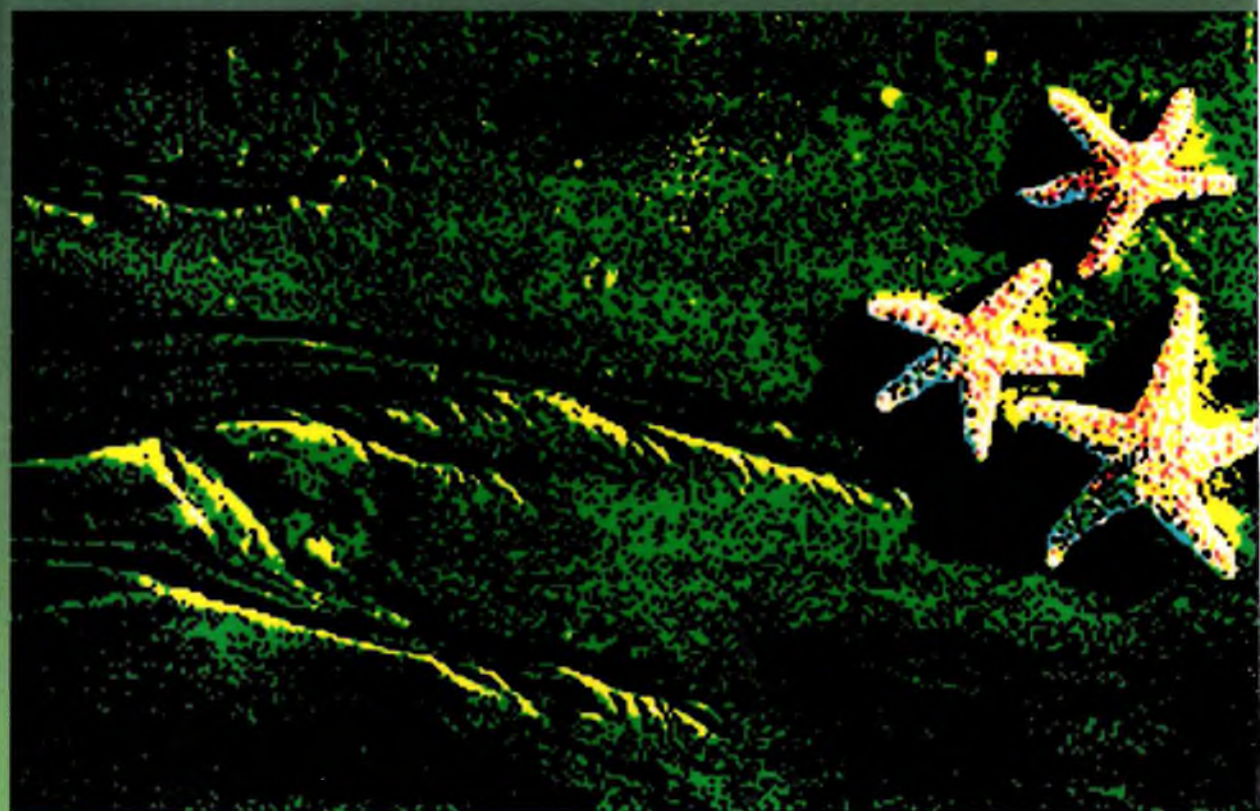


A. Charles Catania

APRENDIZAGEM:

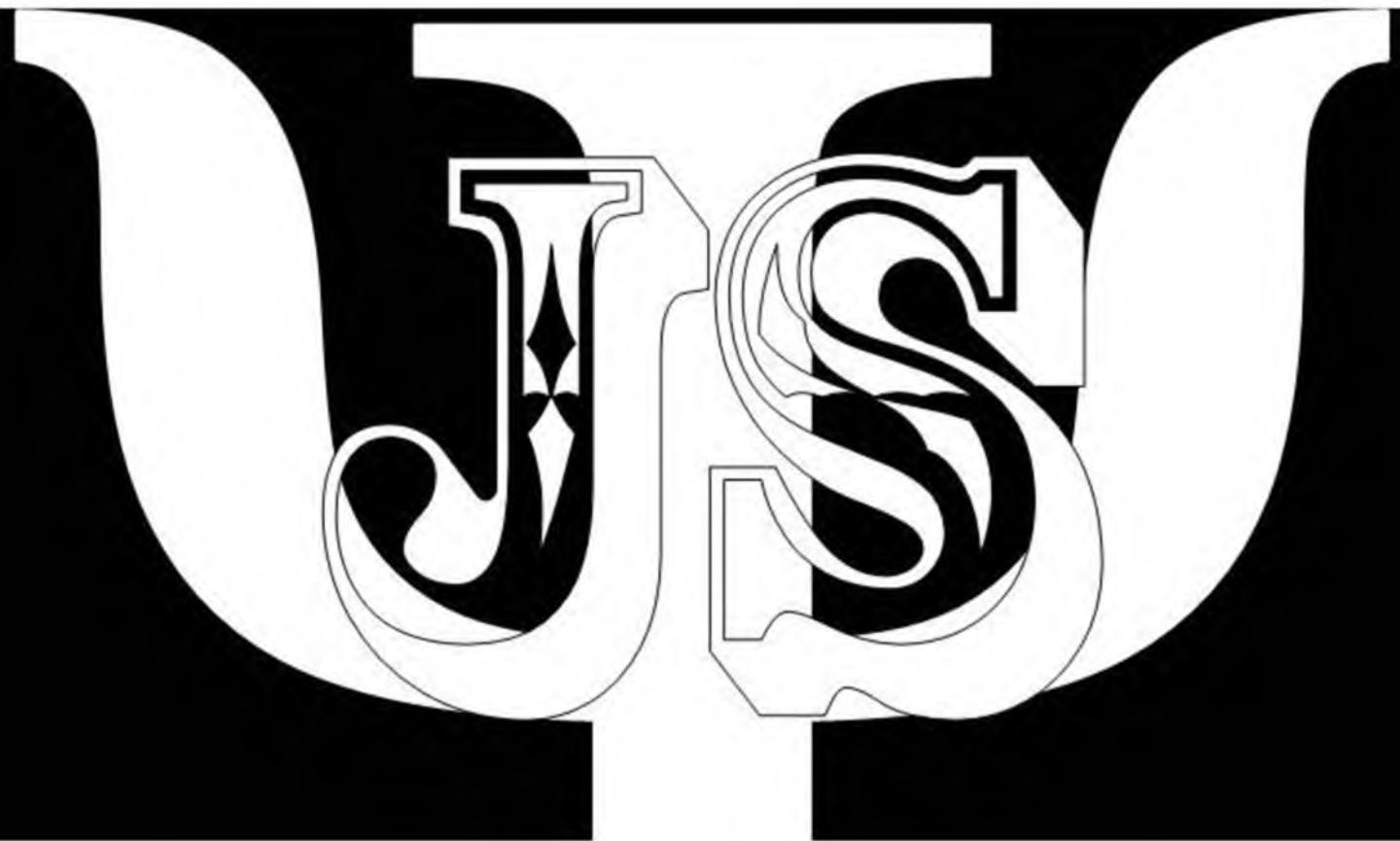
Comportamento, Linguagem e Cognição



4ª EDIÇÃO



ARIMED
EDITORA



www.facebook.com/groups/livrosparadownload

OCR TECHNOLOGIES

www.slideshare.net/jsfernandes/documents

APRENDIZAGEM

Tradutores:

Andreia Schmidt (Programa de Pós-Graduação em Educação Especial – UFSCar)
Deisy das Graças de Souza (Universidade Federal de São Carlos)
Fernando Cesar Capovilla (Universidade de São Paulo)
Julio Cesar Coelho de Rose (Universidade Federal de São Carlos)
Maria de Jesus Dutra dos Reis (Universidade Federal de São Carlos)
Aline Acetuno da Costa (Programa de Pós-Graduação em Educação Especial – UFSCar)
† Ligia Maria de Castro Marcondes Machado (Universidade de São Paulo)
† Alcides Gadotti (Universidade Federal do Pará)

C357a Catania, A. Charles
Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição / A. Charles Catania; trad. Deisy das Graças de Souza... [et al.]. 4.ed. – Porto Alegre : Artes Médicas Sul, 1999.

1. Educação – Aprendizagem cognitiva. I. Título.

CDU 371.13:159.922

Catálogo na publicação: Mônica Ballejo Canto – CRB 10/1023

ISBN 85-7307-553-8

A. Charles Catania

University of Maryland Baltimore County

APRENDIZAGEM:

Comportamento, Linguagem e Cognição

4ª Edição

Coordenação geral e supervisão técnica da tradução:

DEISY DAS GRAÇAS DE SOUZA

Universidade Federal de São Carlos.



ARIMED
E D I T O R A

PORTO ALEGRE, 1999

Obra originalmente publicada sob o título
Learning

© Prentice-Hall, Inc., 1998.
Simon & Schuster / A Viacom Company
ISBN 0-13-235250-8

Capa: Joaquim da Fonseca
Preparação do original: Zita Souza, Cláudia Bressan
Supervisão editorial: Letícia Bispo de Lima
Editoração eletrônica: AGE – Assessoria Gráfica e Editorial Ltda.

Reservados todos os direitos de publicação, em língua portuguesa, à
ARTMED® EDITORA S.A.
Av. Jerônimo de Ornelas, 670 - Santana
90040-340 Porto Alegre RS
Fone (51) 3330-3444 Fax (51) 3330-2378

É proibida a duplicação ou reprodução deste volume, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, mecânico, gravação, fotocópia, distribuição na Web e outros), sem permissão expressa da Editora.

SÃO PAULO
Av. Rebouças, 1073 - Jardins
05401-150 São Paulo SP
Fone (11) 3062-3757 Fax (11) 3062-2487

SAC 0800 703-3444

IMPRESSO NO BRASIL
PRINTED IN BRAZIL

Para Connie, Bill e Ken.

Prefácio

*A little learning is a dang'rous thing;
Drink deep, or taste not...*

Alexander Pope

A aprendizagem é uma questão central em Psicologia. Perguntar-se o que um organismo pode aprender é o mesmo que perguntar-se o quanto seu comportamento depende de sua história de evolução e o quanto depende do que ele experimentou durante sua vida. Os estudos sobre aprendizagem têm abrangido tanto os procedimentos relativamente simples com animais quanto as complexidades da linguagem humana e da resolução de problemas. A pesquisa nessas áreas é tão diferente, e a literatura tão extensa, que é grande a tentação de restringirmos nossa atenção apenas aos tópicos da aprendizagem e do comportamento animal ou apenas aos tópicos da aprendizagem e da memória humana. Muitos textos de aprendizagem cederam a essa tentação. Por sua vez, o estudo da aprendizagem tem-se especializado cada vez mais, a ponto de cada abordagem desenvolver sua própria terminologia e metodologia de pesquisa.

Neste livro, parte do meu propósito consistiu em articular essas literaturas e explorar algumas das continuidades entre a aprendizagem humana e a aprendizagem de outros organismos. Os seres humanos são, sem dúvida, únicos, mas eles compartilham uma herança evolutiva com as outras espécies. Então, as propriedades da aprendizagem animal provavelmente são rele-

vantes para a aprendizagem em humanos. Ainda que apenas mostremos que alguns tipos de aprendizagem humana não sejam redutíveis a tipos de aprendizagem que se sabe ocorrerem com outros organismos, teremos pelo menos começado a definir o que é peculiarmente humano.

Aqui, são examinadas as principais áreas na Psicologia da Aprendizagem, sob um ponto de vista consistentemente comportamental. Não vou tentar descrever a natureza de uma orientação comportamental. Tal visão evoluiu consideravelmente, desde sua origem paroquial, e é melhor tratada no contexto de temas psicológicos específicos, alguns dos quais serão discutidos mais tarde. Saliento apenas que adotar uma posição comportamental não implica excluir aspectos do comportamento humano, como o pensar, o sentir e o imaginar. Para os que gostam de pensar em termos de paradigmas científicos e de mudanças de paradigma, este texto ilustra um paradigma comportamental que emergiu entre os analistas do comportamento em anos recentes; tendo a seleção como mecanismo central, ele engloba todos os fenômenos do comportamento. Assim, tópicos muitas vezes considerados do âmbito exclusivo da Psicologia Cognitiva contemporânea serão tratados juntamente com outros mais tradicionalmente considerados como comportamentais.

Em sua estrutura geral, este livro contém três seções principais (II a IV), referenciadas por uma introdução (I) e uma conclusão (V). A Parte II lida com o comportamento sem aprendizagem, tomando por base um contexto evolucionário. A

Parte III (Capítulos 5 a 13) focaliza a aprendizagem sem palavras, cobrindo tópicos básicos do comportamento e da aprendizagem em não-humanos. A Parte IV (Capítulos 14 a 20) focaliza a aprendizagem com palavras, examinando a aprendizagem humana e a memória. Essas seções são claramente independentes em algumas partes, mas, na maioria das vezes, os conceitos desenvolvidos anteriormente constituem pré-requisitos para o tratamento de temas mais complexos nas seções subseqüentes. A nova organização dos capítulos cria a possibilidade de que se empregue os Capítulos 1 a 13, acrescidos da conclusão apresentada no Capítulo 21, em um curso de 14 semanas, que compreende apenas os tópicos básicos de aprendizagem animal.

Fiz um grande esforço para incluir exemplos de comportamento humano ao discutir a relevância de estudos do comportamento animal; do mesmo modo, procurei mencionar os conceitos apropriados do comportamento animal ao discutir a aprendizagem humana e a memória. Uma diferença importante entre esta edição e a última é que foram introduzidos, ao longo do texto, muitos exemplos de importantes aplicações de processos básicos ao comportamento humano. Eles mostram, com freqüência, como a análise do comportamento pode contribuir significativamente para a educação. Seria de surpreender se o tópico aprendizagem não ocasionasse tais implicações. As escolhas de exemplos particulares foram, até certo ponto, ditadas pela lógica do assunto em questão e pela disponibilidade de casos apropriados na literatura de pesquisa relevante.

Muitas vezes, os alunos não percebem o emprego de comportamento humano para ilustrar o significado de descobertas a partir da pesquisa animal. Em vários semestres, tenho apresentado, em verificações de leitura, uma questão de múltipla escolha que pergunta quantos exemplos de comportamento humano são mencionados ao longo dos capítulos, que correspondem ao atual Capítulo 6. As quatro alternativas são: a) nenhum, b) menos que 10, c) mais ou menos 20 e d) mais que 40. Havia mais de 50 exemplos de comportamento humano ao longo daqueles capítulos, na primeira e na segunda edições (e o número é ainda maior nesta edição), mas a mé-

dia das respostas foi praticamente a) ou b); os alunos que contestavam o d) como resposta correta às vezes achavam instrutivo conferir o número de exemplos de comportamento humano.

Informações adicionais sobre as respostas dos alunos a questões do texto estão disponíveis no *Instructor's Test-Item File*, que inclui uma variedade de itens sob a forma de questões objetivas e itens dissertativos para cada capítulo. Cópias do *Test-Item File* podem ser obtidas com o organizador. Um outro suplemento do texto consiste em uma série de programas de computador, *Behavior on a Disk* (ISBN 0-922077-23-1), que inclui simulações de modelagem e outros processos comportamentais, experimentos sobre memória e aprendizagem verbal e exercícios de revisão de terminologia (os programas estão disponíveis em disquetes de 3,5 polegadas, em formato MS-DOS para computadores IBM e compatíveis, pela CMS Software, P.O. Box 5777, Santa Fe, NM 87502-5777, EUA).

Como nas edições anteriores, esta quarta edição de *Aprendizagem* inclui algumas notas etimológicas no início de cada capítulo. Essas pequenas histórias condensadas das palavras são lembretes importantes de que nossa linguagem muda facilmente. Consistências terminológicas são essenciais para abordagens técnicas, mas a linguagem também deve progredir e se adaptar a novos achados e novas perspectivas. Temos que usar a linguagem do comportamento com cuidado, mas talvez houvesse menor risco de nos tornarmos rígidos a esse respeito, se conhecessemos algo de suas origens.

Esta edição, como a última, também inclui um glossário, que resume a terminologia essencial na área e que pode constituir uma organização conveniente para estudo e revisão. A preparação de um glossário força o autor a atentar para contradições e ambigüidades potenciais em conceitos básicos e também para o leitor pode servir a essa mesma função. O glossário inclui uma introdução com alguns comentários sobre seu escopo e suas características especiais. Na seção de referência, as entradas incluem as páginas em que elas são citadas no texto; elas foram selecionadas como pontos de partida úteis para explorar a literatura sobre aprendizagem e também para documentar pontos específicos.

Para estudar a aprendizagem é necessário saber o que é a aprendizagem. O Capítulo 1 começa, portanto, com o problema da definição de aprendizagem (mas não o resolve). O Capítulo 2 trata basicamente da organização do livro e apresenta uma perspectiva dos tópicos examinados, em detalhes, nos Capítulos 4 a 12, no contexto da história deste campo de estudos. O Capítulo 3 lida com a seleção, como um conceito central para o que se segue, e fornece informações básicas sobre a evolução. O Capítulo 4 examina o reflexo e outras relações decorrentes da apresentação de estímulos aos organismos. Em outros textos, é prática comum introduzir o condicionamento neste ponto, mas dentro da presente organização, este tópico será efetivamente adiado para mais tarde.

Os Capítulos 5 e 6, sobre reforço e controle aversivo, mostram como as conseqüências do responder podem afetar o comportamento. Estes tópicos levantam a questão sobre classes de respostas e classes de estímulos como unidades comportamentais. Eles levam, portanto, ao conceito de operante, no Capítulo 7, e ao conceito de operante discriminado, nos Capítulos 8 e 9. O Capítulo 9 também considera as implicações de unidades comportamentais de ordem superior ou de segunda ordem. Esses conceitos continuam sendo ilustrados nos Capítulos 10 e 11, que examinam como o comportamento complexo pode ser sintetizado no contexto de esquemas de reforço. O Capítulo 12 retoma o condicionamento e mostra como ele pode estar relacionado aos processos discutidos em capítulos anteriores.

Ao abordar o tema da linguagem, os Capítulos 14 e 15 tratam das complexidades do comportamento verbal humano. Algumas características das abordagens comportamental e cognitiva são explicitamente comparadas no Capítulo 16, que versa sobre Psicolinguística. Estes três capítulos estabelecem o cenário para o exame da aprendizagem verbal e da transferência, no Capítulo 17, e da memória, nos Capítulos 18 e 19. Cognição e resolução de problemas (*problem-solving*), que são o foco do Capítulo 20, apresentam uma oportunidade para síntese, porque colocam juntos tópicos considerados separadamente em vários pontos ao longo do texto.

O capítulo final consiste em uma revisão e integração de questões centrais na Psicologia da Aprendizagem.

Vários destes tópicos foram revistos ou ampliados. Alguns deles são: nomeação como uma classe verbal; classes de comportamento de ordem superior; desenvolvimento de linguagem e o argumento da pobreza do estímulo; classes de equivalência; discriminação do próprio comportamento; processos autoclíticos; comportamento governado verbalmente e controle instrucional; a distinção entre seleção natural e seleção artificial; a modelagem do comportamento verbal; linguagem animal; memória distorcida e reprimida; e metáfora e outros fenômenos de linguagem. A homogeneidade entre os capítulos sobre aprendizagem não-humana e condicionamento e os capítulos sobre aprendizagem humana e memória também foi melhorada.

Ao longo de sua história, a Psicologia da Aprendizagem tem-se preocupado com teorias. Teorias particulares de aprendizagem foram desenvolvidas, elaboradas e, então, substituídas por outras. Muitas permanecem conosco, tipicamente mais circunscritas em seu escopo do que quando introduzidas. Seja qual for a posição atual dessas teorias, os achados empíricos que sustentaram sua proposição ainda requerem que se lide com eles. Por essa razão, o presente texto enfatiza descobertas empíricas em detrimento de teorias de aprendizagem. Ele é teórico apenas, e principalmente, na medida em que adere a uma linguagem comportamental consistente e na medida em que busca uma organização sistemática, capaz de acomodar os vários procedimentos e processos de aprendizagem. Embora a teoria não seja enfatizada, tentei incluir informação suficiente a respeito de procedimentos experimentais, terminologia e dados, para fornecer um ponto de partida efetivo ao aluno, ao instrutor ou ao leitor em geral que queira adotar teorias específicas. A ênfase do livro não reside tanto na interpretação de descobertas específicas, mas nas relações entre os vários fenômenos incluídos na Psicologia da Aprendizagem. Meu intento foi tornar o livro útil não apenas para pessoas com inclinações comportamentais, mas também para aquelas que decididamente não adotam uma posição comportamental.

O conteúdo deste livro foi desenvolvido ao longo de um curso introdutório de Psicologia da Aprendizagem, primeiro no *University College of Arts and Science* da *New York University* e, a seguir, na *University of Maryland Baltimore County*. Sou grato a meus alunos e colegas em ambos os *campi* e, especialmente, a Eliot H. Shimmoff. Como meus professores e colegas, muitos outros colaboraram com comentários, discussões e encorajamento. Como nas edições anteriores, cito apenas alguns deles, sobretudo porque ainda sou capaz de identificar contribuições particulares de cada um: Abraham Amsel, Kenneth C. Catania, William J. Catania, Joseph Cautelli, Daniel Cerutti, Leonard Cook, Willard F. Day, Israel Goldiamond, Lewis R. Gollub, Ernest S. Graham, Stevan Harnad, Eliot Hearst, Ralph F. Hefferline, Philip N. Hines, Per Holth, Koji Hori, Pauline Horne, Herbert M. Jenkins, Victor G. Laties, Kennon A. Lattal, Richard A. Littman, C. Fergus Lowe, Ernest L. Moerk, J. A. Nevin, Koichi Ono, Michael J. Owren, Robert R. Provine, Robert Remington, George S. Reynolds, Marc Richelle, Terje Sagvolden, B. F. Skinner, Deisy de Souza, William C. Stebbins, S. S. Stevens, Mark Sundberg e Vicci Tucci. Em uma lista assim, omissões são inevitáveis; felizmente, a contribuição de muitos outros profissionais é reconhecida por sua inclusão nas referências. Gos-

taria também de registrar meu apreço pela ajuda incalculável de Madelon Kellough, Terri Harold e Mary Johnston, pelo encorajamento de Jack Burton e pela tramitação do livro ao longo das sucessivas etapas de publicação, conduzida por Ilene Kalish e Karen Trost.

Gostaria também de agradecer aos seguintes revisores do manuscrito para esta quarta edição: Rebecca M. Chesire, da *University of Hawaii*; Robert H. I. Dale, da *Butler University*; Lewis R. Gollub, da *University of Maryland College Park*; e David K. Hogberg, do *Albion College*.

Acima de tudo, e como nas edições anteriores, falta ainda um reconhecimento. Desta vez, infelizmente, eles já não estão conosco para recebê-lo. Devo mais do que sou capaz de dizer ao Nat e ao Fred: W. N. Schoenfeld e Fred S. Keller. Seus cursos e seu *Princípios de Psicologia* introduziram-me à análise do comportamento e me comprometeram, irrevogavelmente, com a exploração de suas preocupações. Espero que este livro seja suficientemente fiel aos seus ensinamentos e que os leitores que os conheceram e os que aprenderam com eles possam reconhecer algo deles nestas páginas.

A. Charles Catania
Columbia, Maryland

Sumário Reduzido

PARTE I Introdução	19
Capítulo 1 Aprendizagem e Comportamento	21
Capítulo 2 Uma Taxonomia do Comportamento	32
PARTE II Comportamento Sem Aprendizagem	47
Capítulo 3 Evolução e Comportamento	49
Capítulo 4 Comportamento Eliciado e Comportamento Emitido	60
PARTE III Aprendizagem Sem Palavras	79
Capítulo 5 As Conseqüências do Responder: Reforço	81
Capítulo 6 As Conseqüências do Responder: Controle Aversivo	108
Capítulo 7 Operantes: A Seleção do Comportamento	129
Capítulo 8 Operantes Discriminados: Controle de Estímulo	145
Capítulo 9 Discriminação Condicional e Classes de Ordem Superior	163
Capítulo 10 Esquemas de Reforço	177
Capítulo 11 Combinações de Esquemas: Síntese Comportamental	193
Capítulo 12 Comportamento Respondente: Condicionamento	210
Capítulo 13 Aprendizagem Social	235
PARTE IV Aprendizagem Com Palavras	249
Capítulo 14 Comportamento Verbal: A Função da Linguagem	251
Capítulo 15 Comportamento Verbal e Comportamento Não-Verbal	271
Capítulo 16 Psicolinguística: A Estrutura da Linguagem	289
Capítulo 17 Aprendizagem Verbal e Transferência	306
Capítulo 18 As Funções do Lembrar	327
Capítulo 19 A Estrutura do Lembrar	342
Capítulo 20 Cognição e Resolução de Problemas	354
PARTE V Conclusão	369
Capítulo 21 Estrutura e Função na Aprendizagem	371
Glossário	383
Créditos das Ilustrações	427
Referências Bibliográficas	429
Índice	455

Sumário

PARTE I	Introdução	19
Capítulo 1	Aprendizagem e Comportamento	21
A.	A Linguagem da Aprendizagem e do Comportamento	22
Linguagem Comportamental e Linguagem Cognitiva	24	
O Mundo e o Laboratório	26	
B.	Antecedentes, Comportamento, Conseqüências	27
Estímulos e Respostas	28	
Hierarquias Comportamentais	30	
Capítulo 2	Uma Taxonomia do Comportamento	32
A.	A Observação do Comportamento	33
B.	A Apresentação de Estímulos	35
C.	Operações Conseqüenciais	37
D.	Operações de Sinalização ou de Controle de Estímulo	38
Sinalização de Apresentações de Estímulo	39	
Sinalização de Conseqüências	39	
E.	Estabelecendo a Efetividade das Conseqüências	43
F.	Resumo	44
PARTE II	Comportamento Sem Aprendizagem	47
Capítulo 3	Evolução e Comportamento	49
A.	A Natureza da Evolução	50
Receitas e Fotocópias	51	
Variação e Seleção	52	
Tipos de Seleção	57	
Resumo	58	
B.	Filogenia, Ontogenia e Comportamento	58
Capítulo 4	Comportamento Eliciado e Comportamento Emitido	60
A.	O Reflexo: Eliciação	61
Propriedades do Comportamento Eliciado	62	
Estímulos Elicidores e Probabilidades de Resposta	63	
Tipos de Relações Estímulo-resposta	66	
Efeitos de Eliciações Sucessivas	68	

B. Do Comportamento Eliciado ao Comportamento Emitido	71
O Padrão Temporal do Comportamento	71
O Papel do Exercício	72
As Apresentações de Estímulo em Estampagem (<i>Imprinting</i>)	75
As Operações Estabelecedoras e a Importância de Estímulos	76
PARTE III Aprendizagem Sem Palavras	79
Capítulo 5 As Conseqüências do Responder: Reforço	81
A. Reforço e Extinção	82
Labirintos e Curvas de Aprendizagem	82
Câmaras Experimentais e Registros Cumulativos	85
Reforço	90
Extinção	92
B. Os Reforçadores como Oportunidades para o Comportamento	97
Relatividade do Reforço	98
Aquisição do Comportamento	101
Capítulo 6 As Conseqüências do Responder: Controle Aversivo	108
A. Punição	109
Comparando Reforço e Punição	109
A Relatividade da Punição	112
Efeitos Colaterais da Punição	113
B. Reforço Negativo: Fuga e Esquiva	117
Fuga	117
Esquiva	120
Extinção	125
Punição Positiva e Punição Negativa	125
A Linguagem do Controle Aversivo	126
Capítulo 7 Operantes: A Seleção do Comportamento	129
A. Modelagem: Reforço Diferencial de Aproximações Sucessivas	130
Seleção Natural e Seleção Artificial na Modelagem	130
B. Diferenciação e Indução	132
Classes de Respostas	132
Alguns Exemplos de Reforço Diferencial	133
Classes Operantes: Função <i>Versus</i> Topografia	137
C. A Estrutura Operante	138
Reforço Diferencial da Organização Temporal	138
Comportamento Complexo: A Aprendizagem em Labirinto	140
Seqüências de Respostas: Encadeamento <i>Versus</i> Unidades	
Temporalmente Estendidas	142
Classes Operantes e Comportamento Novo	143
Capítulo 8 Operantes Discriminados: Controle de Estímulo	145
A. A Natureza dos Operantes Discriminados	146
Atentar para as Propriedades dos Estímulos	149
Gradientes de Controle de Estímulo	152
Esvanecimento (<i>Fading</i>): Controle de Estímulo por Aproximações Sucessivas	156
A Terminologia do Reforço Diferencial	157
B. Cognição Animal	159
Mapas Cognitivos	160
Conceitos Naturais e Classes de Estímulos Probabilísticas	161
Definição de Classes de Estímulos	162

Capítulo 9	Discriminação Condicional e Classes de Ordem Superior	163
A.	Dimensões Relacionais de Estímulos	164
	Emparelhamento com o Modelo e Emparelhamento por Singularidade	164
	Comportamento Simbólico: Classes de Equivalência	166
B.	Classes de Comportamento de Ordem Superior	169
	Aprender a Aprender (<i>Learning Set</i>)	170
	Propriedades das Classes de Ordem Superior	172
	Origens da Estrutura	173
C.	Fontes do Comportamento Novo	174
Capítulo 10	Esquemas de Reforço	177
A.	Esquemas de Razão Variável e de Intervalo Variável	178
	Esquemas Acoplados	183
	Esquemas de Reforço e Causação	184
B.	Esquemas de Razão Fixa e de Intervalo Fixo	187
	Atraso de Reforço	189
C.	A Terminologia dos Esquemas de Reforço	191
Capítulo 11	Combinações de Esquemas: Síntese Comportamental	193
A.	Esquemas Múltiplos e Mistos	194
	Respostas de Observação	194
	Interações entre Esquemas: Contraste Comportamental	196
B.	Esquemas Encadeados, Tandem e de Segunda Ordem	197
	Reforço Condicionado	197
C.	Esquemas Concorrentes	200
	Igualação, Maximização e Escolha	200
	Esquemas Encadeados Concorrentes	202
D.	Combinações de Esquemas e Síntese Comportamental	207
Capítulo 12	Comportamento Respondente: Condicionamento	210
A.	Reflexos Condicionais	211
	Tipos de Condicionamento	214
	Condicionamento e Contigüidade	216
	Combinações de Estímulo no Condicionamento	217
	Contigüidade e Conseqüências	221
	Automodelagem e Automanutenção	223
B.	Interações Operante-Respondente: Emoção	225
	Condicionamento e Emoção	225
	Estímulos Pré-aversivos e Pré-apetitivos	227
C.	Limites Biológicos da Aprendizagem	229
	Limites Sensoriais	230
	Limites Motores	230
	Limites Sobre as Conseqüências	231
	Preparação	232
Capítulo 13	Aprendizagem Social	235
A.	Tipos de Contingências Sociais	236
	Aprender sobre os Outros	237
	Aprender com os Outros	238
	Aprender sobre si Próprio	241
B.	Revisão	244
	Tipos de Contingências e Estímulos Contingentes	245

PARTE IV	Aprendizagem Com Palavras	249
Capítulo 14	Comportamento Verbal: A Função da Linguagem	251
A.	Correspondências entre as Classes Vocais e as Classes Escritas	252
Comportamento Ecóico		253
Transcrição		255
Comportamento Textual		256
Ditado		256
Relações entre as Classes		257
B.	Comportamento Intraverbal	258
C.	O Contato do Comportamento Verbal com o Ambiente	259
Abstração		261
A Extensão das Classes Verbais		263
A Linguagem dos Eventos Privados		264
Classes Verbais e Nomeação		266
D.	Comportamento Verbal Condicional sobre Comportamento Verbal	267
Autoclíticos Relacionais: A Conjunção das Unidades Verbais		267
Autoclíticos Descritivos: Discriminando nosso Próprio		
Comportamento Verbal		269
Capítulo 15	Comportamento Verbal e Comportamento Não-Verbal	271
A.	Conseqüências dos Operantes Verbais	272
Causação Múltipla		274
B.	Comportamento Governado Verbalmente e Comportamento Modelado por Contingências	274
Controle Instrucional		275
Insensibilidade às Contingências		277
Conseqüências Intrínsecas <i>Versus</i> Conseqüências Extrínsecas		279
C.	Correspondências entre Dizer e Fazer	280
Modelagem do Comportamento Verbal		280
D.	O Comportamento do Ouvinte ou do Leitor	283
Significados como Equivalências		284
E.	Comportamento Verbal e Linguagem Infra-Humana	285
Capítulo 16	Psicolinguística: A Estrutura da Linguagem	289
A.	Sintaxe: A Estrutura Gramatical da Linguagem	290
Constituintes e Estrutura da Frase		291
Transformações		294
B.	Semântica: O Significado das Unidades Verbais	296
A Mensuração do Significado		298
Metáfora		300
C.	Algumas Propriedades da Linguagem	301
Desenvolvimento da Linguagem		302
Capítulo 17	Aprendizagem Verbal e Transferência	306
A.	Procedimentos da Aprendizagem Verbal	306
Aprendizagem Serial		309
Aprendizagem de Pares Associados		312
Recordação Livre		315
Discriminação Verbal		317
Reconhecimento Verbal: Um Caso Especial de Discriminação Verbal		319
Resumo		320
B.	Transferência	321
Transferência Positiva e Negativa		322

Proação e Retroação	324
Extensões a Procedimentos não Verbais	325
Resumo	326
Capítulo 18 As Funções do Lembrar	327
A. Mnemônica	329
B. A Metáfora do Armazenamento, da Retenção e da Recuperação	331
Armazenamento: Codificação e Níveis de Processamento	332
Retenção: A Questão da Reorganização da Memória	335
Recuperação: Dependência de Pistas e Acessibilidade	337
C. Metamemória	340
Memória Corrente ou Memória de Trabalho	340
O Lembrar Discriminado	340
Capítulo 19 A Estrutura do Lembrar	342
A. Memória Icônica: Os Efeitos Persistentes dos Estímulos	343
B. Memória de Curto Prazo: O Papel do Ensaio	344
C. Memória de Longo Prazo: Interferência e Esquecimento	347
D. A Estrutura da Memória: O que é Lembrado?	350
Memória de Procedimento e Memória Declarativa	350
Memória Implícita e Memória Explícita	351
Memória Autobiográfica e Memória Semântica	351
Outros Tipos de Lembrar	352
Resumo	352
Capítulo 20 Cognição e Resolução de Problema	354
A. Processos Cognitivos	355
Imaginação Visual	356
Simulações	358
Estágios de Processamento	359
Representações Mentais	360
B. Resolução de Problemas	363
Fixação Funcional	366
A Construção de Soluções	367
PARTE V Conclusão	369
Capítulo 21 Estrutura e Função na Aprendizagem	371
A. Duas Psicologias da Aprendizagem: Uma História Condensada	373
B. Estrutura e Função	375
C. Aprendizagem e Evolução	378
D. Análise do Comportamento e Síntese do Comportamento	381
Glossário	383
Créditos das Ilustrações	427
Referências Bibliográficas	429
Índice	455

PARTE I
INTRODUÇÃO

Aprendizagem e Comportamento

1

A. A Linguagem da Aprendizagem e do Comportamento

Linguagem Comportamental e Linguagem Cognitiva
O Mundo e o Laboratório

B. Antecedentes, Comportamento, Conseqüências

Estímulos e Respostas

Hierarquias Comportamentais

A palavra inglesa *learning* (aprendizagem), provavelmente, deriva do radical indo-europeu, *leis-*, que significava pista ou pegada. Antes de atingir sua forma atual, sofreu muitas transformações: *laestan*, *leornian*, *lernen*. Em diferentes períodos da evolução da língua inglesa, ela pode ter sido entendida como seguir uma pista, continuar, vir a saber ou, talvez mesmo, entrar nos trilhos. Do mesmo radical veio o verbo *last* (durar).

A palavra *behavior* (comportamento), como *habit* (hábito), *inhibit* (inibir) e *ability* (habilidade), está relacionada com a palavra latina *habere* (manter ou ter). O prefixo *be* foi agregado em palavras como *behabban*, do inglês antigo. Como uma palavra que designava a forma com que alguém se conduz a si mesmo, ela estava mais próxima do sentido de conduta ou comportamento do que do sentido mais contemporâneo de atividade, do mesmo modo que *habit* costumava ser mais comumente o que era vestido do que o que era habitualmente feito.

Suponhamos que uma pessoa não estivesse familiarizada com a palavra *fenômeno* e se deparasse com ela, em algumas sentenças. Ela poderia decidir, com base no contexto, que a palavra significa alguma coisa que acontece ou um evento notável. Neste ponto, se poderia consul-

tar um dicionário, que talvez a defina como um evento que pode ser observado; um segundo registro poderia definir a palavra fenômeno como uma pessoa ou coisa surpreendente ou pouco comum. O dicionário mostraria que a palavra é um substantivo comum e que seu plural é fenômenos (*phenomenon* e *phenomena*, em latim). Mesmo depois de ler a definição, ainda poderia ser difícil para essa pessoa empregar a palavra. Mesmo assim, ela teria aprendido alguma coisa sobre a palavra e isso poderia ser útil à próxima vez que se deparasse com ela.

Mas o que dizer da definição do objeto de estudo deste livro? O que é este fenômeno que denominamos aprendizagem? A palavra não nos causa problema na conversa cotidiana, mas uma definição de dicionário que afirme que ela significa vir a saber alguma coisa ou adquirir conhecimento e habilidade não é muito útil. A palavra *aprendizagem* é bem mais familiar que *fenômeno* e, contudo, muito mais difícil de definir. Normalmente podemos dizer se aprendemos alguma coisa e somos capazes de concordar a respeito daquilo que conta como aprendizagem. Mesmo assim, enfrentamos problemas quando tentamos formular uma definição.

Um livro-texto pode definir aprendizagem, por exemplo, como uma mudança relativamente permanente no comportamento, resultante da experiência (cf. Kimble, 1961, pp.1-13). Mas o que significa *comportamento*, *experiência*, e quanto o *relativamente permanente* é permanente? Encarar um eclipse solar é uma experiência e certamente irá alterar o comportamento futuro

do observador, se resultar em dano permanente dos olhos. Mas, se alguém afirmasse que essa alteração é um caso de aprendizagem, provavelmente discordaríamos.

Seção A A Linguagem da Aprendizagem e do Comportamento

Este é um livro sobre a aprendizagem, mas devemos, de início, encarar o fato de que não seremos capazes de definir aprendizagem. Não há definições satisfatórias. Ainda assim, podemos estudar a aprendizagem. Fazemos isso sempre que observamos como os organismos vêm a se comportar de maneiras novas. Em nosso estudo da aprendizagem, vamos examinar dois tipos de questão: (1) qual a natureza dos eventos a que nos referimos como aprendizagem e (2) qual a melhor forma de falar deles?

Consideremos as palavras *aprendizagem* e *conhecimento*. Elas parecem obviamente importantes. Mas, quando funcionam de diferentes maneiras em diferentes contextos, geralmente não notamos, o que pode gerar confusão. Por exemplo, algumas vezes falamos em aprender sobre algo; outras vezes falamos em aprender como fazer algo. Alguém que tenha aprendido como um automóvel funciona pode não saber como dirigir um; por outro lado, alguém que tenha aprendido a dirigir um carro pode não ser capaz de dizer como ele funciona.

Alguns tipos de aprendizagem envolvem ações e outros envolvem palavras. Devemos tratar esses dois tipos de aprendizagem em conjunto ou em separado? Os filósofos estão preocupados com esse tipo de distinção quando debatem sobre as diferenças entre “saber como” e “saber que” (p. ex., Ryle, 1949). Os psicolinguistas, às vezes, estabelecem a distinção, contrastando conhecimento ou memória de *procedimento* e conhecimento ou memória *declarativa*. A distinção é tão fundamental que, como mostra o sumário, este livro está dividido em duas partes principais. Uma está voltada para a aprendizagem que não envolve palavras, e a outra é dedicada à aprendizagem que envolve palavras.

Se a aprendizagem pudesse ser definida em uma ou duas frases, não teríamos qualquer problema. Definiríamos a palavra e, então, discutiríamos as condições sob as quais a aprendizagem ocorre, os tipos de coisas que são aprendidas, as maneiras pelas quais diferentes instâncias de aprendizagem podem ser combinadas, as limitações da aprendizagem, e assim por diante. Mas, aprendizagem significa coisas diferentes, em diferentes momentos, para diferentes pessoas.

Consideremos alguns exemplos. Um pombo descobre alimento ao longo de sua jornada e retorna àquele lugar, mais tarde, quando está novamente faminto. Uma criança se torna capaz de ler uma história ou de soletrar algumas palavras simples. Um cachorro é ensinado a sentar ou a deitar, sob comando. Um paciente que certa vez teve uma experiência ruim no consultório de um dentista sente-se desconfortável na sala de espera. Um filhote de gato, após suas primeiras expedições de caçada, passa a evitar gambás e porcos-espinho. Um consumidor vê um anúncio de uma liquidação que ainda não começou e, alguns dias depois, volta à loja e aproveita os preços baixos. Um autor que encontra uma palavra pouco familiar, mais tarde vem a empregá-la em um pequeno conto. Um estudante, depois de ler um capítulo de um livro de matemática, encontra a solução de um problema que, até então, parecia insolúvel.

O que esses exemplos têm em comum? Eles envolvem cachorros e gatos, crianças e adultos, e provavelmente concordaríamos que todos são instâncias de aprendizagem. Mas é razoável agrupar um pombo que aprende uma rota para a fonte de alimento com um estudante que descobre a solução para um problema matemático?

Alguém poderia sugerir que nossos problemas de definição seriam resolvidos se acrescentássemos que a aprendizagem tem que ocorrer por meio de alguma mudança no cérebro. Mas alguma vez olhamos para o cérebro de um organismo para decidir se ele aprendeu alguma coisa? Todos aprendemos a dizer quando aprendemos ou quando outros aprenderam alguma coisa, mas quantos de nós já viram um cérebro fazendo alguma coisa?

Isso não significa dizer que a aprendizagem não tenha qualquer base fisiológica. Naturalmente

te que tem e seria fascinante saber que mudanças neurológicas acompanham a aprendizagem. Mas teríamos problemas em decidir o que procurar no sistema nervoso, se não soubéssemos o bastante sobre a aprendizagem. De fato, não podemos ter uma adequada neurociência da aprendizagem, a menos que compreendamos suas propriedades comportamentais. Tais propriedades determinam que tipo de coisas o neurocientista interessado em aprendizagem deve procurar no sistema nervoso. Essa é a razão pela qual nossa principal preocupação será com as propriedades comportamentais da aprendizagem, mais do que com suas bases fisiológicas.

Até aqui, estivemos pouco preocupados com os fatos da aprendizagem; estivemos mais preocupados sobre como falar a respeito deles. As linguagens mudam; suas terminologias refletem o que é importante, no momento presente, para os que falam uma dada linguagem. Um problema é que a linguagem que evoluiu em nossa interação cotidiana com os outros não é, necessariamente, a mais apropriada para uma linguagem da aprendizagem (essa é uma das razões para a inclusão da seção etimológica, ou história das palavras, no início de cada capítulo).

Normalmente, estamos mais interessados no que as outras pessoas sabem e no que tendem a fazer do que em como elas vieram a se tornar o que são. Um pai ou uma professora, por exemplo, poderiam preocupar-se com uma criança que briga, freqüentemente, com outras crianças e que nunca brinca cooperativamente. Mas, se a criança começa a brincar cooperativamente, o pai pode não se importar se isso ocorreu devido às recompensas naturais da cooperação, se a cooperação foi explicitamente ensinada ou se brigar ou outras alternativas para o brincar foram punidas.

A linguagem que geralmente empregamos para descrever o que as pessoas fazem é útil. É importante saber o que esperar dos outros, e deve ser por isso que descrevemos as pessoas pela maneira como elas tendem a se comportar. Referimo-nos uns aos outros como expansivos ou reservados, relaxados ou compulsivos, confiáveis ou imprevisíveis. Descrever pessoas com palavras como *artístico*, *atletico*, *social*, *intelectual* ou *musical* especifica suas atividades pre-

feridas. Contudo, esse tipo de vocabulário não é apropriado para discutir como interesses ou traços particulares se desenvolveram em um indivíduo.

Consideremos um outro exemplo. Há uma diferença importante entre mentir e dizer a verdade. Mas, se uma criança aprende a evitar problemas dizendo mentiras, e outra aprende a evitá-los dizendo a verdade não deveríamos nos surpreender se a primeira criança vier a se tornar menos confiável do que a segunda. Contudo, o comportamento de cada criança foi modelado por suas conseqüências, cada criança se comporta de modo a evitar problemas. Essa modelagem do comportamento deveria ser de nosso interesse, mas o vocabulário cotidiano não nos equipa bem para discuti-la.

Problemas desse tipo também ocorrem em outros campos, além da Psicologia. Quando observam eventos no mundo, os físicos não consideram adequado o vocabulário do cotidiano. Eles cunham novos termos ou apoderam-se de outros já existentes. O último recurso pode criar dificuldades. Palavras como *trabalho*, *força* e *energia*, por exemplo, significam para os físicos, na linguagem técnica, coisas diferentes do que significam para a maioria das pessoas em sua conversação rotineira. Felizmente, para os físicos, muitos fenômenos que eles estudam atualmente estão tão distantes de nossa experiência comum, que não confundimos sua linguagem técnica com o discurso leigo.

Esse não é o caso da Psicologia. Todos estamos, inexoravelmente, envolvidos com o comportamento. Falamos sobre como as pessoas crescem e mudam, especulamos sobre as razões que elas têm para fazer certas coisas e nós próprios aprendemos novos fatos e adquirimos novas habilidades. Se desejarmos criar novas formas de falar sobre esses eventos, temos que cuidar para que a nova linguagem não venha a se confundir com a antiga. Temos passado a maior parte de nossas vidas falando de maneiras específicas sobre o que fazemos, e esses modos familiares de falar podem interferir com quaisquer novas formas que tentemos estabelecer. Algumas seções deste livro serão dedicadas ao estabelecimento de uma linguagem comportamental, e essa linguagem não será simplesmente uma paráfra-

se dos usos cotidianos; ela irá exigir algumas novas formas de lidar com fenômenos ou eventos familiares.

LINGUAGEM COMPORTAMENTAL E LINGUAGEM COGNITIVA

Algumas vezes, falamos sobre o que as pessoas fazem, outras sobre o que elas sabem. Por um lado, o que alguém faz é a única coisa que está acessível a nós. Não há outra coisa a ser estudada, senão o comportamento. Em um experimento de aprendizagem, por exemplo, uma pessoa pode descrever pensamentos ou sentimentos, mas tais descrições ainda são comportamentos (o comportamento verbal pode ser especial, mas ainda assim é um comportamento). Independentemente de quais sejam os fenômenos que estudamos em Psicologia, nossas terminologias e teorias devem ser, em última instância, derivadas de um comportamento, daquilo que os organismos fazem.

Por outro lado, um organismo é mais do que aquilo que pode ser visto em seu comportamento. Dois alunos podem permanecer quietos durante uma aula, e ainda assim pode ficar claro para o professor que um deles é capaz de responder a certas questões e resolver certos problemas, enquanto o outro não. Embora eles possam ser distinguidos com base no desempenho passado, no presente momento eles não se comportam de forma diferente. A diferença está naquilo que cada um é virtualmente capaz de fazer. Poder-se-ia dizer simplesmente que um dos estudantes sabe mais que o outro. Quando estudamos esse conhecimento, é tentador dizer que estudamos a mente.

O debate entre psicólogos que se denominam comportamentalistas e os que se intitulam mentalistas ou cognitivistas tem sido consideravelmente duradouro. Trata-se, até certo ponto, de um debate sobre os modos apropriados de se falar de eventos psicológicos. O comportamentalista afirma que se o comportamento é tudo o que está disponível para ser medido, a linguagem de eventos mentais pode ser enganadora, especialmente quando uma afirmação mentalista é aceita como explicação, e por isso desencoraja a continuidade da pesquisa.

Por exemplo, às vezes, dizemos, casualmente, que uma idéia, um sentimento ou um palpite levou alguém a fazer algo. O comportamentalista não questiona a existência de idéias, sentimentos e intuições, mas critica sua invocação como causa do comportamento. É fácil demais contentar-se com uma explicação assim; para um comportamentalista não basta dizer que alguém fez algo por causa de uma idéia, de um sentimento ou de uma intuição. As idéias, os sentimentos e os palpites dizem respeito ao mundo e, portanto, devem ter sua origem em nossas experiências com o mundo. Para explicar o que fazemos, devemos estender a busca a essas experiências passadas ou, em outras palavras, ao comportamento passado. Se tivermos êxito, teremos também algo útil a dizer acerca das origens de nossas idéias, de nossos sentimentos e de intuições.

O cognitivista sustenta que essa visão é desnecessariamente estreita. Quando lidamos com o mundo, devem ocorrer processos que não são observáveis em nosso comportamento. Quando tentamos lembrar de uma palavra que está na “ponta da língua” ou tentamos resolver um problema “dormindo sobre ele”, acontecem algumas coisas que não transparecem em nosso comportamento, e pode ser que nem mesmo sejamos capazes de relatá-las. Se pudéssemos descobrir algo acerca de tais processos, isso certamente seria relevante para o estudo da aprendizagem.

Contudo, a disputa entre comportamentalistas e cognitivistas pode ter origem tanto nas diferentes maneiras de se falar sobre o comportamento quanto em diferenças nas descobertas de pesquisa. Algumas dificuldades surgem porque esses dois tipos de psicólogos geralmente estão interessados em tipos diferentes de questões. Os comportamentalistas tendem a lidar com questões relativas à função, e os cognitivistas tendem a lidar com questões de estrutura.

Suponhamos que estejamos interessados em ensinar uma criança a ler. Por um lado, poderíamos cogitar sobre o que teríamos que fazer para envolver a criança na leitura. Pensaríamos no que poderia manter a criança alerta, no que a ajudaria a prestar atenção às palavras apresentadas e no que poderia ajudá-la a lembrar quais são as várias palavras. Seríamos melhor sucedidos se recompensássemos seus acertos ou se penalizás-

semos os erros? Quando planejamos conseqüências diferentes para as diferentes respostas que a criança pode apresentar, estamos determinando as funções dessas várias respostas ou, mais precisamente, as relações funcionais entre o comportamento e suas conseqüências.

Por outro lado, por mais preocupados que estejamos com os efeitos da recompensa e da punição no domínio da leitura pela criança, isso não nos dirá qual o modo mais eficiente de lhe apresentar materiais de leitura. Como a leitura é estruturada? Qual é a melhor forma de seqüenciar os materiais? Deveríamos ensinar a criança a ler, começando por letras individuais, por sílabas ou por palavras inteiras? Quando programamos diferentes ordens de apresentação dos materiais a serem aprendidos, estamos interessados nas relações estruturais efetivas dentro do material a ser ensinado. As palavras seriam melhor ensinadas como estruturas unitárias ou como estruturas complexas construídas a partir de unidades mais simples, como letras ou sílabas? Problemas de estrutura dizem respeito a como o comportamento e o ambiente estão organizados.

Os dois tipos de problemas são importantes. Qualquer tentativa de melhorar a forma como as crianças aprendem a ler será deficiente se for ignorado qualquer um deles. Considere um outro exemplo. Suponhamos que descobrimos que as crianças que aprendem a ler a partir de textos acompanhados por figuras apresentem maior probabilidade de atentar para as figuras do que para as palavras. Um de nossos problemas seria funcional e poderia nos levar a perguntar se poderíamos melhorar o ensino de leitura colocando as palavras em uma página e a figura relevante na página seguinte. Isso também poderia ajudar o professor, que tem que julgar se a criança de fato leu a palavra ou se apenas adivinhou a palavra a partir da figura. Poderíamos, até mesmo, criar um sistema de instrução por computador, em que a criança somente pudesse ver a figura como conseqüência da leitura correta da palavra.

Mas outro de nossos problemas seria estrutural, porque ainda seria importante saber quais figuras deveriam acompanhar quais palavras e a ordem em que os diferentes materiais de leitura deveriam ser apresentados. Por melhor que seja a instrução informatizada para manejar as rela-

ções entre palavras e figuras e as respostas da criança, sua efetividade poderia ser prejudicada se tentássemos ensinar as palavras difíceis antes das palavras fáceis ou as palavras com grafia irregular antes das palavras com grafia regular. Um programa de leitura para ensinar uma língua alfabética, como o inglês, provavelmente seria bem diferente de um programa para ensinar uma língua ideográfica, como o chinês. Cada programa teria que levar em consideração a estrutura falada e escrita da língua a ser ensinada.

Historicamente, certas controvérsias surgiram na Psicologia, porque os psicólogos interessados em problemas funcionais tendiam a falar uma linguagem comportamental, enquanto os interessados em problemas estruturais tendiam a falar uma linguagem cognitiva ou mental. Embora os comportamentalistas pudessem ter estudado os problemas estruturais, do mesmo modo que os cognitivistas poderiam ter estudado os problemas funcionais, os problemas nos quais os comportamentalistas e os cognitivistas estavam interessados tendiam a ser correlacionados com a linguagem que eles empregavam.

É fácil ver como tal correlação pode ter surgido. Se o experimentador está preocupado com a função, ele estuda as conseqüências de relações particulares entre os eventos ambientais específicos e as ações específicas; essas relações podem ser convenientemente expressas na linguagem comportamental de estímulos e respostas. Se a preocupação do experimentador é com a estrutura, ele estuda as propriedades de capacidades ou as habilidades particulares; essas propriedades são convenientemente expressas na linguagem cognitiva de conhecimento e mente. (Uma distinção paralela entre estrutura e função, a separação entre anatomia e fisiologia, ocorreu na história da Biologia; ver Capítulo 21.)

Mas não temos que nos desviar de nosso propósito por causa dessa controvérsia. Vamos considerar tanto os problemas funcionais quanto os estruturais em aprendizagem e, portanto, examinaremos os dois tipos de pesquisa. Em ambos os casos, será útil descrever as situações em termos de *antecedentes*, ou as circunstâncias que estabelecem a ocasião para o comportamento, o *comportamento* que ocorre nessas circunstâncias e as *conseqüências* do comportamento (esses três

termos são abreviados, por conveniência, como ABC). Podemos considerar tanto a *função*, as relações entre os termos (p. ex., dados certos antecedentes, que conseqüências são produzidas pelo comportamento?), como a *estrutura*, as propriedades de termos particulares (p. ex., quais são as propriedades críticas daqueles antecedentes?).

A orientação que este livro segue lida tanto com a estrutura quanto com a função, e engloba, assim, tanto os conceitos comportamentais como os conceitos cognitivos. Essas duas orientações psicológicas diferem em suas linguagens e nos problemas de pesquisa que enfatizam, mas ambas têm em comum a confiança no método experimental, a ancoragem de conceitos em observações experimentais e a premissa de que nosso objeto de estudo, embora complexo, é ordenado e não casual. Nosso interesse reside naquilo que determina o comportamento. Se estivermos preocupados com os possíveis maus usos do conhecimento sobre o comportamento, devemos reconhecer que não podemos eliminar um determinante do comportamento humano escolhendo, simplesmente, não estudá-lo; de fato, podemos nos defender melhor contra os maus usos de técnicas de controle do comportamento humano se entendermos como elas funcionam.

O MUNDO E O LABORATÓRIO

Então, como fazer descobertas sobre o comportamento? Os problemas de linguagem tornam-se ainda mais difíceis, porque vivemos em um mundo complexo. Os eventos que influenciam nosso comportamento não ocorrem isoladamente. Assim, para entendermos uma situação, devemos nos desvencilhar dos detalhes não-essenciais e analisá-la. Analisar uma coisa é simplesmente dividi-la em suas partes-componentes. Para isso, voltamos para o laboratório. Começamos com o estudo de organismos mais simples do que nós próprios, em ambientes simplificados. Logicamente, devemos encarar a objeção de que um experimento de laboratório é artificial e, portanto, não apropriado ao estabelecimento de generalizações sobre a aprendizagem fora do laboratório. Mas começar com even-

tos simples nos ajudará a desenvolver técnicas e terminologias que possam ser aplicadas aos eventos complexos.

O ambiente controlado do laboratório facilita o exame de uma coisa por vez. Podemos programar as circunstâncias, de modo a saber o que entra na situação experimental; se formos cuidadosos, conseguiremos excluir algumas das distrações que poderiam, de outro modo, obscurecer os processos que desejamos estudar. A simplicidade de nosso ambiente de laboratório também pode nos ajudar a ver os variados aspectos da aprendizagem e, portanto, a desenvolver um vocabulário apropriado ao nosso objeto de estudo. Temos que ser capazes de identificar os eventos, antes que possamos estudar suas propriedades. Um dos pontos de partida será estudar os comportamentos que não envolvem a linguagem, porque provavelmente serão mais simples do que os comportamentos que envolvem a linguagem. O que eles nos dizem sobre o comportamento sem a linguagem poderá nos ajudar, mais tarde, a apreciar o que é especial no comportamento com a linguagem.

Mesmo depois de termos estudado o comportamento no laboratório, não podemos esperar que sejamos capazes de interpretar qualquer ocorrência de comportamento fora do laboratório. Há limites para o que podemos saber. É tentador pedir a um psicólogo que explique por que alguém se comportou de um modo particular, o que levou a um certo incidente ou como alguém veio a adquirir interesses, medos ou apegos particulares. Mas o psicólogo geralmente tem tão pouca informação disponível, que pode oferecer apenas uma interpretação plausível.

Essa situação difere apenas em grau daquela em outras ciências. Assim como os princípios da aerodinâmica não são invalidados se não conseguimos explicar cada volta e guinada no trajeto da queda de uma folha em particular, os princípios de comportamento não são invalidados se não pudermos explicar cada detalhe do desempenho de um organismo em uma ocasião particular. No estudo da aprendizagem, é importante reconhecer o que permanece fora de nosso alcance. No que se segue, veremos que o caminho mais promissor é o que permanece próximo dos dados; vamos nos ater menos à teoria psicológi-

ca e mais à descrição apropriada das descobertas. Geralmente será mais útil *descrever* o que um organismo aprendeu ou lembrou do que tentar *explicar* sua aprendizagem ou sua memória.

Seção B Antecedentes, Comportamento, Conseqüências

Voltemos agora ao comportamento como objeto de estudo. Estudar a aprendizagem é estudar como o comportamento pode ser modificado; então devemos considerar primeiro o que é comportamento, como ele pode ser investigado e que vocabulário pode descrevê-lo melhor. O comportamento não é mais fácil de definir do que a aprendizagem. Podemos dizer, superficialmente, que comportamento é qualquer coisa que um organismo faça, mas essa definição seria muito abrangente. Deveríamos incluir a respiração ou o metabolismo juntamente com os movimentos musculares e as secreções glandulares? Os comportamentos são descritos com verbos: as pessoas andam, falam, pensam, fazem coisas. Mas também fazemos distinção entre ações ativas e passivas. Embora possamos dizer que alguém respira, não diríamos que alguém “bate o coração”. As pessoas sangram quando se cortam, mas não falamos de seu sangramento como comportamento.

Vamos tentar resolver esse problema. Nosso objetivo é examinar algumas propriedades do comportamento. Embora os fenômenos do comportamento, às vezes, compartilhem nomes em comum, eles são variados, de modo que pode ser melhor considerar alguns exemplos do que tentar elaborar definições. Podemos lidar com exemplos específicos sem grandes riscos de mal-entendidos. Quando observamos um organismo, vemos propriedades de seu ambiente e propriedades de seu comportamento. Essas propriedades são chamadas de *estímulos e respostas*, mas nem o estímulo nem a resposta têm interesses por si só. Uma análise experimental determina que existem alguns tipos de relações entre os estímulos e as respostas e como surgem essas relações. Ela deve considerar também contextos mais amplos, as situações nas quais essas relações entre os estímulos e as respostas estão inseridas.

Imagine um pombo em uma câmara experimental. Em uma das paredes há uma abertura para um comedouro, no qual pode-se colocar o alimento. Acima da abertura do comedouro, há um disco transparente embutido na parede que pode ser iluminado por trás. O pombo está sendo treinado para bicar o disco (e obter alimento) sempre que estiver iluminado. Agora suponhamos que o disco esteja iluminado, que o pombo esteja sem comer por algum tempo e que sua bicada no disco produza, imediatamente, uma pequena quantidade de alimento. Nessa situação, se a alternativa de não bicar nunca for seguida por comida, será muito diferente se a mesma alternativa for seguida por uma quantidade de comida muito maior, mas que só é apresentada depois de um certo tempo (com atraso). Em cada caso, uma resposta, como bicar o disco, é seguida por um estímulo, por um alimento. Mas os contextos são muito diferentes. Esperaríamos que o pombo bicasse no disco no primeiro caso, mas não no segundo? Se o pombo não bica, podemos ficar tentados a dizer que ele demonstra autocontrole, rejeitando a pequena quantidade de alimento imediato pela quantidade maior que recebe mais tarde. Esse tipo de situação será discutida mais detalhadamente no Capítulo 11. Por ora, o ponto importante é que devemos considerar não apenas os detalhes dos eventos momento a momento, mas também o contexto em que eles ocorrem, ao longo de extensos períodos de tempo.

Examinemos melhor a relação entre comportamento e ambiente, observando um bebê humano. Poderíamos começar perguntando o que o bebê sente, mas isso traria muitas complicações. O bebê ainda não fala e não poderia nos dizer. Mesmo que fosse uma criança mais velha, que pudesse nos contar o que sente, teríamos que nos preocupar sobre como a criança aprendeu as palavras apropriadas e se elas significam, para nós a mesma coisa que significam para quem ensinou a criança. Quando tratarmos da linguagem, no Capítulo 14, vamos examinar o papel que ela desempenha em moldar nosso conhecimento e o dos outros, mas isso não vai nos ajudar.

Sabemos que o bebê é ativo, aprendendo do ambiente e interagindo com ele. Mas como descobriremos o que está acontecendo? Podemos co-

meçar simplesmente pela observação. Observamos por um tempo e notamos os movimentos das mãos, dos braços ou das pernas. Talvez em algum momento, o bebê comece a chorar. Se o choro cessa sem nossa intervenção, o bebê pode dormir ou deitar quietinho com os olhos abertos. Se observarmos de perto, podemos ver os olhos se movendo, embora seja difícil julgar exatamente o que o bebê está olhando, ou mesmo se ele está olhando para alguma coisa. Poderíamos começar a catalogar as várias coisas que o bebê faz e descobrir que certos movimentos particulares, geralmente, ocorrem em certas seqüências. Mas se apenas observamos, podemos dizer pouco mais do que isso: que certos movimentos ocorrem mais ou menos freqüentemente e mais ou menos em certa ordem.

ESTÍMULOS E RESPOSTAS

Não temos que nos restringir a observar. Podemos tocar ou balançar o bebê, mover objetos diante de seus olhos ou escondê-los, fazer sons ou colocar uma chupeta em sua boca. Seria de esperar que o bebê respondesse a cada evento de um modo característico. Se o toque fosse na palma da mão, por exemplo, ele provavelmente fecharia a mão, agarrando o objeto que a tocou. O vocabulário para esses eventos já é familiar: chamamos o toque na palma de *estímulo* e o agarrar, de *resposta*.

Nesse caso, não estamos interessados apenas no estímulo ou apenas na resposta; estamos interessados na relação mútua de um com o outro. Denominamos essa relação, a produção fidedigna de uma resposta específica por um estímulo específico, de *reflexo*. O reflexo será abordado no Capítulo 4. O importante aqui é que o termo *reflexo* é simplesmente um nome para uma relação comportamental: uma correlação observada entre um estímulo específico e uma resposta específica (Skinner, 1931). O reflexo não é nem uma teoria, nem uma explicação e é apenas uma entre as muitas relações possíveis entre o comportamento e o ambiente.

Além da produção do agarrar pelo toque na palma, poderíamos catalogar outros exemplos de reflexos: o choro causado por um ruído intenso;

o sugar produzido por uma chupeta na boca; o piscar disparado por um lampejo de luz. Esses não são, porém, os únicos tipos de relações possíveis. O ambiente age sobre o bebê quando os estímulos produzem respostas, mas o bebê também pode agir sobre o ambiente. Chorar, por exemplo, freqüentemente chama a atenção da mãe. Chorar, então, é uma resposta que pode produzir uma consequência: a presença da mãe. Essa relação envolve estímulos e respostas, mas não podemos denominá-la reflexo. Por um lado, aqui as respostas ocorrem primeiro, não os estímulos; por outro, aqui o comportamento tem consequências.

As relações podem se tornar ainda mais complicadas. Se os olhos da criança se movem enquanto a luz está acesa, os movimentos dos olhos mudam o que ela vê. Os movimentos dos olhos não podem ter tais efeitos quando não há luz. Assim, a criança pode vir a olhar em volta quando há luz, mas não quando está escuro. Na presença de um estímulo, a luz, mover os olhos tem consequências; produz outros estímulos, coisas novas são vistas. Os movimentos oculares não podem ter essas consequências no escuro. A relação envolve três termos: um estímulo antecedente, a luz; uma resposta, o movimento ocular, na presença deste estímulo; e uma consequência, o que é visto de diferente, dada esta resposta em presença do estímulo. Essa relação de três termos, estímulo-resposta-consequência, é chamada de *contingência de três termos* e é importante porque o comportamento de um organismo depende tanto dos antecedentes quanto das consequências.

Um *antecedente* é simplesmente algo que vem antes e uma *consequência* é simplesmente o que é causado por algum evento ou o que acontece como resultado dele. Assim, o uso coloquial corresponde razoavelmente bem ao sentido técnico do termo em análise do comportamento. É importante notar que as consequências não deveriam ser identificadas com os estímulos. As respostas podem ter muitos tipos de consequências. Às vezes elas produzem certos estímulos que, de outra forma, estariam ausentes, mas elas também podem impedir que algo aconteça ou mudar as consequências de outras respostas. O alimento produzido por uma resposta, por exem-

plo, é tanto um estímulo como uma consequência, mas o alimento apresentado, independentemente do comportamento, é somente um estímulo; o choque evitado por uma resposta é um estímulo, mas a consequência da resposta é a ausência do choque, o que não é um estímulo.

No que diz respeito a *estímulo* e *resposta*, a relação entre os usos técnico e coloquial não é tão simples. Os estímulos são eventos no mundo e as respostas são instâncias do comportamento. O termo *estímulo* é frequentemente restrito aos eventos físicos específicos, tais como luzes, sons ou toques. Mas os organismos podem responder a características variadas do ambiente, incluindo as relações (p. ex., à esquerda de, acima de), o comportamento complexo (p. ex., expressões faciais, tons de voz), as propriedades funcionais (p. ex., comestível, confortável) e assim por diante (cf. Gibson, 1979). Frequentemente tais características ambientais serão tratadas como estímulos, mesmo que não sejamos capazes de especificar as dimensões físicas que as caracterizam.

A linha entre os estímulos e as respostas é raramente ambígua. Ainda assim, às vezes os casos especiais complicam nossas definições. O que dizer, por exemplo, dos estímulos que se originam no organismo? Consideremos a diferença entre um ruído intenso e o incômodo de uma dor de dente (a dor de dente pode ser vista como uma ocasião para ir ao dentista). Eles diferem no sentido de que o ruído é público, e a dor é privada; em outras palavras, o ruído pode ser ouvido por mais de uma pessoa, enquanto a dor de dentes pode ser sentida apenas pela pessoa que tem o dente afetado. Isso seria um problema se insistíssemos em que todos os estímulos tivessem que estar fora do organismo, mas se existissem receptores apropriados, não teríamos razão para excluir, como estímulos, partes importantes do mundo que estariam dentro da pele do organismo.

Quanto ao termo *resposta*, o uso coloquial frequentemente implica que a resposta seja uma “resposta a algo” (tipicamente um estímulo). Contudo, o termo não funcionará dessa forma aqui, porque uma explicação do que causa as respostas inclui, tipicamente, outros fatores (p. ex., suas consequências passadas, características do organismo) além dos estímulos em cuja pre-

sença elas ocorrem. Levando em conta tais reservas, consideremos agora algumas outras propriedades dos estímulos e das respostas.

Um estímulo é um evento ambiental, mas tais eventos têm graus variados de complexidade. No exemplo em que o choro do bebê produzia a atenção da mãe, consideramos a mãe como um estímulo. O ambiente do bebê certamente é diferente, quando sua mãe está presente e quando ela está ausente. Porém, que tipo de estímulo é a mãe? Não sabemos que aspectos de sua aparência, de sua voz ou de seu toque são importantes para a criança, nos primórdios de sua vida. Podemos especular que o bebê não reagiria à mãe da maneira usual se ela se aproximasse dele usando uma máscara cirúrgica, mas não poderíamos estar certos, a menos que fizéssemos o experimento. A despeito de nossa ignorância em relação a essas questões, não temos dúvida de que a mãe é uma parte importante do ambiente do bebê e podemos ainda considerar útil falar dos efeitos que a mãe tem, à medida que entra e sai do mundo do bebê.

Esse exemplo ilustra, novamente, os diferentes problemas de estrutura e de função. Quando tentamos analisar que características visuais, auditivas e táteis da mãe são importantes para o bebê, estamos lidando com a estrutura deste estímulo complexo, a mãe. Poderíamos nos perguntar como o bebê aprende a responder a um indivíduo particular como a mãe, apesar das mudanças em seu vestuário ou penteado, em sua expressão facial ou em sua postura. Se, por outro lado, nos concentrarmos em como a mãe interage com as respostas do bebê, estaremos preocupados com o significado funcional da mãe no ambiente da criança. Se ela está chorando, por exemplo, pode não ser relevante se ela reconhece a mãe por sua face, pelos cabelos ou pela voz, contanto que sua presença faça alguma diferença; seria suficiente notar que quando a mãe se aproxima da criança, o choro pára.

Mais adiante, falaremos em estímulos ainda mais simples: luzes, sons, alimento na boca. Mas, mesmo com os estímulos mais simples, teremos que distinguir entre os problemas estruturais, como ao analisar as propriedades dos estímulos, e os problemas funcionais, ao analisar as interações entre os estímulos e as respostas.

E quanto às respostas? Como devemos lidar com elas? Ao descrevê-las, encontramos pelo menos duas dificuldades. A primeira é que o comportamento não se repete exatamente da mesma forma de uma ocorrência para outra. Se a criança agarra um objeto em duas ocasiões diferentes, o agarrar não será o mesmo a cada vez. A diferença pode ser pequena, na força do agarrar, por exemplo, ou na posição exata dos dedos. Mas, se houver qualquer diferença que seja, devemos nos perguntar se deveríamos considerar as duas ocorrências do agarrar como duas instâncias da mesma resposta ou como duas respostas diferentes. Devemos falar não de respostas individuais, mas de classes de respostas com propriedades em comum.

A segunda dificuldade é que as respostas, às vezes, são adequadamente descritas em termos de movimentos, mas, outras vezes, a descrição deve incluir o ambiente em que as respostas ocorrem. Suponhamos que desejemos comparar, por exemplo, as instâncias em que o bebê sustenta um objeto com a mão fechada. Em termos dos músculos que se movem, segurar ou agarrar um objeto com a mão direita tem mais em comum do que segurar um objeto com a mão direita e com a mão esquerda. Contudo, às vezes, pode ser mais importante falar de segurar um objeto, não importa com que mão, do que falar do movimento de uma mão em particular.

Uma análise do comportamento deve fazer uma distinção entre os *movimentos*, respostas definidas por sua forma ou pela musculatura empregada, e as *ações*, respostas definidas por suas relações com o ambiente. Para nossos propósitos, vamos verificar que ações são mais importantes. Consideremos com que frequência falamos em fazer coisas, ir a lugares ou manipular objetos, sem levar em conta os detalhes de como essas ações são executadas.

Mesmo na ausência de movimento, podemos concluir, às vezes, que ocorreu um comportamento. Por exemplo, normalmente um bebê agarra os dedos de um adulto tão fortemente que pode ser levantado no ar. Uma vez levantado, o bebê pode não se mover enquanto segura pelo dedo e ainda assim, o simples fato de que ele não cai leva-nos a concluir que a resposta de agarrar continua. Do mesmo modo, se vemos um adulto pa-

rado em pé, nosso julgamento de que ele está se comportando provém, parcialmente, de nosso conhecimento de que ele cairia se estivesse inconsciente ou morto. Poderíamos argumentar que o adulto em pé está, de fato, apresentando movimentos pequenos, imperceptíveis, mas, mesmo que ocorram ligeiros ajustes posturais da pessoa que está de pé, não precisamos observá-los para concluir que a pessoa está se comportando. A característica crítica do agarrar da criança e do ficar de pé do adulto é, simplesmente, que essas respostas têm um efeito; nenhum dos dois cai.

Assim, nem todos os movimentos precisam ser instâncias do comportamento, e nem todas as instâncias do comportamento precisam ser movimentos. Fazemos muitas coisas que não envolvem qualquer movimento óbvio. Quando ouvimos música, por exemplo, podemos mudar nossa atenção de um instrumento para outro. A mudança de atenção é comportamento, mesmo que não seja medida como um movimento. Muitos aspectos do pensar e do imaginar não envolvem qualquer movimento, mas, como as coisas que fazemos, elas são variedades de comportamento.

Quer o comportamento envolva ou não os movimentos, ele tipicamente tem conseqüências, e uma das conseqüências mais relevantes do comportamento é que ele cria oportunidades para outros comportamentos. Se uma criança recebe um biscoito, por exemplo, o biscoito lhe dá a oportunidade de comer. A importância do biscoito é baseada no comportamento de comer da criança, seu comportamento com relação àquele estímulo. Como teremos reiteradas oportunidades de ver, não podemos caracterizar os estímulos independentemente do comportamento do organismo, nem podemos caracterizar as respostas independentemente do ambiente do organismo.

HIERARQUIAS COMPORTAMENTAIS

Uma maneira de se classificar o comportamento de um organismo é ordenar as respostas de acordo com as frequências relativas com que o organismo as realiza. Por exemplo, se damos a uma criança a oportunidade de comer, brincar

ou tomar banho, podemos verificar que a criança brinca bastante, come de vez em quando, e dificilmente toma a iniciativa para tomar banho. Brincar, como o comportamento mais provável, vem primeiro na ordem, seguida pelo comer e, então, pelo tomar banho. Essa ordenação tem sido chamada de *hierarquia de comportamento* (cf. a hierarquia de famílias de hábitos de Hull, 1943). Uma maneira equivalente de se descrever essa ordenação é a linguagem da preferência: poderíamos dizer que a criança prefere jogar a comer e que prefere qualquer destes dois a tomar banho.

As hierarquias de comportamento são mutáveis. Se esperássemos até o momento da refeição e déssemos a escolha entre comer e brincar, poderíamos descobrir que o comer tornou-se mais provável do que o brincar ou, em outras palavras, que o comer deslocou-se para o alto da hierarquia em relação ao brincar. Enquanto está comendo, a criança não está brincando nem tomando banho, mas poderíamos verificar as posições relativas dessas duas respostas, dando à criança a escolha entre os brinquedos e a banheira. Talvez descobríssemos que esta criança quase sempre prefere os brinquedos. Assim podemos concluir que, agora, brincar com os brinquedos está acima do tomar banho na hierarquia de comportamentos desta criança.

Podemos mesmo verificar que a criança sempre deixa a área de banho, mesmo quando não há muito mais o que fazer, em outro lugar. Pode ser que a criança tenha tido uma má experiência ali, recentemente. Para qualquer tipo de comportamento, devemos considerar quando ele começa e quando termina.

Em geral, é conveniente falar de estímulos, em vez de oportunidades para responder. Assim, para a criança do exemplo podemos descrever a comida como um estímulo ou evento *apetitivo* e tomar banho como um evento *aversivo*, enquanto os eventos que não são nem apetitivos nem aversivos seriam categorizados como *neutros*. Infelizmente, mesmo que sejamos capazes de empregar esses termos em situações específicas, os estímulos em geral não podem ser agrupados tão facilmente. Os contextos fazem muita diferença. Não podemos simplesmente dividir o ambiente em três classes de eventos, chamados apetitivos, neutros e aversivos. Pelo contrário, devemos avaliar cada estímulo em relação a outras variáveis.

Com mudanças na hierarquia de comportamentos, surgem mudanças na importância dos estímulos. Consideremos, por exemplo, como a comida pode mudar de apetitiva para aversiva durante um jantar de feriado excessivamente longo. Na banheira, por exemplo, se os pais manejarem a situação com cuidado, a criança pode começar a tolerar os banhos e, eventualmente, vir a preferir os brinquedos na banheira do que os brinquedos em outros lugares. De qualquer modo, à medida que o comportamento da criança muda, podemos dizer que a criança está aprendendo alguma coisa sobre brinquedos e banheiras.

Revimos, até aqui, algumas das propriedades gerais dos estímulos e das respostas à medida que eles entram nas relações entre os antecedentes, o comportamento e as consequências. Com esses preliminares como base, estamos prontos para avançar para alguns experimentos e descobertas clássicas na Psicologia da Aprendizagem.

Uma Taxonomia do Comportamento

A. A Observação do Comportamento

B. A Apresentação de Estímulos

C. Operações Conseqüenciais

D. Operações de Sinalização ou de Controle de Estímulo

Sinalização de Apresentações de Estímulo
Sinalização de Conseqüências

E. Estabelecendo a Efetividade das Conseqüências

F. Resumo

Uma taxonomia é um sistema de classificação. A palavra deriva do grego *tassein, to arrange* (arranjar), mais a raiz grega *nomia, method* (método). Partilha sua primeira raiz com o termo gramatical *syntax* (sintaxe), com *tactic* (tática) e com *taxis* (taxia), um tipo de movimento; a segunda raiz é partilhada com disciplinas sistemáticas como a astronomia e a economia, com metrônomo e autonomia, e provavelmente mesmo com número.

As respostas, dependendo de suas relações com os estímulos eliciadores, as conseqüências, as operações estabelecedoras e os estímulos discriminativos são ditos *eliciados, emitidos, evocados* ou *ocasionados*. Todos os quatro termos têm raízes latinas. As três primeiras partilham um prefixo abreviado de *ex-, out* (fora): *eliciar*, derivada de *laqueus, noose* (nó) ou *snare* (laço), está relacionada a *delight* (deleite) e *latch* (amarra); emitir, derivada de *mittere, to send* (mandar) ou *let go* (deixar ir), está relacionada a *to omit* (omitir) e *intermitent* (intermitente); evocar, derivada de *vocare, to call* (chamar), está relacionada a vocal e invocar. A palavra *occasion* (ocasião), derivada do prefixo *ob-, against* (contra), e *cadere, to fall*

(*cair*), relaciona-se a *case* (caso), *accident* (acidente), *chance* (chance) e *coincidence* (coincidência).

Este capítulo oferece um esboço de uma taxonomia comportamental ou, em outras palavras, um vocabulário que permite organizar os vários procedimentos e fenômenos do comportamento. Em vez de tentar explicar as instâncias do comportamento como leis formais, vamos buscar uma classificação sistemática do comportamento em termos de suas origens. A taxonomia não será exaustiva, porque não podemos antecipar tudo o que vai ocorrer à medida que estudamos o comportamento. A ciência do comportamento é complexa, está em progresso e provavelmente continuará progredindo. Mas podemos, ao menos, almejar um sistema descritivo, que organize os fenômenos sobre os quais sabemos alguma coisa, sem excluir aqueles que ainda estão por investigar.

Os procedimentos utilizados no estudo do comportamento podem ser chamados de *operações* experimentais, e as mudanças que produzem no comportamento são denominadas de *processos* comportamentais. Estudamos a relação entre os eventos ambientais e o comportamento do organismo manipulando o ambiente e observando como isso afeta o que o organismo faz. Operamos sobre o ambiente do organismo ou, em outras palavras, efetuamos certas operações experimentais. Na análise do comportamento, as operações são o *que o experimentador faz, arranja ou programa*, e os processos são *as mudanças que resultam no comportamento*. (Uma

analogia conveniente vem da Medicina, onde a operação cirúrgica é o que o médico faz ao paciente, e os processos que se seguem são os efeitos da operação, como mudanças na circulação, na respiração, etc.) Os procedimentos para aprendizagem podem ser descritos em termos destas operações, isoladas ou em combinação.

A operação mais simples, logicamente, consiste meramente em (1) *observar o comportamento*. O comportamento que observamos nos diz o que um organismo é capaz de fazer. Mas não temos nenhum controle sobre os eventos quando apenas observamos, assim pode ser que não sejamos capazes de tirar conclusões sobre as causas do comportamento. Devemos, então, intervir, e a intervenção mais simples consiste em (2) *apresentar estímulos*. Uma outra intervenção, mais complicada, consiste em (3) programar o ambiente de modo que o comportamento do organismo tenha determinadas *conseqüências*. Uma vez que as respostas apresentam conseqüências, elas podem ocorrer mais ou menos freqüentemente e, assim, as operações conseqüenciais levam aos processos denominados de *reforço e punição*.

Ainda não esgotamos as possibilidades: podemos programar as coisas de modo que (4) os estímulos *signalizem* a apresentação de outros estímulos ou que (5) os estímulos *signalizem* a oportunidade de produzir conseqüências. Falamos, então, de operações de *controle de estímulos*; essas operações podem ocorrer apenas em combinação com uma das operações mais simples, apresentar estímulos ou programar conseqüências. O comportamento pode, então, depender da presença ou da ausência do estímulo sinalizador. Devemos considerar também as operações que (6) podem mudar os efeitos das conseqüências do comportamento, como quando o alimento se torna um reforçador mais potente depois de um período de privação de alimento. Tais operações são chamadas de *operações estabelecedoras*, no sentido de que estabelecem as condições sob as quais as conseqüências podem tornar-se efetivas como reforçadoras ou como punidoras.

Assim, as operações básicas que iremos considerar são: (1) observar o comportamento, (2) apresentar estímulos, (3) programar conseqüências para as respostas, (4) sinalizar estímulos, (5)

sinalizar conseqüências e (6) esbabelecer a efetividade de conseqüências. A seguir, vamos examinar vários experimentos clássicos para ilustrar essas operações e introduzir alguns dos principais pesquisadores da história da Psicologia da Aprendizagem.

Seção A A Observação do Comportamento

O que devemos fazer para observar o comportamento? Na seção anterior, argumentamos que comportamento interessante depende de ambientes interessantes. O que aconteceria se tentássemos outra direção, evitando a contaminação do comportamento pelo ambiente? Imagine, por exemplo, pegar um rato e fazê-lo usar vendas, para diferenciar os estímulos visuais, e tampões nos ouvidos, para diferenciar os sons. Então, removemos os odores com um sistema de ventilação. Considerando que o rato ainda pode tocar coisas, incluindo seu próprio corpo, desenvolvemos um traje feito de tubos ocos que mantenha suas pernas presas, reduzindo o contato tátil, pelo menos, para as patas. Isso ainda pode ser insatisfatório, porque o peso do rato produz pressão nos pontos em que o traje toca partes de seu corpo e assim possibilita que ele se oriente no espaço. O próximo passo é enviar o rato equipado para uma estação orbital, onde a gravidade é eliminada. Contudo, depois que tivéssemos realizado tudo isso, o que poderíamos dizer acerca de seu comportamento? O que poderíamos observar o rato fazendo?

O exemplo do rato é hipotético, mas alguns experimentos sobre a privação sensorial colocaram pessoas em ambientes que se aproximam das condições de estimulação mínima que imaginamos para o rato. O problema é que, em ambientes como esse, tanto para uma pessoa como para um roedor, não há muito o que fazer; não há qualquer lugar para ir e ninguém com quem falar. Embora as pessoas em tais ambientes relatem uma gama de atividades durante o tempo em que passam acordadas, do pensar ao alucinar, não é surpreendente que elas passem a maior de seu tempo dormindo.

Estávamos certos de início. Para observar comportamento interessante, temos que observar o organismo em um ambiente interessante. Vamos considerar alguns exemplos. Nos primórdios do estudo da Psicologia da Aprendizagem, especulações sobre a natureza da aprendizagem baseavam-se, freqüentemente, em evidência anedótica derivada da simples observação, como a seguinte:

A maneira pela qual meu cachorro aprendeu a levantar o trinco do portão do jardim e passar para o lado de fora é um bom exemplo de comportamento inteligente. O portão de ferro na entrada de minha casa é preso por um trinco, mas desloca-se e abre com seu próprio peso, se o trinco estiver levantado. Sempre que queria sair o *fox terrier* levantava o trinco com o dorso de sua cabeça, e assim soltava o portão que ficava escancarado... Como ele aprendeu o truque? Nesse caso particular, a questão pode ser respondida, porque ele foi cuidadosamente observado. Quando era colocado para fora da porta, ele naturalmente queria sair para a rua, onde havia muita atração – a oportunidade de correr, outros cachorros para provocar, possivelmente gatos com que se preocupar. Ele olhava impaciente através da cerca... e no devido tempo teve a oportunidade de olhar de baixo do trinco, levantando-o com sua cabeça. Ele retirou a cabeça e olhou em outra direção, mas o portão se abriu... Depois de umas dez ou doze experiências, em cada uma das quais a saída foi efetuada mais rapidamente, e com menos olhares para lugares errados, o *fox terrier* tinha aprendido a ir direto e sem hesitação ao lugar exato. Neste caso, levantar o trinco aconteceu inquestionavelmente por acidente e o truque apenas tornou-se habitual pela associação repetida com a mesma situação da ação casual e da fuga feliz. Uma vez firmemente estabelecido, no entanto, o comportamento permaneceu constante pelo resto da vida do cachorro, uns 5 ou 6 anos. (Morgan, 1920, p. 144)

Observar esse comportamento, talvez, tenha sido um acidente feliz, como o do cachorro levantando o trinco. Mas pode-se aprender mais sobre a aprendizagem pelo arranjo dos ambientes nos quais o comportamento é observado. Um pesquisador que fez isso foi Wolfgang Köhler, um dos fundadores da Psicologia da Gestalt. Köhler estudou o comportamento de chimpanzés mantidos, de 1913 a 1917, na Estação Antropóide de Tenerife, uma ilha ao noroeste da África (Köhler, 1927; os chimpanzés não são nativos de Tenerife, e a estação era, provavelmente,

te, um posto avançado para a espionagem alemã envolvendo operações navais da Primeira Guerra Mundial: Ley, 1990). Em alguns dos experimentos de Köhler, bananas ou laranjas eram colocadas em locais visíveis, mas inacessíveis, e os chimpanzés usavam materiais dentro da área como ferramentas para obter a fruta. A seguinte passagem descreve o comportamento do chimpanzé macho, Sultão:

Os seis animais jovens da colônia da estação estavam dentro de uma sala com paredes perfeitamente lisas e cujo teto – cerca de dois metros de altura – não podiam alcançar. Uma caixa de madeira..., aberta em um dos lados, estava situada no meio da sala, o lado aberto na vertical, e em plena vista. O objetivo estava pregado em um canto no teto, cerca de dois metros e meio da caixa. Todos os seis macacos tentaram, em vão, alcançar a fruta saltando do solo. Sultão logo abandonou essas tentativas, andou inquieto de um lado para outro, subitamente parou em frente à caixa, estimou seu tamanho, pegou-a, virou-a apressada e diretamente rumo ao objetivo, mas começou a subir nela a uma distância (horizontal) de meio metro, e, saltando para cima com toda sua força, desgrudou a banana. Cerca de cinco minutos haviam se passado desde que a banana fora presa no teto; da pausa momentânea diante da caixa até a primeira mordida na banana, apenas alguns segundos se passaram, uma ação perfeitamente contínua após a primeira hesitação (Köhler, 1972, pp. 39-40).

Em muitos casos, claro, os chimpanzés fizeram tentativas mal sucedidas de resolver problemas como esses.

Köhler discutiu essas observações e outras relacionadas, em termos de *insight* e inteligência dos chimpanzés. Mais importante, talvez, ele demonstrou o quanto os chimpanzés eram capazes de fazer. Os chimpanzés eram muito menos familiares naqueles dias do que atualmente, e os leitores de seu tempo estavam impressionados por suas descrições do desempenho do chimpanzé. O problema é que não era possível dizer, com base apenas na observação, de onde provinha o comportamento. Seria Sultão capaz de resolver um problema particular por causa de alguma disposição cognitiva herdada? Por que o problema tinha características em comum com alguma situação que ele já tivesse encontrado? Por que ele tinha visto outros chimpanzés cujo comportamento podia imitar? Ou por causa de alguma combinação desses e de outros fatores?

Köhler achava o termo *insight* (descoberta súbita) apropriado, devido ao aspecto súbito com que a solução do problema freqüentemente emergia. Essa solução de problemas que parecia baseada em *insights* levou a outras questões: se a aprendizagem tinha lugar gradual ou abruptamente, e se este tipo de resolução de problema poderia ser explicitamente ensinado. Debates acerca do quanto os primatas não-humanos podem aprender continuam até os dias de hoje. Mas a observação por si só raramente identifica as fontes do comportamento e, assim, raramente resolve tais questões.

A rigor, Köhler fez mais do que simplesmente observar o comportamento. Ele arranhou os ambientes dentro dos quais suas observações eram feitas. Observação sem intervenção é algo difícil de se conseguir. Para ser bem-sucedido na observação dos organismos na situação natural, é preciso saber os possíveis efeitos de uma presença humana sobre seu comportamento. Mesmo levar um organismo para o cativeiro é, em si mesmo, uma intervenção. Para estudar tais efeitos, deve-se apresentar os estímulos apropriados. Em qualquer estudo do comportamento, então, apresentar estímulos é praticamente inevitável.

Seção B A Apresentação de Estímulos

Köhler, de fato, apresentou estímulos quando programou o ambiente para os chimpanzés que observou. Então, vamos considerar um conjunto de exemplos em que o papel dos estímulos é examinado mais diretamente. A seguinte passagem, pelo etólogo Niko Tinbergen, descreve o primeiro episódio de alimentação do filhote da gaiivota arenque:

Às vezes o pássaro adulto levanta-se e olha para o ninho abaixo e, então, podemos ver o primeiro comportamento de solicitação dos filhotes. Eles não perdem tempo contemplando ou estudando o progenitor, cuja cabeça eles vêem pela primeira vez, mas começam a bicar imediatamente na ponta do bico dele, com arremessos relativamente certos, repetidos e rápidos de seus pequenos bicos. Eles normalmente abrem as asas e soltam uns fracos piados. A velha ave não pode resistir a isso e, se os filhotes persistirem, ela os alimentará. Primeiro ela estica

seu pescoço e, logo, uma intumescência aparece em sua base. A intumescência desloca-se para cima, causando as deformações mais assustadoras e as voltas e contorções mais peculiares do pescoço. Subitamente, ela abaixa a cabeça e regurgita um enorme monte de alimento meio digerido. Isto cai e um pequeno pedaço é agora pego e apresentado aos filhotes. Eles redobram seus esforços e, logo, apoderam-se do alimento, ao que ela lhes apresenta um novo bocado. Uma vez ou outra, os filhotes bicam o alimento no chão, mas, mais freqüentemente, o alvo é o bico do progenitor e, embora sua pontaria não seja sempre certa, raramente, eles precisam mais que três ou quatro tentativas até que acertem (Tinbergen, 1960, p.178).

Por enquanto, temos aqui apenas algumas observações do comportamento dos filhotes. Mas elas envolvem os efeitos dos estímulos e, portanto, provocam algumas questões. Quais são, exatamente, as “características críticas” desses estímulos especiais apresentados pela gaiivota-mãe? Algumas são mais importantes que outras? Seriam elas as mais efetivas?

Tinbergen dispôs-se a responder a essas questões preparando estímulos que se assemelhassem, de várias formas, à gaiivota-mãe. Então, ele mediu o bicar quando esses estímulos eram apresentados a filhotes de gaiivota arenque recém-saídos da casca do ovo. A gaiivota arenque tem uma cabeça branca e um bico amarelo com uma mancha vermelha próxima da extremidade. Um bico com uma mancha negra, azul ou branca gerou menos bicadas do que um com uma mancha vermelha, mas um bico com uma mancha de qualquer cor produziu mais bicadas do que um bico sem qualquer mancha. Comparadas à mancha vermelha, as cores do bico e da cabeça foram relativamente irrelevantes na geração de bicadas. De fato, desde que o modelo tivesse um bico com uma mancha vermelha, a presença ou a ausência de uma cabeça fazia pouca diferença.

Tinbergen variou também a forma do bico, como ilustrado na Figura 2.1. Ao lado de cada estímulo, o bicar é mostrado como uma porcentagem do número de bicadas gerado pela forma normal do bico, o primeiro, em cima. A mancha vermelha e outras diferenças de cor foram eliminadas, de modo que as mudanças no bicar poderiam ser atribuídas apenas a mudanças na forma. A maior parte dos modelos produziu menos

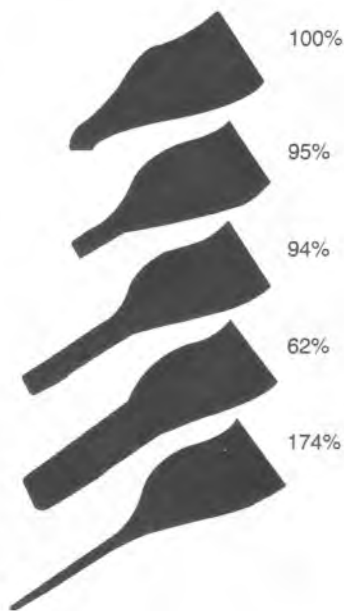


FIGURA 2.1 Uma série de modelos empregados na análise de quais propriedades do bico da gaivota-mãe produzem bicadas de solicitação no filhote recém-saído da casca. As bicadas em cada um dos outros modelos são expressas como porcentagem do nível de referência (100%) dado pelas bicadas no modelo superior. (Adaptado de Tinbergen & Perdeck, 1950, Figura 15.)

bicadas do que o modelo com a forma normal de bico. O modelo com um bico alongado (embaixo) produziu consideravelmente mais bicadas do que quaisquer outros, incluindo aquele com a forma normal de bico. Devido à sua efetividade em relação à forma normal, Tinbergen referiu-se a este modelo como um estímulo *supernormal*, mas ele especulou que a forma deste modelo particular poderia ser mais parecida com aquela que o filhote vê primeiro, no bico de seu progenitor, quando olha para cima, por baixo da cabeça do pássaro adulto, do que a vista de perfil, usada para a maior parte dos outros modelos.

Tinbergen variou também outras propriedades do bico da gaivota, como o movimento, a inclinação e a altura do solo. Sua análise permitiu que construísse um estímulo verdadeiramente supernormal, um bastão vermelho na forma de um lápis com três faixas brancas estreitas, que gerou mais bicadas do que um modelo acurado tridimensional da cabeça de uma gaivota aren-

que. Mais importante, ele foi capaz de especificar as características da cabeça da gaivota adulta que eram importantes para gerar bicadas e de distingui-las das características sem importância. Em outras palavras, ao apresentar estímulos e observar seus efeitos, Tinbergen foi capaz de identificar a *estrutura* crítica dos estímulos que geravam bicadas nos filhotes recém-nascidos de gaivota arenque.

As apresentações de estímulo são uma característica comum da pesquisa conduzida por etólogos, cuja preocupação é a evolução de padrões específicos da espécie e comportamentos nos ambientes naturais (*habitats*) de um organismo. Um dos efeitos de apresentações de estímulo, como acabamos de ver, é a produção de respostas. Esse processo, um resultado da apresentação de estímulos, é chamado de *eliciação*; diz-se que o estímulo elicia uma resposta. Na linguagem da etologia, os estímulos críticos ou as características críticas do estímulo são chamados de *liberadores* (*releasers*), e o comportamento que eles produzem é chamado de *padrão fixo de ação*. Mas as variações na terminologia não deveriam obscurecer a simplicidade da operação básica de apresentar estímulos.

Os efeitos eliciadores ou liberadores de estímulos podem mudar ao longo do tempo. Dados dos filhotes da gaivota risonha (*laughing gull*) mostram um exemplo. A alimentação no filhote da gaivota risonha difere em detalhes daquela da gaivota arenque, mas inclui o bicar de solicitação no bico da ave adulta, seguido pela regurgitação do alimento parcialmente digerido por ela, que o filhote, então, come. A precisão das bicadas de solicitação foi testada pela apresentação de modelos a filhotes de idades variadas. Apenas um terço das bicadas de filhotes recém-nascidos atingia o modelo, ao contrário dos filhotes de dois dias, para os quais mais de três quartos das bicadas eram precisas (Hailman, 1969). A melhora na precisão terá sido em função de mudanças na coordenação ou na experiência visual, ou em outros fatores? Alguns tipos de comportamento podem estar "*embutidos*" ou ser pré-programados no organismo, enquanto outros podem ser aprendidos. Como podemos dizer qual é qual?

As conseqüências de bicadas certas diferem das de bicadas não-certas. No *habitat* na-

tural da gaiivota risonha, é mais provável que uma bicada certa seja seguida do regurgitar de comida pelo progenitor do que uma não-certa. As bicadas precisas podem aumentar, em relação às bicadas fora do alvo, devido às diferenças em suas conseqüências. As observações de Hailman são consistentes com essa idéia:

Se um filhote inexperiente está inicialmente próximo demais do alvo, o impacto de sua bicada contra o bico ou modelo é tão grande que o filhote é jogado para trás, cerca de uma polegada (2,4cm). Se o filhote começa longe demais do alvo, o ímpeto da bicada perde o alvo, e o filhote cai para a frente, cerca de duas polegadas. Os filhotes mais velhos raramente cometem tais erros grosseiros, o que sugere que a experiência de bicar de muito longe e de muito perto ajudou o filhote a aprender a ajustar sua distância (Hailman, 1969, p.100).

Para estudar tais casos, não é suficiente a simples apresentação de estímulos. Uma operação mais complexa deve ser programada: os estímulos devem ser apresentados como conseqüências do comportamento do organismo.

Seção C Operações Conseqüenciais

Novamente recorremos a um novo conjunto de exemplos, desta vez baseados na pesquisa sobre inteligência animal, desenvolvida pelo psicólogo norte-americano Edward L. Thorndike. A diferença crítica entre a pesquisa de Thorndike e a de Köhler é que Thorndike observou, sistematicamente, certas mudanças no comportamento, ao longo de muitas repetições do comportamento de um organismo em uma dada situação, em vez de restringir sua atenção a instâncias unitárias de resolução de um problema. Thorndike notou, tipicamente, as mudanças graduais no comportamento, ao longo de muitas repetições, ao contrário das mudanças súbitas ou abruptas tipicamente relatadas por Köhler, talvez porque os problemas que ele estudou não levassem a soluções súbitas ou baseadas em *insights*. O mais importante é que os experimentos de Thorndike demonstraram o quanto o responder geralmente depende de suas conseqüências passadas.

Quase no final do século XIX, Thorndike descrevia seus procedimentos do seguinte modo:

Escolhi, como meu método geral, um que, simples como é, possui várias outras vantagens notáveis, além daquelas que acompanham um experimento de qualquer tipo. O método consistiu meramente em colocar animais, quando famintos, em espaços fechados, dos quais eles poderiam escapar por meio de algum ato simples, como puxar um laço de corda, pressionar uma barra ou pisar sobre uma plataforma... O animal era colocado no espaço fechado, o alimento era deixado à vista, do lado de fora, e suas ações eram observadas. Além de registrar seu comportamento geral, atenção especial era dirigida a como ele fazia para desempenhar o ato necessário (caso ele fosse bem-sucedido), e fazia-se o registro do tempo que ele levava dentro da caixa, até desempenhar a puxada, a unhada ou a mordida bem-sucedida... Se, por outro lado, após um certo tempo, o animal não tivesse sido bem-sucedido, ele era retirado, mas *não alimentado* (Thorndike, 1898, pp. 5-6).

Uma das caixas-problema de Thorndike é ilustrada na Figura 2.2. Em tais aparatos, Thorndike estudou gatos, cachorros e pintinhos. Ele apresentou a seguinte descrição como típica do comportamento da maioria dos gatos:

Quando colocado dentro da caixa, o gato mostrava sinais evidentes de desconforto e de um impulso a

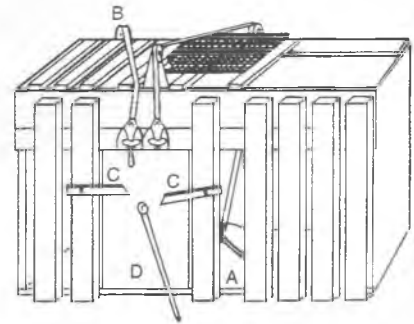


FIGURA 2.2 Na maioria das caixas que Thorndike (1898) empregou, o animal tinha um única maneira de abrir a porta. Na caixa mostrada, são ilustrados três métodos diferentes para abrir a porta: um pedal dentro da caixa (A); um arame ou corrente que podia ser alcançado de dentro da caixa (B); e duas travessas, que podiam ser alcançadas de dentro para destrancar a porta (C). A porta (D) geralmente tinha um contrapeso, de modo que ela se abria por si mesma quando o animal executava a resposta apropriada.

escapar do confinamento. Ele tenta se espremer por qualquer abertura: arranha e morde as barras ou o arame: empurra suas patas para fora, através de qualquer abertura, e agarra tudo o que alcança; continua seus esforços quando alcança alguma coisa solta ou instável; pode unhar coisas dentro da caixa... O gato que está unhando por todos os lados da caixa, em sua luta impulsiva, provavelmente agarrará o barbante, laço ou botão que abre a porta. E gradualmente, todos os outros impulsos mal sucedidos serão apagados (*stamped out*), e o impulso particular que levou ao ato bem-sucedido será impresso (*stamped in*) pelo prazer resultante até que, após muitas tentativas, o gato, quando colocado na caixa, agarrará imediatamente o botão ou o laço, de uma forma bem-definida (Thorndike, 1898, p. 13).

Como consequência de suas respostas, o gato escapava do confinamento e também ganhava acesso ao alimento. Podemos supor que tanto a fuga como o alimento eram importantes para fazer com que a resposta bem-sucedida gradualmente dominasse as outras, mal sucedidas. De qualquer modo, o procedimento não pode ser simplesmente reduzido à apresentação de estímulos. Uma nova parte do ambiente não era apenas apresentada ao gato; ela se tornava disponível como uma consequência do que ele havia feito. O comportamento do gato mudava como resultado dessa operação de consequênciação. Experimentos contemporâneos, freqüentemente, examinam respostas mais simples em situações mais simples, mas estão igualmente interessados nas relações entre as respostas e suas consequências.

Programamos consequências para as respostas, construindo ambientes. Se colocamos alimento no compartimento-alvo de um labirinto, por exemplo, criamos um ambiente em que a consequência para a locomoção de um rato, do compartimento de partida ao compartimento-alvo, será encontrar o alimento. Depois que o rato alcança o alimento uma vez, podemos descobrir como essa consequência afeta seu comportamento, examinando o que ele faz da próxima vez que o colocamos no compartimento de partida.

As consequências que programamos podem variar de eventos de significação biológica óbvia, como apresentar alimento ou água, até mudanças relativamente pequenas em coisas vistas, ouvidas ou tocadas. Mas nem todas as consequências envolvem a produção de estímulos: as

respostas podem alterar os estímulos, quando, por exemplo, a rotação de um redutor de intensidade muda o brilho de uma lâmpada; elas podem remover os estímulos, como quando a operação de um interruptor desliga uma lâmpada; elas podem prevenir os estímulos, como quando tirar o fio da tomada, antes de consertar a lâmpada, elimina a possibilidade de choque; elas podem, até mesmo, mudar as consequências de outras respostas, como quando a substituição de uma lâmpada queimada faz com que a resposta de operar o interruptor de luz volte a ser novamente eficaz. Qualquer mudança ambiental pode ser uma mudança produzida por uma resposta.

Duas classes de consequências podem ser distinguidas com base em seus efeitos sobre o comportamento. As *consequências reforçadoras* são as que aumentam ou mantêm o responder; as *consequências punitivas* são as que diminuem ou suprimem o responder. (É útil, também, dispor de um termo que não prejudique se as consequências serão reforçadoras ou punitivas. O termo *consequênciação* foi introduzido com este propósito. Por exemplo, se não sabemos se estrelinhas douradas reforçarão o comportamento de uma criança de jardim de infância em sala de aula, ainda assim seria apropriado falar em consequenciar o comportamento com estrelinhas douradas; p. ex., Powers & Osborne, 1976.)

Seção D Operações de Sinalização ou de Controle de Estímulo

Quando os estímulos se tornam efetivos como sinais geralmente os chamamos de *estímulos discriminativos*, e as operações que envolvem sinais são chamadas de *operações sinalizadoras* ou de *operações de controle de estímulos*. A apresentação de estímulos e a programação de consequências raramente ocorrem isoladamente: geralmente elas são sinalizadas por outros eventos. Um lampejo de relâmpago precede, tipicamente, o estampido de um trovão. Um semáforo alerta o motorista sobre as possíveis consequências de ir em frente ou de parar em um cruzamento. Esses dois exemplos ilustram que os efeitos sinalizadores ou discriminativos dos

estímulos podem ser combinados com apresentações de estímulo ou com operações consequenciais. Retornaremos a eles mais tarde. Ambos demonstram as funções sinalizadoras de estímulos, embora, como veremos, os dois tipos de sinalização possam ter propriedades muito diferentes.

SINALIZAÇÃO DE APRESENTAÇÕES DE ESTÍMULO

Os estímulos que sinalizavam a apresentação de outros estímulos eram a base dos experimentos sobre reflexos condicionais ou condicionados, conduzidos pelo fisiólogo russo Ivan P. Pavlov. Pavlov (1927) estudou como os estímulos adquiriam propriedades sinalizadoras, demonstrando que respostas a estímulos como o alimento, às vezes, eram produzidas por outros estímulos que tinham precedido o alimento de modo regular e previsível. Pavlov falava dos efeitos de alimento na boca de um cachorro em termos de reflexo alimentar (para Pavlov, os componentes de tal reflexo incluíam tanto a resposta glandular de salivar, como as respostas motoras como mastigar e engolir). Ele se concentrou na salivação, porque a tecnologia disponível tornava o salivar mais fácil de medir do que as respostas motoras. O duto de uma das glândulas salivares do cachorro era exposto, por meio de cirurgia, para fora de seu queixo e era conectado a um sistema hidráulico que permitia contar as gotas de saliva.

Para um cachorro, o som de um metrônomo precedia consistentemente a apresentação de alimento. Pavlov apresentou a seguinte descrição das condições necessárias para fazer um estímulo funcionar como sinal:

Em várias ocasiões, esse animal tinha sido estimulado pelo som do metrônomo, seguido imediatamente pelo alimento – isto é, um estímulo que, em si mesmo, era neutro, tinha sido superposto à ação do reflexo alimentar inato. Observamos que, após várias repetições da estimulação combinada, os sons do metrônomo tinham adquirido a propriedade de estimular a secreção salivar e de evocar as reações motoras características do reflexo alimentar... Assim, o requisito primeiro e mais essencial para a formação de um novo reflexo condicionado reside na coincidência temporal da ação de qualquer estímulo

lo previamente neutro com algum estímulo incondicional definido. Além disso, não é suficiente que haja superposição entre os dois estímulos; é também igualmente necessário que o estímulo condicionado comece a operar antes que o estímulo incondicionado entre em ação. Se essa ordem for invertida, o estímulo incondicionado sendo aplicado primeiro e o estímulo neutro em seguida, o reflexo condicionado pode não ser estabelecido de modo algum. (Pavlov, 1927, pp. 26-27)

Os experimentos de condicionamento de Pavlov demonstraram como uma operação sinalizadora pode ser superposta à operação mais simples de apresentação de estímulo.

SINALIZAÇÃO DE CONSEQÜÊNCIAS

Em vez de sinalizar a apresentação de estímulos, um estímulo pode sinalizar as ocasiões em que as respostas terão conseqüências. A sinalização de conseqüências desempenhou um importante papel na história da Psicologia da Aprendizagem, bem antes que começasse a ser estudada experimentalmente. Ela esteve envolvida, por exemplo, na análise do caso de Clever Hans, um cavalo que parecia ter sido ensinado a resolver problemas aritméticos (Pfungst, 1911). O cavalo aparentemente resolvia, com suas patas, não apenas adição e multiplicação, mas também raiz quadrada.

O visitante podia andar livremente e, se quisesse, podia aproximar-se do cavalo e de seu mestre, um homem entre 60 e 70 anos de idade. Sua cabeça branca era coberta por um chapéu preto de abas largas. À sua esquerda, o animal majestoso, um cavalo russo de trote, permanecia como um aluno dócil, manejado não por meio de chicote, mas por encorajamento gentil e recompensas freqüentes com pão ou cenouras... Nosso cavalo inteligente era certamente incapaz de falar. Seu principal modo de expressão consistia em batidas com a pata dianteira direita. (Pfungst, 1911, pp.18-19)

Clever Hans dava suas respostas pelo número de vezes que batia com a pata. Seu desempenho foi investigado por Oskar Pfungst, que descobriu que o cavalo acertava com precisão apenas na presença do treinador. Além disso, Clever Hans somente sabia as respostas se seu mestre também as soubesse. Assim, Pfungst mudou

sua atenção do cavalo para o treinador e determinou que o cavalo estava respondendo a pistas sutis fornecidas pelo comportamento do treinador.

... pensamos descobrir com que movimentos fazer o cavalo parar de bater a pata. Descobrimos que movimentos para cima serviam como sinais para parar. Levantar a cabeça era o mais efetivo, embora levantar as sobrancelhas ou a dilatação das narinas – como no riso zombeteiro – também parecessem ser efetivas.... Por outro lado, movimentos da cabeça para a direita e a esquerda ou para a frente e para trás...eram inefetivos. Também descobrimos que todos os movimentos de mão, inclusive o “maravilhosamente efetivo enfiar a mão no bolso com cenouras” não resultavam em qualquer resposta. (Pfungst, 1911, p. 63)

O treinador tinha cooperado com a investigação e não havia qualquer evidência de que ele estivesse ciente dos sinais que fornecia. Pfungst notou que

as realizações de Hans são fundadas... em um desenvolvimento unilateral do poder de perceber os mais leves movimentos do questionador... assim, temos justificativas para concluir, a partir do comportamento do cavalo, que o desejo pelo alimento é a única mola efetiva para a ação... A formação gradual das associações mencionadas acima, entre a percepção do movimento e os movimentos do próprio cavalo é, com toda a probabilidade, não o resultado de um processo de treino, mas um subproduto não-intencional de uma tentativa mal sucedida de uma educação real. (Pfungst, 1911, pp. 240-241)

Nesse caso, os movimentos do treinador forneciam os estímulos na presença dos quais as batidas da pata eram seguidas por alimento. O caso de Clever Hans demonstra que mesmo as propriedades mais sutis dos estímulos podem sinalizar as conseqüências do responder, e ele é freqüentemente citado quando os críticos consideram se um comportamento sofisticado depende de dicas que possam ter sido não-intencionalmente fornecidas pelos participantes.

A comunicação facilitada, por exemplo, foi uma tentativa de fornecer uma terapia para crianças autistas não-verbais. As mãos das crianças eram guiadas sobre o teclado de uma máquina de escrever por facilitadores, indivíduos que supostamente forneceriam suporte emocional e ajuda motora. Mesmo que as crianças não falassem,

algumas logo pareciam produzir complexas mensagens datilografadas. No entanto, quando se descobriu que as crianças podiam responder corretamente a questões somente quando os facilitadores conheciam as questões, tornou-se claro que a comunicação facilitada era uma espécie de fenômeno moderno de Clever Hans (Montee, Miltenberger, & Wittrock, 1995). Os facilitadores vinham guiando ativamente a datilografia, embora em muitos casos não estivessem cientes, como o treinador de Clever Hans, de que estavam fazendo isso.

Os efeitos sinalizadores, como os apresentados por Clever Hans, foram, eventualmente, examinados de modo mais sistemático. Eles passaram a ser chamados de *funções discriminativas dos estímulos* e diferiam, de muitas maneiras, dos tipos de funções sinalizadoras que haviam sido estudadas por Pavlov. A pesquisa que mais decisivamente estabeleceu a distinção foi conduzida pelo psicólogo norte-americano B. F. Skinner, que programou um ambiente em que as pressões à barra por um rato produziam alimento quando uma luz estava acesa, mas não quando estava apagada, como ilustrado na seguinte passagem:

O aparato consiste de uma câmara escura, bem ventilada e à prova de som... contendo... uma barra horizontal, feita de arame pesado, que pode ser pressionada, aproximadamente, 1,5cm para baixo, contra uma tensão de 10 gramas. Quando a barra se move para baixo, um interruptor de mercúrio, diretamente atrás da parede, é fechado. Estamos interessados na resposta do rato de pressionar esta barra, que podemos definir como qualquer movimento do rato que resulte no fechamento do interruptor. O interruptor opera um comedouro, que deposita uma pelota de alimento, de tamanho padrão, dentro da bandeja, onde ela fica acessível ao rato. O experimentador pode quebrar à vontade a conexão entre a barra e o comedouro... O único requisito adicional para a investigação de uma discriminação é uma fonte extra de energia estimulante... uma pequena lâmpada elétrica (3 c.p.)... O experimentador controla a corrente para a lâmpada e a conexão entre a barra e o comedouro, de tal modo que a resposta à barra, mais luz, é sempre seguida pelo depósito de uma pelota de alimento na bandeja, enquanto que a resposta à barra, sozinha, nunca é reforçada desta forma. O animal finalmente aprende a responder à barra quando a luz está acesa, mas a não responder quando a luz está apagada. (Skinner, 1933, pp. 304-305)

Nesse exemplo, a luz sinaliza as conseqüências do pressionar a barra: a pressão à barra é reforçada na presença, mas não na ausência de luz. A luz é um *estímulo discriminativo*, e o rato passa a pressionar a barra mais freqüentemente quando a luz está acesa do que quando está apagada. À medida que o rato começa a responder diferentemente na presença e na ausência da luz, seu comportamento entra *sob controle* da luz como um estímulo discriminativo; pode-se dizer, também, que a luz *ocasiona* o comportamento. O desenvolvimento desse responder diferencial tem sido denominado *aprendizagem discriminativa*.

As relações entre um estímulo discriminativo e as conseqüências do responder são elaboradas por Skinner na seguinte passagem (o termo *operante* refere-se a uma classe de respostas que têm certas conseqüências particulares, e o termo *reforço* refere-se a essas conseqüências):

... o operante deve *operar* sobre a natureza para produzir seu reforço. Embora a resposta seja livre para ocorrer em um grande número de situações estimuladoras, ela será eficaz para produzir o reforço apenas em uma pequena parcela delas. A situação favorável geralmente é marcada de algum modo e o organismo... passa a responder sempre que estiver presente um estímulo que esteve presente em uma situação prévia de reforço, e a não responder, se este não for o caso. O estímulo precedente não elicia a resposta, ele meramente estabelece a *ocasião* em que a resposta será reforçada... Portanto, três termos devem ser considerados: um estímulo discriminativo prévio (S^D), a resposta (R^O) e o estímulo reforçador (S^I). A relação entre eles pode ser formulada como segue: apenas em presença de S^D é que uma R^O é seguida de S^I . (Skinner, 1938, p. 178)

Skinner explorou experimentalmente essa relação de três termos com as luzes como estímulos discriminativos, as pressões à barra por ratos como respostas e as pelotas de alimento como conseqüências reforçadoras, mas seu exemplo seguinte, de alcançar e tocar objetos no ambiente visual, ilustra a ampla gama de situações a que o conceito se aplica.

Um exemplo conveniente é o comportamento elementar de fazer contato com partes específicas do ambiente estimulante. Certo movimento de meu braço (R^O) é reforçado pela estimulação tátil de um lápis em minha mesa de trabalho (S^I). O movimento

nem sempre é reforçado, pois o lápis nem sempre está ali. Em virtude da estimulação visual do lápis (S^D), faço o movimento requerido apenas quando ele será reforçado. O papel desempenhado pelo estímulo visual é mostrado, considerando-se o mesmo caso em um quarto escuro. Em uma ocasião, estendo a mão e encontro um lápis, em outra estendo a mão e não o encontro... Nem no claro nem no escuro o lápis *elicia* minha resposta (como um choque elicia flexão), mas, no claro, ele estabelece a ocasião em que a resposta será reforçada. (Skinner, 1938, p. 178)

A relação de três termos, estímulo discriminativo-resposta-conseqüência, será um tema recorrente. Cada um dos termos é crítico. Sua combinação distingue este caso de outras relações comportamentais mais simples. Na situação pavloviana, por exemplo, em que um estímulo é sinalizado, o comportamento do organismo não tem qualquer efeito sobre a seqüência de eventos; nenhuma conseqüência é programada para as respostas.

Consideremos novamente os exemplos do relâmpago que precede o trovão e das luzes do semáforo. Nossas piscadas ou o susto com o clarão do relâmpago não impedirão o estampido subsequente do trovão. Mas, se o semáforo está vermelho quando nos aproximamos do cruzamento, freiar é ocasionado por esse estímulo apenas porque aprendemos as conseqüências potenciais de fazer ou não fazer isso. Apenas o segundo destes dois exemplos envolve todos os termos da contingência de três termos de Skinner. Uma diferença terminológica importante acompanha estas distinções. (i) *quando um estímulo é a causa fundamental de uma resposta, dizemos que o estímulo elicia a resposta ou que a resposta é eliciada; mas, (ii) quando uma resposta ocorre em presença de um estímulo, porque o estímulo sinaliza alguma conseqüência do responder, dizemos que o estímulo ocasiona a resposta e que a resposta é emitida.*

Os primeiros experimentos com animais freqüentemente estavam interessados não tanto no estudo da natureza da aprendizagem de discriminação, mas nas capacidades sensoriais dos organismos. A visão de roedores, por exemplo, foi estudada pelo arranjo de duas trilhas, uma das quais levava ao alimento (Yerkes & Watson, 1911). No ponto em que o rato teria que esco-

lher a trilha da esquerda ou a da direita, eram apresentados dois estímulos (p. ex., um cartão preto ou um cartão branco). A trilha do alimento variava entre a esquerda e a direita, mas era sempre indicada pelo mesmo cartão (p. ex., preto). Quando o rato aprendia a tomar a trilha indicada pelo estímulo correlacionado com o alimento, os limites de sua visão podiam ser estudados pela substituição do par original de cartões-estímulo por outros (p. ex., cinza-claro e cinza-escuro). Tais experimentos eram trabalhosos; demonstrar a aprendizagem de discriminação podia levar centenas de tentativas, se é que o rato aprendia. Esse tipo de estudo envolvia vários problemas, e o menor deles não era o de assegurar que o rato estivesse olhando para os estímulos ao atingir o ponto de escolha.

Os equipamentos evoluíram com o passar do tempo. A Figura 2.3, por exemplo, mostra a plataforma de salto, desenvolvida por Karl S. Lashley (1930). Lashley descreveu suas vantagens:

... ela requer que o animal salte, de uma certa distância, sobre padrões de estímulo, em vez de passar correndo por eles... Geralmente tenho treinado os animais colocando-os na plataforma, junto à tela, e permitindo que eles caminhem, passando pelas portas abertas até o estrado de alimento e, então, gradualmente, afastando a plataforma até que em 10 ou 15 tentativas a distância de 25cm seja alcançada. Os cartões são colocados em posição e o treino de discriminação começa. (Lashley, 1930, pp. 454-457)

No equipamento de Lashley, os ratos normalmente aprendiam a discriminar entre o preto e o branco com perfeita precisão dentro de 4 ou 5 tentativas e, mesmo discriminações mais difíceis, como vertical *versus* horizontal, podiam ser aprendidas em menos de 50 tentativas.

Esses casos em que os estímulos discriminativos sinalizam as conseqüências do responder são mais complexos do que o exemplo em que as pressões à barra por um rato produziam alimento na presença, mas não na ausência de luz. Ali, nossa preocupação era apenas com quão frequentemente as pressões à barra ocorriam quando a luz estava acesa e quando estava apagada. Consideremos, contudo, a plataforma de saltos. Ela parece envolver apenas duas respostas e suas conseqüências: saltar em direção às linhas verti-

cais e achar alimento e saltar em direção às linhas horizontais e cair na rede. Mas direita e esquerda não são irrelevantes para o rato. A situação envolve, pelo menos, quatro respostas, cada uma com sua conseqüência particular: saltar rumo às linhas verticais à esquerda, saltar rumo às linhas verticais à direita, saltar rumo às linhas horizontais à esquerda e saltar rumo às linhas horizontais à direita. Pode ser mais provável que os ratos respondam com base na posição, direita e esquerda, do que com base nos cartões de estímulo. Por exemplo, se as três primeiras tentativas do treino vertical-horizontal fossem implementadas com as linhas verticais à direita, como na Figura 2.3, não deveríamos nos surpreender se, na quarta tentativa, com as linhas verticais pela primeira vez à esquerda, o rato saltasse para a direita, em direção às linhas horizontais. Até a

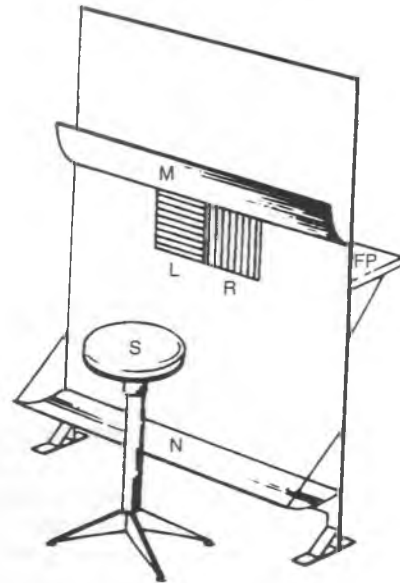


FIGURA 2.3 A plataforma de saltos de Lashley (Lashley, 1930, Figura 1). Um rato era treinado a saltar da plataforma (S) para uma das duas portas (L e R). Se saltasse para a porta correta, a porta se abria e o rato alcançava o estrado de alimento (FP). Se saltasse para a porta incorreta, ela permanecia fechada e o rato caía na rede abaixo (N). A prancha metálica (M), projetada acima das portas, impedia que o rato saltasse alto demais. Na ilustração, a porta da direita (R) seria a correta para um rato que estivesse sendo treinado a saltar em direção às linhas verticais.

tentativa quatro, saltar rumo à direita era tão eficaz em levar ao alimento quanto saltar rumo às linhas verticais.

O tipo de discriminação em que um único estímulo está presente ou ausente, como no exemplo de pressionar a barra, é denominado discriminação *sucessiva* ou *vai-não-vai*. Aquela em que dois ou mais estímulos estão presentes ao mesmo tempo e em que cada um deles está correlacionado a uma resposta diferente, como no exemplo da plataforma de saltos, é denominada discriminação *simultânea*. Ambas ilustram operações sinalizadoras superpostas às conseqüências do responder. A comparação entre discriminações sucessiva e simultânea mostra que essas operações ocorrem em graus variados de complexidade.

Seção E Estabelecendo a Efetividade das Conseqüências

Algumas conseqüências do comportamento são mais importantes do que outras e sua efetividade pode variar ao longo do tempo. Por exemplo, a água pode ser um reforçador efetivo se alguém estiver privado de água por algum tempo, mas terá menor probabilidade de funcionar como reforçador se uma grande quantidade de água tiver sido consumida. As coisas que podem ser feitas para mudar a efetividade dos reforçadores são chamadas de *operações estabeledoras*. A *privação* e a *saciação* são dois exemplos, mas não são as únicas possibilidades. O exercício vigoroso no calor e em clima seco, por exemplo, ou a boca cheia de uma comida bem salgada podem ter o mesmo efeito que um período de privação de água. As operações estabeledoras mudam a efetividade das conseqüências, mudando a probabilidade do comportamento, como ilustrado por B. F. Skinner na seguinte passagem:

... a probabilidade de beber torna-se muito alta sob severa privação de água e muito baixa sob saciação excessiva... O significado biológico da mudança na probabilidade é óbvio. A água está sendo constantemente perdida pela excreção e pela evaporação, e uma quantidade igual deve ser ingerida para compensar essa perda. Sob circunstâncias normais, um organismo bebe intermitentemente e mantém um estado razoavelmente constante e supostamente óti-

mo. Quando esse intercâmbio é perturbado – quando o organismo é privado da oportunidade de beber – torna-se evidente que o beber teria maior probabilidade de ocorrer na primeira oportunidade. Em sentido evolucionário, isso “explica” por que a privação fortalece todos os comportamentos condicionados e incondicionados relacionados com a ingestão de água. (Skinner, 1953, pp.141-142)

Skinner falou desses fenômenos em termos de impulsos:

O termo é simplesmente uma maneira conveniente de se referir aos efeitos da privação e da saciação e de outras operações que alteram a probabilidade do comportamento mais ou menos da mesma maneira. Ele é conveniente porque nos permite lidar com muitos casos de uma vez. Há muitas maneiras de se mudar a probabilidade de que um organismo venha a comer; ao mesmo tempo, um único tipo de privação fortalece muitos tipos de comportamento. (Skinner, 1953, p.144)

O comportamento decorrente de operações estabeledoras é chamado de *evocado*. Skinner, no entanto, apontou que os efeitos de operações estabeledoras não devem ser igualados aos de estímulos:

Uma crença comum é a de que a privação afeta o organismo pela criação de um estímulo. O exemplo clássico são as pontadas de fome. Quando um organismo fica sem comida por um tempo suficiente, as contrações do estômago estimulam-no de modo característico. Geralmente essa estimulação é identificada com o impulso da fome. Mas tal estimulação não está estreitamente relacionada com a probabilidade do comer. As pontadas de fome são características apenas de uma parcela pequena de toda a gama ao longo da qual essa probabilidade varia continuamente. Geralmente fazemos nossas refeições sem atingir a condição em que as dores são percebidas e continuamos a comer por muito tempo depois que as primeiras garfadas interromperam quaisquer dores que pudessem ter ocorrido. (Skinner, 1953, p.144-145)

Como o exemplo de Skinner indica, deve-se distinguir os efeitos discriminativos dos estímulos dos efeitos de operações estabeledoras. Considere um outro exemplo (Michael, 1982). Uma pessoa está propensa a tomar um refrigerante e, ao localizar uma máquina de venda automática, procura na bolsa por uma moeda. A máquina é um estímulo discriminativo, porque estabelece a ocasião na qual é possível obter o

refrigerante. Mas com relação à moeda, a máquina é um evento estabelecedor: ela torna a moeda importante. Ela não é um estímulo discriminativo para olhar na carteira ou no porta-moedas e encontrar uma moeda, porque a moeda seria encontrada ali sempre que fosse procurada, quer a pessoa tivesse ou não visto a máquina de refrigerante. Em outras palavras, a máquina de refrigerante não é um estímulo em cuja presença alguém tem maior probabilidade de encontrar moeda na carteira; mas ela torna a moeda uma consequência reforçadora significativa para checar a carteira.

Em contraste com a linguagem de controle de estímulos, em que se diz que as mudanças nos estímulos discriminativos ocasionam respostas, na linguagem das operações estabelecedoras diz-se que o responder evocado por tais operações ocorre em um ambiente relativamente constante. Por exemplo, se há maior probabilidade de que alguém abra a geladeira muito tempo depois das refeições, é o comportamento da pessoa que muda de tempos em tempos e não o refrigerador. Nesse caso, diz-se que abrir a geladeira foi evocado pela operação estabelecadora, privação de alimento. Mas ainda assim tal comportamento é ocasionado pelo refrigerador, porque abri-lo pode ocorrer em sua presença, mas não em sua ausência. E quando queremos falar desse comportamento sem mencionar as operações estabelecedoras nem os estímulos discriminativos, é apropriado falar que o comportamento foi emitido. Em outras palavras, as operações estabelecedoras *evocam*, os estímulos discriminativos *ocasionam* e as respostas que eles evocam e/ou ocasionam são *emitidas*.

Nosso tratamento sobre as operações estabelecedoras foi rápido, porque, em si mesmas, elas não fornecem exemplos de aprendizagem. Como teremos oportunidade de verificar, no entanto, elas fornecem os contextos nos quais normalmente ocorre a aprendizagem e, portanto, é difícil estudar a aprendizagem sem elas.

Seção F Resumo

Como vimos, o estudo do comportamento está interessado nas relações entre os eventos am-

bientais, os *estímulos*, e as ações do organismo, as *respostas*. Podemos examinar essas relações analisando como as manipulações do ambiente produzem mudanças no responder. Um primeiro passo crítico é a *observação* do comportamento, mas não basta simplesmente observar. Para compreender o comportamento devemos intervir, mudando o ambiente. Podemos descrever as mudanças ambientais em termos de classes de operações experimentais: operações de *apresentação de estímulo*, operações *consequenciais* e operações *senalizadoras* ou *de controle de estímulo* e *operações estabelecedoras*. Ao longo deste livro, retornaremos freqüentemente a essas operações e elas ajudar-nos-ão a organizar, especialmente, o tópico sobre *aprendizagem sem palavras* da Parte III. A Tabela 2.1 sumariza as operações.

Exceto pela observação, a apresentação de estímulos é a operação mais simples. Quando apresentamos estímulos, podemos observar as respostas produzidas. Um toque na bochecha de um bebê recém-nascido, por exemplo, pode fazê-lo voltar-se e começar a sugar. As apresentações de estímulo são relevantes para a aprendizagem, porque as respostas produzidas pelos estímulos podem variar, dependendo das condições sob as quais os estímulos são apresentados.

Às vezes, o organismo muda seu ambiente: o comportamento pode ter consequências. Programar o ambiente de modo que ele seja afetado pelas respostas de um organismo é uma operação consequencial. As consequências podem incluir a apresentação, a remoção ou a prevenção de estímulos, ou eventos mais complexos, como mudanças nas consequências de outras respostas. Por exemplo, uma criança pode aprender a pedir um copo de leite ou ela pode descobrir que o que tem na xícara de café do pai é algo geralmente quente e amargo, ou ela pode ainda aprender que aceitar um copo de suco só é permitido depois que ela tiver dito *obrigada*. Algumas respostas que têm consequências podem ocorrer mais freqüentemente e outras, menos freqüentemente. Se um organismo responde mais freqüentemente porque seu comportamento mudou o ambiente, dizemos que o comportamento foi recompensado ou *reforçado*; se um organismo responde menos freqüentemente pela mesma razão, dizemos que a resposta foi suprimida ou *punida*.

TABELA 2-1 Operações Comportamentais Básicas

Operação	Descrição	Exemplos	Terminologia
1. Observação	Nenhuma intervenção.	Observamos um animal se comportando.	—
2. Operação de apresentação de estímulo	O estímulo A é apresentado.	O ruído alto (A) assusta a criança. O médico projeta luz (A) dentro do olho do paciente.	O estímulo <i>elicia</i> a resposta; a resposta é <i>eliciada</i> pelo estímulo.
3. Operação conseqüencial	A resposta B tem a conseqüência C (p. ex., um estímulo é produzido ou é terminado).	Introduzir uma moeda em uma máquina automática (B) resulta num refrigerante (C). Tocar num fogão quente (B) produz queimadura (C). A luz se apaga (C) quando o interruptor é acionado (B).	A resposta é <i>emitida</i> .
4. Operação sinalizadora ou de controle de estímulo: superposta à apresentação de estímulo	O estímulo D sinaliza a apresentação do estímulo E.	O relâmpago (D) precede o trovão (E).	O estímulo <i>elicia</i> a resposta; a resposta é <i>eliciada</i> pelo estímulo.
5. Operação sinalizadora ou de controle de estímulo: superposta às conseqüências	O estímulo F sinaliza que a resposta B terá a conseqüência H.	O semáforo vermelho (F) sinaliza que ultrapassar o cruzamento (G) pode levar à multa (H). A campainha do telefone (F) sinaliza que atender (G) pode oportunizar uma conversa com alguém (H).	O estímulo <i>ocasiona</i> a resposta; a resposta é <i>emitida</i> em presença do estímulo.
6. Operação estabelecadora	É estabelecida a efetividade de uma conseqüência I como um reforçador ou como um punidor.	O alimento (I) torna-se um reforçador efetivo depois da privação de comida. A apresentação de choque torna reforçadora a remoção do choque (I). Quando é importante destrancar uma porta, a chave da porta (I) torna-se reforçadora.	Um evento é estabelecido como um reforçador ou punidor. O comportamento é <i>evocado</i> pela operação estabelecadora.

Podemos sinalizar as apresentações de estímulos ou as operações conseqüenciais, programando-as somente quando alguns estímulos estão presentes. Os organismos não se comportam indiscriminadamente. Eles fazem algumas coisas em algumas circunstâncias e outras coisas em outras circunstâncias.

Um estímulo pode sinalizar a ocorrência iminente de um outro. Por exemplo, a criança poderia aprender que o som de uma chave na porta

precede, de modo previsível, o retorno, do trabalho, de um dos pais, ou que um relâmpago geralmente é seguido por um trovão. Nesses casos a sinalização é superposta a apresentações de estímulo: o som da chave precede o aparecimento do pai, e o relâmpago precede o trovão. Por outro lado, um estímulo pode sinalizar as condições sob as quais uma resposta tem conseqüências. Por exemplo, uma criança pode aprender que suas solicitações têm maior probabilidade

de serem atendidas na presença de um dos pais, do que na presença dos dois pais juntos, ou que o comportamento inapropriado tem maior probabilidade de ser seguido por repreensão na presença de um dos pais do que na presença do outro. Nesses casos, o controle de estímulo está superposto a uma operação conseqüencial: a presença dos pais sinaliza várias conseqüências para as solicitações ou para o comportamento inadequado.

As mudanças no comportamento, decorrentes das operações de apresentação de estímulo ou das operações conseqüenciais, podem começar a ocorrer somente na presença de estímulos sinalizadores. Quando um estímulo sinaliza que um evento está para ocorrer ou que o comportamento de um organismo pode ter certas conseqüências, o organismo pode começar a responder diferentemente quando o estímulo está presente e quando ele está ausente. Esse processo é chamado de *discriminação*, e diz-se que o comportamento do organismo é *ocasionado* pelo estímulo discriminativo.

Finalmente, o significado de eventos como resultado de conseqüências do comportamento pode ser alterado por operações estabelecedoras, como a *privação* e a *saciação*. Se uma cri-

ança pede ou não um copo de água, por exemplo, pode depender, em grande parte, de quanto tempo se passou desde a última vez que ela tomou água. Essas operações podem evocar o comportamento e elas funcionam mudando a efetividade de eventos como reforçadores ou punidores.

O comportamento pode ser complicado. Estímulos diferentes podem ter efeitos diferentes sobre respostas diferentes e diferentes respostas podem ter conseqüências diferentes. No entanto, uma variedade de procedimentos de aprendizagem pode ser tratada como combinações destes tipos básicos de intervenções experimentais: as *apresentações de estímulo*; as *operações conseqüenciais*, como o *reforço* e a *punição*, em que as respostas agem sobre o ambiente; as *operações sinalizadoras* ou *de controle de estímulo*, em que essas outras operações são sinalizadas por estímulos discriminativos; e as *operações estabelecedoras*, que alteram o significado das conseqüências do comportamento. Como nossa taxonomia do comportamento, essas categorias irão nos levar por um longo caminho, mas mais tarde, especialmente quando considerarmos a transição da aprendizagem sem palavras para a aprendizagem com palavras, verificaremos que elas não esgotam as possibilidades.

PARTE II

**COMPORTAMENTO
SEM APRENDIZAGEM**

Evolução e Comportamento

A. A Natureza da Evolução

Receitas e Fotocópias

Variação e Seleção

Tipos de Seleção

Resumo

B. Filogenia, Ontogenia e Comportamento

As palavras evolução e revolução derivam do latim *volvere, to roll* (rolar); a diferença é que evolução implica unrolling (desenrolar), ou *rolling out* (rolar para fora), e revolução implica *rolling over* (rolar sobre) ou *turning around* (voltar ao redor de si). A seleção pode estar relacionada a *legere*, em latim, *to gather* (conseguir) ou *to choose* (escolher) (cf. a etimologia de *logos*, no Capítulo 14). O prefixo *se-* acrescenta a implicação de *weeding out from a large number* (eliminação ou exclusão de um grande número), em contraste com *bringing together* (agrupar ou juntar), implicado pelo *con-*, o prefixo radical para *collection* (coleção).

As palavras filogenia, a história evolutiva, e ontogenia, a história de vida de um organismo individual, partilham o radical grego *gen-*, no sentido de *kind* (tipo) ou *sort* (espécie de) (cf. etimologia de generalização, no Capítulo 8). *Phylo-* tem uma raiz grega que implica uma tribo ou clã ou uma linhagem racial. *Onto-* tem um radical que implica *being* (ser) ou *reality* (realidade). Em combinação com *gen-*, ambos implicam origem: a origem de um filo ou uma população, ou a origem de um ser vivo.

Nosso planeta tem aproximadamente 4,6 bilhões de anos. É um tempo muito longo. Se você tentar contar até um milhão, vai levar mais de trinta anos para terminar, mesmo que mantenha um ritmo ininterrupto de uma contagem por se-

gundo. Se parar para dormir, você vai levar muito mais tempo. (A estimativa de um por segundo é muito generosa; é fácil contar rápido quando os números são pequenos, mas os números maiores, como 374.516.982, certamente vão tornar a contagem mais lenta, principalmente, se você estiver preocupado em não perder a conta).

Durante a maior parte desse período, existiu vida na Terra (ver Gould, 1989, para uma explanação detalhada). Evidências químicas e fósseis indicam que ela começou, aproximadamente, no primeiro bilhão de anos, e, ao longo da maior parte dos três bilhões de anos seguintes, a vida consistiu de organismos unicelulares. Os organismos multicelulares apareceram há apenas 600 milhões de anos atrás, mais ou menos no período geológico chamado de Cambriano. Durante esse período ocorreu uma explosão na diversidade de vida multicelular que foi seguida por uma ampla exterminação: os sobreviventes consistiram nos principais grupos a partir dos quais as espécies contemporâneas evoluíram. Um desses grupos era o de vertebrados. A evolução de anfíbios para répteis incluiu muitos eventos significativos, como a colonização da terra. Os dinossauros foram uma parte espetacular da história, mas eles desapareceram há mais ou menos 65 milhões de anos. Seu desaparecimento abriu espaço para a evolução dos mamíferos, e, provavelmente, há 4 milhões de anos haviam evoluído os primatas que andam de pé. Posteriormente, nós, humanos, surgimos desta linha, há pouco mais de 100.000 anos. Todos somos aparentados e todos descendemos de uma linha

muito longa de sobreviventes. A evolução continua em progresso e é rápida o bastante para ser observada no período de vida de uma pessoa (Weiner, 1994). Ela ocorre em *habitats* naturais, como as Ilhas Galápagos, onde diferentes espécies de tentilhões evoluem com mudanças nos *habitats* locais de cada ilha, mas acontece também como resultado de intervenções humanas, quando, por exemplo, os organismos que causam doenças tornam-se resistentes a antibióticos, ou pragas de insetos tornam-se resistentes aos inseticidas. Esses são, apenas alguns dos muitos fatos sobre a evolução. O registro fóssil é incompleto, e há muitos detalhes que desconhecemos, mas as evidências da biologia, da geologia e de outras disciplinas mostram que a evolução aconteceu e continua a ocorrer. Em outras palavras, a evolução não é uma teoria; é um nome para certos tipos de mudanças que ocorrem com as populações biológicas a que denominamos *espécies*. As teorias da evolução não são teorias sobre se espécies contemporâneas são descendentes dos ancestrais tão diferentes que encontramos nos registros geológicos. Todas as teorias da evolução tomam isso como certo. Elas diferem no que dizem sobre como a evolução surgiu. A Teoria que tem sido melhor sucedida em acomodar os fatos da evolução é a teoria de Charles Darwin sobre a evolução em termos de seleção natural.

Seção A A Natureza da Evolução

A *seleção natural* se refere à explicação de Darwin sobre a evolução com base no diferencial de sobrevivência e de reprodução dos membros de uma população; o ambiente seleciona os indivíduos que transmitem suas características de uma geração para a outra e, assim, modela as características dos membros das populações seguintes (para discussões sobre os detalhes da seleção natural, ver Dawkins, 1976, 1986). A evolução por seleção natural requer variação dentro de populações; essas variações são o material sobre o qual a seleção trabalha.

A seleção era bem conhecida mesmo antes de Darwin, mas era do tipo empregado pelo homem na horticultura e na criação de animais. As

pessoas sabiam como cultivar, seletivamente, plantas ou rebanhos para conseguir maior resistência ou para manter uma ou outra característica. Esse cultivo seletivo era denominado *seleção artificial* e criava novas variedades de vegetais, flores, etc. Os cavalos para trabalho eram selecionados pela sua força e os cavalos de corrida eram selecionados pela velocidade. Uma parte do *insight* de Darwin foi que um tipo semelhante de seleção podia ocorrer na natureza, sem a intervenção humana; esta era a *seleção natural*.

Os principais argumentos de Darwin foram publicados pela primeira vez em seu livro *A origem das espécies* (Darwin, 1859). Os argumentos foram calorosamente recebidos em alguns setores, mas sofreram fortes resistências por parte de outros. A resistência cresceu e lá pelo final do século XIX espalhou-se a crença de que o Darwinismo estava morto. Ele se recuperou bem mais tarde no século XX. O período de mais ou menos meio século que precedeu sua recuperação passou a ser chamado de o eclipse do Darwinismo (Bowler, 1983; cf. Catania, 1987).

A razão para o eclipse não foi o de que a evolução em si tivesse sido desacreditada, mas sim que outras teorias que não a de Darwin tornaram-se dominantes. As principais alternativas à (1) *seleção natural* foram (2) o *Lamarckismo*, (3) a *ortogênese* e (4) a combinação da genética *Mendeliana* com a teoria da mutação. O Lamarckismo baseava-se no trabalho do cientista francês do século XVIII, que, em sua época, havia trabalhado muito para demonstrar o fato da evolução. A teoria de Lamarck era a de que as características adquiridas durante a vida de um organismo podiam ser passadas para seus descendentes, por meio de mudanças em seu próprio material genético. Um problema com essa teoria é que ela não conseguia mostrar por que as características adquiridas que apresentavam vantagens deveriam ter maior probabilidade de serem passadas adiante do que as características desvantajosas, como uma mutilação, por exemplo.

De acordo com a teoria da ortogênese, a evolução era ditada por forças internas dos organismos, sem referência às demandas do ambiente; ela poderia estar ligada ao desenrolar do desenvolvimento. Supunha-se que uma manifestação desse desenrolar era a recapitulação da filoge-

nia pela ontogenia. A *ontogenia* é o desenvolvimento do organismo individual e a *filogenia* é sua história evolutiva. Pensava-se que durante a ontogenia o embrião passasse por estágios que correspondiam à sua filogenia. Essa idéia de recapitulação, porém, tem sérias limitações e já não é central na teoria da evolução (Gould, 1977).

O problema com a genética Mendeliana era que, em si mesma, ela não fornecia um mecanismo para a variação. Em uma descendência estritamente Mendeliana, os gens dominantes e os recessivos em uma geração determinavam suas proporções na geração seguinte. Sem variação, a seleção natural não tinha sobre o que agir. Para explicar o aparecimento de formas novas, explicações Mendelianas acrescentaram a teoria da mutação, a qual sustentava que a evolução se processava por meio de mudanças genéticas espontâneas e geralmente grandes. Naquela época, porém, sabia-se muito pouco sobre a mutação, para que ela pudesse ser a base de uma explicação convincente.

RECEITAS E FOTOCÓPIAS

No século XIX, os gens eram entidades teóricas. As técnicas da biologia celular ainda não haviam atingido o ponto em que os gens foram localizados em células reais. Contudo, todas essas teorias evolucionárias supunham que algum tipo de material hereditário era transmitido de uma geração para a outra e que a evolução era determinada pelas propriedades desse material. A principal falha em algumas teorias era a suposição de que o material genético constituía uma representação ou cópia do organismo. Na versão inicial da ortogênese, chamada *preformacionista*, o *embrião* era literalmente um homúnculo, um pequeno indivíduo, completo em todas as partes; em variações posteriores da teoria, o embrião era visto como tomando formas ancestrais, à medida que a ontogenia, como se dizia, recapitulava a filogenia. Para o Lamarckismo, a transmissão de características adquiridas requeria que elas fossem, de algum modo, preservadas no plasma genético; assim, o plasma germinativo tinha que conter algum tipo de plano daquelas partes do organismo que deveriam ser al-

teradas nas gerações seguintes. Em qualquer dos casos, o plasma germinativo podia ser considerado como uma representação ou cópia do organismo.

Uma *receita* é uma seqüência de procedimentos ou instruções. Ela descreve como criar um produto, mas não incorpora, necessariamente, uma descrição do produto (a receita de um bolo não se parece com um bolo). Uma receita pode ser informativa, mas é pouco provável que contenha informações sobre suas origens, como o número de tentativas feitas até que ela funcionasse bem. Uma *fotocópia*, por outro lado, geralmente não diz como construir a estrutura que ela mostra. Como uma receita, ela pode ser informativa, mas é provável que ela também omita informações sobre suas origens, tais como a ordem em que as diferentes partes foram desenvolvidas. Uma fotocópia é uma representação ou cópia, mas uma receita não é. As explicações Lamarckistas e da ortogênese preformacionista tratavam o material genético como fotocópias, mais do que como receitas.

Uma das principais realizações da Biologia contemporânea consistiu em reinterpretar o material genético não como uma fotocópia da estrutura do organismo, mas como uma receita para seu desenvolvimento (ver Dawkins, 1986, Capítulo 11, sobre as metáforas de receita e fotocópia). A formulação moderna exigiu que se repensasse em que sentido se pode dizer que o material genético contém informação, se sobre a história evolucionária ou sobre a estrutura do organismo (cf. Dawkins, 1982, Capítulo 9). Os materiais genéticos fornecem informação limitada sobre os ambientes passados em que eles foram selecionados, em parte porque não incluem o material genético de todos os outros organismos que não sobreviveram. E fornecem informação limitada sobre a eventual estrutura de um organismo, porque são receitas para a produção de proteínas, mais do que fotocópias de partes do corpo. Uma implicação disso é a de que o Lamarckismo e pelo menos algumas variedades da ortogênese não tem sustentação como uma alternativa à seleção Darwiniana, porque suas teorias implícitas da cópia são inconsistentes com o que aprendemos sobre como o material genético funciona.

É irônico que, ao lado do Lamarckismo e da ortogênese, a genética Mendeliana também tenha-se constituído em forte desafio à seleção Darwiniana. A integração da genética Mendeliana com a seleção Darwiniana, por volta de 1920 a 1930, conhecida como a *moderna síntese*, tornou-se a essência da Biologia contemporânea. O problema é que a genética Mendeliana não contemplava um mecanismo para variações. Foi então que experimentos genéticos com moscas de frutas permitiram não apenas a elaboração dos mecanismos genéticos, mas também trouxeram as mutações para o laboratório. Com as moscas de frutas, muitas gerações podiam ser estudadas em um período de tempo relativamente curto. A pesquisa forneceu evidências experimentais sobre as taxas naturais de mutação e sobre a magnitude dos efeitos de mutação, que eram relativamente pequenos, comparados com as mudanças hipotetizadas em teorias anteriores sobre a mutação. A combinação da genética Mendeliana com os dados sobre mutações fornecia a variabilidade necessária para a atuação da seleção natural.

A perspectiva Darwiniana teve que enfrentar e superar outras barreiras, além das teorias competidoras (cf. Mayr, 1982). Comentamos, anteriormente, sobre as falhas no registro fóssil. Nossa compreensão da vida pré-histórica depende da descoberta de membros ocasionais de espécies primitivas, preservadas nesses registros, mas os acidentes tanto em sua preservação quanto em sua descoberta deixam lacunas inevitáveis. Além disso, as partes duras, como os ossos e as conchas, têm maior probabilidade de serem preservadas do que as partes moles. E mesmo que encontrássemos todas as partes intactas, nossa informação sobre como essas criaturas se comportavam seria limitada. Temos sempre que recorrer à evidência indireta (p. ex., analogias com espécies vivas, registros fósseis do comportamento, tais como o de pegadas).

A idade da Terra foi um outro problema. No século XIX a estimativa era muito curta para tornar plausível a evolução pela seleção natural, mas essa idade foi revisada e muito ampliada durante este século. Uma outra incompreensão se referia à probabilidade de eventos improváveis quando eles podem ter muitas oportunidades de

ocorrer ao longo de extensos períodos de tempo. Suponhamos, por exemplo, que alguma molécula orgânica seja um pré-requisito crucial para a vida, que ela ocorra na natureza com a probabilidade de um em um milhão, apenas quando uma corrente elétrica proveniente de um raio crie a molécula, ao passar por uma mistura de gases que estavam presentes na atmosfera dos primórdios da Terra. A criação de tal molécula pode parecer muito remota. Mas as muitas tempestades ao longo de muitos milhões de anos durante a história primitiva de nosso planeta teriam repetido aquelas condições muitos milhões de vezes, tornando uma certeza virtual de que a molécula seria criada não apenas uma, mas muitas vezes, muito embora o momento particular de sua criação fosse imprevisível (cf. Dawkins, 1986; Gleick, 1987).

VARIAÇÃO E SELEÇÃO

Consideremos, agora, um exemplo de seleção natural. Começamos com uma população de animais de caça (antílopes, por exemplo), cujos membros variam quanto à velocidade com que podem fugir de predadores; as razões para a diferença podem residir na anatomia (p. ex., a extensão dos ossos, o tamanho dos músculos), em diferenças sensoriais que permitem a alguns iniciar a fuga mais rapidamente do que outros, a diferenças metabólicas que afetem a resistência, etc. Se esses animais são atacados por predadores, tudo o mais sendo igual, os mais lentos serão os que terão maior probabilidade de serem capturados.

A condição de que tudo o mais seja igual é importante. Falar apenas de velocidade é uma supersimplificação. Por exemplo, um indivíduo que seja rápido às custas de ter que comer muito mais pode levá-lo a ter que procurar alimento (*forragear*) por muito mais tempo e, assim, corre um risco maior de ser visto pelos predadores durante a pastagem. Esse risco maior pode contrabalançar sua vantagem em velocidade, porque esse animal provavelmente ficará mais cansado do que outros, se ele for caçado mais freqüentemente do que eles. Ou, como um outro exemplo, um organismo pode correr mais rapi-

damente do que outro, mas este pode ser mais difícil de capturar, porque pode mudar de direção mais rapidamente ou de maneira mais imprevisível. Contudo que os membros de uma população variem, nosso argumento pode ser reelaborado em termos dos efeitos de tais fatores sobre a probabilidade de ser capturado. Vamos falar sobre velocidade, porque é conveniente para nossa finalidade, mas devemos notar que as dimensões efetivas de fuga de predadores são, provavelmente, muito mais complexas do que isso.

Em algum momento ao longo da história, nossa população de presas tem uma certa velocidade média, com alguns membros da população estando acima da média e outros abaixo. Os que estão abaixo da média são os que mais provavelmente serão capturados e, portanto, terão menor probabilidade de passar seus gens para a geração seguinte. Então, a geração seguinte deverá apresentar mais descendentes dos que estavam acima da média, ou, em outras palavras, vencerão os corredores mais rápidos. Assim, a velocidade média nesta geração será mais alta do que na geração anterior. Mas o mesmo tipo de seleção continua operando: novamente, os mais lentos terão maior probabilidade de serem capturados do que os mais rápidos. Ao longo de muitas gerações, portanto, a velocidade média vai se tornando cada vez maior. (Um tipo semelhante de seleção também opera sobre os predadores, porque sua eficiência em capturar as presas também vai variar entre os indivíduos.)

A evolução do cavalo fornece fortes evidências para esse tipo de seleção (Simpson, 1951; Gould, 1996). Ao longo dos 50 milhões de anos ou mais desde o *eohippus*, o assim chamado cavalo da aurora (tecnicamente seu nome é *Hyracotherium*), os indivíduos das populações das quais descendem os cavalos modernos aumentaram gradualmente em tamanho. Essas mudanças no tamanho foram acompanhadas por outras mudanças (p. ex., os dedos tornaram-se patas), incluindo, supostamente, mudanças no comportamento. O *eohippus* foi o antecessor dos cavalos modernos, mas é improvável que uma população de *eohippus* pudesse sobreviver nos habitats dos cavalos contemporâneos. O fato de que o *eohippus* está extinto é relevante para nossa história. Muitos de seus descendentes devem ter

sido os mais competentes fugitivos do seu tipo, no seu tempo, mas eles já não estão vivos. Quando a seleção opera sobre alguma propriedade relativa, como a velocidade relativa à média de uma população, a média da população muda. Por exemplo, depois que a captura pelos predadores selecionou repetidamente uma fuga mais rápida em uma população, poucos descendentes dos que eram originalmente mais lentos terão sobrevivido, mesmo que sua velocidade de corrida tenha tido uma vantagem seletiva em uma época em que ela era uma velocidade muito rápida em relação à média da população. Em outras palavras, como demonstra o *eohippus*, não devemos esperar encontrar, nas populações atuais, exemplares de formas ancestrais.

De acordo com esses argumentos, a fonte de seleção está no ambiente (os ambientes dos predadores incluem suas presas e os ambientes das presas incluem os predadores). A seleção cria as características dos organismos, mas a seleção é tão necessária para mantê-las como para criá-las. Por exemplo, os ancestrais das baleias eram, em certa época, mamíferos terrestres. Depois que voltaram para o mar, as contingências que faziam com que as pernas representassem uma vantagem não mais mantiveram a seleção de pernas bem-formadas. Pelo contrário, a seleção começou a favorecer pernas que eram efetivas para movimentos na água. As pernas dos ancestrais da baleia desapareceram gradualmente; em certo sentido, é apropriado dizer que as pernas foram extintas ou que se tornaram extintas (Skinner, 1988, p. 73; cf. Provine, 1984). A seleção opera sobre as espécies, mas o faz pela ação sobre os órgãos, os sistemas e as partes particulares do corpo.

Consideremos um outro exemplo. Os ambientes que possuem árvores altas, cujas folhas são comestíveis, são ambientes em que pescoços longos podem ser vantajosos, especialmente se árvores mais curtas são raras ou se suas folhas são frequentemente consumidas por competidores. As girafas passaram pela seleção natural de pescoços relativamente longos; tal seleção não poderia ter ocorrido em ambientes sem árvores altas (as árvores altas estabeleceram a ocasião para pescoços longos). Mas a seleção também dependeu do que estava disponível como ponto de partida. Em uma espécie, as variações entre os indi-

víduos podem favorecer a seleção daqueles com pescoços longos, mas, em outra, elas podem favorecer a seleção dos que sobem em árvores mais eficientemente. O ambiente seleciona a partir de populações de organismos, mas a seleção pode operar somente sobre a faixa de variações disponíveis naquelas populações. Os fatores estruturais devem ser incluídos entre os limites sobre as variações possíveis. Na espécie humana, por exemplo, nossos ancestrais mamíferos de quatro patas impediram a evolução de um par de asas emergindo de nossos ombros.

O tipo de seleção filogenética que discutimos até aqui envolve mudanças graduais que ocorreram ao longo de extensos períodos de tempo (veremos, mais tarde, que ela tem muito em comum com um tipo de seleção que ocorre ao longo da vida de um indivíduo; ver Capítulo 7, sobre modelagem). Algumas controvérsias sobre a evolução se referem a se ela ocorreu gradualmente, como no exemplo do cavalo, ou se em saltos (evolução pontual ou saltação). Por exemplo, o registro fóssil apresenta evidências de grandes mudanças nas espécies, ao longo de períodos de tempo relativamente curtos, para padrões evolutivos (p. ex., a explosão de vida multicelular no período Cambriano; no final do período Cretáceo, a extinção dos dinossauros, talvez como resultado do impacto de um cometa ou de alguma outra catástrofe planetária, e a subsequente proliferação dos grandes mamíferos). Dadas as fortes evidências para ambos os tipos de mudança evolutiva, talvez fosse mais razoável concluir que a evolução pode ocorrer de uma maneira ou de outra, com algumas características selecionadas gradualmente e continuamente em relação a uma certa média da população, e outras selecionadas depois de eventos pontuais que produziram expressivas mudanças ambientais (incluindo, talvez, as extinções em larga escala).

Como indicado em nosso tratamento da velocidade de corrida, a evolução por seleção natural envolve mais do que mudanças ao longo de dimensões únicas. Ela resulta em uma complexidade organizada, tal como a intrincada estrutura do olho humano. É razoável acreditar que a seleção natural pudesse ter produzido tal complexidade organizada? Usando uma analogia da

engenharia aeronáutica, Dawkins (1982) apresenta o problema assim:

Os projetistas da primeira máquina a jato começaram com um papel em branco. Imagine o que eles teriam produzido, se tivessem sido obrigados a “desenvolver” o primeiro jato a partir de uma máquina a gás, mudando um componente por vez, parafuso por parafuso, fivela por fivela, botão por botão. Um avião a jato montado dessa maneira seria, de fato, uma máquina bem estranha. É difícil imaginar que um aeroplano planejado por esse meio “evolucionário” pudesse sequer sair do chão. Ainda assim, para completar a analogia biológica, temos que acrescentar mais uma restrição. Não é apenas o produto final que deve sair do chão, mas todos os exemplares intermediários ao longo do processo e cada intermediário deve ser superior ao seu predecessor. (Dawkins, 1982, p. 38)

Se o olho é um produto da seleção natural, ele não poderia ter emergido de uma só vez. Mas que benefício é parte de um olho? Que vantagem seletiva ele confere? A resposta é que mesmo 1% de um olho seria uma vantagem substancial, se todos os contemporâneos do organismo que o possui tivessem menos que 1%. Qualquer sensibilidade à luz é melhor do que nenhuma, 2% é melhor do que 1%, 3% é melhor do que 2%, e assim por diante. Dawkins descreve as vantagens de um olho sem lentes sobre a inexistência de um olho:

Você pode dizer se está próximo a encontrar uma parede ou uma pessoa. Se fosse uma criatura selvagem, você certamente poderia usar seu olho sem lente para detectar a sombra crescente de um predador e a direção de onde ele estaria se aproximando. Em um mundo primitivo, onde algumas criaturas não têm olhos e outras têm olhos sem lentes, aquelas com olhos sem lentes teriam todo tipo de vantagens... é muito plausível que cada pequena melhora na precisão da imagem, do borrão embaçado à perfeita visão humana, aumente as chances de sobrevivência de um organismo. (Dawkins, 1986, p.81).

Quando um sistema complexo como um olho evolui em uma dada espécie, torna-se extremamente improvável que outro sistema com a mesma função venha a substituí-lo algum dia. Por exemplo, o 1% de visão que pode ter sido um precursor evolutivo de um olho humano completo fornece uma vantagem consideravelmente menor, se um olho completo já existir, do que se

a alternativa for não ver nada. A seleção não substitui mecanismos existentes com outros que realizariam a mesma função; assim, não deveríamos esperar que um terceiro olho se desenvolvesse no meio da testa dos homens.

O que dizer de outros casos, como o disfarce ou o mimetismo nos animais? Um inseto bastão pode se parecer tanto com um bastão que um pássaro que come tais insetos passaria por ele sem comê-lo. Mas qual seria a vantagem de se parecer apenas 5% com um bastão? Em resposta a essa questão, Dawkins (1986, pp. 83-84) assegura que mesmo 5% de semelhança pode ser o suficiente para fazer diferença ao entardecer, sob neblina ou se o pássaro estiver distante. Se os indivíduos de uma população variam em sua similaridade a ramos e gravetos, a seleção natural baseada em diferenças ainda que pequenas pode direcionar a população para disfarces mais e mais convincentes.

A semelhança com um bastão é uma propriedade pouco usual e é, certamente, apenas uma das muitas direções possíveis para a seleção. Já salientamos que a seleção pode operar sobre diferentes características em diferentes populações, e nem toda característica que pareça adaptativa é, necessariamente, um produto da seleção natural. Darwin considerava a seleção natural como o mais importante mecanismo da evolução, mas ele tomou o cuidado de apontar que a seleção natural não era o único mecanismo possível: “Estou convencido de que a Seleção Natural tem sido o meio principal, *mas não exclusivo*, de modificação” (Darwin, 1859, p. 6, itálicos acrescentados). As explicações selecionistas das características de uma população requerem mais do que uma história plausível sobre como tais características podem ser vantajosas.

Algumas características podem surgir como produtos incidentais da seleção. Gould e Lewontin (1979) utilizaram a construção de São Marcos como uma analogia. São Marcos é uma catedral em Veneza, com um domo sustentado por arcos. Quaisquer dois arcos adjacentes se encontram no topo de um pilar comum e na construção da catedral o espaço triangular acima do pilar e entre os dois arcos foi preenchido, e sua superfície usada como um mosaico. O espaço é denominado um *sprandel*:

Cada *sprandel* contém um desenho admiravelmente adaptado em seu espaço decrescente. Um evangelista está sentado na parte superior, ladeado pelas cidades celestes. Abaixo, um homem representando um dos quatro rios bíblicos (o Tigre, o Eufrates, o Indu e o Nilo) derrama água de uma jarra no espaço que se estreita entre seus pés. O desenho é tão elaborado, harmonioso e proposital, que somos tentados a vê-lo como o ponto de partida de qualquer análise (Gould & Lewontin, 1979, pp. 581-582).

A questão é que a Catedral de São Marcos não foi construída para criar os *sprandels*. Os *sprandels* foram um subproduto arquitetônico inevitável, mas incidental, da construção de um domo no topo de arcos arredondados. De modo análogo, algumas características de populações contemporâneas podem não ser produtos diretos da seleção natural; em vez disso, elas podem ter sido subprodutos incidentais de outras características não-relacionadas, que tenham surgido por meio da seleção. Quando a fonte de uma característica herdada é incerta, a questão, às vezes, é apresentada nos termos da analogia de São Marcos: ela é um produto da seleção natural ou é um *sprandel*?

Até aqui estivemos concentrados nas propriedades da seleção, mas o que podemos dizer, agora, sobre a evolução do comportamento (cf. Skinner, 1984)? Já notamos que o comportamento deixa apenas evidência indireta no registro fóssil. Apesar disso, é seguro supor que os sistemas de respostas evoluíram antes dos sistemas sensoriais. Para um organismo que nada pode fazer sobre o que vê, não há vantagem em ver. Alguns organismos permaneceram imóveis, mas outros começaram a se contrair e a se contorcer. Alguns organismos foram passivamente arrastados pelas correntes oceânicas e outros se fixaram em lugares particulares. Os organismos dos quais descendemos desenvolveram maneiras de se deslocar de um lugar para outro.

À medida que os sistemas motores se desenvolveram, as vantagens de responder diferencialmente aos eventos ambientais foram, possivelmente, a base para a seleção dos sistemas sensoriais. Afastar-se ao ser tocado pode ser o bastante para evitar um predador e certamente seria mais vantajoso do que se afastar ao acaso. Ingerir coisas com base em suas propriedades químicas

micamente certamente seria mais vantajoso que ingerir coisas ao acaso. Essas propriedades do comportamento são tão importantes, que é difícil imaginar um mundo em que todas as criaturas fossem desprovidas delas. Mas novamente devemos lembrar que não deveríamos esperar encontrar exemplares de formas ancestrais nas populações atuais.

Os padrões mais primitivos de comportamento foram, provavelmente, direcionados principalmente por estímulos eliciadores. Suponhamos, por exemplo, que a luz brilhante elicie um movimento ao acaso. Uma larva de inseto na presença de luz começa a se mover e continua a fazê-lo até que, por acaso, encontre um lugar escuro; uma vez ali, ela pára. Não encontramos muitas dessas larvas na luz, mas podemos encontrar uma grande quantidade em lugares escuros (p. ex., debaixo do tronco podre de uma árvore caída). Quando as expomos à luz, todas elas começam a se movimentar. Mas seu comportamento não é direcionado para lugares escuros; elas chegam ali por acaso, umas antes das outras, e acabam se congregando ali, apenas porque é onde elas param. A orientação que ocorre dessa maneira é denominada uma *cinesia*; ela se distingue de uma orientação em direção a ou para longe de algum estímulo, que é denominada *taxia*. Exemplos de *taxias* incluem movimentos em direção à luz (*fototaxia* positiva) e movimentos para cima, contra a gravidade, como quando se sobe em uma árvore (*geotaxia* negativa). Os detalhes desses e de outros tipos de orientação variam (por exemplo, em um organismo com dois olhos a fototaxia pode ocorrer porque o organismo se move consistentemente, de modo a igualar a quantidade de luz recebida em cada olho).

Esses exemplos, como as relações reflexas, partilham a propriedade de que cada uma envolve um padrão fixo de responder a eventos ambientais. De início, não havia qualquer movimento; então o movimento passou a ocorrer sob controle de estímulos. Tais padrões foram particularmente vantajosos em ambientes estáveis. Por exemplo, dado um estímulo pontiagudo em sua pata, um cachorro flexiona a perna, puxando a pata em direção ao corpo. Para um animal que caminha sobre o solo, esta resposta é vantajosa. Se o cachorro pisa em um espinho, sua flexão

puxa a pata para longe do espinho. A preguiça, porém, vive em um ambiente muito diferente. Ela se dependura nas árvores e seus reflexos comparáveis envolvem uma extensão, em vez de flexão da perna. Se o estímulo agudo é um espinho, a preguiça, dependurada, vai apenas fazer o estímulo penetrar mais fundo, caso puxe sua perna em direção ao corpo, em vez de estendê-la (cf. Hart, 1973, p. 176).

Mas nem todos os ambientes são estáveis. Deve ter sido um passo evolutivo importante quando tais padrões de comportamento tornaram-se modificáveis ou, em outras palavras, quando alguns organismos tornaram-se capazes de aprender. A aprendizagem deve ter sido, de início, selecionada dentro de domínios restritos. Por exemplo, ao deixar seu ninho, a vespa escavadeira voa em círculos cada vez maiores; seu retorno ao ninho, mais tarde, é baseado em marcos espaciais, tais como pedras ou plantas sobre as quais ela voou antes da partida (Tinbergen, 1972). Sua capacidade de aprender marcos de referência é parte de sua herança filogenética e, provavelmente, é muito específica para encontrar o ninho.

A própria capacidade de aprender deve ter sido selecionada. A seleção dessa capacidade ocorreu, possivelmente, de muitas maneiras diferentes, em espécies diferentes e em tempos diferentes. Os aspectos do ambiente que, geralmente, permanecem constantes ao longo de toda a vida têm que ser aprendidos apenas uma vez, enquanto coisas sobre ambientes mutáveis têm que ser aprendidas e então descartadas e aprendidas de novo (em nossas próprias vidas, os nomes das pessoas que conhecemos não mudam muito, enquanto os itens em nossas listas de supermercado, geralmente, mudam de uma compra para outra). Por isso devemos esperar que alguns tipos de aprendizagem sejam difíceis de reverter, enquanto outros permanecem transitórios e facilmente modificáveis. A sobrevivência de um bezerinho recém-nascido, por exemplo, pode depender de quão bem e rapidamente ele aprende sobre as características que distinguem sua mãe das outras vacas; em um ambiente estável, tal aprendizagem (às vezes denominada *imprinting*) pode ser efetivamente permanente. Sob tais condições, o período de vida durante o qual a aprendi-

dizagem ocorre também pode ser limitado. Mas à medida que o bezerro cresce e torna-se mais independente, ele também aprende sobre muitas coisas que mudam dia após dia, como a passagem de predadores ou os lugares onde o alimento e a água são encontrados.

Os que buscam por mecanismos de aprendizagem no sistema nervoso devem esperar que contingências evolucionárias tenham selecionado diferentes tipos, com alguns produzindo mudanças relativamente permanentes no comportamento, enquanto outros produzem mudanças facilmente reversíveis, com alguns restritos a situações relativamente específicas e outros a situações geralmente amplas, com alguns operando em momentos da vida do organismo diferentes de outros. Em outras palavras, a seleção de diferentes tipos de sistemas nervosos depende dos diferentes tipos de comportamento que eles produzem. Vamos retornar a este tópico no Capítulo 12, quando considerarmos os limites biológicos para a aprendizagem.

TIPOS DE SELEÇÃO

A seleção que consideramos até agora, a seleção de populações de organismos ao longo do tempo evolucionário, pode ser chamada de *seleção filogenética*. Mas esse não é o único tipo de seleção que nos interessa. Dos vários tipos de aprendizagem que serão explorados nos capítulos que se seguem, um é o caso em que as respostas são afetadas por suas conseqüências. Por exemplo, se um organismo está privado de alimento e alguma resposta produz comida, aquela resposta provavelmente irá ocorrer mais frequentemente. Já discutimos casos como esse, como instâncias de reforçamento. O reforçamento também pode ocorrer em situações ou ambientes particulares, quando, então, dizemos que a situação estabelece a ocasião em que as respostas são reforçadas. Tais casos envolvem um tipo de seleção que opera ao longo da vida do indivíduo, em vez de ao longo de sucessivas gerações.

Esse tipo de seleção pode ser chamado de *seleção ontogenética*; ele envolve *seleção pelas conseqüências* (cf. Skinner, 1981). Para o organismo privado de alimento, por exemplo, as res-

postas que produzem comida continuam a ocorrer; outras respostas não. A comida é a conseqüência que seleciona algumas respostas e não outras. Essa é uma maneira de dizer que o responder é selecionado por seu ambiente (é importante notar o quanto isso é diferente de dizer que o próprio organismo selecionou alguma maneira de responder). Poderíamos dizer que as respostas que produzem comida sobrevivem e que as outras se extinguem. Paralelos entre estas duas variedades de seleção, seleção filogenética ou Darwiniana e seleção ontogenética ou seleção do comportamento por suas conseqüências, têm sido exploradas com um detalhamento considerável (p. ex., Catania, 1978; Skinner, 1981; T. L. Smith, 1986); alguns paralelos serão salientados à medida que os fenômenos da aprendizagem forem sendo explorados.

O comportamento adquirido por meio de aprendizagem, durante a vida de um organismo particular, desaparecerá, a menos que seja, de alguma maneira, passado para outros. Uma terceira variedade de seleção ocorre quando o comportamento pode ser passado de um organismo para outro, como na imitação, ou, mais importante, na linguagem. O que alguém disse ou escreveu, por exemplo, pode sobreviver à morte da pessoa, se for passado e repetido por outros. O comportamento verbal que sobrevive entre os membros de um grupo e é partilhado por eles é parte da cultura daquele grupo. Vamos dar uma atenção especial a este terceiro tipo de seleção, que tem sido chamado de *seleção cultural*, nos capítulos sobre aprendizagem social e sobre o comportamento verbal (Capítulos 13 a 15).

Vimos considerando três tipos de seleção: (1) a seleção filogenética, a evolução, ao longo do tempo biológico, de populações de organismos e suas características, tais como o comportamento; (2) a seleção ontogenética, a modelagem do comportamento por suas conseqüências, durante a vida de um organismo individual; e (3) a seleção cultural, a sobrevivência de padrões de comportamento à medida que são passados de um indivíduo para outros. Esses tipos de seleção dependem de comportamentos que mudam tanto durante a ontogenia quanto durante a filogenia.

RESUMO

Começamos esta seção com uma breve revisão da evolução da vida na Terra. A concepção de Darwin sobre essa evolução, a seleção natural, sofreu desafios de outras abordagens, tais como a ortogênese e o Lamarckismo. Ela superou esses desafios quando foi integrada à genética Mendeliana e à teoria da mutação e quando começou a ser reconhecido que o material genético era mais do tipo de uma receita do que uma cópia de um organismo. As mudanças acumuladas produzidas ao longo do tempo pela seleção natural criaram a complexidade organizada, mas também significaram, freqüentemente, que as formas ancestrais não sobreviveram nas populações contemporâneas. Alguns sistemas biológicos foram modelados diretamente pela seleção e outros foram subprodutos incidentais (*sprandels*). O advento da aprendizagem foi um evento importante na evolução do comportamento; ele permitiu um segundo tipo de seleção, a seleção ontogenética ou a seleção de classes de comportamento no período de vida de um organismo, como quando o responder persiste porque tem certas conseqüências. Um terceiro tipo de seleção tornou-se possível quando o comportamento pode ser passado de um indivíduo para outro, na seleção cultural. A análise do comportamento deve considerar o comportamento como um produto da seleção filogenética, ontogenética e cultural; devemos entender cada tipo de seleção para entender de onde vem o comportamento. Vamos tratar brevemente, a seguir, da relação entre a filogenia do comportamento e sua ontogenia.

Seção B Filogenia, Ontogenia e Comportamento

O comportamento é uma função conjunta de *contingências filogenéticas*, aquelas que operaram nos ambientes ancestrais durante a evolução de uma espécie, e de *contingências ontogenéticas*, as que operaram durante as interações de um organismo com seu ambiente, durante sua própria vida (cf. Skinner, 1966). A ontogenia não

recapitula a filogenia, assim, não podemos esperar traçar a evolução do comportamento seguindo o desenvolvimento do comportamento em um indivíduo (ou vice-versa). Se apesar dessas limitações ou se devido a elas, uma questão recorrente tem sido a das contribuições relativas da filogenia e da ontogenia para o comportamento, em que medida o comportamento depende da história evolutiva e em que medida depende da aprendizagem? Quando tais perguntas são formuladas em relação a questões socialmente significativas, como a herança da inteligência, isso geralmente resulta em acaloradas controvérsias, especialmente quando as alternativas são apresentadas como dicotomias ou oposições (p. ex., natureza *versus* criação, hereditariedade *versus* ambiente).

A pesquisa de Spalding, um naturalista britânico do século XIX, fornece um argumento eloqüente para o papel da filogenia no comportamento.

... temos apenas que olhar para os filhotes de animais inferiores para verificar que, de fato, eles não têm que passar pelo processo de aprender o significado de suas sensações em relação às coisas externas; que pintinhos, por exemplo, correm, bicam e pegam pedaços de alimento e seguem *imediatamente* o chamado da mãe, depois de deixar a casca do ovo... Tenho observado e experimentado com mais de 50 pintinhos, retirando-os debaixo da galinha quando ainda estão no ovo. Mas destes, nenhum dos que emergiram da casca estava em condições de manifestar familiaridade com as qualidades do mundo externo. Ao deixar a casca eles estavam molhados e desamparados.... (Spalding, 1873/1954, pp. 2-3)

Spalding notou que os pintinhos desenvolviam-se rapidamente. Dentro de quatro ou cinco horas depois de sair do ovo, eles estavam bicando objetos e alisando as penas de suas asas. Mas ele também reconheceu que muito podia ser aprendido em quatro ou cinco horas

Para tornar óbvia essa objeção em relação ao olho, vou recorrer ao seguinte expediente. Tomando os ovos justamente quando os pequenos prisioneiros começavam a abrir seu caminho de saída, eu removia um pedaço da casca e, antes que eles abrissem o olho, colocava em suas cabeças um pequeno capuz que, tendo uma tira de elástico na parte inferior, fechava-se ao redor de seu pescoço. (Spalding, 1897/1954, p. 3)

Spalding mantinha os pintinhos cegos durante um a três dias e, então, removia seus capuzes.

Quase invariavelmente, eles pareciam um pouco atordoados pela luz, permaneciam imóveis por vários minutos e continuavam, por algum tempo, menos ativos do que antes de terem sido desencapuzados. Seu comportamento, no entanto, foi, em todos os casos, conclusivo contra a teoria de que as percepções de distância e direção pelo olho sejam resultado de experiência, de associações formadas na história de cada vida individual. Geralmente, ao final de um ou dois minutos, eles seguiam com os olhos os movimentos de insetos rastejantes, virando suas cabeças com a precisão de uma velha ave. (Spalding, 1873/1954, p. 3)

Nosso principal interesse neste texto é o comportamento que é aprendido, mas devemos sempre considerar a possibilidade de que o comportamento que estudamos tenha fontes filogenéticas. Podemos tentar criar ambientes arbitrários para minimizar o papel da filogenia. A caixa experimental padrão para pombos, por exemplo, é um ambiente arbitrário, porque os ambientes naturais não apresentam os discos nos quais os pombos bicam para produzir alimento, quando o disco está iluminado. Mas os ambientes arbitrários nem sempre são suficientemente arbitrários; eles não necessariamente tornam arbitrário o comportamento que ocorre neles. Consideremos as respostas de bicar de um pombo:

Tais respostas não são totalmente arbitrárias. Elas são escolhidas porque podem ser facilmente executadas e porque podem ser repetidas rapidamente, e por longos períodos de tempo, sem fadiga. Em um pássaro como o pombo, o bicar tem uma certa unidade genética; ele é uma partícula característica de comportamento que aparece com uma topografia bem-definida (Ferster & Skinner, 1957, p. 7)

O comportamento deve começar muito cedo na vida de um organismo, mas isso, por si só, não é uma evidência de que as fontes são filogenéticas, e não ontogenéticas. Lembre-se de que Spalding estava incerto sobre o quanto um pintinho podia aprender em apenas algumas horas

após o nascimento. As criaturas podem estar preparadas pela filogenia para fazer todo o tipo de coisas que seus ancestrais faziam, mas eles também podem estar preparados para começar a aprender imediatamente. O comportamento começa no embrião (p. ex., Hall & Oppenheim, 1987). Tanto no período pré-natal como no período pós-natal, alguns desses comportamentos são independentes da estimulação sensorial e das conseqüências. Outros comportamentos são modificáveis, talvez até mesmo no período pré-natal: o comportamento muda mesmo com as primeiras interações do organismo com seu ambiente (p. ex., Johanson & Hall, 1979; Rudy, Vogt, & Hyson, 1984). De acordo com esse ponto de vista, deveria ficar evidente que a resposta à questão de ser o comportamento um produto da filogenia ou da ontogenia é que ele é um produto de ambas (quanto às questões sobre as magnitudes relativas de suas contribuições, naturalmente, a resposta geralmente é: “depende...”).

Antes de tratar do comportamento que é aprendido, devemos notar a variedade de comportamento que está disponível antes que a aprendizagem ocorra. O comportamento que não é aprendido aparece em muitas variedades (Gallistel, 1980; von Holst, 1973). Alguns tipos têm características de osciladores (p. ex., os batimentos cardíacos). Outros têm características de servo-mecanismos (p. ex., a manutenção do equilíbrio, durante a qual pequenos deslocamentos produzem ajustes compensatórios). Outros ainda são produzidos, de diversas maneiras, por estímulos (p. ex., como nas relações reflexas ou nas cinesias e taxias ou na mudança contínua no tamanho da pupila com mudanças na intensidade da luz). As várias fontes do comportamento fornecem nossa taxonomia, nosso sistema para a classificação do comportamento. Nos capítulos seguintes, iremos examinar os respondentes, os operantes, os operantes discriminados, os significados e as lembranças como classes de comportamentos que emergem dessa taxonomia.

Comportamento Eliciado e Comportamento Emitido

A. O Reflexo: Eliciação

Propriedades do Comportamento Eliciado
Estímulos Elicidores e Probabilidades de Resposta
Probabilidades ou Freqüências Relativas
Probabilidades Condicionais
Tipos de Relações Estímulo-Resposta
Efeitos de Eliciações Sucessivas
Habituação
Potenciação
Efeitos do Tempo desde o Último Estímulo
Elicificador

B. Do Comportamento Eliciado ao Comportamento Emitido

O Padrão Temporal do Comportamento
O Papel do Exercício
As Apresentações de Estímulo em Estampagem
(Imprinting)
As Operações Estabelecedoras e a Importância de Estímulos

A palavra *reflexo* é derivada do latim *re-*, *back* (voltar), adicionada de *flectere*, *to bend* (curvar). Com efeito, uma resposta reflexa era concebida como a reflexão do estímulo. É discutível se *flectere* e o termo latino *plicare*, *to fold* (dobrar), compartilham uma raiz indo-européia comum. Se isso acontece, a palavra *reflexo* está muito proximamente relacionada a *reply* (*replicar*), *complex* (complexo) e *multiple* (múltiplo). As origens de *estímulo* e *resposta* são melhor estabelecidas.

A raiz indo-européia *steig-*, *to stick* (espetar), é um ancestral de *estímulo*. A mesma raiz gerou também *distinguish* (distinguir), *instinct* (instinto) e, via *stylos* (estilo), um instrumento de escrever, *style* (*estilite*; mas provavelmente não está intimamente relacionado a *extinção*). Do francês antigo *estiquet*, *to impale* (espetar) e, posteriormente, *to labe* (rotular), a raiz produziu também uma palavra francesa

moderna agora relacionada ao comportamento, *eti-queta*.

A raiz indo-européia, *spend-*, *to pour a libation* (fazer libação) ou *to make a treaty* (fechar um contrato), levou ao termo grego *sponde*, *a drink offering* (uma oferenda de bebida), e ao termo latino *spondere*, *to promise* (prometer). Por meio destas palavras, a palavra *resposta*, originalmente *an undertaking in return* (comprometer em troca), está vinculada a *sponsor* (esposo, patrocinador) e, talvez mesmo, a *spontaneous* (espontâneo). Esta última relação é interessante porque a palavra *resposta*, atualmente, refere-se a uma unidade de comportamento não necessariamente produzida por um estímulo; as respostas podem ser eliciadas por estímulos, mas podem ocorrer também espontaneamente, quando, então, se diz que são emitidas.

Na Psicologia da Aprendizagem, o conceito de reflexo tem desempenhado um papel historicamente importante. A primeira seção deste capítulo apresenta o vocabulário dos reflexos e lida com alguns efeitos da apresentação de estímulos. O capítulo começa com algumas situações relativamente simples, nas quais um estímulo produz ou elicia uma resposta e mostra que não se pode julgar o efeito de um estímulo se não conhecermos também o responder que ocorre em sua ausência. Os conceitos de probabilidade e probabilidade condicional fornecem uma maneira de lidar com este problema; esses conceitos estão envolvidos no tratamento de uma série de diferentes fenômenos, descritos ao longo deste livro.

Em seguida, serão examinadas as relações reflexas simples, em termos de probabilidades condicionais, e algumas das circunstâncias sob as quais o comportamento eliciado muda ao longo

de sucessivas apresentações de estímulo. Esses casos estabelecem o cenário para a segunda seção do capítulo, que explora como o comportamento pode emergir quando não é produzido por um estímulo eliciador; tal comportamento é chamado de emitido. O capítulo termina com uma discussão das maneiras pelas quais a importância comportamental de um estímulo pode mudar ao longo do tempo; a estampagem (*imprinting*) é um exemplo usado para relacionar tais efeitos ao conceito de motivação.

Seção A O Reflexo: Eliciação

Uma maneira simples de mudar o comportamento de um organismo consiste em apresentar um estímulo. Por exemplo, se alguém está envolvido em uma conversa em voz baixa, um ruído alto súbito provavelmente interromperá a conversa e produzirá a mudança de postura conhecida como reação de sobressalto. Essa relação fidedigna entre um evento ambiental, um estímulo e uma mudança resultante no comportamento, uma resposta, tem sido denominada de *reflexo*. A aplicação da terminologia do reflexo para o comportamento tem uma história que começa com René Descartes, um filósofo francês do século XVII (Fearing, 1930). Descartes estava familiarizado com os aparelhos hidráulicos construídos para entreter os visitantes nos jardins reais da França. Quando alguém pisava em uma alavanca escondida, disparava um fluxo de água que movimentava as estátuas. Descartes viu uma similaridade entre tais dispositivos e o comportamento. Segundo ele, os estímulos eram comparáveis a visitantes que,

entrando em uma das grutas que contêm muitas fontes, causem, eles próprios, sem saber, os movimentos que eles mesmos testemunham. Porque, ao entrar, necessariamente pisam em certos ladrilhos ou placas, dispostos de tal modo que, se eles se aproximam de uma Diana no banho, fazem com que ela se esconda nas roseiras e, se tentam segui-la, fazem com que um Netuno surja à sua frente, ameaçando-os com seu tridente. (Descartes, traduzido em Fearing, 1930, pp. 20-21)

Do mesmo modo que pisar na alavanca escondida dispara o movimento de uma estátua,

um estímulo dispara uma resposta. Para Descartes, o papel dos tubos e da água nesse sistema de estátuas era desempenhado, em organismos vivos, por nervos e espíritos animais.

Para nossos propósitos, a parte mais importante do conceito de reflexo, como formulado por Descartes, é que o termo incorporava a noção de que o comportamento, às vezes, é causado por eventos ambientais, como quando retiramos rapidamente a mão ao tocar uma chama. Eventualmente, os fisiologistas voltaram sua atenção para o mecanismo de tais relações comportamentais e começaram a explorar os componentes do arco reflexo, a rota desde o impacto sensorial original do estímulo através do sistema nervoso central e a volta ao sistema muscular ou glandular, em cujo interior a resposta ocorria. As análises do reflexo tornaram-se mais e mais sofisticadas (p. ex., Sherrington, 1906) e tornaram-se a unidade básica do comportamento nos conceitos de reflexo condicionado de Pavlov (1927) e no behaviorismo de Watson (1919).

Mencionamos acima duas ilustrações de reflexos: a reação de sobressalto e a retirada da mão de uma chama. Muitos outros são familiares: a extensão do joelho produzida por uma batida no tendão patelar; salivação produzida por alimento na boca; ajustes posturais produzidos por perda brusca de apoio. Tais exemplos têm em comum a característica de que algum estímulo produz seguramente alguma resposta. Essa é a propriedade que define um reflexo. Nessas circunstâncias, dizemos que o estímulo *elicia* a resposta ou que a resposta é *eliciada* pelo estímulo; o estímulo é um estímulo *eliciador*, e a resposta é uma resposta *eliciada* (o termo *eliciado* nunca é usado no sentido inverso, para nos referirmos ao efeito de uma resposta sobre a ocorrência de um estímulo).

O reflexo não é o estímulo nem a resposta, é a relação entre ambos (Skinner, 1931). Por exemplo, não poderíamos falar de reflexo se disparássemos fogos de artifício, mas não observássemos a resposta de sobressalto; o ruído sozinho é insuficiente para justificar o uso do termo. Nem falaríamos de reflexo se observássemos uma resposta sem um estímulo identificável; em si mesma, a reação de sobressalto não é um reflexo. E não deveríamos confundir as reações de sobress-

salto produzidas por ruídos intensos com aquelas produzidas de outras maneiras. Muitos reflexos receberam o nome a partir de suas respostas características; são exemplos o reflexo patelar e a reação de sobressalto. Mas é útil lembrar que eles *não* são nomes para as respostas; se observássemos a salivação ou a extensão do joelho na ausência de estímulos eliciadores, a terminologia do reflexo não seria apropriada.

Consideremos outro exemplo. A produção de contração da pupila por luz intensa no olho tem sido, às vezes, chamada de reflexo pupilar. Mas, a rigor, essa relação envolve uma resposta que se ajusta continuamente aos níveis do estímulo: à medida que o brilho aumenta, a pupila se contrai; e à medida que diminui, a pupila se dilata. Sob luz muito intensa, a pupila humana pode reduzir-se a aproximadamente um vigésimo do tamanho de quando está relaxada e em total escuridão. Nesse caso, não é apropriado usar a terminologia dos reflexos, porque esta linguagem tira a atenção da relação funcional inversa entre o tamanho da pupila e o brilho, enfatizando apenas a mudança particular no tamanho da pupila que faz parte de um contínuo de possibilidades.

Para outros casos, ainda que superficialmente pareçam envolver as relações reflexas, a linguagem do reflexo pode ser equivocada. Na conversa cotidiana, por exemplo, por vezes falamos de pessoas que têm reflexos rápidos ou lentos, freqüentemente nos referindo ao comportamento habilidoso de atletas em esportes competitivos. No entanto, essas referências geralmente são tecnicamente imprecisas. Uma reação rápida ao disparo inicial em uma corrida, por exemplo, é um comportamento operante ou um comportamento que depende tanto de seus antecedentes quanto de suas conseqüências, ainda que ocorra muito rapidamente.

Tais qualificações deixam claro que os reflexos são apenas um subconjunto dos muitos tipos de relações que podem existir no comportamento. Além disso, nossa atenção restringir-se-á às relações reflexas que envolvem os estímulos externos. Não nos preocuparemos com as coordenações reflexas entre as respostas como quando, na flexão ou na extensão de membros, a contração de um músculo é acompanhada pelo relaxamento do músculo oposto, nem com outras co-

ordenações mais complexas (p. ex., coordenações rítmicas na locomoção: Gallistel, 1980). Alguns exemplos serão examinados no Capítulo 7.

PROPRIEDADES DO COMPORTAMENTO ELICIADO

Uma vez identificada uma relação reflexa entre um estímulo e uma resposta, podemos examinar as propriedades dos reflexos (cf. as Leis do Reflexo, Skinner, 1938). Consideremos um estímulo eliciador, como uma solução ácida ou azeda na língua (p. ex., vinagre) e uma resposta eliciada, como a salivação. Acima de um valor mínimo, denominado *limiar*, o ácido na língua elicia fidedignamente a salivação, mas com uma concentração muito baixa ou uma quantidade muito pequena ela pode não ocorrer. Quando a intensidade de um estímulo é muito pequena para eliciar uma resposta, diz-se que o estímulo está *abaixo do limiar*.

O limiar não tem um valor fixo, é um resumo estatístico extraído de nossas mensurações. À medida que concentramos a solução ou aumentamos sua quantidade, ou ambas, a probabilidade de se alcançar valores que produzam a salivação é cada vez maior. A uma dada concentração, podemos determinar quantas gotas devem ser colocadas na língua para eliciar a salivação de maneira confiável; de maneira inversa, para um dado número de gotas, podemos determinar a concentração necessária. Algumas concentrações e quantidades terão um efeito apenas marginal, algumas vezes eliciando a salivação, outras vezes não.

Note que um estímulo, em si mesmo, não tem um limiar. Pelo contrário, os valores de limiar são determinados para certas características particulares de estímulos, enquanto as outras características do estímulo são mantidas constantes. Por exemplo, na eliciação de salivação, o número limiar de gotas seria tipicamente menor para uma solução ácida forte do que para uma solução ácida fraca; então não teria sentido especificar o limiar para o número de gotas sem também especificar a acidez da concentração ou vice-versa.

Algum tempo sempre transcorre entre o estímulo e a resposta; esse período de tempo é cha-

mado de *latência* da resposta. Além disso, a resposta deve ocorrer com alguma *magnitude* e ter alguma *duração*. Uma vez que essas propriedades podem covariar, elas têm recebido, às vezes, um nome comum, a *força* do reflexo. Assim, a força do reflexo seria fraca se o responder ocorresse com a latência longa, a magnitude pequena e a duração curta, mas seria forte se o responder ocorresse com a latência curta, grande magnitude e longa duração. (A taxa da resposta eliciada não é relevante para a força do reflexo, porque ela é determinada pela taxa de apresentação do estímulo eliciador).

Sechenov (1863), um fisiólogo russo, notou que o gasto de energia do organismo em muitas respostas (p. ex., espirros e tosses) excede de longe a energia fornecida por um estímulo eliciador. O efeito eliciador de um estímulo não depende de qualquer transferência direta de energia do ambiente para o organismo; pelo contrário, observou Sechenov, o estímulo deveria ser considerado como um tipo de gatilho, liberando a energia que o organismo já tem disponível em músculos, glândulas ou outras estruturas. Essa noção era, naturalmente, consistente com a concepção de reflexo de Descartes.

Embora o estímulo eliciador seja mais precisamente considerado um gatilho que libera energia já disponível no organismo, a intensidade do estímulo eliciador pode afetar a resposta eliciada. A latência da resposta, de modo típico, varia *inversamente* à intensidade do estímulo; em outras palavras, a latência da resposta diminui à medida que a intensidade do estímulo aumenta. E a magnitude e a duração da resposta, tipicamente, variam *diretamente* com a intensidade do estímulo; em outras palavras, essas medidas aumentam à medida que a intensidade do estímulo aumenta. Dizer que a força do reflexo aumenta com a intensidade do estímulo é uma maneira de resumir essas relações.

Uma vez que se tornou comum falar de relações reflexas em termos de força, mais do que em termos de medidas específicas, também se tornou mais fácil considerar a relação reflexa como uma unidade fundamental de comportamento, e os reflexos começaram a ser tratados como componentes básicos, a partir dos quais eram construídos comportamentos mais comple-

xos. O conceito de reflexo tinha uma simplicidade tentadora e, à medida que passou a ser mais amplamente aceito como uma unidade comportamental, parecia razoável concluir que as relações reflexas poderiam constituir uma base para a compreensão de uma variedade de processos comportamentais. Alguns estímulos haviam sido identificados como causa de algumas respostas e, indevidamente, passou-se a supor que para *toda* resposta deveria existir um estímulo eliciador correspondente.

O sistema de reflexo condicionado de Pavlov e o behaviorismo de Watson, nas décadas de 1920 e 1930, desenvolveram-se a partir de tal suposição. Com reflexos servindo como unidades de comportamento, o comportamento complexo era, então, tratado como nada mais que a combinação de tais unidades. Quando uma resposta ocorria sem que um estímulo eliciador fosse observado, eram hipotetizados alguns estímulos com propriedades apropriadas. Além disso, supunha-se que as respostas de um reflexo tinham propriedades de estímulo que as tornavam capazes, por sua vez, de eliciar outras respostas. Assim, o comportamento que se estendia por longos períodos de tempo podia ser interpretado como uma seqüência ou cadeia de reflexos, em que cada resposta funcionaria simultaneamente como a resposta eliciada de um reflexo e o estímulo eliciador do próximo. Tais sistemas de reflexo foram elaborados de várias maneiras mas, apesar da engenhosidade de seus proponentes, eles não mais provocam atenção substancial na psicologia da aprendizagem. O conceito de reflexo tem seu lugar na análise do comportamento, mas seu alcance é limitado, e ele não se sustenta por si mesmo.

ESTÍMULOS ELICIADORES E PROBABILIDADES DE RESPOSTA

O reflexo é apenas uma relação, entre as muitas relações possíveis entre os estímulos e as respostas. No reflexo, a apresentação de algum estímulo produz fidedignamente alguma resposta. Mas, o estímulo desse reflexo pode afetar outras respostas de maneira diferente, e a resposta desse reflexo pode ser diretamente afetada

por outros estímulos. Para qualquer estímulo particular, sua apresentação pode aumentar a probabilidade de algumas respostas, diminuir a probabilidade de outras e ainda não ter qualquer efeito sobre outras. Do mesmo modo, para uma resposta particular, sua probabilidade pode ser aumentada por alguns estímulos, diminuída por outros e, ainda, pode não ser afetada por outros.

Além disso, não basta simplesmente notar que uma resposta segue regularmente um estímulo para concluir que a linguagem do reflexo seja apropriada. Precisamos também saber o quanto a resposta é provável sem o estímulo. Por exemplo, se um rato, em uma roda de atividade, gasta a maior parte de seu tempo correndo e corre tanto na presença quanto na ausência de ruído, não poderíamos dizer que o ruído elicia o correr, simplesmente porque observamos que o rato corre quando apresentamos o ruído. Para falar de relações reflexas, devemos saber qual a probabilidade da resposta tanto na ausência quanto na presença do estímulo.

Considere um cachorro que esteja se coçando. Se aparece um gato, ele para de se coçar, rosna e assume uma postura agressiva. Se o gato vai embora e o dono do cachorro chega, ele late, pula e abana o rabo. Mas, se o dono ralha, o cachorro pode choramingar e esconder o rabo entre as pernas. Não podemos dizer sequer se as respostas do cachorro ao dono são estritamente eliciadas ou se dependem, em alguma medida, de conseqüências de respostas passadas na presença do dono.

O gato, o dono e a repreensão do dono, cada um desses eventos torna algumas respostas mais prováveis, enquanto torna outras menos prováveis. Algumas das respostas podem ser observadas de tempos em tempos, mesmo na ausência desses estímulos e nenhuma delas ocorrerá necessariamente toda vez que um estímulo específico for apresentado. Em uma relação reflexa, uma resposta pouco freqüente na ausência de algum estímulo ocorre regularmente quando tal estímulo é apresentado, mas essa é apenas uma entre muitas possibilidades. A resposta de latir, por exemplo, é afetada por vários estímulos diferentes, e podemos estar interessados em estímulos que a tornem menos provável, bem como naqueles que a tornem mais provável.

Probabilidades ou Frequências Relativas

Essas várias relações entre os estímulos e as respostas podem ser melhor descritas quantitativamente em termos de probabilidades ou frequências relativas. Então seremos capazes de definir os efeitos de estímulos comparando a probabilidade de uma resposta quando um estímulo está presente com sua probabilidade quando o estímulo está ausente. Uma probabilidade ou frequência relativa é uma proporção ou razão: o número de vezes em que o evento ocorre, comparado com o número de vezes em que ele poderia ter ocorrido.

Por exemplo, no reflexo de Babinski, um leve toque na sola do pé de um bebê recém-nascido elicia, tipicamente, o espalhamento ou distensão dos dedos. Calculamos a probabilidade de resposta contando quantas vezes uma resposta é produzida ao longo de um dado número de apresentações de estímulo. No bebê recém-nascido, a distensão dos dedos pode ser produzida por cada um dos vinte toques na sola do pé; a proporção de respostas é, portanto, de 20 respostas em 20 oportunidades, ou uma probabilidade de 1,0. O reflexo de Babinski geralmente diminui com a idade e, se testarmos este reflexo de novo algum tempo depois, pode ser que somente 6 dos 20 toques possam, então, produzir uma resposta; a probabilidade agora é de 0,3. Mais tarde ainda na vida da criança, provavelmente, verificaremos que o reflexo terá desaparecido completamente: nenhum dos 20 toques produz uma resposta, e a probabilidade, então, é 0,0.

Na notação matemática de probabilidades, esses exemplos podem ser escritos, respectivamente, como:

$$p(R_1) = 1,0; p(R_2) = 0,3; e, p(R_3) = 0,0.$$

Aqui p representa probabilidade e os termos entre parêntesis são abreviações dos eventos cujas probabilidades são especificadas na equação (neste caso, R para respostas, onde os índices 1, 2 e 3 correspondem às três medidas sucessivas do reflexo de Babinski). Esses exemplos também ilustram que as probabilidades são definidas de tal modo que elas podem ter valores somente na faixa entre 0,0, quando o even-

to nunca ocorre, e 1,0, quando o evento sempre ocorre.

Probabilidades Condicionais

O reflexo de Babinski é um exemplo apropriado a nossos propósitos, porque a resposta de distensão dos dedos não ocorre frequentemente na ausência de seu estímulo eliciador. Mas o que ocorre com o piscar eliciado por um sopro de ar no olho? Se estudamos esse reflexo com uma criança cujas piscadas já ocorrem a uma taxa de uma resposta a cada um ou dois segundos, como podemos distinguir piscadas eliciadas daquelas que teriam ocorrido mesmo na ausência do sopro do ar (Spence & Ross, 1959)? De fato, podemos ser incapazes de dizer se uma piscada específica é ou não eliciada. Mas, comparando a probabilidade de uma piscada depois do sopro de ar com a probabilidade na ausência de sopro, podemos, pelo menos, avaliar o efeito do estímulo.

Nosso procedimento é ilustrado na Figura 4.1. Observamos a pálpebra, registramos as piscadas dentro de um período de tempo depois de cada

estímulo e comparamos o responder, nesses períodos de tempo, com o responder em períodos de tempo equivalentes na ausência de um estímulo.

As probabilidades, neste exemplo, são expressas com a seguinte notação:

$$p(R/S) = 1,0 ; p(R/\text{não } S) = 0,6.$$

Nessa notação, o R é uma resposta e o S é um estímulo. A primeira equação pode ser lida como: a probabilidade de uma resposta, dada a apresentação de um estímulo (piscar o olho, dado o sopro de ar), é 1,0. A segunda equação pode ser lida como: a probabilidade de uma resposta, dada a ausência de um estímulo (piscar o olho, sem sopro de ar), é 0,6. Este tipo de probabilidade, em que a probabilidade de um evento é especificada em termos da presença ou ausência de um outro evento, é uma *probabilidade condicional* (a terminologia não deveria ser confundida com a de reflexos condicionados ou condicionais de Pavlov, embora ambas tenham a característica de que um evento é uma condição para algum outro evento). Em outras palavras, $p(A/B)$ pode ser lida como: a probabilidade de A,

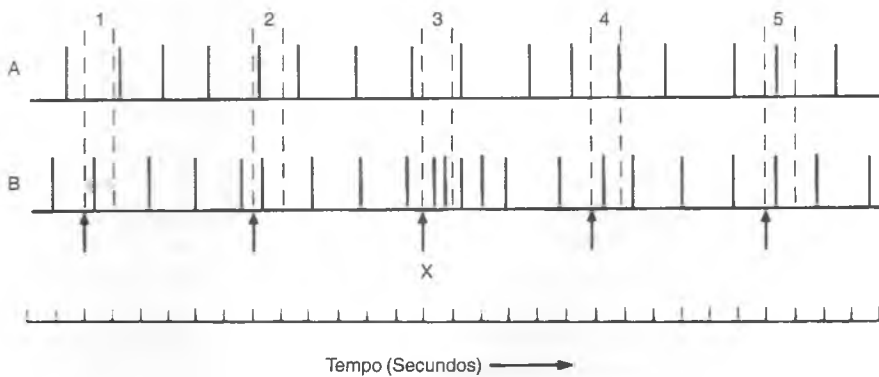


FIGURA 4.1 Estimativa da probabilidade de piscadas com e sem o sopro eliciador. Cada linha vertical sólida representa uma piscada. Na linha A nenhum sopro foi apresentado. As linhas tracejadas separam 5 períodos de 1 segundo durante os quais as piscadas foram registradas (S =segundos). Ocorreram piscadas em três destes cinco períodos e a probabilidade de piscadas na ausência do estímulo é, portanto, 0,6. Na linha B, cada seta representa um sopro no olho. Ocorreu uma piscada em cada um dos cinco períodos de um segundo que se seguiu a esses estímulos. Assim, a probabilidade de uma piscada dado um sopro de ar é, portanto, 1,0. Somente a primeira das duas piscadas que se seguiram ao estímulo X contaram para esta probabilidade. Contamos um período de tempo como não contendo piscadas ou contendo ao menos uma piscada e, então, calculamos a probabilidade, dividindo os períodos de tempo, com ao menos uma piscada, pelo total dos períodos de tempo. O sopro de ar aumentou de 0,6 para 1,0. (Um experimento real usaria uma amostra muito mais ampla de observações para efeito de cálculo de probabilidades.)

dado B; ou a probabilidade de A na condição de que B esteja presente. De maneira semelhante, $p(X/\text{não } Y)$ pode ser lida como: a probabilidade de X, dado não-Y; ou, a probabilidade de X sob a condição de que Y esteja ausente.

As análises subseqüentes favorecerão a linguagem de probabilidades em detrimento de outras maneiras de se descrever o comportamento. Não há muita diferença entre dizer que um estímulo causou uma resposta e que um estímulo eliciou uma resposta. Qualquer uma das duas formas poderia ser aplicada a casos particulares de uma relação reflexa (como quando a apresentação de um estímulo específico, M, é seguida por uma instância particular de resposta, N). Também não há muita diferença entre dizer que um estímulo aumentou a tendência a responder e que um estímulo elevou a probabilidade da resposta. Esses usos podem ser aplicados aos efeitos médios ao longo de muitas ocorrências (p. ex., quando o estímulo O geralmente produz a resposta P).

TIPOS DE RELAÇÕES ESTÍMULO-RESPOSTA

Discutimos, principalmente, aqueles casos que envolvem uma classe de estímulo e uma classe de resposta. Mas o comportamento geralmente é mais complicado: os ambientes incluem uma variedade de estímulos, e os organismos produzem uma variedade de respostas. Por exemplo, podemos notar dois tipos de pios produzidos por patinhos recém-saídos da casca. Aqueles produzidos quando a mãe está presente são, geralmente, referidos como pios de contentamento; aqueles que ocorrem quando um pássaro estranho aparece são, geralmente, referidos como pios de desconforto (p. ex., Hoffman, 1996). Poderíamos reduzir a probabilidade de pios de contentamento e elevar a probabilidade de pios de desconforto removendo a mãe ou apresentando um pássaro estranho. Nossa nomenclatura deve-nos permitir descrever os efeitos de cada estímulo sobre cada resposta. Devemos lidar não com os estímulos apenas ou com as respostas apenas, mas com as relações estímulo-resposta.

Podemos agora resumir algumas dessas relações em termos de probabilidades condicionais.

Para essa finalidade, usaremos o sistema de coordenadas da Figura 4.2. O eixo y representa a probabilidade de resposta considerando que um estímulo tenha sido apresentado; o eixo x representa a probabilidade de resposta considerando que o estímulo não tenha sido apresentado (cf. *coordenada* no glossário). Em outras palavras, qualquer ponto neste gráfico representa duas probabilidades condicionais: a probabilidade de resposta dado um estímulo, $p(R/S)$, e a probabilidade de resposta dado um não-estímulo, $p(R/\text{não } S)$. Por exemplo, o ponto A, na Figura 4.2 representa uma relação estímulo-resposta em que a probabilidade de resposta é 0,75 quando o estímulo está presente e somente 0,50 quando o estímulo está ausente; neste caso, o estímulo aumenta a probabilidade da resposta.

A diagonal, na Figura 4.2 apresenta um interesse especial. Uma resposta que ocorra sem ser eliciada por um estímulo é considerada *emitida*. A diagonal representa as relações estímulo-resposta em que a probabilidade de resposta é independente do estímulo ou não é afetada por ele.

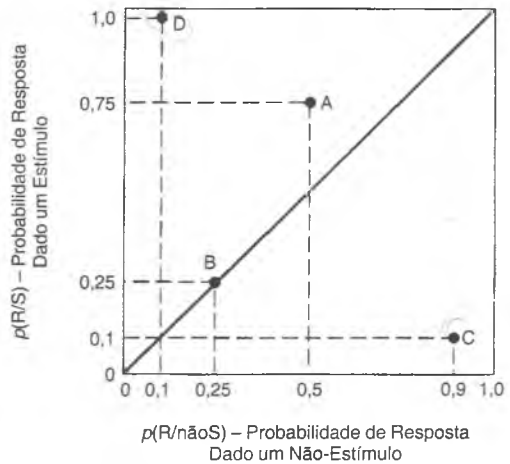


FIGURA 4.2 Relações estímulo-resposta representadas como probabilidades condicionais de resposta dada à presença de um estímulo, $p(R/S)$, e sua ausência, $p(R/\text{não } S)$. São mostrados exemplos de relações estímulo-resposta em que o estímulo aumenta a probabilidade da resposta (A), não tem efeito sobre a probabilidade da resposta (B) ou reduz a probabilidade da resposta (C); o aumento na probabilidade da resposta chamado reflexo, em que o estímulo produz confiavelmente a resposta, é ilustrado em D.

Assim, no ponto B, a probabilidade de resposta é 0,25, quer o estímulo seja apresentado ou não. Por exemplo, os pios de contentamento ou os pios de desconforto do patinho podem não ser afetados pela presença ou ausência de algum de seus irmãos. Para dizer que uma resposta foi eliciada, não basta saber que a resposta seguiu um estímulo. Pode acontecer que uma resposta seja emitida assim que um estímulo é apresentado. Então, quando uma resposta segue um estímulo, não podemos dizer que a resposta foi eliciada, a menos que saibamos que o estímulo, de fato, causou a resposta.

Uma terceira classe de relações estímulo-resposta é ilustrada pelo ponto C, para o qual uma probabilidade de resposta de 0,90, quando o estímulo está ausente, é reduzida para 0,10 pela presença do estímulo; neste caso, o estímulo reduz a probabilidade de resposta. Tais reduções de probabilidade de resposta por um estímulo são, algumas vezes, chamadas de *inibição do reflexo*. Por exemplo, se os pios de contentamento do patinho cessassem quando um pássaro estranho aparecesse, poderíamos dizer que o pássaro estranho inibiu os pios de contentamento.

O ponto D representa um caso onde um estímulo aumenta a probabilidade de resposta de, aproximadamente, 0,1 para cerca de 1,0. Esse é o tipo de relação estímulo-resposta que denominamos de reflexo. Enquanto inibe os pios de contentamento, o pássaro estranho pode produzir um efeito também sobre os pios de desconforto do patinho.

O gráfico mostra que esta é apenas uma dentre as inúmeras possibilidades existentes. Em algum ponto, entre o extremo superior do gráfico onde $p(R/S)$ é próxima de 1,0 e a diagonal, onde S não tem qualquer efeito sobre R, temos que decidir se o efeito eliciador do estímulo não é mais fidedigno o suficiente para justificar que chamemos a relação de reflexo. Mas onde deve estar o limite? Provavelmente não excluiríamos os casos em que $p(R/S)$ é apenas um pouco menor que 1,0 (p. ex., 0,95 ou mesmo 0,90). Mas também não tenderíamos a incluir efeitos muito leves dos estímulos. Por exemplo, falaríamos de uma relação estímulo-resposta como sendo reflexa, se uma resposta com probabilidade de 0,26

fosse aumentada pelo estímulo para uma probabilidade de 0,32 ? Certamente não.

Todos os pontos acima e à esquerda da diagonal na figura representam *excitação*, casos nos quais um estímulo aumenta a probabilidade de resposta; enquanto aqueles abaixo e à direita representam *inibição*, casos em que um estímulo reduz a probabilidade de resposta. Qualquer limite que pudéssemos estabelecer para separar essas relações estímulo-resposta que chamamos de reflexos daquelas que não chamamos, seria arbitrário. Essa conclusão é importante. Vimos que alguns dos sistemas comportamentais iniciais, como os de Watson e Pavlov, basearam seus desenvolvimentos no reflexo como unidades fundamentais de comportamento. Sem dúvida, era mais fácil lidar com as relações reflexas, altamente regulares, do que com outras relações estímulo-resposta, menos fidedignas. Mas, se a Figura 4.2 é apropriada para descrever as relações estímulo-resposta e, se o reflexo é apenas um caso especial entre elas, então, qualquer sistema de comportamento construído somente com base no reflexo, como uma unidade comportamental, estava destinado a ser incompleto.

Uma das propriedades do comportamento deixadas de fora das primeiras explicações era a emissão de respostas, a ocorrência de respostas na ausência de estímulos eliciadores. As respostas emitidas recebiam nomes como *comportamento instrumental* ou *operante*, porque eram estudadas em termos do quanto eram instrumentais para mudar o ambiente ou como operavam no ambiente. Elas derivavam sua importância não de sua relação com os estímulos eliciadores, mas de suas conseqüências. Por contraste, o comportamento eliciado era denominado *reflexo* ou *respondente*.

Quando essa distinção foi feita, outras características foram adicionadas a ela. Especificamente, argumentou-se que o comportamento instrumental ou operante consistia de respostas esqueléticas, como os movimentos dos membros, enquanto o comportamento reflexo ou respondente consistia de respostas autônomas, como as secreções glandulares. Essa distinção também foi vista como paralela à distinção tradicional entre ação voluntária e involuntária. Tais distinções, desde então, têm sido seriamente questionadas.

Por exemplo, o comportamento de curvar a postura, eliciado por um barulho forte e súbito no reflexo de sobressalto, é uma resposta motora melhor descrita como involuntária. Mas a resposta de engolir parece voluntária e também envolve uma relação reflexa. Essa resposta é eliciada pela estimulação proveniente do fundo da garganta, gerada por qualquer coisa sólida ou líquida que esteja na boca, já que é impossível engolir se a boca está seca ou se não houver algo a ser engolido para estimular essa área. Por outro lado, dirigir certamente parece ser uma ação voluntária e operante. Contudo, um motorista experiente que se sente no banco do passageiro de um carro pode, involuntariamente, pisar forte no assoalho do carro sem que haja ali um pedal de freio, quando um obstáculo se aproxima repentinamente à sua frente na estrada. Temos aqui todas as possibilidades: quer o comportamento seja operante ou respondente, podemos identificar exemplos que pareçam ser tanto voluntários quanto involuntários. Em outras palavras, a distinção leiga entre as ações voluntárias e aquelas involuntárias nada tem a ver com a nossa distinção entre comportamento operante e respondente. (Como será visto quando tratarmos do comportamento verbal, no Capítulo 14, o mais importante para determinar se um comportamento pode ser chamado de voluntário ou de involuntário deve ser se a pessoa que agiu pode identificar a origem do controle de suas ações.)

As respostas esqueléticas podem ser eliciadas e as respostas autônomas podem ser emitidas. É importante manter a distinção entre o responder emitido e o eliciado. Mas, a mesma resposta pode ser, algumas vezes, eliciada e, algumas vezes, emitida. Assim, não podemos classificar o responder efetivamente nestas duas categorias, com base em propriedades fisiológicas do comportamento, tais como a diferença entre as respostas esqueléticas e as autônomas.

A Figura 4.2 apóia um outro ponto mencionado anteriormente. Quando definimos reflexo, argumentamos que o reflexo não é nem o estímulo nem a resposta, mas sim a relação entre eles. O gráfico representa as relações estímulo-resposta; ele não pode representar os estímulos sozinhos, nem as respostas sozinhas. Assim, o pássaro estranho como um estímulo não tem

qualquer localização no gráfico; sua localização depende da resposta que estamos medindo. Similarmente, o pio de desconforto do patinho, como resposta, não tem qualquer localização no gráfico; sua localização depende do estímulo que estamos apresentando.

EFEITOS DE ELICIAÇÕES SUCESSIVAS

Descrevemos alguns efeitos de apresentações de estímulos sobre o comportamento. Uma complicação é que duas apresentações diferentes de um mesmo estímulo podem ter efeitos diferentes. Por exemplo, podemos nos assustar muito mais com o primeiro relâmpago em uma tempestade do que com os outros relâmpagos que se seguem. Além disso, os efeitos dos estímulos podem depender de quão rapidamente eles se seguem uns aos outros. Por exemplo, se estamos descascando cebolas, as lágrimas eliciadas pela cebola que está sendo descascada no momento podem depender de se começamos a trabalhar com ela imediatamente depois de terminar a última ou se acabamos de retornar de um intervalo. E, em um outro efeito denominado *somação*, um estímulo abaixo do limiar para eliciar uma resposta se for apresentado uma só vez, pode tornar-se um eliciador efetivo, se for apresentado repetidamente, com uma taxa suficientemente alta. Em outras palavras, o responder eliciado frequentemente depende do número de apresentações do estímulo e de seu espaçamento no tempo.

Habituação

Já mencionamos a reação de sobressalto produzida por um evento inesperado, como um relâmpago ou um ruído intenso súbito. Mesmo sem outros eventos que sinalizem sua ocorrência, a repetição de um ruído intenso produzirá sucessivamente menores reações de sobressalto, até que, eventualmente, nenhum comportamento será observado quando o ruído ocorrer. Muitos estímulos eliciam as respostas chamadas de orientação ou de observação; por exemplo, um

cachorro levanta suas orelhas em resposta a um som novo ou começa a farejar em resposta a um odor não-usual. Com as repetições desses estímulos, entretanto, o responder do cachorro diminui; o responder ocorre com magnitude menor e latência mais longa, até que, eventualmente, desaparece completamente (no entanto, veremos mais tarde que as respostas de orientação e de observação podem depender não apenas de estímulos eliciadores, mas também de suas conseqüências).

Esse decréscimo no responder com estímulos repetidos tem recebido o nome de *habituação*. (Outro termo possível, *adaptação*, algumas vezes se refere a mudanças ocorridas no comportamento, devido à exposição contínua a alguns estímulos ou situações, como quando se diz que um organismo se adapta ao ambiente do laboratório; algumas características da terminologia da habituação e de termos relacionados dependem de se as mudanças no responder podem ser atribuídas a tipos específicos de mudanças no sistema nervoso; cf. Groves & Thompson, 1970).

A habituação é uma característica do responder eliciado, produzida por uma variedade de estímulos. Ela ocorre com respostas tão diferentes como a mudança na resistência elétrica da pele produzida por choque (a reação galvânica da pele ou GSR), pios de desconforto de pássaros à silhueta de um predador passando por sobre sua cabeça e contrações em minhocas, produzidas por exposição à luz, para não mencionar as reações de sobressalto e as respostas de orientação, já mencionadas antes (p. ex., Ratner, 1970). A adaptação também pode ser um componente importante da dinâmica das emoções (Solomon & Corbit, 1974).

Potenciação

Mas os estímulos, às vezes, podem ter efeitos opostos. Por exemplo, os choques elétricos eliciam guinchos em ratos; se vários choques são apresentados, apresentações subseqüentes produzem mais o responder do que as primeiras (p. ex., Badia, Suter & Lewis, 1966). Esse efeito tem sido chamado de *potenciação* (outro termo também utilizado é *facilitação*; p. ex., Wilson, 1959). O processo de potenciação é mais provável com

os estímulos considerados aversivos ou punitivos do que com os estímulos considerados neutros, apetitivos ou reforçadores.

A potenciação não deve ser confundida com outro fenômeno chamado de *sensibilização* (cf. Ison & Hoffman, 1983). Na sensibilização, os efeitos eliciadores de um estímulo aumentam como resultado de apresentações de algum *outro* estímulo; um estímulo amplifica o efeito eliciador de outro estímulo. Por exemplo, um choque elétrico pode tornar mais provável que um ruído intenso subseqüente produza uma reação de sobressalto; diz-se que o choque *sensibiliza* o organismo para o ruído.

O método de apresentação do estímulo pode determinar se o efeito observado é o da habituação ou da potenciação. Kimble e Ray (1965) estudaram o reflexo de limpeza no sapo: o toque de uma cerda no dorso do sapo elicia um movimento da pata traseira sobre as costas. Em um grupo, toques sucessivos eram feitos em uma região específica do dorso do sapo, mas dentro dessa região a localização exata da estimulação podia variar de um toque para o outro; em um segundo grupo, os toques sucessivos eram feitos exatamente na mesma localização do dorso, a cada vez. Em ambos os grupos eram apresentados, por dia, 100 toques a intervalos de 10 segundos, ao longo de 12 dias consecutivos. Os grupos começaram com aproximadamente a mesma probabilidade de movimentos de limpeza eliciados, mas essa probabilidade aumentou ao longo dos dias para o primeiro grupo e diminuiu para o segundo grupo. Em outras palavras, ocorreu a potenciação quando a localização do toque eliciador variava ligeiramente de apresentação para apresentação, mas quando a localização era constante, ocorreu a habituação.

Efeitos do Tempo desde o Último Estímulo Eliciator

Se o estímulo deixa de ser apresentado por algum tempo depois da habituação ou da potenciação, a probabilidade de o responder ser eliciado poderá retornar a valores prévios. Por exemplo, a reação de sobressalto ao ruído alto pode diminuir ou mesmo desaparecer depois de vári-

os ruídos em sucessão, mas pode aparecer de novo, com toda a força, se, mais tarde, um ruído intenso se seguir a várias horas de silêncio. Se o responder eliciado diminui ao longo de estímulos sucessivos, é provável que ele retorne aos níveis anteriores mais elevados, depois que os estímulos forem descontinuados. De maneira inversa, se o responder eliciado aumenta ao longo de estímulos sucessivos, ele geralmente retorna a seus níveis anteriores mais baixos, depois que os estímulos são descontinuados. As mudanças no responder, chamadas de adaptação e de facilitação, não são permanentes e, à medida que o tempo passa, ocorre um retorno aos níveis prévios.

Essas relações estão resumidas na Figura 4.3. Cada linha mostra os efeitos hipotéticos de dez estímulos sucessivos sobre a probabilidade de resposta ou força do reflexo. A parte superior da Figura 4.3 (A, B e C) ilustra a habituação; a parte inferior (D, E e F) ilustra a potenciação. Em ambos os casos, são dados três exemplos que diferem somente no tempo que separa os primeiros cinco estímulos dos últimos cinco. À medida que esse tempo se torna mais longo (de A a C e de D a F), o responder produzido pelos cinco últimos estímulos fica mais similar ao responder produzido pelos primeiros cinco estímulos. Em outras palavras, com a passagem do tempo, o responder retorna a seus níveis prévios. Por

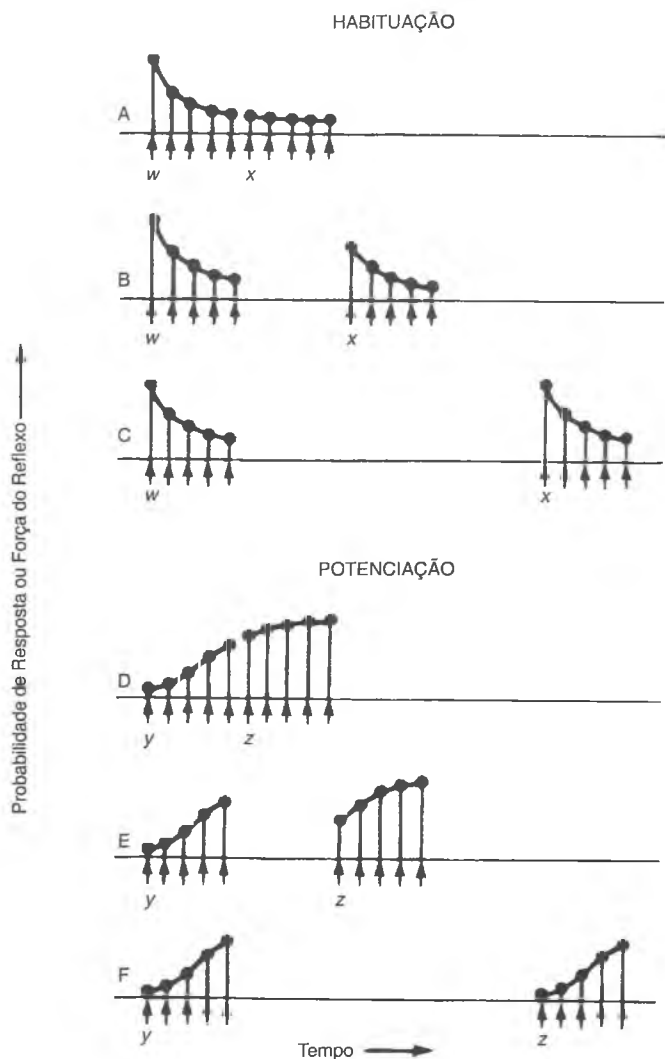


FIGURA 4.3 Habituação e potenciação. As setas indicam os estímulos; as linhas verticais indicam as probabilidades com as quais estes estímulos eliciam as respostas. A habituação é ilustrada em A, B e C; a probabilidade diminui com os estímulos sucessivos. A potenciação é ilustrada em D, E e F; a probabilidade aumenta com os estímulos sucessivos. Em ambos os casos, as probabilidades de resposta retornam a níveis prévios à medida que aumenta o tempo desde o último estímulo.

exemplo, em A o responder é eliciado pelo último estímulo x com uma probabilidade menor do que pelo primeiro estímulo w. Mas quando o estímulo x é apresentado depois de períodos sucessivamente mais longos sem estímulos, como em B e C, a probabilidade com a qual o estímulo x elicia o responder se aproxima daquela com que o estímulo w eliciou o responder. Relações análogas existem para os estímulos y e z em D, E, e F.

Se a habituação fosse irreversível, poderíamos observar a adaptação apenas uma vez ao longo da vida de um indivíduo ou, do contrário, as adaptações sucessivas levariam o responder a níveis cada vez mais baixos, até que, finalmente, desaparecesse por completo. Um caso paralelo para a potenciação levava, de modo semelhante, ou a uma única ocorrência de potenciação ao longo da vida do organismo, ou a aumentos continuados e ilimitados no responder eliciado. Tais coisas, às vezes, podem acontecer. Por exemplo, reações do sistema imunológico, que podem ser consideradas como instâncias de comportamento eliciado, algumas vezes parecem mostrar uma potenciação irreversível (p. ex., para algumas pessoas que tenham desenvolvido uma reação alérgica a picadas de abelha após serem picadas várias vezes, a reação pode diminuir pouco, se é que diminui, à medida que o tempo passa).

Seção B Do Comportamento Eliciado ao Comportamento Emitido

Vimos que o reflexo é apenas uma das várias relações possíveis entre os estímulos e as respostas. Examinaremos, a seguir, como as apresentações do estímulo afetam o modo como o responder se distribui ao longo do tempo. Quando os estímulos ocorrem repetidamente, eles podem produzir padrões temporais de comportamento. Os tópicos desta seção incluem a ordem e o padrão temporal das respostas que ocorrem quando duas ou mais respostas diferentes são produzidas por um estímulo. O comportamento adjuntivo, em que uma resposta segue regularmente alguma outra resposta, é um exemplo. Outros exemplos da apresentação repetida de um

estímulo serão explorados quando tratarmos da lei do exercício. Considerados em conjunto, esses tópicos identificam as possíveis origens do responder, quando ele é considerado emitido, e não eliciado. O capítulo termina com uma discussão das maneiras pelas quais a importância comportamental de estímulos pode mudar ao longo do tempo; a estampagem (*imprinting*) é um exemplo usado para relacionar tais efeitos ao conceito de motivação.

O PADRÃO TEMPORAL DO COMPORTAMENTO

A apresentação de um estímulo pode determinar a seqüência de respostas que ocorrem ao longo de um período extenso de tempo. Por exemplo, se um rato está privado e damos-lhe uma pelota de alimento, ele come a pelota. Quando termina de comer, se houver água disponível, ele bebe. Esta relação entre comer e beber subsequente é tão forte que, apresentando alimento em pequenas quantidades, ao longo de um período extenso, podemos fazer o rato beber muitas vezes sua ração diária normal de água (Falk, 1977; Wetherington, 1982). Esse aumento no beber é chamado de *polidipsia*, e o responder que depende de um outro responder, dessa maneira, é chamado de *comportamento adjuntivo*. O comportamento adjuntivo, então, é o comportamento em que uma resposta acompanha de modo regular alguma outra resposta.

A polidipsia, como um tipo de comportamento adjuntivo, decorre, ao menos parcialmente, da maneira pela qual o comer e o beber estão relacionados no padrão alimentar do rato. Se o alimento e a água estão livremente disponíveis, o rato, geralmente, faz poucas e grandes refeições diariamente e bebe depois de cada refeição. Se, então, forçamos o rato a fazer muitas refeições pequenas, apresentando alimento em muitas porções pequenas a curtos intervalos de tempo, o rato ainda bebe depois de cada refeição, mas não reduz suficientemente a quantidade de cada ingestão de água para compensar o beber mais freqüente. Assim, um rato que tenha passado de cinco grandes refeições para cinquenta pequenas refeições diárias, beberia, agora, dez vezes

mais. Mas, se a ingestão, depois de cada uma das cinquenta pequenas refeições, fosse de apenas metade, em vez de um décimo da quantidade das ingestões depois de cada uma das cinco grandes refeições, o rato beberia cinco vezes mais do que antes. Tais aumentos na ingestão diária de água são tão regulares em ratos que a polidipsia tem sido empregada para fazer com que eles ingiram substâncias que geralmente rejeitam (p. ex., álcool; Meisch & Thompson, 1971).

O comportamento adjuntivo pode incluir outras respostas além de comer e beber. Por exemplo, se, em vez de água, há uma roda de atividade disponível para o rato, correr na roda seguirá o comer, da mesma maneira que o beber segue o comer no procedimento de polidipsia (Levitsky & Collier, 1968).

A apresentação de estímulos pode impor uma estrutura temporal sobre o comportamento de outras maneiras. Um experimento examinou os padrões de comportamento gerados em pombos por apresentações repetidas de alimento (Staddon & Simmelhag, 1971). Cada pombo era colocado em uma câmara, em cuja parede havia uma abertura para o comedouro. O comedouro consistia de uma bandeja com grãos ordinariamente fora do alcance do pombo; o alimento era apresentado iluminando-se a bandeja e levantando-a para uma posição em que o pombo poderia comer. Os pombos eram observados por uma janela na câmara e o seu responder era classificado em várias categorias, tais como bicadas dirigidas à parede do comedouro ou ao piso, posturas e orientação para a parede do comedouro.

No início do intervalo entre as apresentações de alimento, um pombo, geralmente, fazia uma volta de 90 graus e, então, menos freqüentemente, introduzia sua cabeça na abertura do comedouro ou bicava em direção ao piso. Outros pombos mostraram padrões que incluíam respostas diferentes, tais como limpar as penas ou andar de um lado para outro. Essas respostas se tornavam menos prováveis e o bicar se tornava a resposta dominante ou mais provável, à medida que se aproximava o momento da próxima operação do comedouro.

As apresentações repetidas do estímulo impuseram uma estrutura temporal ao comportamento. O responder inicial, nos intervalos entre

as apresentações do comedouro, variou de um pombo para outro, enquanto o responder no final do período era relativamente constante entre pombos e, geralmente, incluía alguma forma de bicar. Bicar também é o comportamento ocasionado por apresentações de alimento; o pássaro obtém comida em sua boca por meio do bicar. Ao menos neste caso, o comportamento terminal parece ter algo em comum com as respostas produzidas pelas apresentações de estímulo (cf. condicionamento temporal, no Capítulo 12). As apresentações repetidas de estímulo parecem não apenas eliciar as respostas, mas também produzir um comportamento, em outros momentos, que é estreitamente relacionado ao responder eliciado. O problema é que é difícil demonstrar que seqüências de comportamento geradas por apresentações sucessivas de estímulo não são afetadas por outras variáveis como, por exemplo, por suas conseqüências ou pelos efeitos discriminativos dos estímulos (p. ex., Reid & Staddon, 1982).

O PAPEL DO EXERCÍCIO

“A prática faz a perfeição” é um ditado familiar sobre o papel da repetição no comportamento. Antes que os efeitos das conseqüências do responder fossem reconhecidos, acreditava-se que a mera repetição do responder, sem a consideração de suas conseqüências, era suficiente para manter o comportamento. Consideremos o seguinte trecho de Sechenov:

... um bebê é capaz de tossir, espirrar e engolir, imediatamente após o nascimento. O ato de sugar também pertence a essa categoria de movimentos complexos... De fato, todo mundo sabe que uma criança recém-nascida é capaz de sugar... Além disso, é um fato bem conhecido que a atividade desse complexo mecanismo no bebê é provocado pela irritação dos lábios; ponha, por exemplo, seus dedos ou uma vela, ou um palito de madeira entre os lábios de um bebê e ele começará a sugar. Tente a mesma coisa com uma criança, três meses depois que foi desmamada, e ela não mais sugará; entretanto, a habilidade de produzir movimentos de sucção à vontade é retida pelo homem por toda a vida. Esses são fatos altamente notáveis: por um lado mostram que a condução da sensação dos lábios para os mecanismos nervosos centrais que produzem os movimentos de

sugar cessam, aparentemente, depois do desmame; por outro lado, indicam que a integridade dessa condução é mantida pela repetição freqüente do reflexo. (Sechenov, 1863, pp. 28-29)

Sechenov enfatiza aqui a complexidade da resposta no reflexo de sucção, mas o mais importante é sua observação sobre o papel da repetição. De acordo com Sechenov, não apenas a repetição é importante para a manutenção da resposta, mas a resposta também se torna independente dos efeitos de estímulos eliciadores. No bebê, o sugar é eliciado por estímulos (“irritação nos lábios”) mais tarde, esses estímulos não mais eliciam a resposta, mas o organismo permanece capaz, até a vida adulta, de produzir a resposta, mesmo na ausência desses estímulos (cf. Schoenfeld, 1966; ver, também, Hall & Oppenheim, 1987, p. 113: “Para a maior parte das espécies em que o filhote suga o alimento na mãe, essa habilidade é reduzida se o sugar não for praticado... pode-se mostrar que, para a maioria dos filhotes de animais, virtualmente todos os comportamentos organizados orientados para a mãe são fortemente influenciados pelos eventos experienciados”).

Com base em tais fenômenos, podemos concluir que a eliciação repetida de uma resposta aumenta a probabilidade de que a resposta seja emitida. As primeiras explicações sobre a aprendizagem (p. ex., Thorndike, 1921; Verhave, 1967) trataram dos efeitos da repetição da resposta como componentes básicos da aprendizagem, descritos em termos de leis do *exercício* e leis da *prática*. Essas leis eram freqüentemente ambíguas em relação a questões como se era ou não importante que a resposta repetida fosse eliciada ou emitida. De qualquer modo, elas foram logo superadas por outras preocupações. À medida que a Psicologia da Aprendizagem se voltou para outros fenômenos, tais como o reforço e o controle de estímulos, a possibilidade de um papel para o exercício ou a prática ficou negligenciada. A evidência é muito escassa para permitir conclusões seguras sobre se o exercício ou a prática podem ser um componente básico de aprendizagem, mas existem alguns dados provocativos.

Um exemplo é fornecido por uma pesquisa sobre as respostas de fuga de um peixe tropical

(*Zebra danio*), a um estímulo planejado para assemelhar-se à rápida aproximação do seu maior predador (Dill, 1974). À medida que o estímulo se aproxima, o peixe começa a nadar para longe do local (apesar de estar em um meio aquático, essa resposta do peixe de nadar em fuga pode ser adequadamente chamada de reação de vôo). A latência da resposta de nadar começa a diminuir com as repetidas exposições ao estímulo; em outras palavras, o estímulo passa a eliciar a resposta de fuga mais e mais fortemente. Após dez dias sem a ocorrência de eliciações, a resposta não havia retornado aos seus níveis iniciais: a mudança produzida pelo estímulo não foi revertida (cf. a seção sobre potenciação; ver, também, o Capítulo 6 sobre as reações defensivas específicas da espécie).

Mas nem todas as respostas começam com a eliciação. Algumas das primeiras respostas na vida de um organismo ocorrem espontaneamente, na ausência de estímulos identificáveis. Por exemplo, dentro do ovo, o embrião do pintinho faz movimentos não coordenados de seus membros e corpo. Esses movimentos podem evitar que os ossos, em desenvolvimento, fixem-se em suas articulações ou podem modificar a forma dos ossos em crescimento e do tecido conjuntivo. Mais tarde, no desenvolvimento do embrião, aparecem efeitos de estímulos eliciadores, talvez simplesmente à medida que o aparato sensorial do embrião amadurece. Essa progressão do responder espontâneo para o responder eliciado pode ser resumida, dizendo-se que os embriões de pintinhos “agem” antes de “reagir” (Provine, 1976, p. 210). Os estímulos tornam-se importantes mais tarde, como quando os movimentos rotatórios do pintinho, ao romper a casca, são afetados, dependendo de se ele continua ou não a encontrar porções intactas da casca.

A evidência sugere que o bicar, em pintinhos recém-nascidos, depende não somente das condições que eliciam o bicar e das conseqüências das primeiras bicadas, mas também de quanto o pintinho já se engajou em bicar (Hogan, 1971). Uma vez que o responder ocorra, qualquer que tenha sido sua origem, ele pode ter conseqüências, e a sobrevivência do pintinho pode depender, por sua vez, das conseqüências que afetarem ou não seu comportamento. Entre as gaivo-

tas, por exemplo, bicar o bico do progenitor, mas não atingir o alvo tem conseqüências diferentes de atingir o bico; somente no último caso é que a gaiivota-mãe alimenta o filhote. Essas conseqüências diferenciais afetarão a precisão das bicadas subseqüentes do filhote, somente, à medida que a resposta se torna independente de seus estímulos eliciadores. Esse desenvolvimento corresponde a uma formulação possível da lei do exercício: uma vez que uma resposta tenha sido eliciada por um estímulo, a resposta pode tornar-se mais provável, mesmo na ausência do estímulo.

Em experimentos sobre salivação, os cães salivam, inicialmente, somente quando o alimento é apresentado, mas, depois de várias apresentações de alimento, eles começam, também, a salivar ocasionalmente quando o alimento está ausente (p. ex., Zener & McCurdy, 1939). Tal resposta, denominada salivação *espontânea*, tem sido atribuída ao condicionamento da resposta salivar a características da situação experimental (p. ex., pode ser argumentado que o estímulo eliciador era uma mancha na parede, que o cachorro viu casualmente, justamente quando começou a apresentação de alimento). Nenhum outro estímulo eliciador era identificável, assim a única maneira de resguardar o tratamento de respostas salivares como parte de uma relação reflexa seria supor que a salivação poderia ser eliciada por tais características arbitrárias da situação experimental. Contudo, o problema de identificar estímulos simplesmente desaparece se admitirmos a possibilidade da ocorrência de respostas sem estímulos eliciadores; de fato, não poderíamos, de outra maneira, conceber o responder emitido. O conceito de responder emitido será essencial para a abordagem das operações conseqüenciais, como o reforçamento e a punição.

As primeiras teorias do comportamento sustentavam que a simples repetição do comportamento era importante, em si mesma, para o desenvolvimento e a manutenção daquele comportamento. Consideremos a seguinte afirmação de Sechenov "...Se uma criança que acabou de aprender a andar fica doente e permanece na cama por um longo tempo, ela esquece a arte previamente adquirida de andar... Esse fato tes-

temunha, uma vez mais, a grande importância da repetição freqüente para a atividade nervosa" (Sechenov, 1863, p. 29).

Já não podemos estar tão certos acerca da evidência sobre a qual Sechenov baseou sua conclusão (p. ex., ele observou uma criança ou muitas crianças?), mas podemos considerar um exemplo contemporâneo em Zelazo, Zelazo & Kolb (1972). Esta pesquisa envolveu o reflexo de andar, que aparece em bebês recém-nascidos e desaparece em, aproximadamente, 8 semanas (McGraw, 1945). A resposta do reflexo de andar tem muito em comum com o comportamento em que a criança se engaja mais tarde, quando está aprendendo a andar. Os movimentos coordenados de andar, assemelhando-se àqueles de um adulto, podem ser eliciados segurando o bebê sob os braços e deixando seus pés tocarem uma superfície horizontal. Quando os pais exercitaram o reflexo de andar de seus bebês, segurando-os de maneira a eliciar a resposta de andar, este reflexo tinha menor probabilidade de desaparecer e o andar, em média, iniciava mais cedo do que em outros grupos de bebês, para os quais o andar não foi exercitado. Assim, o exercício desse reflexo durante as oito primeiras semanas de vida não somente aumentou o responder eliciado, que ordinariamente diminui durante esse período de tempo, mas parece ter encurtado o tempo para o posterior aparecimento dessa resposta como um componente do comportamento emitido, o andar.

Mas os autores reconheceram que os movimentos de andar produzem outras mudanças no mundo do bebê (visuais, cinestésicas ou táteis), que podem reforçar tais respostas. Mesmo durante as 8 semanas de exercício, o andar era algumas vezes emitido, em vez de eliciado, e algo mais do que uma simples eliciação estava ocorrendo: "O andar...parecia progredir de uma resposta reflexa para uma instrumental. Há pouca dúvida de que tenha ocorrido alguma aprendizagem... Não apenas havia mais respostas... mas elas eram melhor executadas" (Zelazo, Zelazo & Kolb, 1972, p. 315). A situação complica-se ainda mais como um exemplo de eliciação, dadas as mudanças no peso do bebê e nas capacidades de suporte de suas pernas ao longo de tais estudos (Thelen e col., 1982).

Especulamos que uma resposta, uma vez produzida por um estímulo, pode tornar-se mais provável, mesmo na ausência do estímulo. Em outras palavras, eliciar uma resposta pode elevar sua probabilidade de emissão. Essa formulação difere das leis clássicas do exercício ou da prática às quais a relacionamos. Ela depende apenas da mais simples das operações experimentais, a apresentação de estímulos. Mas não precisamos tentar estabelecer tais leis. É possível que algumas respostas emitidas tenham sua origem porque são primeiro eliciadas, enquanto outras são emitidas desde o início. A questão, então, não é a universalidade das leis do exercício ou alternativas, tais como emissão espontânea; antes, trata-se da questão experimental de qual é a fonte do responder em casos particulares. Outros problemas na análise do comportamento terão esse mesmo enfoque nos capítulos seguintes. Em vez de tentar explicar os casos de comportamento em termos de leis formais exaustivas, vamos tentar melhorar nossa taxonomia do comportamento, fazendo uma classificação do comportamento em termos de suas origens.

AS APRESENTAÇÕES DE ESTÍMULO EM ESTAMPAGEM (*IMPRINTING*)

Até este ponto, estivemos concentrados em como os estímulos afetam o responder. Virtualmente todos os fenômenos considerados neste capítulo podem ser descritos em termos de probabilidades de resposta. Por exemplo, em uma relação reflexa, um estímulo aumenta a probabilidade de uma resposta para perto de 1,0; na habituação, a probabilidade da resposta diminui ao longo de apresentações sucessivas do estímulo, e no comportamento adjuntivo a eliciação de uma resposta muda a probabilidade de alguma outra resposta. Vamos examinar agora um resultado de apresentações de estímulo, a *estampagem* (Lorenz, 1937), que deve ser discutida em outros termos que não o dos efeitos sobre a probabilidade de resposta. A *estampagem* oferece uma ponte para o tratamento das seqüências das respostas no próximo capítulo.

Quando um patinho sai da casca do ovo, é provável que a primeira coisa em movimento que

ele veja seja sua mãe e, mesmo neste primeiro dia de vida fora do ovo, o patinho, provavelmente, começará a ficar perto dela. Mas, se a mãe não está presente e o patinho vê, de início, alguma outra coisa em movimento, tal como uma pessoa, ele comportar-se-á, em relação a esse estímulo, como teria feito em relação à sua mãe. Considera-se que tais estímulos são *estampados*, isto é, em sentido figurado, gravados no patinho.

A *estampagem* tem sido demonstrada, tanto no laboratório como no campo, com uma variedade de estímulos, indo de pássaros reais e pássaros-modelos a trens elétricos (alguns estímulos, certamente, funcionam melhor que outros). Tem sido dito, algumas vezes, que o desenvolvimento da *estampagem* tem um *período crítico* de um ou uns poucos dias: se a *estampagem* não ocorre durante esse período crítico, ela pode não ocorrer mais. De fato, as coisas parecem ser mais complicadas (Hoffman, 1996). Por exemplo, o medo de estímulos novos se desenvolve ao final do período crítico. À medida que os pássaros se tornam mais velhos, eles apresentam piados de desconforto característicos na presença de estímulos novos e movem-se para longe de tais estímulos. Assim, os pássaros mais velhos, geralmente, não ficam perto de tais estímulos por tempo suficiente para que a *estampagem* ocorra, mas isso pode ocorrer se esse efeito dos estímulos novos for prevenido ou revertido.

Em quaisquer dos casos, o patinho começa a responder de maneira significativa a um estímulo, seja a mãe-pata, seja uma pessoa ou algum objeto arbitrário em movimento, se o estímulo é apresentado sob condições apropriadas e suficientemente cedo em sua vida. Uma dessas respostas é seguir o estímulo *estampado* à medida que ele se move; tem sido dito, algumas vezes, que esse seguir é eliciado pelo estímulo *estampado*, mas esse uso da linguagem de eliciação é enganador.

Se o estímulo *estampado* é a mãe-pata, o patinho a seguirá e emitirá piados de desconforto em sua ausência. Mas, que tipo de controle o estímulo *estampado* exerce sobre a resposta de seguir? Sempre que o patinho anda em direção à mãe, ele se encontra mais próximo dela; sempre que se afasta, ele se encon-

tra mais longe dela. Em outras palavras, a consequência natural de caminhar em diferentes direções é mudar a distância entre o patinho e a mãe. Se a proximidade da mãe é uma consequência importante para o patinho, não deveria causar surpresa que ele caminhe em direção a ela e não para longe dela. Segue-se também que, se o ambiente do patinho for alterado de tal modo que a proximidade com a mãe requeira uma outra resposta que não o andar, essa outra resposta deveria substituí-lo.

Tal experimento foi planejado por Peterson (1960). De um dos lados de uma janela havia um compartimento escuro, contendo um estímulo estampado em movimento. Um patinho, do outro lado da janela, podia iluminar o lado com o estímulo estampado, apresentando um resposta apropriada. Ele fez isso, mesmo quando a resposta requerida era incompatível com o seguir, tal como bicar um disco localizado na parede ou ficar parado sobre uma plataforma perto da janela. Em outras palavras, a propriedade crítica do estímulo estampado não era que ele podia eliciar respostas particulares, tais como seguir, bicar ou ficar parado, mas, antes, que tornou-se uma consequência importante para o patinho e, assim, podia reforçar ou aumentar a frequência de tais respostas como seguir, bicar ou ficar parado. Em ambientes naturais, seguir geralmente mantém o patinho próximo do estímulo estampado (geralmente sua mãe), mas um ambiente de laboratório mostra que o patinho pode aprender a apresentar outras respostas, se são elas ou não que têm a importante consequência de manter próximo o estímulo estampado.

Na estampagem, os efeitos de apresentação inicial do estímulo a ser estampado não são as mudanças nas probabilidades do responder. Antes, são as operações estabelecedoras. Elas mudam a importância do estímulo. O estímulo estampado adquire sua importância para o organismo simplesmente por ter sido apresentado sob circunstâncias apropriadas. Ele começa como um estímulo em relação ao qual o organismo é relativamente indiferente, mas termina como um estímulo que funciona como reforçador e, portanto, modela o comportamento do patinho.

AS OPERAÇÕES ESTABELECEDORAS E A IMPORTÂNCIA DE ESTÍMULOS

Há outras maneiras de mudar a importância dos estímulos. Algumas delas foram tratadas no Capítulo 2, como os casos de operações estabelecedoras. Por exemplo, se for mais provável que um rato coma do que corra na roda de atividade, esperamos que o rato pressione a barra mais frequentemente, e que suas pressões à barra produzam mais alimento do que se suas pressões produzissem apenas acesso à roda de atividade. Mas suponhamos que o rato continue a ter livre acesso ao alimento, enquanto a roda é trancada, impedindo assim o rato de correr. Depois de um período de privação do correr na roda de atividade, poderíamos, então, descobrir que o rato estaria mais propenso a correr do que a comer, se a oportunidade de correr na roda ficasse novamente disponível, e que o rato pressionaria a barra mais frequentemente se as pressões à barra produzissem mais acesso à roda de atividade do que se elas produzissem alimento. Em outras palavras, ao privar o rato de um ou outro desses estímulos, podemos mudar a importância de um em relação ao outro; podemos fazer o correr na roda mais provável do que o comer ou o comer mais provável do que o correr, dependendo da privação prévia, de cada um deles, a que o rato tenha sido submetido.

As mudanças na importância dos estímulos que ocorrem com as operações estabelecedoras são discutidas em termos de *impulso* ou *motivação* (p. ex., Bolles, 1975). Os estímulos tornam-se mais ou menos reforçadores ou mais ou menos aversivos, dependendo dos fatores como o tempo desde sua última apresentação. O alimento, por exemplo, torna-se mais reforçador à medida que o tempo passa sem comer e pode, até mesmo, tornar-se aversivo depois do comer, se for consumida uma quantidade muito maior do que a usual.

A importância dos estímulos também pode ser mudada por outros meios que não a privação; como veremos nos capítulos seguintes, os reforçadores condicionados e os estímulos aversivos condicionados, por exemplo, são estímulos que adquiriram suas propriedades reforçadoras ou aversivas por meio de sua relação com outros estímulos. (Para uma discussão da intera-

ção entre a motivação e os efeitos da adaptação, ver Solomon & Corbit, 1974).

Os estudos fisiológicos de motivação normalmente estão interessados nas relações entre os fatores orgânicos e a importância dos estímulos (p. ex., os efeitos dos níveis de açúcar no sangue sobre o comportamento relacionado ao alimento, os efeitos de níveis hormonais sobre o comportamento sexual, etc.). A motivação, então, não é uma força ou um impulso especial a ser localizado em algum lugar dentro do organismo; antes, é um termo aplicado a muitas variáveis orgânicas e ambientais, que tornam vários estímulos importantes para um organismo.

Este capítulo se concentrou em como os estímulos afetam o responder. Muitos fenômenos considerados aqui podem ser descritos em termos de probabilidades de resposta: em uma relação reflexa, um estímulo aumenta a probabilidade da resposta para cerca de 1,0; em uma inibição reflexa, um estímulo reduz a probabilidade da resposta; ao longo de apresentações su-

cessivas de um estímulo, a probabilidade de eliciação da resposta pode decrescer (habituação) ou aumentar (potenciação); no comportamento adjuntivo, a eliciação de uma resposta muda a probabilidade de uma outra resposta; as apresentações repetidas de um estímulo podem produzir padrões temporais de comportamento; eliciações sucessivas podem aumentar a probabilidade da resposta na ausência do estímulo, como no fenômeno do exercício. O exemplo da estam-pagem envolve os efeitos adicionais da apresentação do estímulo e estabelece a ocasião para a discussão de operações estabelecidas.

Estamos prontos para passar para as operações de reforçamento e punição. Toda vez que as respostas têm conseqüências, essas conseqüências também terão seus efeitos como estímulos. Dadas as muitas mudanças no responder que podem ser produzidas pela apresentação de estímulos, não deveríamos esperar compreender o responder conseqüencial sem levá-las em consideração.

PARTE III

**APRENDIZAGEM
SEM PALAVRAS**

As Conseqüências do Responder: Reforço

5

A. Reforço e Extinção

Labirintos e Curvas de Aprendizagem

Câmaras Experimentais e Registros Cumulativos

Reforço

Extinção

Extinção versus Inibição

Contingências Resposta-Reforçador e Apresentações do Reforçador

Extinção e Superstição

B. Os Reforçadores como Oportunidades para o Comportamento

A Relatividade do Reforço

A Aquisição do Comportamento

Aprendizagem Latente

Aprendizagem Sensório-Motora

A raiz indo-européia, *sekw-*, seguir, liga a palavra *conseqüência* a *sinalizar* e *designar* (do latim *signum*, alguma coisa que a gente segue) e a *social* e *associação* (do latim *socius*, companheiro ou seguidor). O termo compartilha o prefixo *con-*, com as palavras *condicionamento*, *contingência* e *contigüidade*. A palavra *condicionamento*, através da raiz indo-européia *deik-*, mostrar ou pronunciar, tem muitos parentes: como *ditado*, do latim *dicere*, dizer; *teach* (ensinar em inglês), que se originou do velho inglês, *taecan*, mostrar ou instruir; *julgamento*, do latim *judex*, aquele que proclama a lei; e *paradigma*, do grego *para*, além de, e *deiknunai*, mostrar. A palavra *contingência*, do latim *contingere*, tocar de todos os lados, acontecer, tem vários sentidos: uma possibilidade, uma condição de depender do acaso; alguma coisa incidental a uma outra coisa. Como contato, combina a raiz *com-*, junto, e *tangere*, tocar. Também a palavra *contigüidade*, condição de tocar ou estar em contato, tem as mesmas origens. Curiosamente, em psicologia, *contingência* e *conti-*

güidade são, geralmente, contrapostas: *contingência*, no sentido técnico, ressalta como a probabilidade de um evento pode ser afetada ou causada por outros eventos, enquanto *contigüidade* simplesmente implica a justaposição de eventos no espaço ou no tempo, sem levar em conta a causação.

O comportamento tem conseqüências, e uma propriedade importante do comportamento é que ele pode ser afetado por suas conseqüências. Podemos estudar este fenômeno programando conseqüências para o comportamento, mas programar conseqüências envolve mais do que simplesmente apresentar estímulos. Os estímulos devem ocorrer em alguma relação com o comportamento. O ambiente deve ser programado de tal forma que as respostas farão com que algo aconteça.

As conseqüências para o comportamento já estão presentes no ambiente natural. Mesmo antes de intervirmos, os organismos podem mudar seus ambientes fazendo coisas ou locomovendo-se de um lugar para outro. Mas, podemos estudar melhor como as conseqüências afetam o comportamento, programando as operações conseqüenciais no laboratório. Por exemplo, podemos construir um labirinto de modo que um rato privado de água encontre água depois de fazer uma seqüência apropriada de viradas ou podemos construir uma câmara dentro da qual um pombo privado de alimento possa produzir alimento ao bicar um disco localizado na parede. Então poderemos observar como a água afeta as viradas que o rato faz ao percorrer o labirinto ou como o alimento afeta a taxa com que o pombo

bica o disco. Então, podemos ver como a água afeta as escolhas de entradas que o rato faz, à medida que percorre o labirinto ou como o alimento afeta a taxa com que o pombo bica o disco.

Este capítulo começa explorando o desenvolvimento histórico de experimentos sobre as conseqüências do comportamento. A seguir, trata de algumas propriedades do conceito contemporâneo de reforço, tais como o significado de descontinuar o reforço (extinção), a relatividade do reforço, os tipos de conseqüências que podem ser reforçadoras e a gama de respostas que podem ser reforçadas. Termina mostrando que o reforço não é relevante apenas para os comportamentos mantidos por conseqüências fisiológicas importantes, como o alimento e a água, mas também para as interações sensorio-motoras simples, por exemplo quando os movimentos oculares afetam o que se vê.

Seção A Reforço e Extinção

O Capítulo 2 introduziu os experimentos de Thorndike, nos quais os animais aprendiam a fugir de caixas-problema, operando um dispositivo que abria a porta. Normalmente, um animal privado de alimento era colocado dentro da caixa, com a comida disponível do lado de fora. Entre sua atividade variada, o animal, mais cedo ou mais tarde, operava o dispositivo e ficava livre para sair da caixa. De início, essa era uma resposta de baixa probabilidade, mas, porque abria a porta, sua probabilidade aumentava ao longo de tentativas repetidas.

Thorndike descreveu como as conseqüências do responder afetavam o responder subsequente em termos de um princípio que ele denominou de *Lei do Efeito*. A lei passou por várias revisões, mas sua essência era que a probabilidade de resposta pode ser aumentada por algumas conseqüências e reduzida por outras. Em uma linguagem mais próxima da de Thorndike, as respostas com efeitos satisfatórios seriam gravadas (*stamped-in*), enquanto que aquelas com efeitos desagradáveis seriam desgravadas (*stamped-out*). (A primeira versão da lei de Thorndike foi chamada de *Lei do Efeito forte*. Mais tar-

de, ele repudiou a segunda metade da lei, mantendo o aumento na probabilidade ou gravação, mas descartando o decréscimo na probabilidade ou desgravação. O que permaneceu foi então denominado *Lei do Efeito fraca*. Esse aspecto histórico será relevante para o Capítulo 6, quando for abordada a punição.)

A Figura 5.1 mostra os dados de um dos gatos de Thorndike. Para fugir da caixa, o gato tinha que puxar um fio que ia de uma argola de arame na porta dianteira da caixa até um ferrolho que mantinha a porta fechada. Na primeira vez em que foi colocado na caixa, o gato levou 160 s para escapar. Esse tempo diminuiu gradual e irregularmente ao longo de tentativas sucessivas, até que nas últimas tentativas, o gato começou a escapar regularmente em menos de 10 segundos. Esse decréscimo gradual do tempo gasto para completar uma tarefa veio a chamar-se de *aprendizagem por tentativa e erro* (Köhler, mais tarde, estabeleceu um contraste entre essa mudança gradual e as soluções súbitas ou *insights* que observou em chimpanzés).

LABIRINTOS E CURVAS DE APRENDIZAGEM

Nos anos que se seguiram, a aprendizagem por ensaio e erro foi estudada com muitos organismos diferentes, em muitos tipos de situações. Os experimentadores acreditavam que a inteligência das diferentes espécies poderia ser comparada observando-se a velocidade da aprendizagem em caixas-problema, labirintos, pistas e em outros aparatos (p. ex., Hilgard, 1951). O planejamento de equipamentos começou a ser ditado por questões teóricas: se a aprendizagem se dava por saltos discretos, na base do tudo-ou-nada, ou se, em vez disso, ela ocorria gradual e continuamente; se os organismos aprendiam os movimentos (aprendizagem de resposta) ou as propriedades do ambiente (aprendizagem de estímulo); se as conseqüências do responder levavam diretamente à aprendizagem ou apenas levavam o organismo a apresentar um desempenho tal que demonstrasse o que havia aprendido de outros modos.

Uma característica comum desses experimentos era que o responder tornava-se mais prováv-

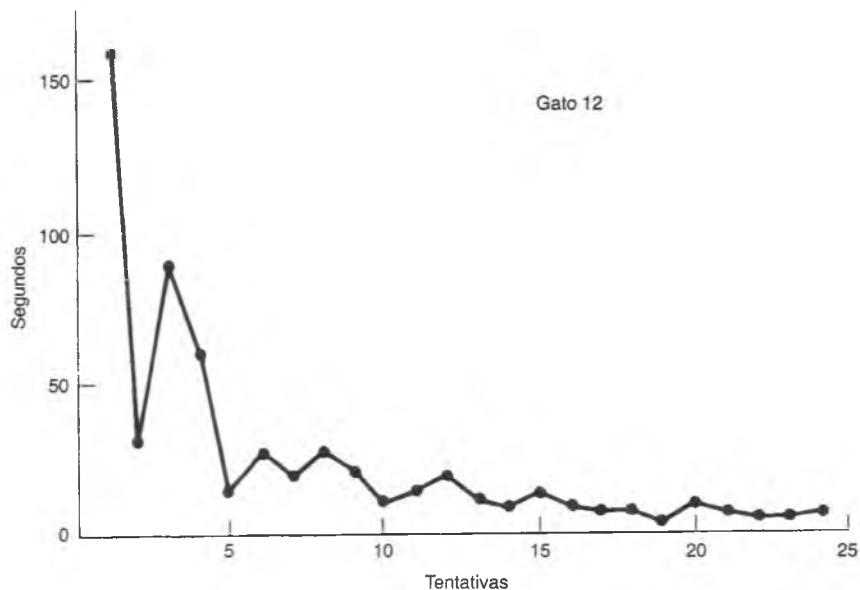


FIGURA 5.1 Uma curva de aprendizagem. Tempo gasto por um gato para escapar de uma caixa problema, em função das tentativas. (Thorndike, 1898, Figura 1)

vel quando tinha certas conseqüências. Essa mudança na probabilidade era medida de maneira diferente, dependendo do equipamento empregado e dos objetivos experimentais. Os gráficos que mostravam como o comportamento mudava durante o experimento eram chamados de *curvas de aprendizagem*: o tempo gasto para completar uma resposta em função do número de tentativas (p. ex., Figura 5.1); a percentagem de respostas corretas; a proporção de animais que atingiam algum critério de desempenho bem-sucedido. Algumas vezes, essas medidas eram transformadas para facilitar a comparação entre elas. Quando ratos percorriam um labirinto, por exemplo, o tempo de corrida da caixa de partida para a chegada geralmente diminuía, enquanto a percentagem de escolhas corretas e a proporção de animais que não cometiam erros aumentava. Converter o tempo, para percorrer o labirinto, em velocidade (definida como a recíproca do tempo gasto) fazia com que as três medidas aumentassem com a aprendizagem. Mas as formas das curvas de aprendizagem dependiam tanto dos equipamentos usados e das medidas tomadas que o progresso da aprendizagem não podia ser descrito de uma única maneira.

O problema era que esses experimentos produziam desempenhos complexos. Por exemplo, medir o tempo que o rato levava para deixar de entrar nos becos sem saída à medida que ia aprendendo a percorrer o labirinto não mostrava como a aprendizagem se dava num único ponto de escolha. Essa consideração levou a uma gradual simplificação dos labirintos, como ilustrado na Figura 5.2.

O diagrama A mostra o plano de um dos primeiros labirintos empregados no estudo da aprendizagem animal (Small, 1899-1900), uma versão de 1,80 m por 2,40 m do labirinto de sebes de Hampton Court na Inglaterra. (Curiosamente, esses labirintos podem também ter criado o contexto para as estátuas operadas hidráulicamente, que contribuíram para o conceito de reflexo de Descartes; cf. Capítulo 4). Quando a porta da caixa de saída era levantada, os ratos podiam entrar no labirinto; o alimento era colocado na área alvo, no centro. Com o aumento da experiência no labirinto, os ratos atingiam a área alvo com maior rapidez e com menos viradas incorretas ao longo do caminho. Mas era difícil examinar a aprendizagem em qualquer ponto particular de escolha. O ponto de escolha em 1, no

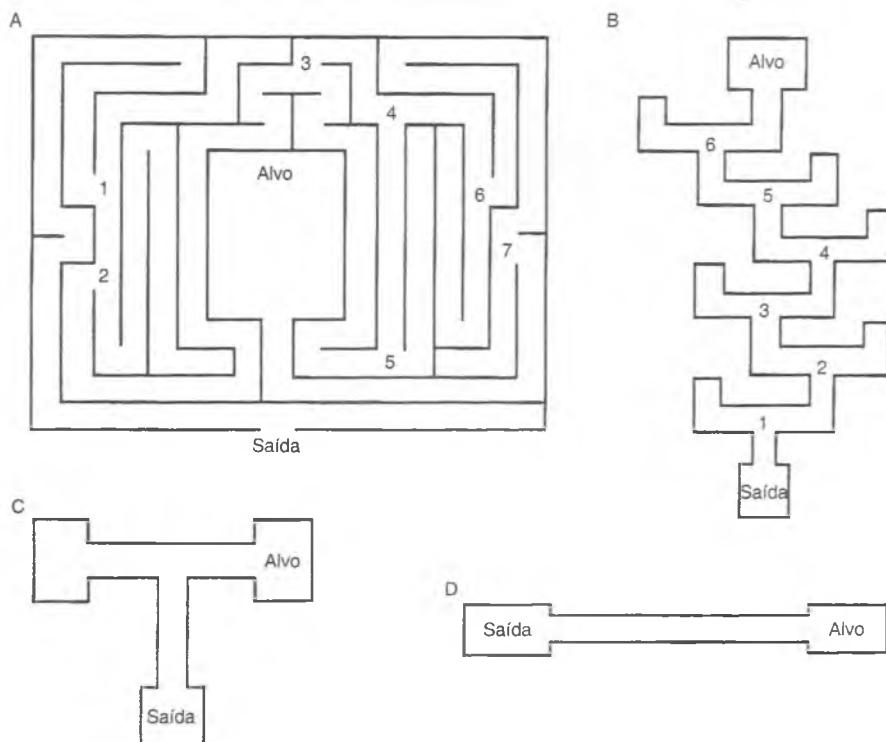


FIGURA 5.2 Etapas na evolução dos labirintos no estudo da aprendizagem animal. A. o labirinto de Hampton-Court, conforme adaptação de Small (1899-1900); B. um labirinto em U, com seis pontos de escolha; C. o labirinto em T, com um único ponto de escolha; e D, a pista reta.

diagrama A, podia ser aprendido mais rapidamente do que o 7, porque o ponto 1 aparecia mais cedo do que o 7 ou porque os planos do piso eram diferentes; a escolha no ponto 4 poderia ser aprendida mais rapidamente que a escolha no ponto 5, devido às diferentes possibilidades de abordar o ponto 4 (vindo do 3 ou do 5) ou devido ao menor número de ocasiões em que o ponto 5 seria encontrado, se o rato fosse diretamente do ponto 3 ao 4 com maior frequência do que do 3 ao 5.

Gradualmente, as estruturas do labirinto evoluíram para formas mais sistemáticas, como no diagrama B. Neste labirinto, algumas vezes chamado de *labirinto em U* devido à forma das unidades sucessivas, os pontos de escolha eram essencialmente os mesmos quando o rato chegava a cada um deles; eles diferiam apenas em suas localizações na seqüência e em se virar à esquerda ou à direita seriam as respostas corretas. Esse tipo de procedimento sistemático tornava fácil

especificar a seqüência correta (em B, direita-esquerda-direita-esquerda-direita) e computar os erros. Mesmo aqui, contudo, as interações entre as posições e as seqüências complicam a análise. Por exemplo, seria a escolha da esquerda, no ponto 4, afetada pelo fato de ela ter sido precedida por outra virada à direita no ponto 3 ou seguida por uma virada à esquerda no ponto 5? Seria importante se o rato chegasse ao ponto 4, após retornar de um beco sem saída no ponto 3, tendo feito um erro ali, em vez de após uma virada correta à direita? Seria importante que o ponto 4 estivesse no meio do labirinto, em vez de próximo a seu início ou fim?

Era talvez inevitável que o labirinto fosse reduzido a um ponto de escolha única, como no *labirinto em T*, com uma área alvo à direita em C na Figura 5.2. Aqui, quando o rato deixava a área de saída, ele tinha que fazer uma única escolha, à direita ou à esquerda. Mas algumas complicações possíveis ainda não estavam eliminadas.

Suponhamos, por exemplo, que um rato em sua primeira tentativa no labirinto em T virasse à direita enquanto que um segundo rato virasse à esquerda. Deveríamos permitir que o segundo rato refizesse o percurso depois de ter alcançado a área vazia no fim do braço esquerdo? Se, em vez disso, ele fosse recolocado na área de partida, deveria ele ser forçado a alcançar a área alvo (p. ex., bloqueando-se o braço esquerdo da pista), para garantir que sua experiência na área alvo fosse comparável à do primeiro rato? O próximo passo lógico era eliminar completamente os pontos de escolha, deixando nada mais do que um simples corredor, como em D, na Figura 5.2. Agora, nenhum erro era possível, e as medidas de comportamento ficaram reduzidas simplesmente à velocidade com que o rato se locomovia do ponto de saída para o ponto de chegada.

Havia outros problemas. As medidas médias do desempenho de um grupo de animais não representavam necessariamente o desempenho dos indivíduos do grupo. Suponhamos, por exemplo, que, para ratos sozinhos em um labirinto em T simples, os erros freqüentes mudem abruptamente para viradas consistentemente corretas, mas que essa mudança ocorra em diferentes tentativas para os diferentes ratos. Em um grupo grande de ratos, 65% podem passar a virar corretamente em torno da quinta tentativa, 72% em torno da sexta, 79% em torno da sétima, 83% por volta da oitava, e assim por diante, até que o desempenho se torne estável entre 98 e 100% na vigésima tentativa. Esse desempenho do grupo, dada a aparência de um aumento gradativo de viradas corretas, obscureceria completamente a mudança abrupta no desempenho individual dos ratos (Sidman, 1952).

Mesmo a pista simples não foi a solução definitiva, porque a velocidade para percorrer a ala reta era afetada por muitos fatores triviais. Se as tentativas começassem com a abertura da porta do ponto de saída, a velocidade dependeria da direção para a qual o animal estaria voltado no momento em que a porta fosse aberta. A velocidade seria também afetada pela manipulação do animal quando o experimentador o transportasse, a cada tentativa, do ponto de chegada para o de partida ou pelos rastros de cheiro deixados pelos outros animais, ou até mesmo se o espaço

do ponto de chegada permitisse ao rato diminuir a velocidade sem bater a cabeça contra a parede (Killeen & Amsel, 1987).

Tanto com os labirintos como com as pistas, o experimentador tinha que retornar o organismo da área de chegada para a de saída, toda vez que iniciava uma nova tentativa. Assim, era o experimentador, e não o organismo, quem determinava quando o comportamento ocorria. Além disso, medir quanto o rato demorava não especificava o que ele estava realmente fazendo durante aquele tempo. Duas inovações experimentais ajudaram a resolver esses problemas. A primeira consistiu em um aparelho construído de tal modo que o organismo podia emitir repetidamente, sem a intervenção do experimentador, uma resposta facilmente especificada; a segunda foi um método de registro, baseado diretamente na taxa ou freqüência de respostas, em contraposição às medidas indiretas derivadas de seqüências de respostas ou de grupos de organismos. Essas inovações, inspiradas parcialmente pelo interesse em reduzir a manipulação do organismo, simplificando assim o trabalho do experimentador, foram características importantes de uma linha de pesquisa iniciada por Skinner (1930, 1938, 1950; ver, especialmente, Skinner, 1956, para uma história dessa evolução).

CÂMARAS EXPERIMENTAIS E REGISTROS CUMULATIVOS

Dois aparatos representativos são ilustrados na Figura 5.3: uma câmara padrão para ratos com uma única barra, à esquerda, e uma câmara para pombos com três discos, à direita. Ambas compartilham de dispositivos de resposta; de mecanismos para apresentar reforçadores como alimento ou água e de fontes de estímulos.

Em um procedimento típico, um rato é colocado na câmara após ter sido privado de alimento. Uma barra ressalta da parede. Próximo à barra, encontra-se um comedouro para receber as pelotas de alimento, depositadas por um mecanismo do outro lado da parede; um ruído característico acompanha cada apresentação da pelota. Uma lâmpada piloto ilumina a câmara, e um

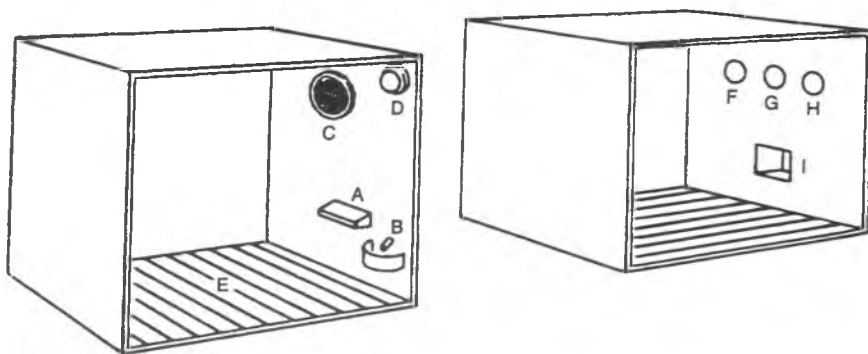


FIGURA 5.3 Uma câmara para ratos (à esquerda) e uma câmara com três discos para pombos (à direita). A câmara do rato inclui uma barra (A), um comedouro e um tubo para fornecimento de pelotas (B), um alto-falante (C) e uma lâmpada ou luz da caixa (D); algumas câmaras para ratos incluem um piso de grades, por meio do qual pode ser aplicado um choque elétrico (E). A câmara do pombo inclui três discos (F, G e H) e a abertura para um comedouro (I). As lâmpadas ou os projetores localizados atrás de cada disco permitem projetar cores ou figuras sobre os discos.

ruído do alto-falante pode mascarar os sons de fora da câmara.

O primeiro passo é o treino ao comedouro. As pelotas vão sendo depositadas no comedouro. Cedo ou tarde, o rato acaba encontrando-as e comendo-as. Uma vez que isso ocorra, as pelotas continuam caindo até que, após cada apresentação, o rato se aproxime rapidamente do comedouro a partir de qualquer ponto da caixa. Normalmente 10 pelotas são suficientes. Uma vez completado o treino ao comedouro, muda-se o procedimento de maneira que a apresentação do alimento passe a depender das pressões à barra. Eventualmente o rato pressiona a barra, a pressão produz a queda da pelota e a pelota ocasiona o comer. O rato então, provavelmente, voltará à barra e a pressionará de novo. (As alternativas para a demora em pressionar a barra são consideradas no Capítulo 7). O resultado de interesse aqui é a frequência com que o rato pressiona a barra. Se a frequência aumenta, chamamos a pelota de alimento de *reforçador*. No tipo de câmara mostrado na Figura 5.3, podemos empregar outros tipos de reforçadores. Por exemplo, o dispensador de pelotas pode ser substituído por uma pequena concha para apresentar gotas de água ou de leite.

A câmara do pombo difere da do rato, porque as barras são substituídas por discos e o alimentador, que contém a dieta padrão para pom-

bos, fica a seu alcance por alguns poucos segundos. A abertura do comedouro se localiza no centro e abaixo dos discos. O comedouro fica centralizado abaixo dos discos. É prática comum iluminar o comedouro e apagar todas as outras luzes, sempre que o comedouro é operado. A câmara comumente apresenta outras características, como uma lâmpada para iluminação geral tênue, fontes de ruído mascarador e outros estímulos auditivos, etc.

O disco é uma peça de plástico, montado atrás de um orifício redondo aberto na parede da câmara. Ele é conectado a um micro-interruptor, que registra as bicadas do pombo se elas forem suficientemente fortes (os discos são, normalmente, sensíveis a bicadas de menos de 0,1 Newton, que corresponde a aproximadamente 10 gramas ou um terço de uma onça). O plástico geralmente é translúcido, de modo que cores ou padrões podem ser projetados nele por meio de lâmpadas ou projetores miniaturizados localizados atrás dos discos. A câmara na Figura 5.3 contém 3 discos, dispostos horizontalmente, a uma distância de 23 centímetros acima do piso da câmara. Qualquer experimento em particular pode usar apenas um dos discos, dois deles ou todos os três. Quando em uso, os discos geralmente são iluminados. Como ocorre com os ratos, se as bicadas de um pombo privado de alimento em um disco produzem alimento, pode-

se esperar um aumento na taxa com que o pombo bica o disco.

O rato e o pombo são organismos comuns de laboratório. Cada um deles tem padrões idiossincráticos específicos da espécie, que devem ser levados em conta, e não devemos supor que qualquer coisa observada com ratos ou pombos possa ser generalizada para outros organismos. Contudo, sua dieta, manutenção em cativeiro, suscetibilidade a doenças e outras características são razoavelmente bem-entendidas, e seu pequeno porte, duração de vida relativamente longa e econômica fazem deles sujeitos particularmente convenientes. Assim, eles têm servido, frequentemente, em experimentos sobre as conseqüências do responder.

Responder em aparelhos como os da Figura 5.3 tem sido, às vezes, denominado de *operante livre*: *livre*, porque o organismo é livre para emitir a resposta em qualquer momento, sem ter que esperar pelo experimentador (como quando o rato na área alvo deve esperar ser recolocado no ponto de saída do labirinto, antes de percorrê-lo

novamente); e *operante*, porque a resposta opera sobre o meio ambiente.

O operante livre se presta ao emprego dos métodos de registro, como o registro cumulativo, que fornece um quadro pormenorizado e conveniente de como o responder se altera ao longo do tempo. A maioria dos registros cumulativos modernos são computadorizados, mas em um registrador cumulativo original, ilustrado na Figura 5.4, uma fita de papel é enrolada em torno de um cilindro. Um motor gira o cilindro a uma velocidade constante, desenrolando a fita. Uma pena ou qualquer outro dispositivo para escrever repousa sobre o papel à medida que ele passa pelo cilindro, e cada resposta (p. ex., uma bica no disco pelo pombo) move a pena a uma pequena distância sobre o cilindro, perpendicularmente ao movimento do papel. Assim, a qualquer momento durante a sessão esse registro mostra o total de respostas acumuladas.

Exemplos de registros cumulativos são mostrados na Figura 5.5. Como o papel se move a uma velocidade constante, quanto mais elevada

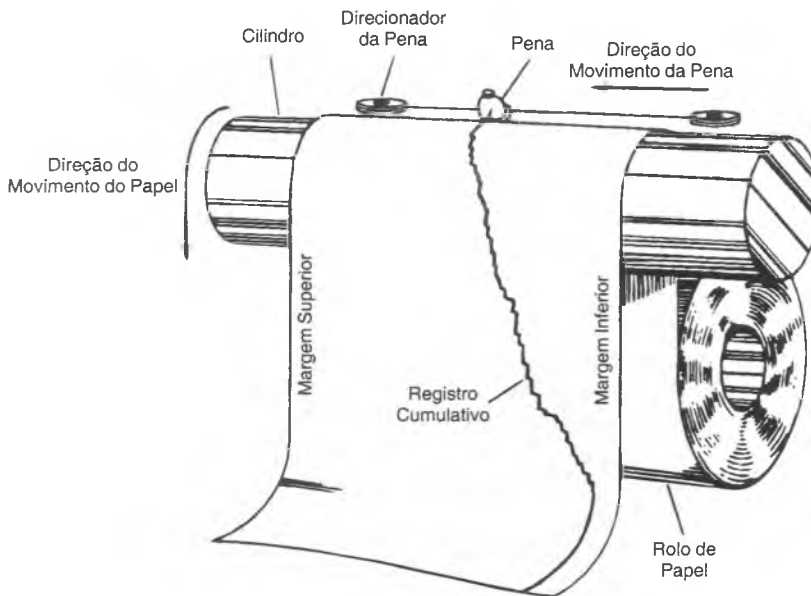


FIGURA 5.4 Principais componentes de um registrador cumulativo. Um cilindro gira a uma velocidade constante, e cada resposta move a pena a uma distância fixa sobre o papel. A velocidade do papel e o tamanho do deslocamento da pena a cada resposta dependem do comportamento em estudo. A escala mais comum é de um centímetro por minuto e 1100 respostas para a largura toda do papel (cerca de 80 respostas por centímetro). Nessa escala, uma inclinação de 45 graus representa uma taxa de cerca de 40 respostas por minuto. Quando a pena alcança a extremidade superior do papel, ela retorna automaticamente para a posição inicial na base do papel.

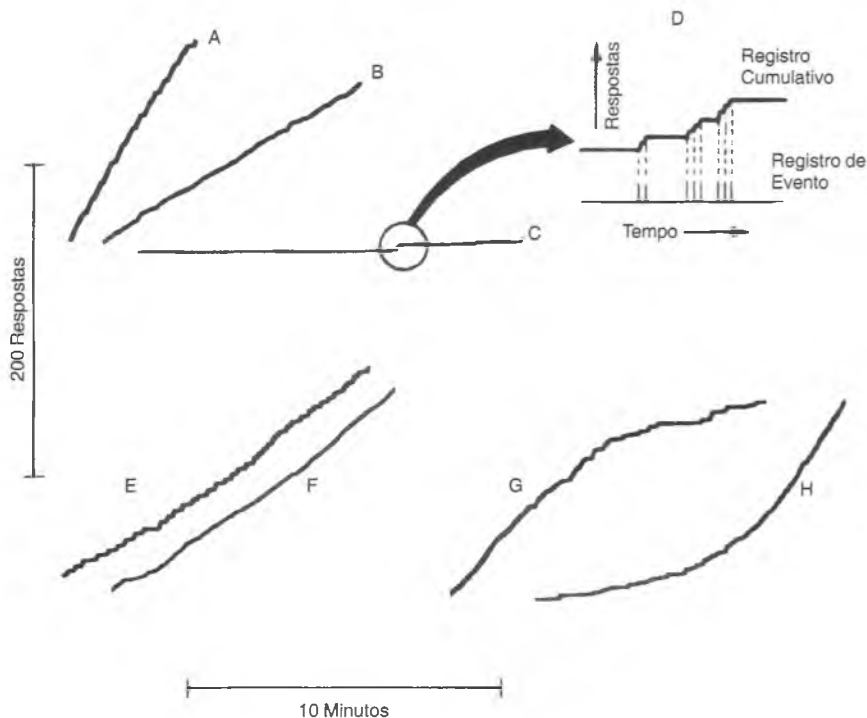


FIGURA 5.5 Amostras de registros cumulativos representativos. Nesta figura, uma inclinação de 45 graus representa uma taxa de cerca de 20 respostas por minuto. Os registros A e B diferem, principalmente, quanto à taxa de respostas: a taxa é mais elevada em A do que em B. A taxa é zero em quase todo o registro C; um segmento de C, durante o qual ocorreram algumas poucas respostas, foi ampliado e mostrado em relação a um registro de eventos em D. Os registros E e F são aproximadamente iguais quanto à taxa de respostas, mas mostram detalhes diferentes nos padrões do responder; E tem aparência de degraus, indicando períodos de resposta alternados com pausas, enquanto F, com uma granulação mais lisa, indica um responder relativamente constante. Os registros G e H mostram taxas que se alteram com o correr do tempo, diminuindo em G (aceleração negativa) e aumentando em H (aceleração positiva).

a taxa de respostas, mais abrupta é a inclinação do registro cumulativo, como mostram os registros A e B. Na escala da Figura 5.5, a taxa de resposta é de aproximadamente 30 respostas por minuto para o registro A e de, aproximadamente, 12 por minuto para o registro B. O registro C inclui somente algumas poucas respostas; as porções horizontais indicam períodos de tempo em que não ocorreram respostas (note que um registro cumulativo não pode ter uma inclinação negativa, porque a pena pode registrar as respostas, movendo-se apenas em uma direção ao longo da página).

Uma pequena seção do registro C, que inclui umas poucas respostas, é ampliada no registro D, em que o registro cumulativo ampliado é acompanhado do registro de um evento na mes-

ma escala temporal. A cada resposta, no registro de eventos, corresponde um pequeno degrau no registro cumulativo; esta propriedade dos registros cumulativos não é, em geral, óbvia, porque as escalas típicas de respostas e de tempo são pequenas demais para essa resolução fina de pormenores.

Mesmo assim, diferentes padrões de respostas podem ser facilmente distinguidos nos registros cumulativos. Por exemplo, as taxas de respostas nos registros E e F são praticamente as mesmas, mas o registro E aparenta degraus, enquanto que o F é relativamente liso. Isto significa que o registro E foi produzido por surtos rápidos de respostas (segmentos íngremes), separados por pausas (segmentos planos), enquanto o registro F foi produzido por um responder mais

uniforme. Essa propriedade do registro cumulativo é, às vezes, chamada de *textura* ou *granulação*; dos dois registros, o E tem uma textura mais áspera que F.

Os registros G e H fornecem outros exemplos de propriedades pormenorizadas do comportamento que o registro cumulativo evidencia. No registro G, a taxa começa em cerca de 25 respostas/min, mas diminui gradualmente à medida que o tempo passa; no registro H, a taxa se altera na direção oposta, aumentando de uma taxa relativamente baixa para cerca de 30 respostas/min (os registros em que as inclinações diminuem ao longo do tempo são chamados *negativamente acelerados*; aqueles que aumentam são chamados *positivamente acelerados*).

A Figura 5.6 mostra algumas outras características, geralmente incorporadas nos registros cumulativos. Os registros A e B mostram como os deslocamentos da pena de respostas podem ser usados para indicar outros eventos, além das

respostas. Nesses registros, somente algumas das respostas produziam o alimento, irregularmente em A (como em *a*, *b* e *c*), e regularmente em B (como em *d* e *e*). O padrão côncavo repetitivo em B, como aparece entre *d* e *e*, costuma ser chamado de padrão de curvatura em concha (*scalloping*). No registro C, o responder que começou em *f* produziu comida em *g*, como indicado pelo deslocamento da pena. A pena então volta a *h* e a seqüência é repetida de *h* a *i*, e assim por diante. Esse tipo de registro facilita a comparação entre segmentos sucessivos (p. ex., ocorreram muito mais respostas no segmento que termina em *g* do que no que termina em *i*). O registro D serve de ilustração de como deslocamentos constantes da pena podem servir para distinguir diferentes condições. Aqui o responder, ocasionalmente, produz comida, mas apenas na presença de um tom; na presença desse tom, a pena permaneceu em sua posição normal, como nos segmentos *j*, *l* e *n*, mas foi deslocada para baixo em sua ausência, como nos segmentos *k*, *m* e *o*.

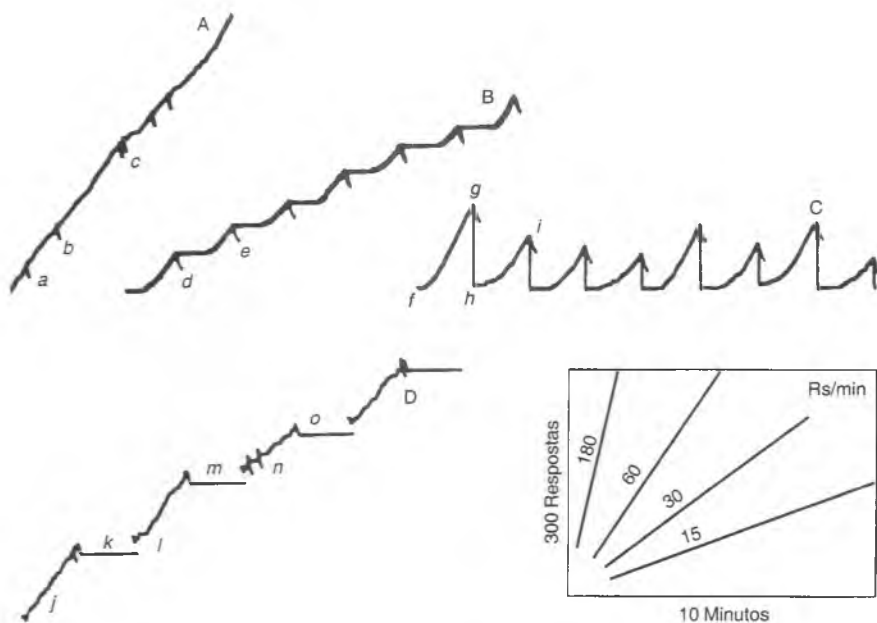


FIGURA 5.6 Características adicionais de registros cumulativos. Em A e B, os deslocamentos da pena são usados para superpor o registro de outros eventos, como apresentação de alimento, sobre o registro acumulado das respostas (como em *a* até *e*). Em C, a reciclagem da pena é usada para simplificar as comparações entre os segmentos sucessivos de um registro (*f* a *g*, *h* a *i*). Em D, deslocamentos da pena para cima são usados para distinguir o responder em presença de um estímulo (em *j*, *l* e *n*) do não responder na sua ausência (em *k*, *m* e *o*). Nesta figura, uma inclinação de 45 graus representa uma taxa de, aproximadamente, 40 respostas por minuto (a escala difere daquela da Figura 5.5).

Ao tratar do comportamento operante livre e dos registros cumulativos, exploramos parte do desenvolvimento tecnológico da ciência do comportamento. Antes, porém, de nos dedicarmos efetivamente aos dados proporcionados por essa análise, devemos atentar para alguns aspectos da terminologia do comportamento.

REFORÇO

As pressões à barra por um rato privado de água tornam-se mais prováveis quando produzem água do que quando não produzem. Bicas no disco tornam-se mais prováveis quando um pombo privado de alimento bica e produz comida do que quando não produz. E talvez, o choro de uma criança torne-se mais provável quando chama a atenção dos pais do que quando não provoca essa atenção. Esses casos ilustram o princípio do reforço: o responder aumenta quando produz reforçadores. O princípio é simples, mas à medida que evoluiu, da versão inicial da Lei do Efeito de Thorndike até a posição atual, trouxe consigo alguns problemas de linguagem e de lógica. Algumas propriedades do

vocabulário contemporâneo do reforço estão resumidas na Tabela 5.1.

A terminologia do reforço inclui o termo *reforçador* como estímulo e os termos *reforçar* e *reforço* ou *reforçamento*, tanto na acepção de operação quanto na de processo. Por exemplo, quando as pressões à barra por um rato produzem pelotas de alimento e as pressões à barra aumentam, podemos tanto dizer que as pelotas são reforçadoras, ou que as pressões à barra são reforçadas com pelotas. A resposta cuja frequência aumenta deve ser a que produziu a consequência. Por exemplo, se a pressão à barra de um rato produz choque elétrico, e apenas a frequência de saltos aumenta, seria inapropriado dizer que a pressão à barra ou que as respostas de saltar foram reforçadas.

Embora um reforçador seja uma espécie de estímulo, o reforço não é nem o estímulo nem a resposta. Como uma operação, o reforçamento é a apresentação de um reforçador quando uma resposta ocorre; a operação é efetuada sobre as respostas e, portanto, podemos falar tão somente de respostas reforçadas, não de organismos reforçados. Dizemos que a comida reforçou a pressão à barra no caso do rato ou que as respos-

TABELA 5.1 A Terminologia do Reforço. Esta terminologia^a é adequada se, e somente se, estiverem presentes três condições: (1) uma resposta produz alguma consequência, (2) a resposta ocorre com mais frequência do que quando não produz consequências e (3) o aumento das respostas ocorre porque a resposta tem aquela consequência.

Termo	Restrições	Exemplos
Reforçador (substantivo)	Um estímulo.	Pelotas de alimento foram empregadas como reforçadores para as pressões à barra por ratos.
Reforçador (adjetivo)	Uma propriedade de um estímulo.	O estímulo reforçador era produzido mais frequentemente do que outros estímulos não-reforçadores.
Reforço (substantivo)	Como uma operação, apresentar consequências quando uma resposta ocorre. Como um processo, o aumento nas respostas que resultam do reforço.	O esquema de reforço em razão fixa programava a apresentação de alimento a cada 10 respostas de bicar. O experimento com macacos demonstrou reforço produzido por consequências sociais.
Reforçar (verbo)	Como uma operação, apresentar consequências quando uma resposta ocorre; respostas são reforçadas, não organismos. Como um processo, aumentar o responder mediante a operação de reforço.	Quando um período de recreio foi usado para reforçar o cumprimento de uma tarefa escolar, as notas da criança melhoraram. O experimento foi planejado para verificar se estrelas douradas reforçariam jogos de cooperação entre alunos de 1ª série.

^a Uma terminologia paralela é apropriada para punição (incluindo “punidor” como um estímulo e *punir* como verbo; cf. Capítulo 6), com a diferença de que uma consequência punitiva reduz em vez de aumentar o responder.

tas de bicar o disco por um pombo foram reforçadas com água, mas não que o alimento reforçou o rato ou que o pombo foi reforçado por bicar, ou que uma criança foi reforçada. A principal razão para essa restrição é ilustrada nos últimos exemplos: quando se fala em reforçar organismos é muito fácil omitir a resposta ou o reforçador, ou ambos. A restrição nos força a explicitar o que está sendo reforçado e porquê. Também não devemos omitir o organismo; sempre podemos dizer de quem é a resposta (p. ex., o choro de uma criança).

O termo *reforço* também tem funcionado, frequentemente, como um nome para um processo, o aumento no responder que se segue à operação de reforço. Esse emprego duplo, tanto como operação quanto como processo, dificulta a descrição do comportamento, mas vem sendo feito há tanto tempo que é pouco provável que mude. Por exemplo, a afirmação de que uma resposta foi reforçada pode ser interpretada de duas maneiras: a resposta produziu um reforçador (operação) ou o responder aumentou porque produziu um reforçador (processo). Este texto prefere o uso de reforço como uma operação. O processo pode ser tão facilmente descrito em termos de mudanças no responder (p. ex., o responder aumentou) que parece ser pouco justificável a substituição da descrição direta do que acontece com a resposta por outros termos. Contudo, o uso do termo para se referir ao processo tem tantos precedentes que é impossível evitá-lo completamente. Além disso, a superposição entre os vocabulários de operação e processo se estende a muitos outros termos da aprendizagem (p. ex., extinção, punição; Ferster & Skinner, 1957).

O vocabulário do reforço acarreta algumas dificuldades lógicas, mesmo quando restrito a operações. Quando uma resposta se torna mais provável porque produziu um estímulo, dizemos que a resposta foi reforçada e chamamos o estímulo de reforçador. Se nos perguntam como sabemos que o estímulo é reforçador, podemos dizer que a resposta foi reforçada. Logo começamos a nos repetir. Uma vez que definimos o reforçador pelos seus efeitos sobre o comportamento, criamos um problema de definição circular se, ao mesmo tempo, definirmos o efeito pelo estímulo-reforçador (Meehl, 1950).

Uma solução seria reconhecer que o termo *reforço* é descritivo, não explicativo. Ele nomeia uma relação entre o comportamento e o ambiente. A relação inclui, pelo menos, três componentes. Primeiro, as respostas devem ter conseqüências. Segundo, sua probabilidade deve aumentar (isto é, as respostas devem-se tornar mais prováveis do que quando não tinham essas conseqüências). Terceiro, o aumento da probabilidade deve ocorrer *porque* a resposta tem essa conseqüência e não por outra razão qualquer. Por exemplo, se soubéssemos apenas que o responder aumentou, não seria apropriado dizer que a resposta deve ter sido reforçada (poderia ter sido eliciada). Também não seria suficiente saber que a resposta está, no momento, produzindo algum estímulo que não produzia antes. Ainda teríamos que saber se o responder aumentou *porque* o estímulo era a sua conseqüência.

Suponhamos que um pai atenda a uma criança sempre que ela fale cochichando, mas suponhamos também que esse comportamento de sussurrar da criança seja mais provável na presença do pai do que na sua ausência. A criança sussurra e o pai aparece, e agora o sussurrar aumenta em freqüência. Como podemos decidir se a criança agora está sussurrando porque este comportamento foi reforçado ou porque agora o pai está presente e torna mais provável a ocorrência desse comportamento? Isso é ainda mais complicado, porque o sussurrar da criança também pode reforçar o comportamento de atenção do pai. Ao trabalhar com essas interações é importante distinguir os efeitos reforçadores das conseqüências de outros efeitos (cf. Poulson, 1984).

Consideremos um outro exemplo menos agradável. Digamos que um pai agressivo maltrate uma criança sempre que ela chore e tente fazer com que o choro pare, dando-lhe umas palmadas. A criança chora, recebe as palmadas e isso faz com que o choro aumente. Nesse caso, a conseqüência do comportamento de chorar é receber palmadas, e receber palmadas produz mais choro; no entanto, não diríamos que as palmadas reforçaram o chorar. Dois critérios para se falar em reforço foram satisfeitos, mas o terceiro não. O comportamento de chorar não se tornou mais freqüente porque as palmadas foram uma conseqüência dele; as palmadas levariam a

criança a chorar, mesmo que ela não estivesse chorando antes da primeira palmada. Os estímulos podem ter efeitos eliciadores ou outros efeitos, junto com seus efeitos reforçadores ou em lugar deles. (Nestas circunstâncias infelizes, a criança pode, eventualmente, aprender a suprimir o choro; como será visto no Capítulo 6, seria apropriado dizer que as palmadas punem o chorar.)

A terminologia do reforço requer que uma resposta tenha uma consequência, que o responder aumente e que o aumento ocorra porque o responder tem consequências e não por outras razões. Satisfeitas essas condições, dizemos que a resposta foi reforçada e que o estímulo era um reforçador.

Podemos supor também que o estímulo continuará a ser um reforçador eficaz no futuro e que reforçará outras respostas em outras situações. Porém, ambas as suposições podem ser erradas. A eficácia dos reforçadores muda com o tempo e qualquer consequência pode reforçar algumas respostas, mas não outras. Por exemplo, o dinheiro pode ser mais reforçador do que um sorriso para os serviços de um encanador ou de um electricista, mas o oposto talvez seja verdadeiro em se tratando do comportamento de abraçar a namorada. Apesar dessas restrições, os reforçadores empregados em muitas situações experimentais padrão (p. ex., alimento para organismos privados de alimento) provavelmente serão eficazes para uma variedade de respostas; o experimentador que escolhe um estímulo que reforça algumas respostas e não outras, cedo ou tarde terá que lidar com a diferença. O tema da relatividade do reforço será retomado mais adiante, neste capítulo.

EXTINÇÃO

As consequências de muitas respostas permanecem razoavelmente constantes durante a vida toda. Por exemplo, geralmente tocamos os objetos para os quais estendemos a mão e conseguimos mudar de um andar para o outro, quando subimos um lance de escadas. Mas, para outras respostas, as consequências mudam. As respostas reforçadas durante a infância podem não

ser mais reforçadas na idade adulta. Os sistemas educacionais, freqüentemente, programam consequências como elogio ou notas para resolver problemas aritméticos ou responder questões fatuais, mas, cedo ou tarde, essas consequências artificiais são descontinuadas (com a esperança de que outras consequências mais naturais mantenham as respostas quando o estudante passa para outras situações). Quando uma resposta é reforçada, sua probabilidade aumenta. Mas esse aumento não é permanente: o responder volta aos níveis anteriores, tão logo o reforço seja suspenso.

A operação de suspender o reforço é chamada de *extinção*; quando o responder retorna a seus níveis prévios como resultado dessa operação, diz-se que foi *extinto*. Esse retorno do comportamento aos seus níveis anteriores ao reforço demonstra que os efeitos de reforço são temporários. O responder é mantido apenas enquanto o reforço continua, e não depois que ele é suspenso. Assim, a redução no responder durante a extinção não é um processo especial que requeira um tratamento separado, é uma das propriedades do reforço.

Houve uma época em que o responder durante a extinção era uma medida primária do reforço. A *resistência à extinção* era expressa como o tempo decorrido até que o responder fosse reduzido a algum nível especificado. Dois registros hipotéticos da extinção das pressões à barra de um rato são mostrados na Figura 5.7. Em ambos os registros, a taxa de respostas diminui com o passar do tempo (aceleração negativa), mas, dependendo do critério de extinção, ambos podem representar maior resistência à extinção. Se o critério adotado for o tempo decorrido até o primeiro período de dois minutos sem resposta, então, A mostra maior resistência à extinção do que B. A não inclui 2min sem uma resposta, mas um período com essa duração aparece do meio para a frente em B. Se, por outro lado, o critério for o total de respostas, a resistência à extinção é maior para B do que para A. A resistência à extinção diminuiu de significado, porque sua definição permitia essas ambigüidades.

Mas a resistência à mudança (da qual a extinção é um caso especial) permanece como uma propriedade importante do comportamento (Nevin, 1992). Por exemplo, resolver problemas arit-

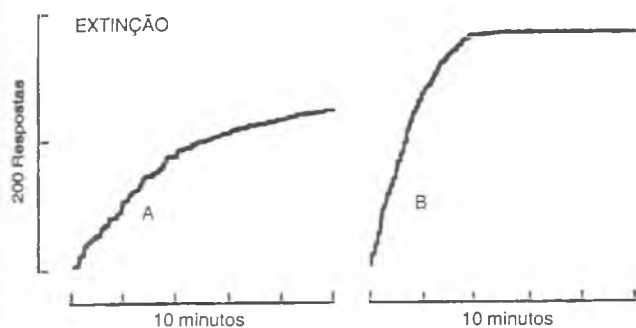


FIGURA 5.7 Dois registros cumulativos hipotéticos da extinção das pressões à barra por um rato após reforço alimentar. Pode-se dizer que tanto A como B demonstram maior resistência à extinção, dependendo de se a extinção é medida pelo tempo transcorrido até que se passem dois minutos sem a emissão de uma resposta ou pelo total de respostas emitidas durante a sessão de extinção.

méticos, soletrar ou outras habilidades acadêmicas são consideradas *fluentes* quando forem reforçadas e praticadas até o ponto de serem executadas com grande exatidão e com uma latência curta (Johnson & Layng, 1992). Uma vez que essas habilidades se tornem fluentes, é improvável que sejam perturbadas por mudanças no ambiente ou por outras distrações.

Extinção versus Inibição

Se não ocorresse a extinção, os efeitos do reforçamento seriam permanentes. Qualquer resposta estabelecida por reforçamento duraria o resto da vida do organismo. Mas, claramente, não é o caso. Por exemplo, quem usa relógio, provavelmente, vira o pulso com frequência para olhá-lo; a consequência de olhar é saber a hora. Mas, se por alguma razão a pessoa pára de usar o relógio, eventualmente, pára de olhar o pulso; ver o pulso apenas não é um reforçador eficaz.

A história do conceito de extinção, no entanto, não foi tão simples. Por muito tempo perdeu-se a suposição de que a extinção suprimia ativamente o responder. Afirmava-se que a extinção tinha efeitos *inibitórios*, ao contrário dos efeitos *excitatórios* supostos para o reforço. Esse tratamento dado à extinção teve origem na linguagem que havia sido aplicada aos dados dos experimentos de condicionamento de Pavlov (cf. Capítulo 12; ver também, Skinner, 1938, pp. 96-102). Uma vez estendida às consequências, essa linguagem foi mantida, porque parecia consistente com outros efeitos que, geralmente, acompanham a extinção. Assim, os textos de aprendizagem tendiam a devotar capítulos separados

para o reforço e a extinção, em vez de tratá-los como dois aspectos do mesmo fenômeno.

Consideremos o fenômeno da *recuperação espontânea*. Em uma sessão típica de extinção o responder diminui à medida que a sessão continua. Mas a taxa no início da sessão seguinte, geralmente, é mais alta do que era ao final da última sessão. Alguns registros cumulativos hipotéticos que ilustram a recuperação espontânea são mostrados na Figura 5.8. O responder no início de cada sessão era descrito como tendo-se recuperado espontaneamente da inibição acumulada até o final da sessão anterior; supostamente, essa inibição cresce no decorrer da sessão, suprimindo ativamente o responder, e dissipa-se durante o intervalo entre as sessões de extinção.

Pensava-se que fenômenos como a recuperação espontânea significavam que o responder, reduzido pela extinção, de algum modo “estava ali o tempo todo, mas inibido” (Reid, 1958). Explicações variadas sobre a extinção foram formuladas através desses processos inferidos, como a inibição, a frustração, a interferência ou a fadiga (Kimble, 1961). Essas explicações diferiam apenas na maneira de caracterizar os eventos que geravam a inibição. Contudo, essas concepções explicavam a extinção em termos de eventos ou processos fictícios. Quando se afirmava que uma resposta tinha sido inibida durante a extinção, ela podia ser medida, mas não o que estivesse produzindo a inibição.

Não era necessário pressupor a existência de processos supressivos na extinção. Por exemplo, os efeitos de condições pré-sessão, como o manejo do sujeito, podem fazer com que o início da sessão seja diferente de períodos subsequentes. Se isso é verdadeiro, os efeitos da extinção mais

RECUPERAÇÃO ESPONTÂNEA EM EXTINÇÃO

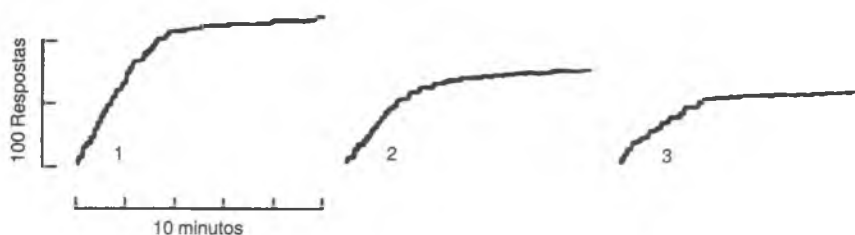


FIGURA 5.8 Registros cumulativos hipotéticos da recuperação espontânea de pressões à barra por um rato previamente reforçado com alimento, em sessões sucessivas de extinção. A taxa de respostas no início da sessão 2 é maior do que era no final da sessão 1; da mesma forma, a taxa no início da sessão 3 é maior do que no final da sessão 2.

no final da sessão podem não se transferir para o início da sessão seguinte. Baseado nisso, Kendall (1965) raciocinou que os padrões usuais observados nas taxas de resposta nas sessões de extinção poderiam ser revertidos sob condições apropriadas. De início, ele reforçou as respostas de bicar o disco, em três pombos, durante sessões de uma hora. Em seguida, programou sessões de extinção de um minuto de duração. Somente depois que o responder tinha sido confiavelmente reduzido a zero, nessas sessões curtas, é que ele introduziu a primeira sessão de extinção de longa duração. Em poucos minutos, cada pombo recomeçou a responder. Até essa sessão, o responder nunca havia sido extinto até períodos mais longos do que o primeiro minuto da sessão; quando a oportunidade, finalmente, apresentou-se, o responder ocorreu nesses períodos posteriores ao minuto inicial. Em certo sentido, Kendall havia demonstrado a recuperação espontânea durante a sessão, e não no seu início.

Outro exemplo da recuperação do responder extinto tem sido chamado de *regressão* ou *resurgimento* (Epstein & Skinner, 1980; Keller & Shoefeld, 1950, pp. 81-82). Suponhamos que a resposta de um rato de puxar uma argola seja extinta e que a resposta de pressionar a barra seja reforçada. Se mais tarde for extinta a resposta de pressão à barra, a resposta anteriormente extinta de puxar a argola, provavelmente, reaparecerá. Fazendo uma analogia com a terminologia clínica, o fenômeno sugere que houve a regressão de um comportamento atual (pressionar a barra) para um comportamento antigo que já fora efetivo (puxar a argola).

Contingências Resposta-Reforçador e Apresentações do Reforçador

A controvérsia sobre a natureza da extinção pode decorrer do fato de que descontinuar o reforço tem não um, mas dois efeitos: (1) elimina a contingência entre as respostas e os reforçadores, de modo que (2) os reforçadores não mais ocorrem. Nesse contexto, o termo *contingência* simplesmente descreve as conseqüências do responder; aqui ele indica *o efeito de uma resposta sobre a probabilidade de um estímulo*. Por exemplo, se um rato recebe grãos de alimento apenas quando pressiona a barra e, se cada pressão produz uma pelota de alimento, a pressão à barra aumenta a probabilidade de apresentações de comida de 0 para 1,0; mas, em uma contingência em que as pressões à barra nada fazem, a probabilidade da comida é independente dessas pressões. (A rigor, uma contingência resposta-estímulo sempre é parte de uma contingência de três termos, mas essa questão não será tratada neste momento; cf. Capítulo 8.)

As contingências expressas como relações de probabilidade entre as respostas e suas conseqüências podem ser representadas, graficamente, da mesma forma que as relações entre os estímulos e as respostas que eles eliciam (Figura 4.2). O sistema de coordenadas é ilustrado na Figura 5.9. O eixo y mostra a probabilidade de um estímulo, dada uma resposta ou $p(S/R)$; o eixo x mostra a probabilidade de um estímulo, dada a ausência de resposta ou $p(S/nãoR)$. Em relação à Figura 4.2, os termos S e R foram invertidos. Aquela figura mostrava os efeitos dos estímulos

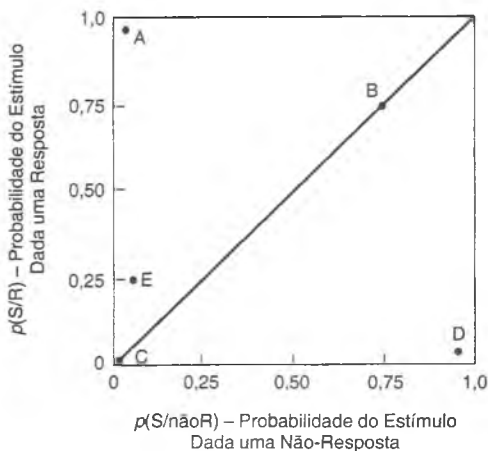


FIGURA 5.9 Contingências resposta-estímulo representadas em termos da probabilidade do estímulo, dada uma resposta, $p(S/R)$, e probabilidade do estímulo na ausência de resposta, $p(S/nãoR)$. O gráfico inclui a produção confiável de estímulos por respostas (A), estímulos independentes de resposta (B), extinção (C), prevenção dos estímulos pelas respostas, como em esquiva (D; ver Capítulo 6), e produção intermitente de estímulos, como nos esquemas de reforço (E; ver Capítulo 10). Cf. Figura 4.2.

sobre as respostas; a Figura 5.9 mostra os efeitos das respostas sobre os estímulos.

Em A, a probabilidade do estímulo é alta dada uma resposta, e baixa na ausência de resposta, como quando as pressões à barra por um rato produzem alimento. Em B, a probabilidade do estímulo é independente das respostas, por exemplo, quando o alimento é apresentado independentemente de pressões à barra. Em C, a probabilidade do estímulo é zero, quer uma resposta tenha ou não ocorrido, como quando o alimento é suspenso durante a extinção. Mais tarde vamos considerar outros tipos de contingências em outros contextos. Por exemplo, os casos em que as respostas reduzem a probabilidade de um estímulo, como em D, ilustram a esquiva (Capítulo 6), e os casos em que as respostas produzem um estímulo com uma probabilidade menor que 1,0, como em E, ilustram esquemas de reforço (Capítulo 10).

Comparemos, agora, os procedimentos quanto às mudanças nas contingências e às mudanças nos estímulos. Consideremos, em primeiro lugar, um rato privado de alimento, cujas pressões à barra são reforçadas com pelotas de ali-

mento. A cada 10 ou 15 segundos, o rato pressiona a barra e come a pelota apresentada. Se a resposta de pressão à barra for, então, colocada em extinção, as pressões não produzirão as pelotas, e o rato não come mais. Esse rato agora é diferente sob dois aspectos: (1) suas pressões à barra não têm mais as conseqüências anteriores e (2) ele não come mais.

Eis um procedimento alternativo. O rato permanece privado de alimento, mas quando descontinuamos o reforço das pressões à barra, começamos a apresentar pelotas automaticamente a cada 10 ou 15 segundos. Nesse caso, alteramos as contingências como no exemplo anterior: as pressões à barra que, antes, produziavam alimento, não têm mais efeito. Mas, embora a comida não seja mais uma conseqüência das pressões à barra, este rato continua a obter comida a cada 10 ou 15 segundos. Ambos os ratos, o do procedimento anterior e este, pressionarão a barra menos freqüentemente, mas apenas um deles ainda poderá comer.

O procedimento padrão de extinção suspende a contingência e as apresentações do estímulo. O último exemplo mostra, contudo, que a contingência pode ser descontinuada enquanto as apresentações do estímulo continuam. Em ambos os casos, o responder que tinha sido reforçado diminui. Mas descontinuar a apresentação de reforçadores, o que ocorre apenas no primeiro procedimento, afeta uma faixa de respostas, mais do que apenas a resposta reforçada. Se a comida é subitamente retirada de um rato privado de alimento que vinha comendo, por exemplo, ele se torna mais ativo e pode ser que urine ou defeque. Se as pelotas eram produzidas por pressões à barra, o rato pode morder a barra (Mowrer & Jones, 1943). Se há outros organismos presentes na câmara, o rato pode atacá-los (Azrin, Hutchinson, & Hake, 1966). E a oportunidade de se engajar em tais respostas agressivas pode reforçar outras respostas (p. ex., o organismo pode puxar uma corrente se esta resposta coloca ao seu alcance alguma coisa em que possa cravar os dentes: Azrin, Hutchinson, & McLaughlin, 1965). Esses efeitos, embora observados na extinção, não são o resultado da suspensão da contingência de reforço. Eles ocorrem quando as pelotas apresentadas, independentemente da resposta, deixam de ser apresentadas, tanto quanto

durante o procedimento de extinção. Em ambos os casos, um rato que vinha sendo alimentado, deixa de receber comida. Na extinção, esses efeitos colaterais são superpostos ao decréscimo no responder previamente reforçado, porque a suspensão de reforçadores é, necessariamente, uma parte da extinção.

Tais observações têm considerável significado prático. Em experimentos com crianças, por exemplo, algumas vezes são usados reforçadores, independentes da resposta, em vez de extinção, para evitar os efeitos colaterais da interrupção da apresentação de reforçadores (p. ex., ver Hart e col., 1968, sobre o reforçamento social do brincar cooperativo em uma criança). As operações comportamentais têm, em geral, mais de um efeito. Um estímulo que reforça uma resposta pode eliciar outras respostas e servir como estímulo discriminativo para outras. Os fenômenos considerados indicadores de que a extinção seria mais do que um simples efeito temporário do reforço eram, provavelmente, apenas efeitos colaterais. Muitos desses fenômenos, como o responder agressivo, gerado pela suspensão de apresentações do reforçador, poderiam ter sido observados em situações que não envolviam as consequências do responder.

Extinção e Superstição

Como acabamos de ver, os efeitos gerais de suspender as apresentações do reforçador na extinção são superpostos aos efeitos mais específicos de suspender as contingências. Por que, então, a extinção foi, por tanto tempo, a principal base para o estudo dos efeitos de suspender as contingências? É mais conveniente desligar a barra do equipamento que opera o comedouro do que desconectar a barra e, ao mesmo tempo, substituí-la por um relógio que opera o comedouro periodicamente, mas é pouco provável que a resposta resida em uma mera mudança no equipamento. É mais provável que os procedimentos tenham sido determinados por algumas outras propriedades do comportamento.

Em um fenômeno chamado de *superstição* (Skinner, 1948), a comida era repetidamente apresentada a um pombo privado de alimento, em in-

tervalos curtos de tempo (p. ex., a cada 10 ou 15 segundos). As respostas que ocorriam imediatamente antes da apresentação de alimento tendiam a ser repetidas e, portanto, a ser seguidas de perto por mais apresentações de alimento. O efeito da sucessão acidental de respostas de reforçadores

geralmente é óbvio. Acontece de o pássaro estar executando alguma resposta quando o comedouro aparece; como resultado ele tende a repetir essa resposta. Se o intervalo antes da próxima apresentação não for tão grande a ponto de ocorrer extinção... [isto] fortalece ainda mais a resposta... O pombo se comporta como se houvesse uma relação causal entre seu comportamento e a apresentação de alimento, embora tal relação não exista. (Skinner, 1948, pp. 168-171)

Skinner notou que à medida que o procedimento continuava, a topografia ou a forma do pombo responder geralmente mudava de modo gradual, como as relações acidentais desenvolvidas entre o responder e as apresentações de alimento. Skinner se referia a essas mudanças como *deslocamento topográfico*. Um pombo respondia temporariamente como se suas respostas estivessem produzindo alimento, como uma consequência, mas nenhuma resposta particular permanecia consistentemente como um comportamento supersticioso. Ao longo de períodos de observação mais extensos com este procedimento, Staddon e Simmelhag (1971) observaram que o bicar, geralmente, predominava como a resposta que precedia imediatamente as apresentações de alimento (cf. Capítulo 4, sobre as contribuições da eliciação).

O responder supersticioso, gerado por uma sucessão acidental de respostas e reforçadores, é um problema recorrente na análise do comportamento, porque tais seqüências acidentais podem ocorrer, quer os reforçadores sejam independentes de respostas, quer eles sejam consequência delas. Se uma resposta é seguida por uma resposta diferente, que é reforçada, o reforçador pode afetar a ambas, embora sua apresentação dependa apenas da segunda resposta (Catania, 1971; Kazdin, 1977). Mesmo quando as respostas têm consequências, propriedades da resposta não relacionadas com o reforço podem se tornar estereotipadas se acompanharem consistentemente as respostas reforçadas. Por exemplo,

os gestos do jogador de boliche, após lançar a bola, podem persistir por causa da relação íntima entre as respostas prévias e o impacto da bola (Herrnstein, 1966). Além disso, se as contingências de reforço mudam de forma que as características do responder, que em um momento eram relevantes, tornam-se irrelevantes e se essas antigas características não são incompatíveis com as características relevantes atuais, elas podem persistir, simplesmente porque continuam a ser seguidas por reforçadores (Stokes & Balsam, 1991). Outra dificuldade é que a superstição é muito facilmente invocada para explicar comportamentos para os quais não existem outras explicações disponíveis (Guthrie & Horton, 1946; Moore & Sturtard, 1979).

Podemos agora reconsiderar o que acontece quando uma contingência de reforço é suspensa, enquanto as apresentações do reforçador continuam. Em primeiro lugar, as pressões à barra por um rato são reforçadas com alimento; em seguida, as pressões já não mais produzem alimento, mas as apresentações de pelotas continuam independentemente do comportamento. As pressões à barra continuam por algum tempo e tendem ainda a ser seguidas de perto pelo alimento. A ação de pressionar a barra sofre um declínio lento porque a sucessão acidental de respostas e reforçadores se contrapõe aos efeitos da suspensão da contingência de reforço. Finalmente, a pressão à barra é substituída por outras respostas, mas seria difícil dizer que esse decréscimo é simples. Por essa razão, programar uma transição de uma contingência de reforço para as apresentações do reforçador independentemente da resposta pode ser uma estratégia pobre para examinar os efeitos da suspensão da contingência de reforço (Boakes, 1973; Catania & Keller, 1981).

Uma vez mais, existem aqui implicações práticas. Imaginemos um garoto institucionalizado, com um atraso de desenvolvimento, e que frequentemente se engaja em comportamentos autolesivos, tais como bater na cabeça ou enfiar o dedo nos olhos. Imaginemos também que descobrimos que esses comportamentos estão sendo mantidos, em grande parte, pela atenção dos atendentes da instituição, que funciona como um reforçador. Um procedimento de extinção não é recomendado, por causa dos danos que o garoto pode causar a si mesmo, se ignorarmos seu com-

portamento autolesivo. Dar-lhe atenção, independentemente de seus comportamentos autolesivos, é uma alternativa possível, mas como vimos, tal procedimento pode reduzir o comportamento indesejável de forma muito lenta. Um procedimento melhor seria empregar a atenção para reforçar uma resposta alternativa e, especialmente, uma que fosse incompatível com o comportamento autolesivo (Repp & Deitz, 1974). O comportamento autolesivo inevitavelmente diminuirá, à medida que a resposta alternativa aumentar em frequência. Esses procedimentos, referidos como *reforço diferencial de outro comportamento*, têm sido amplamente aplicados a problemas de comportamento (p. ex., ver Skiba, Pettigrew & Alden, 1971, sobre o comportamento de chupar o dedo). Um modo de reduzir o mau comportamento de uma criança é reforçar o seu bom comportamento. Esta é uma razão pela qual o ditado “Surpreenda a criança quando ela estiver agindo bem” é tão eficiente, tanto para pais, quanto para professores.

Seção B Os Reforçadores como Oportunidades para o Comportamento

Os reforçadores são, inevitavelmente, simplificados quando são tratados meramente como estímulos. A apresentação de qualquer reforçador envolve a transição de uma situação para outra (cf. Baum, 1973). Por enquanto, temos identificado os reforçadores apenas pelos seus efeitos. Sem tornar o estímulo uma consequência do responder, não podemos dizer se ele será efetivo como um reforçador. Mesmo os reforçadores evidentes, como a comida, podem variar em eficácia, dependendo da privação. A apresentação da comida como uma consequência para pressionar a barra pode não alterar a taxa dessa resposta se o rato já tem comida disponível o tempo todo. Veremos que uma propriedade importante de uma situação de reforço é o responder para o qual ela estabelece a ocasião.

O Capítulo 2 introduziu o conceito de operações estabelecedoras, procedimentos que tornam os eventos mais ou menos efetivos como refor-

çadores. O Capítulo 4 discutiu alguns dos efeitos das operações estabeledoras com exemplos de *motivação* ou *impulso*. Podemos agora definir esses termos de forma mais precisa. Quando estudamos a motivação, estamos interessados no que torna as conseqüências mais ou menos efetivas como reforçadoras ou punitivas. Na taxonomia das operações estabeledoras, a privação e a saciação são formas importantes, mas não as únicas, de mudar a efetividade de um estímulo como reforçador ou punidor. Nesse contexto, podemos agora examinar uma variedade de eventos que podem funcionar como reforçadores.

Algumas distinções entre os reforçadores, às vezes, são feitas com base nos tipos de operações que os estabeleceram como reforçadores. Por exemplo, um *reforçador condicionado* é aquele que se torna efetivo em virtude de sua relação com algum outro reforçador (p. ex., a luz que aparece quando o comedouro é operado, em uma caixa de pombo, pode, eventualmente, tornar-se um reforçador condicionado devido à sua relação com a apresentação de comida). A operação estabeledora programa aqui a relação entre os estímulos (i.e., liga o comedouro de tal modo que as apresentações de comida são acompanhadas pela luz). No comportamento humano, o dinheiro freqüentemente funciona como um reforçador condicionado e, por causa de sua relação com muitos outros possíveis reforçadores (todas as coisas que se podem comprar com dinheiro), ele é muitas vezes chamado de reforçador condicionado *generalizado*. Um reforçador que não depende de qualquer relação com outros reforçadores é chamado de *reforçador incondicionado*.

Muitos eventos considerados reforçadores incondicionados tem, claramente, uma importância biológica (p. ex., alimento, água, contato sexual; cf. Richter, 1927). Mas os reforçadores não estão limitados a eventos de importância biológica óbvia. Por exemplo, os estímulos sensoriais como as luzes pisca-pisca podem ser reforçadores poderosos para o comportamento de crianças autistas (Ferrari & Harris, 1981). E quando crianças com atrasos de desenvolvimento foram privadas de música ou de aprovação social, por um curto período de tempo, esses eventos tornaram-se reforçadores mais efetivos para outros

comportamentos, como operar um interruptor, por exemplo; por outro lado, quando se proporciona música ou aprovação social às crianças, até a saciação, a efetividade desses eventos como reforçadores diminuía (Vollmer & Iwata, 1991).

Os reforçadores também têm sido distinguidos com base em sua relação com as respostas. Um reforçador *intrínseco* (também chamado de reforçador *automático*) é o que tem uma relação natural com as respostas que o produzem (por exemplo, quando um músico toca pela música que produz). Um reforçador *extrínseco* (também chamado de reforçador *arbitrário*) tem uma relação arbitrária com as respostas que o produzem (por exemplo, quando um músico toca por dinheiro). O termo *extrínseco* também tem sido aplicado a estímulos que supostamente funcionam como reforçadores, porque sua função foi ensinada (por exemplo, quando se ensina a uma criança que é importante tirar boas notas na escola). A despeito de seu rótulo, tais estímulos freqüentemente são ineficazes como reforçadores.

Discutimos as funções eliciadoras, discriminativas e reforçadoras dos estímulos. A apresentação de estímulos pode ter, também, funções estabeledoras (cf. Michael, 1982). Consideremos dois exemplos: provar uma sopa sem sal não aumenta a probabilidade de que o sal seja passado quando você pedir por ele, e chegar em frente a uma porta trancada não aumenta a probabilidade de que você encontre a chave em seu bolso. No entanto, essas situações possivelmente aumentarão a probabilidade de que você peça o sal ou que coloque a mão no bolso. Nesses casos, alguma coisa que era neutra (o sal ou a chave) tornou-se reforçadora. (Tais efeitos têm sido chamados, algumas vezes, de funções de *incentivo*; o termo *incentivo*, no entanto, tem sido aplicado tanto para a função estabeledora quanto para a função discriminativa dos estímulos; p. ex., Bolles, 1975; Logan, 1960).

RELATIVIDADE DO REFORÇO

Existe uma grande variedade de reforçadores. Alguns são consumidos. Outros não. Alguns parecem eficazes na primeira experiência que o

organismo tem com eles. Outros adquirem suas propriedades reforçadoras durante a vida do organismo. Nenhuma propriedade física comum permite identificar os reforçadores independentemente de seus efeitos sobre o comportamento. Por exemplo, é difícil dizer que aspecto da atenção do professor reforça o comportamento do aluno, mas sabemos que quando um professor se dirige a um aluno do primeiro grau com um tapinha nas costas ou com um comentário encorajador contingente ao seu comportamento de ler, o comportamento de estudar do aluno aumenta, enquanto outros comportamentos não relacionados com o estudo, como vadiar por exemplo, diminuem (Hall, Lund, & Jackson, 1968). Sabemos também que mudanças no comportamento do aluno podem reforçar o comportamento do professor (Sherman & Cormier, 1974).

É tentador identificar os reforçadores com eventos que, coloquialmente, são chamados de recompensas, mas isso seria um erro. Os reforçadores não funcionam porque fazem o organismo “sentir-se bem” ou porque o organismo “gosta deles”. Nossa linguagem cotidiana não captura as propriedades essenciais dos reforçadores. Por exemplo, em um estudo sobre quais reforçadores poderiam ser efetivos no controle do comportamento de pessoas com retardo mental profundo, as predições baseadas na opinião dos funcionários sobre o que funcionaria para cada indivíduo foram inconsistentes com os reforçadores identificados por meio de uma avaliação sistemática das preferências individuais dos sujeitos (Green e col., 1988; cf. Fischer e col., 1992).

Alguns eventos que, superficialmente, parecem “recompensadores” podem não funcionar como reforçadores; outros, que parecem o oposto, podem ter poderosos efeitos reforçadores. Por exemplo, seria difícil imaginar que despencar de um lugar elevado ou ser violentamente torcido e sacudido possa ser reforçador. Mas certamente, esses eventos contribuem para os efeitos reforçadores da “montanha russa” e de outras parafernálias dos parques de diversão. Parece pouco provável, também, que a restrição física funcione como reforçador, mas uma análise dos comportamentos autolesivos de três crianças com severos atrasos de desenvolvimento mostrou que

a restrição física, que impedia que a criança se batesse ou se mordesse, podia reforçar respostas arbitrárias, como colocar bolinhas de gude dentro de uma caixa (Favell, McGimsey, & Jones, 1978). Uma vez que um reforçador como este seja identificado, ele pode ser empregado para reforçar os comportamentos que são incompatíveis com os comportamentos autolesivos.

As risadas de uma audiência parecem ser uma consequência reforçadora para o comportamento de contar piadas. Imagine que um professor conte algumas piadas, a classe ri e, como resultado, o professor conta piadas mais frequentemente. Podemos dizer que as risadas reforçaram o contar piadas, mas com base apenas nessa evidência não podemos dizer que o riso, em geral, seja um reforçador. Imagine agora que o professor faça trocadilho (tentando “pegar” os alunos), a classe ri do professor (não cai na armadilha) e, como resultado, o professor faz trocadilhos menos frequentemente. As risadas não reforçaram o comportamento de fazer trocadilhos (na verdade, deveríamos dizer que elas puniram tal comportamento: Capítulo 6). Se o riso reforçou ou puniu, depende de se ele foi contingente ao contar piadas ou ao fazer trocadilhos. De fato, o comportamento de fazer trocadilhos provavelmente é mais reforçado por protestos dos alunos (quando eles caem na armadilha do professor) do que por risos. Imagine que o professor faça um trocadilho, os alunos reclamem (porque são “pegos”) e, como resultado, o professor tenta “pegar” os alunos com maior frequência. Agora podemos dizer que os protestos dos alunos reforçaram o comportamento de fazer trocadilhos. Dependendo de se as consequências são risadas ou protestos, o comportamento de fazer trocadilhos é reforçado ou punido. (De fato, as risadas contingentes aos trocadilhos podem ser ruins o bastante para fazerem um homem chorar). A efetividade de um reforçador depende da sua relação com as respostas que o produzem.

Quando um rato produz alimento por meio de pressões à barra, o alimento dá ao rato a oportunidade de comer. Se o alimento e a barra ficam simultaneamente à disposição do rato, é mais provável que o rato coma do que pressione a barra. Agora, consideremos a hipótese de que a

probabilidade de uma resposta aumente se ela criar uma oportunidade para o organismo se engajar em uma outra resposta mais provável que ela próprias (Premack, 1959, 1971). Em outras palavras, se a resposta A é mais provável do que a resposta B, a oportunidade de se engajar na resposta A pode ser usada para reforçar a resposta B. Se isso for verdadeiro, o alimento é um reforçador eficiente para as pressões à barra por um rato privado de alimento simplesmente porque comer é geralmente mais provável do que pressionar a barra.

Consideremos um experimento que inverteu os efeitos de dois estímulos, manipulando as probabilidades das respostas ocasionadas por eles (Premack, 1962). As respostas de correr em uma roda de atividade foram controladas, travando-se ou soltando o freio da roda. A ingestão de água foi controlada pela introdução e retirada de um tubo de água, por um orifício em uma parede fixa em um dos lados da roda. O comportamento de ingerir água foi registrado por meio de um dispositivo elétrico chamado *drinkômetro*, que registrava as lambidas. De acordo com testes em períodos curtos, quando ambas as respostas ficavam disponíveis, correr tornou-se mais provável do que beber depois que a roda era travada, enquanto a água permanecia disponível, mas beber tornou-se mais provável do que correr depois que o tubo de água era removido, enquanto a roda continuava disponível. Em cada caso, a oportunidade de engajar-se na resposta mais provável reforçava a resposta menos provável. Quando correr era mais provável que beber (após a restrição de acesso à roda de atividade), as lambidas tornavam-se mais prováveis, caso se soltasse a trava do freio e se permitisse o rato correr, do que se não lhe fosse dada a oportunidade de correr. Inversamente, quando beber era mais provável que correr (após restrição de acesso ao tubo de água), correr se tornava mais provável quando isso dava acesso ao tubo, permitindo que o rato bebesse, mesmo quando não tivesse efeito algum sobre a oportunidade de beber.

Isso demonstra que os reforçadores não podem ser definidos independentemente das respostas que reforçam. No experimento de Premack, beber reforçou o correr quando beber era mais

provável que correr, mas correr reforçou o beber quando as probabilidades foram invertidas. De acordo com essa concepção, os reforçadores são relativos e suas propriedades importantes são baseadas nas respostas às quais eles criam oportunidade de ocorrência.

Essa relatividade foi ignorada durante muito tempo. A maioria dos experimentos sobre aprendizagem havia se limitado a respostas de probabilidades relativamente baixas (p. ex., pressionar a barra, com ratos) e a reforçadores que ocasionavam respostas altamente prováveis (p. ex., alimento e comer). Esses casos eram comuns e convenientes, mas não passavam de casos especiais. Poucos pensaram em perguntar, por exemplo, se seria possível programar situações em que as oportunidades de pressionar uma barra ou de bicar um disco poderiam ser empregadas para reforçar o comer (p. ex., Sawisch & Denny, 1973). A questão não é tão forçada. A oportunidade de fazer uma boa refeição pode ser um reforçador eficaz, mas veja com que frequência as crianças são persuadidas a terminar de almoçar, quando outras atividades dependem disso. O comer pode ser reforçador, por exemplo, quando uma criança só ganha a sobremesa quando termina o dever de casa, mas pode ser reforçado se a criança puder assistir televisão quando terminar de comer.

A relatividade do reforço pode ser melhor ilustrada expandindo-se o experimento anterior para três respostas. Vamos acrescentar um comedouro à roda de atividade e ao tubo de água. Restringindo a acesso a eles de modo apropriado, podemos tornar o comer mais provável do que o correr na roda e este mais provável do que o beber. Descobrimos, então, que correr pode ser reforçado pela oportunidade de comer, mas a oportunidade de correr na roda pode reforçar o beber; correr pode, simultaneamente, tanto reforçar como ser reforçado. Essas relações são ilustradas à esquerda na Figura 5.10. Se utilizamos a privação de água, tornando o beber a resposta mais provável, as relações de reforço se alteram, como ilustrado à direita, na Figura 5.10. Em outras palavras, ao alterar as probabilidades relativas dessas três respostas, podemos transformar a oportunidade de se engajar em qualquer uma delas em um reforçador eficaz com

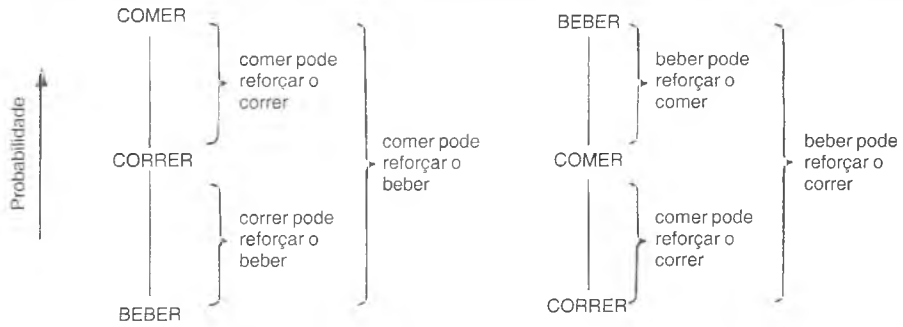


FIGURA 5.10 Relações de reforço dadas diferentes probabilidades de respostas em uma hierarquia de comportamento. Quando comer é a resposta mais provável e beber a menos provável (à esquerda), a oportunidade de comer pode reforçar o correr ou o beber, mas a oportunidade de correr pode reforçar apenas o beber. Em um outro momento (à direita), quando beber é a resposta mais provável e correr é a menos provável (p. ex., depois de um período de privação de água), comer ainda pode reforçar o correr, mas tanto comer como correr podem agora ser reforçados pela oportunidade de beber.

respeito a uma das outras duas respostas ou a ambas. As probabilidades relativas com que diferentes crianças preferem colorir livros, brincar com blocos de madeira ou brincar no parquinho podem ser informações úteis para alguém que tenha que controlar o comportamento de crianças em creches ou nos primeiros anos do primeiro grau (p. ex., Wasik, 1970).

A privação torna os reforçadores mais efetivos, porque a probabilidade de uma resposta em geral aumenta quando a oportunidade de se engajar nela fica restrita (p. ex., Timberlake, 1980). Mas a operação pormenorizada do princípio de Premack tem gerado controvérsias, especialmente porque essa operação depende de como as probabilidades são calculadas. A escolha entre respostas simultaneamente disponíveis pode ser uma medida mais satisfatória do que a proporção do tempo gasto para cada uma das respostas (p. ex., Dunham, 1977; Eisenberg, Karpman, & Trattner, 1967). Uma complicação adicional é que algumas respostas têm maiores possibilidades do que outras de se substituírem umas às outras (Bernstein & Ebbesen, 1978; Rachlin & Burkhard, 1978). Por exemplo, a privação da oportunidade de comer um alimento pode não tornar o comer esse alimento um reforçador eficiente se outro alimento estiver disponível, mas pode fazer isso se, em vez do segundo alimento, houver água disponível. Nesse caso, comer um alimento e comer outro são respostas permutá-

veis (cada uma substitui a outra como um reforçador), mas comer e beber não são.

Introduzimos os reforçadores como tipos de estímulos, mas agora estamos falando deles em termos de respostas. O tratamento mudou porque descobrimos que uma propriedade importante de um reforçador é o responder que ele ocasiona. Como o reflexo, o reforço é uma relação, e não uma teoria ou uma hipótese. Essa relação inclui o responder, suas conseqüências e a mudança no comportamento que se segue.

AQUISIÇÃO DO COMPORTAMENTO

Retornemos agora à aprendizagem, examinando como um organismo pode adquirir respostas por meio de reforço. O registro A, da figura 5.11 mostra um registro cumulativo hipotético da primeira sessão em que as pressões à barra por um rato foram reforçadas. As primeiras respostas são separadas umas das outras por pausas longas. Depois de pouco mais de 5 minutos, as pausas longas desaparecem e então o responder aumenta pelo resto da sessão. A aquisição da pressão à barra parece gradual. Se quiséssemos repetir essas observações, poderíamos extinguir as pressões até que as respostas voltassem aos níveis prévios e, então, conduzir uma nova sessão de reforço. O registro B, da Figura

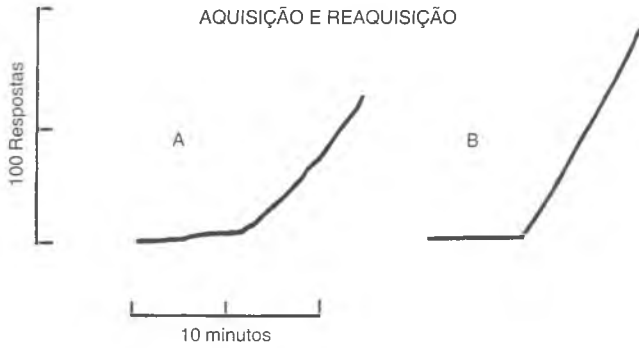


FIGURA 5.11 Registros cumulativos hipotéticos da aquisição inicial do comportamento de um rato de pressionar a barra durante a primeira sessão em que cada resposta é reforçada com alimento (A) e na reaquisição do comportamento, quando o reforço é novamente introduzido após um período de extinção (B).

5.11 mostra como poderia ser o desempenho. No início da sessão, devido à extinção prévia, não ocorre nenhuma resposta. Quando finalmente uma resposta ocorre e é reforçada, o responder imediatamente aumenta a uma taxa aproximadamente igual à do final da primeira sessão de reforço. Desta vez, observamos uma aquisição abrupta e não gradual da resposta de pressionar a barra. Como reconciliar esses dois desempenhos tão diferentes?

Sidman (1960) discutiu uma alternativa à argumentação de que a aprendizagem inicial teria produzido uma mudança irreversível:

O animal aprendeu não apenas as respostas que foram bem-sucedidas em deslocar a barra, mas também a se dirigir à bandeja, pegar a pequena pelota, levá-la à sua boca, etc. E essas respostas foram aprendidas na seqüência correta, porque o reforço das mesmas estava correlacionado com os estímulos apropriados, tanto do ambiente como do comportamento anterior. O ato de aproximar-se da bandeja, por exemplo, podia ser reforçado somente depois do som do comedouro; o de pegar a pelota somente podia ser reforçado depois que a mesma tivesse caído na bandeja, etc... O que extinguimos quando desligamos o mecanismo do comedouro?... Já não há o som do comedouro, nem o ruído da pelota, nem a visão da pelota, nem a sensação tátil da pelota, etc. Aproximar-se da bandeja ainda é possível, mas somente na ausência de alguns de seus estímulos controladores. As respostas envolvidas no pegar e ingerir a pelota não podem mais ocorrer no contexto original de sua aprendizagem. Enquanto nosso procedimento de extinção pode ter reduzido a resposta de pressão à barra a seu nível de pré-condicionamento, outros componentes da seqüência completa aprendida poderiam não ter sofrido uma completa extinção. (Sidman, 1960, pp. 101-103)

A partir dessa análise, Sidman resumiu as razões para a diferença na aquisição nas duas

sessões: “Quando o reforço foi novamente introduzido..., o animal não teve que reaprender toda a seqüência, porque a seqüência inteira não havia sido extinta” (Sidman, 1960, p. 103).

O reforço, então, não produz aprendizagem; produz comportamento. Ao observar se o rato pressiona a barra quando a contingência de reforço está em operação e não na sua ausência, estamos simplesmente interessados em até que ponto o rato aprendeu as conseqüências de sua ação de pressionar a barra. As conseqüências do responder são críticas para a aprendizagem não porque a aprendizagem ocorra a partir delas, *mas porque elas são o que é aprendido*. Certas contingências envolvem o modo pelo qual o ambiente é afetado pelo comportamento, sendo, portanto, características importantes do ambiente a serem aprendidas pelos organismos.

Aprendizagem Latente

As questões precedentes estavam implícitas em uma controvérsia baseada em um fenômeno denominado *aprendizagem latente* (Thistlethwaite, 1951). Consideremos o experimento ilustrado na Figura 5.12 (Tolman & Honzik, 1930; Tolman, 1948). Ratos privados de alimento, distribuídos em três grupos, tinham que atravessar um labirinto. Os ratos de um dos grupos encontravam o alimento no compartimento-alvo do labirinto e, após sucessivas tentativas diárias, as entradas nos becos sem-saída diminuíram gradualmente. Em um segundo grupo, os ratos não encontravam alimento no compartimento-alvo. Para esses animais, as entradas nos becos sem-saída diminuíram, mas per-

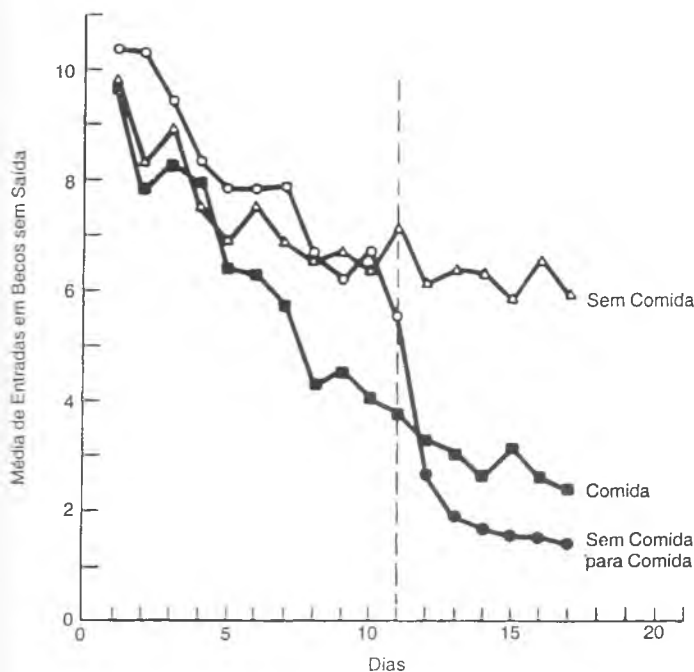


FIGURA 5.12 Um experimento sobre aprendizagem latente. Os ratos foram submetidos a uma tentativa diária em um labirinto com 14 pontos de escolha. Um grupo (quadrados cheios) sempre encontrava alimento no compartimento-alvo e um segundo grupo (triângulos vazios) nunca o encontrava. O terceiro grupo não encontrava alimento na caixa-alvo até o décimo dia (círculos vazios), mas, a partir de então, ele era encontrado (círculos cheios). Este grupo, que teve desempenho como o segundo, rapidamente se igualou ao primeiro. Os ratos vinham aprendendo o padrão do labirinto o tempo todo, assim, o alimento no compartimento-alvo foi necessário somente para que eles exibissem o que já tinham aprendido. (Tolman & Honzik, 1930)

maneceram substancialmente mais elevadas do que as do primeiro grupo. Em um terceiro grupo, o alimento foi introduzido no compartimento-alvo somente depois de dez sessões. O desempenho deste último grupo, que tinha sido igual ao do segundo grupo (sem alimento), tornou-se, rapidamente, comparável ao do primeiro grupo (com alimento); os ratos que percorreram o labirinto previamente sem alimento no compartimento-alvo passaram a percorrê-lo com tão poucas entradas nos becos sem saída quanto os ratos que sempre encontravam o alimento no compartimento-alvo. Até a introdução do alimento, a aprendizagem do terceiro grupo tinha sido latente; o que havia sido aprendido foi demonstrado pela introdução do alimento.

O argumento inicial era que os ratos aprendiam o labirinto igualmente bem, quer houvesse ou não alimento no compartimento-alvo e que, portanto, não se podia atribuir a aprendizagem ao alimento como reforçador. O raciocínio foi, em seguida, estendido aos reforçadores em geral e chegou-se a afirmar que os experimentos sobre aprendizagem latente demonstravam que a aprendizagem poderia ocorrer sem reforço. Mas, logo veio o contra-argumento de que o ali-

mento no compartimento-alvo não era o único reforçador possível para o comportamento do rato de percorrer o labirinto. A remoção do animal do labirinto ao final de uma corrida, sua fuga dos espaços exíguos dos becos sem saída ou seu retorno à gaiola-viveiro onde era alimentado também poderiam funcionar como reforçadores efetivos. Realizaram-se, então, experimentos em que o manejo do rato ao final da corrida, a largura das pistas do labirinto e alimentação na gaiola-viveiro foram manipulados. Toda vez que um experimento mostrava que um determinado reforçador poderia gerar a aprendizagem no labirinto, um outro demonstrava a aprendizagem latente de tal maneira que o reforçador em questão não poderia ser eficaz. E assim as coisas continuaram.

Mesmo em termos de princípio o debate não podia ser resolvido e a aprendizagem latente, gradualmente, esgotou-se enquanto questão teórica crítica. A razão disso é que o percurso de um labirinto pelo rato envolve, inevitavelmente, as conseqüências do responder. Em qualquer ponto de escolha, uma virada é seguida de uma entrada num beco sem-saída e uma outra, pela oportunidade de avançar mais no labirinto; no

último ponto de escolha, apenas uma virada é seguida da entrada no compartimento-alvo, quer ele contenha ou não o alimento. Quando o rato cheira, toca, olha e move-se no labirinto, está emitindo respostas que têm conseqüências, embora esses comportamentos não sejam tão facilmente acessíveis à observação como as viradas corretas ou as entradas nos becos sem saída. Essas conseqüências são o que o rato aprende. Chamá-las de reforçadores é uma questão, principalmente, de preferência, mas a linguagem da aprendizagem latente parece ter levado a um beco sem-saída.

Aprendizagem Sensório-Motora

As conseqüências nesses experimentos com ratos apresentaram, principalmente, estímulos que, em geral, têm significado biológico para a sobrevivência do organismo (p. ex., alimento e água). Mas muitas conseqüências aparentemente menos importantes são relevantes em nossas interações cotidianas com o meio ambiente, como aquelas implicadas na aprendizagem latente. Estamos cercados de contingências em que um reforçador se segue a uma resposta, mas elas são facilmente negligenciadas (ver Parsons, 1974, para um exemplo humano). Abrimos um livro para ler. Ouvimos para entender o que alguém está dizendo. Estendemos a mão em direção ao lápis, para pegá-lo. Cada conseqüência estabelece a ocasião para novas respostas. Quando terminamos uma página de um livro, viramos a página e lemos a seguinte; quando o conferencista acabou de falar, fazemos perguntas ou comentários; quando pegamos o lápis, escrevemos alguma coisa com ele. Na medida em que cada caso envolve um comportamento mantido por suas conseqüências, eles podem ser discutidos com a terminologia do reforço. Ver reforça o olhar, ouvir reforça o escutar, e tocar ou pegar um lápis reforça o ato de estender a mão em direção a ele.

A interação dos processos sensoriais com o comportamento tem sido uma fonte permanente de controvérsias na Psicologia da Aprendizagem. Os teóricos tomaram partido nos debates sobre se a aprendizagem é motora ou sensorial. Os or-

ganismos aprendem respostas ou relações entre os estímulos? Aprendem associações resposta-estímulo ou não associações estímulo-estímulo?

Um dos problemas é o de saber se os processos sensoriais deveriam ser tratados como comportamento. Tal tratamento seria condizente com o ponto de vista de que o comportamento deve ser considerado quanto às relações entre os estímulos e as respostas, em vez de quanto aos estímulos apenas ou às respostas apenas. Embora não possamos medir o ver e o ouvir sem ambigüidade, como medimos respostas discretas, tais como pressões à barra por um rato ou bicadas de um pombo, eles são, ainda assim, comportamento. Dependem não apenas de que os estímulos visuais ou auditivos estejam presentes, mas também do que o organismo faz. Olhar aumenta a probabilidade de ver, assim como o ouvir aumenta a probabilidade de escutar. O organismo não é passivo em seu contato com o ambiente.

Os sons, as luzes e outros eventos básicos têm sido descritos, às vezes, como estímulos neutros em relação a reforçadores ou punidores potencialmente fortes (p. ex., a comida e o choque). Mas, o rótulo *neutro*, embora conveniente, é um nome enganoso. Os eventos não podem ser verdadeiramente neutros se forem conseqüências do comportamento, porque é improvável que não tenham algum efeito sobre o comportamento. Contudo, antes que a relatividade dos reforçadores fosse reconhecida, as demonstrações dos efeitos reforçadores de estímulos como luzes e sons eram recebidas com ceticismo. Ao longo de repetidos experimentos, entretanto, o fenômeno chamado *reforço sensorial* tornou-se estabelecido (Kish, 1966). Por exemplo, a ação de pressionar a barra por um rato no escuro aumentava transitóriamente se as pressões acendiam brevemente uma luz. Em outras palavras, a luz servia temporariamente como um reforçador fraco. Fenômenos como esses logo passaram a ser discutidos em termos de *comportamento exploratório* e *curiosidade*, e os experimentos foram ampliados para uma variedade de conseqüências sensoriais. Por exemplo, se um macaco está sozinho em uma câmara fechada, a oportunidade de olhar para outros macacos do lado de fora pode ser usada para reforçar a operação de um interruptor (Butler, 1957).

Nessas pesquisas, o experimentador avalia os efeitos das conseqüências sensoriais sobre uma resposta escolhida por ser fácil de medir. Mas, em qualquer ambiente, o comportamento do organismo terá, inevitavelmente, conseqüências sensoriais. O organismo altera seu ambiente, simplesmente, locomovendo-se de um lugar para outro; as coisas que ele vê e toca mudam à medida que se locomove, e as relações espaciais entre os componentes de seu ambiente são uma parte fundamental do que ele aprende (Gallistel, 1990).

Um experimento realizado por Held e Hein (1963) ilustra tais relações entre o comportamento e as conseqüências sensoriais. Pares de gatinhos foram criados no escuro; suas primeiras experiências com estimulação visual ocorreram no aparelho mostrado na Figura 5.13. Ambos os gatos recebiam o mesmo tipo de estimulação visual; cada um usava um anteparo que os impedia de ver o próprio pé e corpo; o grande cilindro central impedia-os de ver um ao outro e ambos viam o mesmo padrão de listras verticais pretas e brancas que cobriam uniformemente as paredes da câmara circular em que estavam. Os

gatos estavam atrelados a uma espécie de carrusel em miniatura, mas um deles se movia ativamente (A), enquanto o outro era transportado passivamente (P). O gato ativo apoiava-se no piso da câmara, enquanto o passivo era colocado dentro de uma caixa suspensa a uma pequena distância do piso. Enquanto o gato ativo andava em volta do cilindro central, o gato passivo dentro do transportador percorria uma distância correspondente no outro lado. Se o gato ativo fizesse meia volta, em vez de continuar na mesma direção, um sistema de polias fazia o transportador virar-se, de modo que o gato passivo também voltava-se para a nova direção.

Ambos os gatos eram expostos a estímulos visuais semelhantes, mas os estímulos para o gato ativo eram uma conseqüência de seu próprio comportamento, enquanto que os do gato passivo não eram; eles dependiam dos movimentos do gato ativo e não dos seus próprios movimentos. Os dois gatos foram, então, submetidos a testes padrão de coordenação visuomotora, tais como a colocação da pata com auxílio da visão (gatos normais estendem suas patas em direção à borda de uma mesa ou de outras superfícies

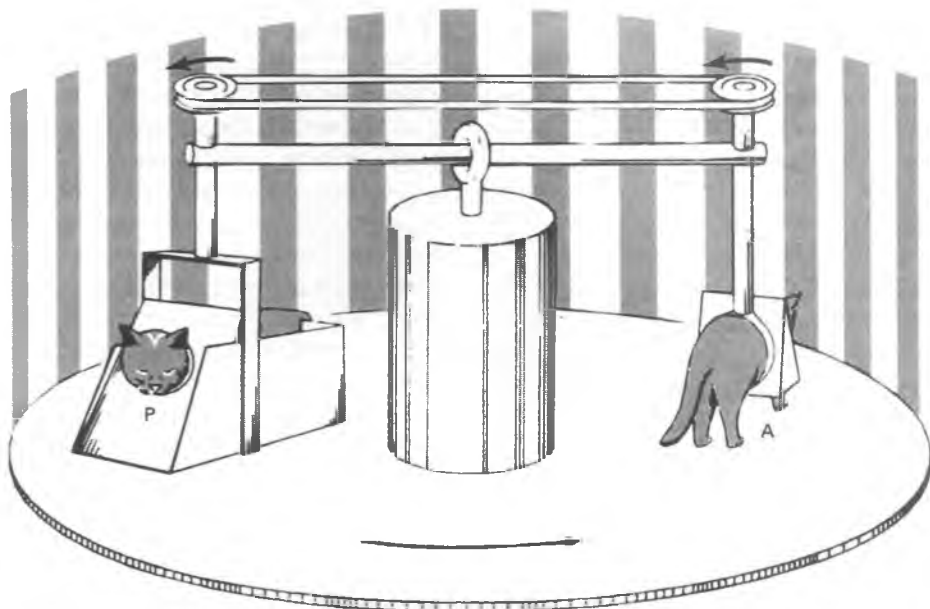


FIGURA 5.13 Um aparelho para estudar a relação entre o comportamento e a estimulação visual. Tanto o gato ativo (A) como o passivo (P) eram atrelados a um sistema de polias, sustentado na coluna central. O gato A apoiava-se no piso, enquanto que o gato P fica suspenso em um carrinho. À medida que o gato A se locomove, o sistema de polias replica suas mudanças de posição para o gato P (ver setas). (Held & Hein, 1963, Figura 1)

horizontais quando suspensos no ar a uma pequena distância das mesmas). Embora a exposição de ambos os gatos aos estímulos visuais tenha sido equivalente, apenas o gato ativo respondeu apropriadamente àqueles testes; o gato passivo tornou-se capaz de responder apropriadamente mais tarde, depois de ter tido oportunidade de andar livremente em uma sala iluminada.

Este experimento tem muito em comum com o clássico experimento de Stratton (1897), que, por oito dias, usou prismas que invertiam e revertiam seus campos visuais. De início, seu mundo parecia de cabeça para baixo e de trás-para-frente e os seus movimentos não eram coordenados com o meio ambiente. Por exemplo, ao andar, ele olhava para o chão para ver onde pisava, mas, por causa da inversão produzida pelos prismas, descobriu que estava olhando para o teto e não para o chão. Da mesma forma, tinha dificuldades em apontar para os objetos ou alcançá-los, porque as coisas vistas antes abaixo do nível do olhar eram agora vistas acima, e as coisas à direita eram agora vistas à esquerda e vice-versa. Com o passar do tempo, contudo, a coordenação melhorou, e Stratton relatou que o mundo não mais lhe parecia assim tão de cabeça para baixo.

As conseqüências do comportamento são novamente cruciais. Olhar e mover-se no campo visual têm conseqüências diferentes com e sem o uso de prismas inversores, e o ajustamento aos prismas requer que as novas conseqüências sejam aprendidas. Por exemplo, ver o chão, quando se anda, é importante. Mas, quando se começa a usar os prismas inversores, ver o chão, que era uma conseqüência de olhar para baixo, torna-se uma conseqüência de olhar para cima (nessa situação, naturalmente, para cima ou para baixo podem ser definidos quer em relação ao campo visual, quer em relação ao corpo; cf. Harris, 1965). Assim, se ver o chão é reforçador para quem está andando e se alguém anda enquanto está usando prismas inversores, ver o chão reforçará a resposta de olhar para cima em vez da de olhar para baixo.

Com a discussão da visão invertida de Stratton, fomos da locomoção do organismo no ambiente até respostas de magnitude menor como os movimentos do olho. Mesmo as respostas de

pequena escala podem ter profundas conseqüências. Se notamos algo enquanto olhamos com o canto do olho, a probabilidade de vê-lo claramente é maior se olharmos em direção a ele do que se olharmos para longe dele (exceto sob iluminação insuficiente, quando vemos um objeto mais claramente se olharmos não diretamente para ele, mas sim levemente ao lado dele). Suponhamos, então que, em relação a um campo visual uniforme, ver um contorno tal como a borda de um objeto pode reforçar o movimento do olho. Deveríamos esperar que os movimentos de olho se tornassem coordenados com o campo visual. Os dados disponíveis acerca de movimentos do olho de crianças recém-nascidas são consistentes com essa noção. Por exemplo, quando as crianças são expostas a uma figura simples tal como um triângulo em um campo visual uniforme, elas tendem a fixar-se mais demorada e mais precisamente nos contornos e vértices do triângulo à medida que a experiência visual progride (p. ex., Salapatek & Kessen, 1966).

Temos muito a aprender sobre quão arbitrárias podem ser tais relações entre as respostas e as conseqüências (cf. Hein e col., 1979). Por exemplo, suponhamos que um sistema óptico pudesse projetar estímulos visuais no campo de visão de uma criança e alterar as conseqüências naturais dos movimentos dos seus olhos. O sistema apresenta estímulos apenas quando a criança olha adiante, em linha reta. Um estímulo aparece no campo visual direito. Se a criança olha à direita, o estímulo desaparece. Mas se ela olha à esquerda, o estímulo se desloca para a esquerda, para onde a criança está olhando agora (e vice-versa para estímulos no campo visual esquerdo). Em outras palavras, esse sistema óptico criaria um mundo em que a criança poderia fixar um objeto apenas ao olhar para longe dele (cf. Schroeder & Holland, 1968).

A criança provavelmente aprenderia como olhar para as coisas nesse experimento, mas nós deveríamos pensar duas vezes antes de realizá-lo. As áreas visuais do cérebro têm seu desenvolvimento crítico na infância, tanto em humanos quanto em gatos (p. ex., Blakemore & Cooper, 1970; Freeman, Mitchell, & Millidot, 1972). Algumas mudanças iniciais podem ser modificadas mais tarde, mas outras podem ser relativa-

mente permanentes. Por exemplo, uma criança com problemas precoces na visão binocular pode nunca adquirir uma percepção apropriada de profundidade, se os problemas não forem corrigidos antes da idade adulta. Algumas coisas são mais facilmente aprendidas do que outras, em geral ou em alguns momentos particulares, e algumas coisas aprendidas são mais facilmente alteradas do que outras. Por um lado, podemos relutar em usar o reforço como explicação para o comportamento que é aprendido muito cedo e que é relativamente permanente; por outro, deve-se tomar cuidado em não o descartar quando a manutenção do comportamento poderia depender da permanência, ao longo de toda a vida do indivíduo, das contingências que originalmente criaram o comportamento. As contingências e as conseqüências são parte da descrição do que aprendemos, mesmo com respeito a nossas interações mais simples com eventos do mundo.

Começamos este capítulo com uma breve história da Lei do Efeito: caixas-problema, labirintos, pistas e câmaras operantes. Desses aparelhos e métodos emergiu o princípio do reforço como um termo descritivo apropriado quando o

responder aumenta por causa de suas conseqüências. A extinção demonstra que o reforço tem efeitos temporários, mas outros efeitos acompanham a extinção e podem ser superpostos ao decréscimo no responder que ela produz. A extinção é complicada, porque envolve suspender tanto a contingência quanto as apresentações do estímulo. As contribuições de contingências e de apresentações de estímulo para o comportamento podem ser isoladas umas das outras, comparando os procedimentos de reforço, extinção e superstição. A relação de reforço é relativa. Um estímulo que propicia uma oportunidade para a emissão de uma resposta pode reforçar uma outra resposta menos provável e, assim, as relações de reforço podem ser revertidas alterando-se as probabilidades de respostas por meio de operações estabelecedoras como a privação. Fenômenos como a aprendizagem latente e a aprendizagem sensório-motora demonstram que o reforço não é uma explicação de aprendizagem; antes, faz parte da descrição do que é aprendido. Os organismos aprendem as conseqüências de seu próprio comportamento.

As Conseqüências do Responder: Controle Aversivo

A. Punição

Comparando Reforço e Punição

A Relatividade da Punição

Efeitos Colaterais da Punição

Efeitos Elicidores dos Estímulos Punitivos

Efeitos Discriminativos dos Estímulos Punitivos

B. Reforço Negativo: Fuga e Esquiva

Fuga

Reforço Elicido e Fuga

A Ambigüidade da Distinção entre Reforço Positivo e Reforço Negativo

Esquiva

Reações de Defesa Específicas da Espécie

A Natureza do Reforçador na Esquiva

Extinção

Punição Positiva e Punição Negativa

A Linguagem do Controle Aversivo

A Ética do Controle Aversivo

As palavras *punição* e *reforço* têm histórias bastante claras. *Punição* vem do latim *poena*, *pain* (sofrimento) ou *penalty* (pena ou castigo), e *reforço* vem do latim *fortis*, *strong* (forte), que está relacionado a termos estruturais como *fort* (fortaleza) e *burg* (cidade).

A palavra fuga, como *ex-*, *out of* (fora de), mais *cappa*, *cape* (capa), parece ser derivada do francês nórdico antigo *escaper*, tirar a capa de alguém, ou, por extensão, libertar-se de restrição. A palavra *esquiva* compartilha um sentido de sair de, como em tornar vazio, com outros termos com que tem parentesco: *vacant* (livre), *evacuate* (esvaziar), *vanish* (desaparecer), *waste* (desgastar).

A palavra *aversivo* é derivada do latim *a*, *away* (fora), mais *vertere*, *to turn* (voltar-se). *Vertere* tem um parentesco Germânico, com o sufixo *-ward* ou *-wards*, que têm tido significados de *warding off*, guardar ou considerar; o sufixo aparece em *recompensa* (*reward*), uma palavra freqüentemente tratada erroneamente como um substituto para reforço.

Até aqui, enfatizamos uma relação, o *reforço*, em que as conseqüências do responder tornam o responder mais provável. Existe uma outra relação, a *punição*, em que as conseqüências do responder tornam o responder menos provável. Além disso, um estímulo que reforça uma resposta, quando é produzido por ela, pode ter uma função diferente quando é removido por uma resposta: sua remoção pode punir o responder. Inversamente, um estímulo que pune a resposta que o produz pode reforçar a resposta que o elimina. Por exemplo, o dinheiro pode reforçar, como quando uma criança é paga por concluir uma tarefa, no entanto, sua remoção pode punir, quando a mesada dessa criança é cancelada por um comportamento inadequado. Da mesma forma, uma queimadura dolorosa pode punir, quando, por exemplo, se aprende a não tocar em uma forma de bolo recém-saída do forno quente, mas sua remoção ou prevenção pode reforçar, quando se aprende a tratar uma queimadura com medicação apropriada ou a colocar uma luva de cozinha antes de manusear objetos no fogão.

Com exceção do reforço positivo (reforço pela apresentação de um estímulo: cf. Capítulo 5), essas relações são freqüentemente agrupadas como casos de *controle aversivo*. Em outras palavras, o controle aversivo inclui tanto a *punição* como o *reforço negativo* (reforço pela remoção ou prevenção de estímulos aversivos). Este capítulo trata, primeiramente, da punição e, em seguida, do reforço negativo, em procedimentos de fuga e esquiva.

Enquanto operação, a *punição* consiste em programar, para o responder, uma consequência que o torna menos provável. O estímulo programado como consequência é chamado *punidor* (*estímulo punitivo*). Por exemplo, se o comportamento de pressão à barra de um rato produz um choque elétrico, o pressionar a barra é considerado punido e o choque é considerado o punidor, porque essa operação reduz o pressionar a barra. Neste sentido, a terminologia de punição segue paralela à de reforço (cf. Tabela 4.1).

Da mesma forma que o *reforço*, o termo *punição* é empregado com referência a operações e processos. Assim, afirmar que uma resposta foi punida pode significar que a resposta produziu um estímulo punitivo ou que houve um decréscimo no responder devido à produção de um punidor. Assim como no *reforço*, é mais indicado restringir o termo *punição* à terminologia de operações e descrever diretamente o processo em termos de alterações no responder. Contudo, assim como no reforço, a utilização de processo tem tantos precedentes que não pode ser evitada.

A terminologia do reforço e da punição é paralela também no que diz respeito ao seu objeto: as respostas, não os organismos, são punidas. Se as pressões à barra por um rato produzem choque e diminuem de frequência, é apropriado dizer que o choque foi aplicado ao rato e que a pressão à barra foi punida; *não* é apropriado dizer que o rato foi punido, embora isso contrarie o uso coloquial. Assim como no reforço, esta distinção gramatical nos encoraja a sermos precisos quando observamos e descrevemos o comportamento. Uma razão para uma distinção tão dramática em relação ao uso cotidiano é que neste o interesse, freqüentemente, está voltado para a retribuição e não para as alterações comportamentais.

Considere, por exemplo, uma criança fazendo travessuras. Um dos pais chama a criança e, quando ela vem, recebe uma surra. Dizer simplesmente que o pai puniu a criança pode ser conveniente, no entanto, esse uso do termo torna fácil a omissão das respostas que poderiam ser afetadas. A consequência imediata das tra-

vessuras foi o chamado de seu pai; a surra ocorreu depois que a criança obedeceu ao chamado. Embora a criança possa vir a se envolver em menos travessuras no futuro, devido à surra, esta pode também diminuir a probabilidade de que, na próxima vez, a criança atenda ao chamado do pai. (Mas seria inapropriado recomendar que o pai vá até a criança ministrar a surra, em vez de chamá-la para que a criança vá até ele; muitas alternativas melhores, como o reforço de respostas incompatíveis com o comportamento travesso, dispensam a surra.)

A questão não é meramente gramatical. Podemos ver melhor o que está acontecendo se explicitarmos a resposta punida (a surra puniu a aproximação da criança em relação ao pai) do que se fizermos uma descrição menos precisa (a surra puniu a criança). Ao enfatizar a terminologia de reforçar e punir respostas, não precisamos pré-julgar como essas operações afetam o comportamento; partiremos da suposição de que essas operações freqüentemente afetarão outras respostas além daquelas para as quais foram programadas (p. ex., uma surra pode eliciar o choro). Uma terminologia que explicita sem ambigüidades as consequências do comportamento ajuda a descrever tais efeitos.

COMPARANDO REFORÇO E PUNIÇÃO

O efeito da punição é simplesmente o oposto do efeito do reforço. A relação entre os dois processos é ilustrada na Figura 6.1, que apresenta dados hipotéticos de reforço e de punição. O gráfico superior apresenta mudanças no responder à barra por um rato, durante o reforço com comida e, posteriormente, durante a extinção. Durante a *linha de base*, quando pressionar a barra não produz consequências, o responder ocorre com pouca frequência. Quando o reforço é iniciado, o responder aumenta durante as primeiras sessões e depois permanece relativamente estável. A *extinção*, então, gradualmente reduz o responder ao nível da linha de base inicial.

O gráfico inferior da Figura 6.1 apresenta as mudanças nas pressões à barra pelo rato durante e após a punição das respostas com choque elétrico. Uma vez que a punição reduz o responder,

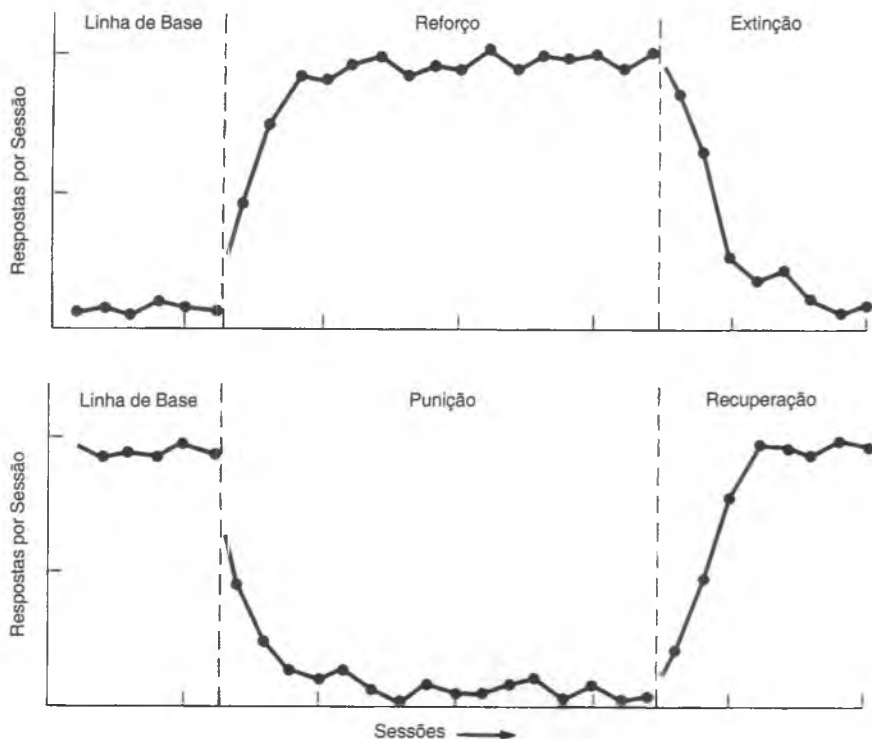


FIGURA 6.1 Efeitos do reforço e da punição sobre a pressão à barra hipotética por um rato privado de alimento. O gráfico superior apresenta as respostas de pressão à barra na ausência do reforço (linha de base), o aumento quando as pressões à barra produzem alimento (reforço) e o retorno a níveis anteriores quando o reforço é interrompido (extinção). O gráfico inferior mostra o responder mantido pelo reforço (linha de base), seu declínio quando o choque elétrico, produzido pela resposta, é superposto a este desempenho (punição), e o retorno aos níveis anteriores elevados quando a punição é interrompida (recuperação). O comportamento de pressionar mantido pelo reforço é a linha de base sobre a qual os efeitos da punição estão ilustrados no gráfico inferior, porque o decréscimo do responder não pode facilmente ser visto quando o responder está com frequência baixa.

a frequência inicial de respostas deve ser maior do que zero, do contrário, nenhum declínio seria observado. Neste exemplo, o responder já é mantido pelo reforço alimentar que permanece ao longo de todas as sessões; assim os efeitos da punição podem ser avaliados por meio da superposição da punição sobre esta linha de base. A *linha de base* mostra o responder mantido, antes da resposta de pressionar a barra ser punida. Quando a *punição* é iniciada, as pressões à barra diminuem até um nível baixo e constante. Na *recuperação*, a punição é interrompida e o responder, gradualmente, retorna ao nível anterior da linha de base.

O reforço e a punição são simétricos: o primeiro aumenta o responder, enquanto a última diminui, mas seus efeitos continuam enquanto

os procedimentos são mantidos e desaparecem depois que eles são interrompidos (o responder retorna aos níveis prévios à introdução da operação de reforço ou de punição). Efeitos reais (e não-hipotéticos) da punição são descritos na Figura 6.2 (Estes, 1944).

Os efeitos ilustrados na Figura 6.2 são claros. Todavia, a efetividade da punição tem sido classicamente objeto de controvérsias. A punição foi incorporada nas primeiras versões da Lei do Efeito de Thorndike (cf. Capítulo 5). Thorndike afirmava, então, que o comportamento podia ser apagado (*stamped out*), por estados de coisas desagradáveis, e fixado (*stamped in*) por estados gratificantes. As formulações da lei do efeito de Thorndike, que incluíam o componente de punição, foram chamadas de Lei do Efeito

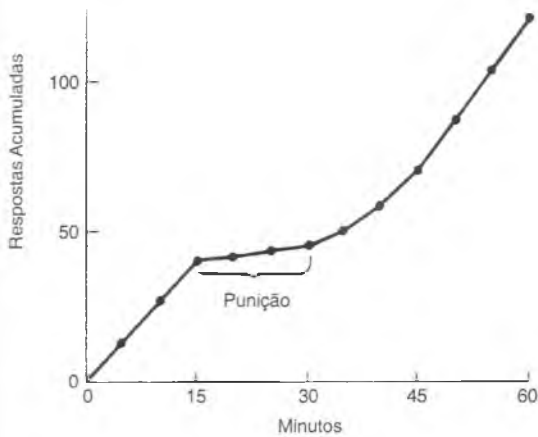


FIGURA 6.2 Registro cumulativo do efeito de punição superposto a uma linha de base de reforço com comida, mantida ao longo da sessão. A resposta era a pressão à barra por um rato e o estímulo punitivo era choque. A taxa de pressões diminuiu durante a punição e foi recuperada após a retirada da punição. (Estes, 1944, Figura 10.)

Forte. Mais tarde, Thorndike retirou o componente de punição; a versão que permaneceu incluía apenas a fixação do comportamento e foi chamada de Lei do Efeito *Fraca*. Thorndike baseou suas conclusões em experimentos de aprendizagem verbal humana, nos quais dizer “certo” para o aprendiz aumentava o responder, enquanto que dizer “errado” tinha menos efeito do que não dizer nada. Thorndike aceitou essa descoberta como uma evidência geral contra a efetividade da punição.

A conclusão de Thorndike teve tal impacto que, mesmo os dados da Figura 6.2 foram interpretados como significando que a punição era um procedimento ineficaz. Com base na recuperação do responder, após a interrupção da punição, o argumento era que a punição não deveria ser tomada seriamente como uma técnica para o manejo de comportamento, uma vez que ela podia suprimi-lo apenas temporariamente. Contudo, com base nesse critério, o reforço também deveria ser considerado ineficaz. Por algum motivo, os critérios empregados para avaliar a efetividade da punição foram diferentes daqueles empregados para avaliar a efetividade do reforço. Muito embora o responder fosse reduzido durante a punição, os investigadores tenderam a não

notar a redução e notaram apenas a recuperação do responder depois que a punição era interrompida. O que se segue fornecerá boas razões para concluir que outras técnicas, que não a punição, deveriam ser seriamente consideradas, sempre que possível. Mas, se essa conclusão está correta, isto será apenas porque Thorndike e seus sucessores estavam certos por razões erradas.

Mais recentemente os investigadores têm-se voltado novamente para a punição e estudado as condições que modificam sua efetividade em suprimir o comportamento (p. ex., Azrin & Holz, 1966; Church, 1963). Por exemplo, experimentos com choque elétrico como estímulo punitivo para respostas de bicar o disco, que vinham sendo reforçadas com alimento, em pombos, mostraram que quanto mais intenso e imediato o estímulo punitivo tanto mais eficaz ele será. Um estímulo punitivo, introduzido com sua intensidade máxima, suprime o responder mais efetivamente do que um introduzido com intensidade baixa, que aumenta gradualmente até a intensidade máxima. Além disso, a efetividade do estímulo punitivo pode mudar ao longo de extensos períodos de punição, quando, por exemplo, um estímulo punitivo de intensidade baixa se torna, gradualmente, ineficaz após muitas apresentações (cf. Azrin & Holz, 1966, pp. 426-427). E, como ocorre com a extinção, é mais fácil reduzir a probabilidade de uma resposta quando alguma outra resposta que produz o mesmo reforçador está disponível do que quando não há respostas alternativas que produzam o mesmo reforçador.

Experimentos sobre as propriedades da punição não apenas mudaram os critérios para se avaliar a efetividade da punição; eles também levantaram dúvidas se a punição tinha sido julgada adequadamente, de acordo com os critérios antigos. Ocasionalmente, um único estímulo punitivo ou alguns, se suficientemente intensos e se aplicados como consequência de uma resposta fracamente mantida, podiam fazer a resposta desaparecer até mesmo pelo resto da vida do organismo. Tais efeitos excepcionais podem bem ser considerados como permanentes, mas por que deveríamos ficar surpresos se a recuperação, às vezes, fosse tão lenta que ultrapassasse o tempo de vida do organismo? Consideremos um argumento análogo para o reforço. Se alguém

comprasse um bilhete de loteria e ganhasse um prêmio de dez mil dólares, não nos surpreenderíamos se descobríssemos que a compra ocasional de bilhetes de loteria continuasse ao longo de toda a vida da pessoa, muito embora este comportamento jamais viesse a ser reforçado novamente. Não rejeitaríamos a existência da extinção com base nisso; portanto, não deveríamos rejeitar a recuperação após a punição por causa de casos episódicos de seus efeitos duradouros.

Algumas características incidentais da punição, provavelmente, contribuíram para que ela fosse tratada de modo tão diferente. Uma redução no responder pode ser estudada apenas se algum responder já existir. Uma resposta que jamais é emitida não pode ser punida. Assim, experimentos em punição, freqüentemente, superpõem a punição ao responder mantido por reforço. Mas os efeitos da punição podem, então, depender do que mantém o responder. Por exemplo, se pressões à barra são punidas com choque elétrico, o pressionar a barra reforçado com alimento diminuirá menos se um rato estiver severamente privado de alimento do que se ele estiver apenas moderadamente privado.

Outra dificuldade é que os estímulos punitivos tendem a ter outros efeitos que ocorrem independentemente de eles serem ou não produzidos pelas respostas. Como no caso do reforço, o efeito da punição deve depender da *relação entre as respostas e os estímulos punitivos* (contingência) e não simplesmente da *aplicação de punidores*. Por exemplo, o choque elétrico pode diminuir a taxa com que um pombo bica um disco, mesmo que os choques sejam administrados independentemente do bicar o disco. Assim, antes de tratá-los como estímulos punitivos, é necessário demonstrar que os choques têm efeito maior quando produzidos pelo bicar do que quando ocorrem independentemente do bicar (cf. Azrin, 1956).

Os preconceitos contra o reconhecimento da punição foram tão fortes que os procedimentos efetivos foram até mesmo chamados por um nome diferente, *esquiva passiva*. Por exemplo, consideremos um rato que esteja numa plataforma, acima de uma grade eletrificada. Ao pisar na grade, o rato recebe o choque e torna-se menos propenso, no futuro, a descer. É apropriado dizer que ao descer da plataforma é punido pelo

choque, mas é também possível dizer que o organismo está passivamente se esquivando do estímulo punitivo, evitando descer da mesma. Tal uso do termo possibilitou que os procedimentos efetivos de punição fossem discutidos no vocabulário de esquiva passiva, enquanto outros procedimentos que não reduzem o responder foram usados para defender a noção de que a punição era ineficaz.

O termo punição se aplica à relação entre o responder e a consequência. A questão é, principalmente, saber quando a aplicação do termo é apropriada. Desde cedo, em sua evolução, a análise da punição enfatizou a transitoriedade de seus efeitos. Por essa razão, a punição permaneceu por longo tempo não reconhecida como uma operação comportamental fundamental. Mas a existência de consequências que reduzam o responder já não é questionada. A punição é paralela ao reforço, exceto pelo fato de que os efeitos diferem quanto ao sinal: o reforço aumenta o responder reforçado, e a punição reduz o responder punido. Ambas as operações têm efeitos temporários; quando são interrompidas, o responder retorna aos níveis prévios. Uma vez que a punição pode modificar o comportamento humano, surgirão, invariavelmente, questões acerca da ética de sua aplicação. Mas não é provável que tais questões sejam resolvidas sem que seja feita uma análise adequada de suas propriedades.

A RELATIVIDADE DA PUNIÇÃO

Em experimentos sobre punição, os estímulos punitivos são escolhidos, freqüentemente, por seu efeito fidedigno sobre uma variedade de respostas, porque tais estímulos revelam mais claramente os efeitos da punição. Um desses eventos é o choque elétrico, que pode ser medido precisamente e que pode ser apresentado em intensidades efetivas, sem danificar o tecido orgânico. Tais estímulos, contudo, são apenas casos extremos de punidores. Por exemplo, como vimos anteriormente, crianças com o desenvolvimento cronicamente comprometido, apresentam comportamentos de bater a cabeça, morder as mãos e outros comportamentos autolesivos. Uma breve esguichada no rosto com um tipo de *spray*

utilizado para umedecer plantas em ambientes fechados é, na pior das hipóteses, um pequeno aborrecimento. No entanto, quando aplicado contingentemente a tais comportamentos, é um punidor efetivo (Dorsey e col., 1980). Assim sendo, o estímulo é relativamente inofensivo, especialmente se comparado aos sérios danos que essas crianças podem exercer sobre si mesmas (porém, quem se opõe a qualquer uso de punição considera essa aplicação inaceitável).

A punição é inevitável, pois está embutida em muitas contingências naturais. Uma criança que provoca um cachorro que está latindo pode ser mordida, e uma criança que brinca com fogo pode se queimar. Além disso, mesmo os estímulos que geralmente servem como reforçadores podem, sob certas condições, tornarem-se punidores. Por exemplo, a comida, que é reforçadora no início de uma festa, pode se tornar aversiva ao final da refeição. Por outro lado, eventos que superficialmente parecem aversivos, como despençar de lugares altos, podem ser reforçadores sob certas circunstâncias (consideremos o saltar de pára-quedas e andar na montanha-russa). Da mesma forma que os reforçadores, os punidores não podem ser definidos em termos absolutos, nem especificados em termos de propriedades físicas em comum. Eles devem ser avaliados com base na relação entre as respostas punidas e as respostas ocasionadas pelo estímulo punitivo.

O princípio de reforço de Premack (Capítulo 5) afirmava que uma oportunidade de executar respostas mais prováveis reforçaria as respostas menos prováveis. Essa análise foi também estendida à punição (Premack, 1971). Retornemos ao equipamento que pode controlar as oportunidades de um rato correr em uma roda de atividade ou beber em um tubo de líquido. O equipamento foi modificado por um motor que pode travar a roda de atividade numa posição, impedindo o rato de correr, ou girá-la a uma velocidade fixa, forçando o rato a correr.

Nesse aparato, o ato de privar um rato da oportunidade de correr, enquanto ele tem acesso livre à água, torna o correr mais provável que o beber, e privá-lo de água, enquanto ele tem oportunidade de correr, torna o beber mais provável que o correr (cf. as probabilidades relativas de correr e beber nas duas partes da Figura 5.10).

Pode-se, então, tornar o girar da roda uma consequência do beber: cada vez que o rato bebe, a roda começa a girar, e o rato é forçado a correr. Quando o correr é mais provável que o beber, esta operação aumenta o beber, e é apropriado dizer que o beber é reforçado pelo correr. Mas, quando o correr é menos provável que o beber, esta operação tem um efeito oposto: agora o beber diminui quando o correr é a sua consequência, e é apropriado dizer que o beber é punido pelo correr. Se suas probabilidades relativas podem ser revertidas, como ilustradas neste exemplo, qualquer resposta em particular pode ser reforçada ou punida por qualquer outra resposta.

Os estímulos e as respostas em experimentos típicos de reforço e punição têm sido escolhidos de modo a fazer com que esses procedimentos funcionem (p. ex., com ratos privados de comida, comer é muito mais provável do que pressionar a barra). Eles obscurecem, assim, a reversibilidade potencial das consequências como reforçadoras e punitivas. O responder pode ser aumentado ou reduzido pela mudança de suas consequências, e esses efeitos são determinados pelas propriedades comportamentais, e não pelas propriedades físicas, das consequências.

EFEITOS COLATERAIS DA PUNIÇÃO

Da mesma forma que os reforçadores, os estímulos punitivos podem ter efeitos independentes de sua relação de contingência com as respostas. Se um organismo recebe um choque, uma queimadura ou uma beliscada, algumas de suas respostas podem ter pouco a ver com o fato de esses eventos terem sido ou não produzidos pelo próprio comportamento desse organismo. Surgem dificuldades para analisar a punição porque tais efeitos devem ser distinguidos daqueles que dependem da relação entre as respostas e suas consequências. Alguns efeitos do choque podem ser primariamente fisiológicos, por exemplo, quando choques sucessivos reduzem, sistematicamente, a resistência da pele de um rato. Dependendo da natureza da fonte do choque, a efetividade dos choques subsequentes pode, então, variar com a resistência do rato. Outros efeitos são primariamente comportamentais, como

quando o aparato possibilita a ocorrência de respostas por meio das quais o organismo pode reduzir seu contato com a fonte de choque (p. ex., o pêlo é um isolante, e os ratos, às vezes, conseguem minimizar os efeitos do choque, pressionando a barra enquanto se deitam de costas; Azrin & Holz, 1966). Em qualquer caso, tais efeitos colaterais devem ser levados em consideração.

Efeitos Elicidores dos Estímulos Punitivos

A Figura 6.3 foi extraída de um experimento (Camp, Raymond & Church, 1967) que comparou os efeitos de choques produzidos pelas respostas e de choques independentes de respostas. As pressões à barra foram mantidas por reforço alimentar em três grupos de ratos. Medido em relação a um grupo de controle que não recebeu choque, o responder dos dois grupos expostos a choque diminuiu, mas o choque produzido pela resposta suprimiu o responder mais do que o choque independente da resposta (ver também Church, 1969). Com base nessa diferença, parece

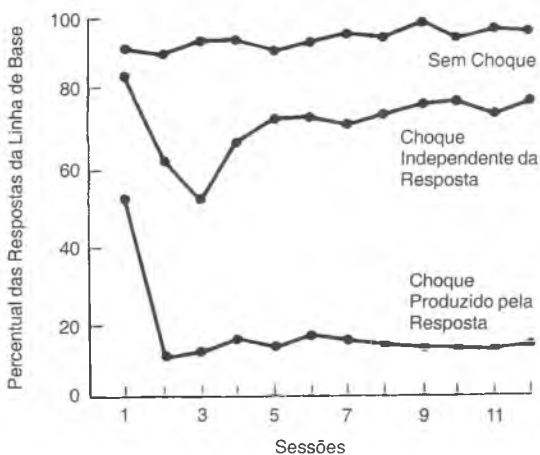


FIGURA 6-3. Efeitos de choques independentes das respostas e de choques produzidos pelas respostas sobre pressões à barra mantidas por reforço alimentar em ratos. A taxa de choques no grupo que recebeu choques independentes das respostas foi emparelhada com a do grupo que recebe choques produzidos pelas respostas, mas estes reduziram mais o responder do que os choques independentes das resposta. (Camp, Raymond, & Church, 1967, Figura 5.)

apropriado afirmar que o choque produzido pela resposta era um estímulo punitivo. Os eventos afetam mais o comportamento quando, em troca, o comportamento pode afetar esses eventos (Rachlin, 1967, p. 87). Do mesmo modo que devemos distinguir entre os efeitos das aplicações do reforçador e os efeitos da relação contingente entre as respostas e os reforçadores, assim também devemos distinguir os efeitos das aplicações do estímulo punitivo daqueles efeitos da relação contingente entre as respostas e os estímulos punitivos.

A punição de duas classes de comportamento típicas de uma espécie de ratos do deserto (*Mongolian gerbil*) representa um outro exemplo (Walters & Glazer, 1971; ver também Shettleworth, 1978). O ato de escavar na areia, que é parte do comportamento de construção de sua toca, consiste em cavar a areia e chutá-la para trás; postar-se alerta, uma reação defensiva ocasionada por estímulos súbitos ou aversivos, consiste em postar-se ereto nas patas traseiras com as orelhas levantadas. Aplicar o choque na caixa de areia em que o experimento foi conduzido era difícil, então um som foi estabelecido como estímulo aversivo, emparelhando-o repetidamente com o choque em uma situação diferente. Quando contingente ao escavar, o som funcionou como um estímulo punitivo eficaz. O escavar diminuiu quando produzia o som e aumentou novamente após a suspensão da contingência; enquanto o escavar diminuiu, postar-se em alerta, aumentou. No entanto o som contingente ao postar-se em alerta não foi efetivo. Postar-se em alerta aumentou e não voltou aos níveis prévios durante várias sessões depois que a contingência foi interrompida; neste caso, não houve mudanças apreciáveis no escavar. O efeito eliciador do som sobre a postura de alerta foi mais poderoso que seus efeitos punitivos. Assim, na punição como no reforço, é importante reconhecer os efeitos separados das contingências resposta-estímulo e das apresentações de estímulos.

Como outro exemplo, consideremos um macaco em uma cadeira de restrição, com eletrodos de choque ajustados em sua cauda, (p. ex., Morse & Kelleher, 1977, pp. 193-198). A intervalos de 5 minutos, uma pressão à barra pelo macaco produz um choque em sua própria cau-

da. Logo após a colocação do macaco na cadeira, ele começa a pressionar a barra. Finalmente, 5 minutos se passam e a próxima pressão produz um choque (essa programação é denominada de esquema de intervalo fixo 5min; ver Capítulo 10). O macaco salta e guincha brevemente e, durante certo tempo, deixa de pressionar a barra. Mas logo ele recomeça a pressionar, respondendo cada vez mais rapidamente, até que ele próprio ocasiona o choque ao final do próximo intervalo de 5 minutos. Esse desempenho se repete ao longo de sessões diárias. Quando o choque é suspenso, as pressões à barra praticamente cessam; quando o choque é reintroduzido, o pressionar retorna. Se o nível de choque é aumentado, o pressionar a barra aumenta; se o nível de choque é diminuído, ele diminui. Os choques dependem inteiramente do comportamento do macaco; ele não os receberia se não pressionasse a barra. Por que o macaco simplesmente não pára de pressionar?

O paradoxo é que o mesmo choque que mantém o responder, quando produzido pelo pressionar de acordo com o esquema de intervalo-fixo 5min, suprime o responder quando é produzido por cada pressão à barra; o mesmo choque também pode ser empregado para iniciar e manter comportamentos de fuga e esquiva (p. ex., Barrett & Stanley, 1980). Então, como podemos decidir se a terminologia da punição é apropriada? Se cada pressão à barra produz um choque, podemos chamar o choque de estímulo punitivo, porque ele reduz o responder. Mas quando as pressões à barra produzem choques apenas a intervalos de 5 minutos, deveríamos chamar o choque de reforçador, porque ele gera mais respostas? (De nada adianta ceder à tentação de chamar o macaco de masoquista. Masoquismo é simplesmente um nome que usamos quando um estímulo, o qual acreditamos que deveria ser um punidor funciona como reforçador; o termo não é explanatório).

Outro experimento mostrou que um esquema em que as pressões à barra produzem um choque a cada dois minutos, geralmente mantém taxas de pressionar mais altas do que as produzidas por um esquema em que as respostas produzem um choque a cada seis minutos; quando os macacos tinham oportunidade de escolher

entre os dois esquemas, eles alternavam para o esquema com um intervalo mais longo entre os choques (Pitts & Malagodi, 1991). Em outras palavras, dentre os choques mais e menos frequentes, os macacos preferiram aplicar em si mesmos os menos frequentes. Talvez nos lembremos da efetividade da restrição física como reforçador com algumas crianças que se engajam em comportamentos autolesivos (Capítulo 5); elas preferem a situação com restrição, em que não podem machucar a si mesmas, às situações sem restrição, em que elas poderiam se machucar (e machucam-se).

Se o comportamento humano inclui problemas como comportamentos autolesivos, nossa preocupação com tal fenômeno é justificada. Temos visto que, às vezes, é mais apropriado comparar o choque produzido pela resposta com o choque independente da resposta do que com uma situação sem choques. O choque elétrico elicia respostas manipulativas, como pressionar a barra, nos macacos. Esses efeitos eliciadores do choque podem ser fortes o suficiente para anular seus efeitos punitivos, de modo que o pressionar a barra ocorre a despeito, e não por causa, da contingência punitiva. Nesse sentido, o caso pode ser análogo àquele em que o pai tenta fazer uma criança parar de chorar punindo o choro e tem problemas, visto que o estímulo punitivo elicia a mesma resposta que ele está tentando suprimir.

Efeitos Discriminativos dos Estímulos Punitivos

Um outro efeito colateral da punição pode ocorrer, porque os estímulos punitivos podem adquirir propriedades discriminativas, como quando uma resposta é reforçada apenas quando também é punida. Um experimento planejado para fazer com que um choque produzido por uma resposta sinalizasse a disponibilidade de comida programou duas condições alternativas (Holz & Azrin, 1961). Em uma delas, as bicadas do pombo não tinham conseqüências; na outra, cada bicada produzia um choque e algumas bicadas produziam um alimento. O bicar era mantido a uma taxa baixa, quando as respostas não produziam um choque porque, neste caso, tam-

bém não produziam alimento; mas o bicar aumentou assim que as respostas começaram a produzir choques, pois elas apenas ocasionalmente produziam alimento. Amostras dos registros em que o reforço com comida foi completamente suspenso são mostradas, com dois pombos, na Figura 6.4. Na ausência de choque a taxa de bicadas foi baixa. Quando as respostas começaram a produzir choques, a taxa aumentou. Quando o choque foi suspenso, um breve aumento na taxa (setas) foi seguido por uma redução aos níveis prévios.

Novamente poderíamos nos perguntar se os choques poderiam ser chamados de estímulos punitivos. De fato, deveríamos concluir, com base na Figura 6.4, que o choque era um reforçador. A principal diferença aqui entre o choque e outros reforçadores mais familiares é que o choque adquiriu seu poder de reforçar por meio de sua relação com o alimento; ele perde seu poder se a relação for interrompida. Talvez esses procedimentos sejam relevantes para o comportamento humano. Por exemplo, uma criança que apanhou pode ter provocado o pai a ponto de ser

surrada, porque a surra geralmente é seguida por uma quantidade de atenção do pai arrependido que é maior do que a atenção nas interações menos traumáticas entre o pai e a criança. Neste exemplo, a surra é análoga ao choque na Figura 6.4 e a atenção do pai, análoga à comida. A atenção de um pai pode ser um reforçador poderoso e, freqüentemente, pode superar os efeitos das conseqüências que, de outra forma, serviriam como estímulos punitivos. Assim, uma análise comportamental pode ser relevante para problemas humanos como a violência contra a criança.

Vimos que a punição é o oposto do reforço; ela é definida pelas reduções no responder conseqüenciado, enquanto o reforço é definido pelos aumentos. A terminologia da punição é paralela àquela do reforço: os punidores são estímulos, e a punição é uma operação ou processo. Os efeitos da punição geralmente são temporários; o responder freqüentemente retorna aos níveis prévios da linha de base, depois que a punição é interrompida. Ao estudar a punição, a taxa de respostas em linha de base deve ser alta o suficiente para tornar a redução no responder facilmente visível; por essa razão, os experimentos com a punição normalmente superpõem a punição a uma linha de base de respostas mantidas pelo reforço. A efetividade dos punidores, assim como a dos reforçadores, é determinada pelas probabilidades relativas da resposta punida e das respostas ocasionadas pelo estímulo punitivo; a punição ocorre quando uma resposta mais provável força o organismo a se engajar em uma resposta menos provável. A punição pode ser complicada pelos efeitos eliciadores ou discriminativos dos estímulos punitivos. A tarefa de uma análise experimental é separar tais efeitos colaterais dos efeitos primários do estímulo punitivo. Esses efeitos ocorrem porque a punição inclui, necessariamente, tanto apresentações de estímulo quanto uma contingência entre as respostas e os estímulos; os efeitos das apresentações do estímulo devem ser separados dos da contingência.

Deixemos agora a punição e voltemos ao reforço. Veremos que há complicadores de diferentes tipos quando o responder, em vez de ser punido pela apresentação de um estímulo aver-

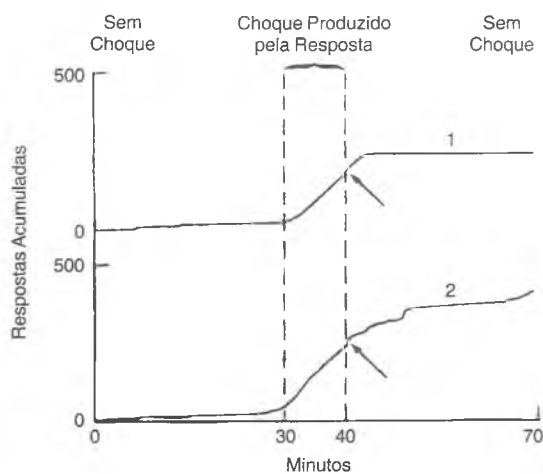


FIGURA 6.4 Efeitos discriminativos do choque. Primeiro, duas condições se alternaram: as bicadas do pombo não produziam nem alimento nem choque, ou as bicadas sempre produziam choque e, ocasionalmente, alimento. Nas sessões mostradas aqui, nenhuma comida era apresentada. Para ambos os pombos, as taxas de resposta, inicialmente baixas, aumentaram quando começaram a produzir um choque e decresceram aos níveis prévios, quando o choque foi descontinuado. (Holz & Azrin, 1961, Figura 3.)

sivo, é reforçado pela remoção ou prevenção desse estímulo.

Seção B Reforço Negativo: Fuga e Esquiva

Os organismos podem se livrar dos estímulos, bem como produzi-los. Por exemplo, um rato normalmente não se expõe ao choque, e se o choque vier a ocorrer, o rato fugirá dele na primeira oportunidade. Se a apresentação de um estímulo aversivo pune uma resposta, remover ou prevenir tal estímulo deve reforçar a resposta. Quando uma resposta termina ou evita um estímulo aversivo e, assim, torna-se mais provável, o estímulo é denominado *reforçador negativo* e a operação é chamada de *reforço negativo*. A distinção entre reforço positivo e reforço negativo depende se uma resposta produz ou remove um estímulo.

Mais tarde encontraremos alguns problemas na terminologia do reforço positivo e negativo. A terminologia, no entanto, tem precedentes substanciais. A utilização padrão tem sido a de que *positivo* e *negativo*, como modificadores do termo *reforço*, referem-se à consequência produzida pelo responder (se a resposta acrescenta ou retira algo do ambiente), e que *reforçador negativo* refere-se ao estímulo em si mesmo, e não à sua remoção (se a remoção do choque reforça pressionar a barra, por um rato, o choque, não o período sem choque que segue a resposta, é o reforçador negativo). Essa terminologia foi estabelecida gradualmente (houve uma época em que o reforço negativo foi definido, em alguns livros texto, como mencionado acima, mas em outros ele foi definido como equivalente à punição; tais equívocos ainda aparecem ocasionalmente: p. ex., Kimble, 1993). Conforme indicado pelas seções de etimologia, no início de cada um dos capítulos deste livro, a linguagem evolui. Assim, a evolução da linguagem do reforço pode, eventualmente, tornar a distinção entre reforço positivo e negativo de valor marginal (cf. Michael, 1975). Não obstante, quando fizermos uso do vocabulário de reforço positivo, reforço negativo e punição, estaremos adotando o uso

contemporâneo predominante, resumido a seguir:

1. O *reforço* faz a resposta reforçada *aumentar*.
2. A *punição* faz a resposta punida *diminuir*.
3. O adjetivo *positivo* significa que a consequência do responder é a *adição* de um estímulo ao ambiente do organismo.
4. O adjetivo *negativo* significa que a consequência do responder é a *subtração* de um estímulo do ambiente do organismo.
5. Os *reforçadores* e *punidores* são estímulos e a não ausência de estímulos (supondo que seja possível fazer uma distinção clara).

O último item acima é seguido por uma restrição entre parênteses porque, às vezes, a distinção é difícil. Por exemplo, será mais apropriado conceber os efeitos de uma multa de trânsito pela apresentação do formulário, no qual a multa está registrada ou pela perda de dinheiro quando a multa é paga? Do mesmo modo, o que será mais apropriado: conceber os efeitos de um bom desempenho em uma prova pela apresentação de uma nota alta ou pela esquiva de uma nota baixa?

FUGA

Os procedimentos de fuga são os exemplos mais simples de reforço negativo: a resposta de um organismo *suspende* um estímulo aversivo. Os procedimentos de fuga diferem dos procedimentos de esquiva, nos quais uma resposta evita ou atrasa um estímulo aversivo. Essa terminologia é consistente com o uso cotidiano: *fugimos* de circunstâncias aversivas presentes, mas nos *esquivamos* de circunstâncias potencialmente aversivas que ainda não ocorreram. Por exemplo, podemos sair de uma festa para fugir de uma companhia que já está ali ou para nos esquivar de alguém que estaria para chegar mais tarde.

Em situações institucionais para crianças com atrasos de desenvolvimento, as crianças, às vezes, comportam-se agressivamente, porque desta maneira fogem das exigências simples impostas sobre elas, como realizar tarefas planejadas

para ensiná-las, por exemplo, a abotoar e desabotoar as roupas. Para duas dessas crianças, a agressão caiu para níveis próximos de zero, quando elas podiam fugir das situações de exigência engajando-se em outro comportamento que era incompatível com a agressão (Carr, Newsom, & Binkoff, 1980). Entretanto, tais casos de fuga podem implicar em que as situações típicas de exigência nestes ambientes não fornecem os reforçadores suficientes.

As condições de fuga podem ser criadas, para um rato, pela construção de um compartimento com um piso de grades eletrificadas. A locomoção de um lugar para outro, como resposta de fuga, em uma pista de corrida eletrificada, é ilustrada na Figura 6.5 (Fowler & Trapold, 1962). A velocidade da corrida foi maior quando o choque era desligado assim que o rato alcançava o fim da pista. Quanto mais longo o atraso entre chegar ao fim da pista e o término do choque, tanto mais lento o correr. Esse é um dos muitos exemplos dos efeitos quantitativos do reforço. Por exemplo, tanto no caso do reforço positivo como no do reforço negativo, o reforço imedia-

to é mais eficaz do que o reforço atrasado (parâmetro de *atraso*), e os reforçadores grandes são mais eficientes que reforçadores pequenos (parâmetros de *magnitude* ou *intensidade*; ver parâmetro no glossário).

A locomoção de um lugar para outro torna as respostas de fuga eficazes, mas as respostas discretas como a pressão à barra são mais fáceis de registrar. As pressões à barra por um rato na presença de um choque podem desligar o choque ou, na presença de uma luz muito forte, podem desligar a luz (p. ex., Keller, 1941). Se, em qualquer dos casos, o responder aumenta devido às suas conseqüências, dizemos que a resposta foi reforçada. Comparemos, então, o reforço positivo e o negativo: na ausência de alimento, o responder que produz alimento aumenta; com a presença de choque, o responder que remove o choque aumenta. O paralelo é direto. Contudo, os procedimentos de fuga recebem menos atenção do que os procedimentos mais complexos. A pesquisa em reforço negativo é dominada pela esquiwa, em que estímulos aversivos são prevenidos ou evitados por respostas que ocorrem em sua ausência.

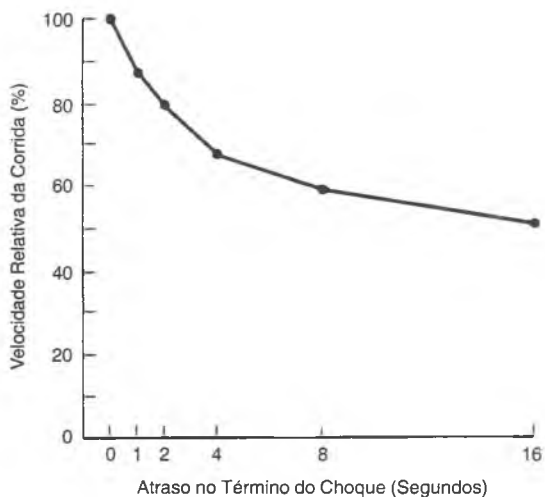


FIGURA 6.5 Velocidade relativa da corrida de ratos em função do atraso na suspensão do choque para respostas de fuga em uma pista de corrida. Quanto mais longo o atraso entre o alcance do fim do corredor e a suspensão do choque, tanto mais lentamente os ratos corriam. Cada ponto é baseado nas últimas 4 de 28 tentativas de fuga. (De Fowler e Trapold, 1962, Figura 1.)

Responder Eliciado e Fuga

O motivo da relativa negligência em se pesquisar a fuga é que geralmente é fácil aumentar a probabilidade de respostas (pressionar a barra, com ratos ou bicar o disco, com pombos) utilizando reforço positivo, mas, às vezes, é difícil fazer isso, utilizando o reforço negativo em procedimentos de fuga (p. ex., Hoffman & Fleshler, 1959). Essa dificuldade ocorre, ao menos em parte, porque a relação temporal entre as respostas reforçadas e as respostas produzidas por um reforçador difere, no reforço positivo, daquela produzida por reforço negativo. As duas condições são diagramadas na Figura 6.6.

No reforço positivo, o reforçador está ausente quando a resposta reforçada é emitida. Após a resposta, o reforçador é apresentado e ocasiona outras respostas. Por exemplo, se a pressão à barra por um rato é a resposta reforçada, e o alimento é o reforçador, o alimento está ausente enquanto, o rato está pressionando; o comer não

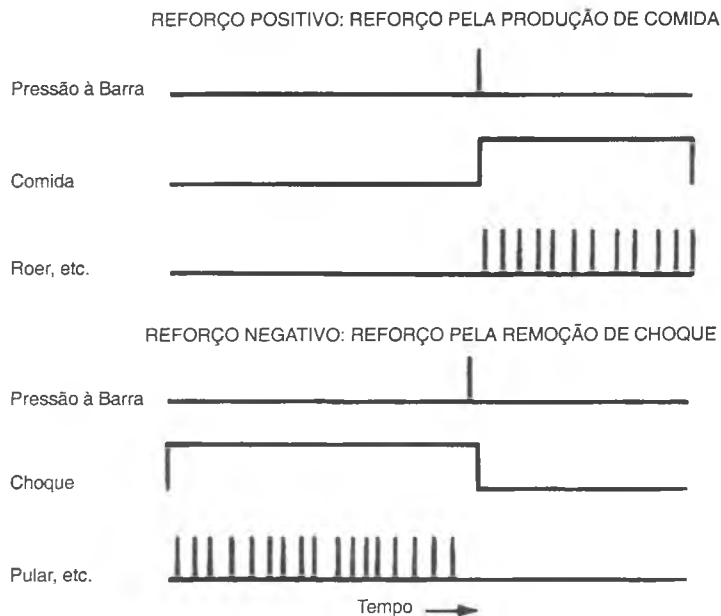


FIGURA 6.6 Diferentes relações temporais entre as respostas reforçadas e outras respostas produzidas pelo reforçador, no reforço positivo (parte superior) e no reforço negativo (parte inferior). No reforço alimentar, as respostas de pressão à barra reforçadas já ocorreram quando a apresentação de alimento produz um comportamento (p. ex., manipular a comida), de modo que essas respostas não competem muito com as de pressionar. Na fuga do choque, as respostas produzidas pelo choque (p. ex., pular) ocorrem ao mesmo tempo em que a resposta reforçada de pressionar a barra deve ocorrer, desta forma, tais respostas competem com as de pressionar.

ocorre senão depois da pressão à barra, quando o alimento é apresentado. Pressionar a barra e comer ocorrem em momentos diferentes, não competindo diretamente entre si.

No reforço negativo, contudo, o reforçador negativo está presente antes que a resposta a ser reforçada seja emitida; somente depois da resposta é que o estímulo é removido. Por exemplo, se a pressão à barra por um rato é a resposta reforçada, e o choque é o reforçador negativo, o choque está presente antes da ocorrência da pressão à barra. O choque produz certas respostas como o saltar eliciado ou algum comportamento que reduza o contato com a fonte de choque. Enquanto o choque está presente e produz estas respostas, algumas delas competirão com pressionar a barra. Uma vez que uma pressão à barra desligue o choque, as outras respostas diminuem de frequência e não mais competem com o pressionar. Mas uma vez que o choque esteja ausente, novas respostas de pressionar não podem ter a consequência de desligá-lo.

Da mesma forma, se o reforçador negativo for uma luz brilhante, da qual o rato possa fugir ao pressionar a barra, o rato pode reduzir os efeitos da luz fechando os olhos e escondendo a cabeça em um canto da câmara experimental. Qualquer movimento de sair dessa posição pode ser punido pela maior exposição à luz e, assim, é pequena a probabilidade de que o rato saia do canto e pressione a barra. Fazer com que um rato apresente um comportamento de fuga da luz por meio da pressão à barra requer procedimentos que reduzam a probabilidade de tais respostas competitivas (Keller, 1941).

A Ambigüidade da Distinção entre Reforço Positivo e Reforço Negativo

Se os estímulos são apresentados ou removidos, isso pode ser um critério menos importante na distinção entre um reforço positivo e um reforço negativo do que se as respostas geradas

pelo reforçador ocorrem em momentos em que elas podem competir com a resposta reforçada. Um experimento sobre fuga do frio pode servir de ilustração para isso (Weiss & Laties, 1961). Um rato foi colocado em uma câmara fria, em que as pressões à barra eram reforçadas pela operação de um aquecedor. Por um lado, tal procedimento pode ser considerado como reforço p^ositivo: ele implica em adicionar energia ao ambiente, sob a forma de calor, quando ocorre uma pressão à barra. Por outro lado, o frio pode funcionar como um estímulo, pelos seus efeitos sobre os receptores de temperatura na pele do rato. O frio é a ausência de calor, mas é também um evento ambiental significativo e potencialmente aversivo. De acordo com essa interpretação, o procedimento deveria ser chamado de reforço negativo, pois ligar o aquecedor depois de uma resposta suprime os efeitos do frio.

Na fuga do frio, pode-se facilmente argumentar que o reforço envolve tanto a apresentação quanto a remoção de um estímulo. É fácil encontrar ambigüidades em outras instâncias do reforço. Poderíamos dizer, por exemplo, que enquanto reforçador, a água suprime estímulos aversivos gerados pela boca seca, ou que o alimento suprime estímulos aversivos gerados pela depleção de nutrientes na corrente sangüínea (cf. Hull, 1943). Por que, então, a distinção entre reforço positivo e reforço negativo chegou a adquirir importância comportamental?

Vamos retornar ao exemplo do rato no frio. Antes que as pressões à barra reforçadas ocorressem, o rato se encolhia em um canto e tremia. Essas respostas reduziavam a probabilidade de que ele pressionasse a barra. Quando uma pressão à barra ocorria, o aquecedor era ligado e as respostas competitivas tornavam-se menos prováveis, mas um rato que não está mais com frio não pode fugir do frio. As respostas que competiam com a resposta reforçada ocorreram antes, e não depois do reforço, assim este exemplo se parece mais com a fuga do choque do que com a produção de alimento ou água (cf. Figura 6.6). Portanto, talvez seja mais apropriado considerar que este seja um caso de reforço negativo e não de reforço positivo.

Mas não eliminamos completamente a ambigüidade. O reforço sempre envolve uma mudança

no ambiente do organismo e, inevitavelmente, conduz a diferenças no responder antes e após a mudança. Na melhor das hipóteses, podemos considerar tais mudanças que produzem um contínuo de efeitos, que variam entre aqueles em que outras respostas têm alta probabilidade de preceder e competir com a resposta reforçada, até aqueles em que elas não o fazem ou talvez até mesmo contribuam para um aumento da probabilidade de ocorrência da resposta reforçada.

ESQUIVA

Na esquiva, o estímulo aversivo não está presente quando a resposta reforçada ocorre. As duas principais variantes da esquiva são denominadas *cancelamento* e *adiamento*. O procedimento de cancelamento é análogo ao matar um pernilongo antes que ele pique você: ao matá-lo, você evita permanentemente que aquele pernilongo em particular venha a picar alguém. O procedimento de adiamento é análogo ao colocar fichas em telefones públicos; neste caso, você adia a interrupção da ligação enquanto continua a colocar fichas, mas quando pára de colocar as fichas, o tempo da última se esgota e a ligação é interrompida.

Como exemplo de um procedimento de cancelamento, imagine um rato colocado em uma câmara com uma barra e um piso de grades, por meio do qual podem ser aplicados choques elétricos breves. Os choques são programados para serem apresentados uma vez por minuto, mas se o rato pressionar a barra antes do próximo choque, ele é omitido. Neste procedimento o rato pode evitar completamente o choque pressionando a barra pelo menos uma vez por minuto. Os procedimentos de cancelamento são algumas vezes conduzidos em tentativas discretas. Por exemplo, uma luz acende por um período de 30s. Se o rato pressionar a barra durante os 30s, nenhum choque é apresentado ao final da tentativa; ele somente é apresentado se o rato não pressionar a barra.

Vamos considerar agora, um exemplo de procedimento de adiamento (Sidman, 1953). Dois relógios controlam a apresentação do choque. Qual dos dois relógios está ativado, depende de se o último evento foi um choque ou uma pres-

são à barra. O primeiro relógio mede o *intervalo choque-choque* ou *intervalo SS*, o tempo entre choques sucessivos quando o rato não pressiona a barra. Cada vez que o choque é apresentado, este relógio volta a zero e começa a marcar um novo intervalo SS. Sempre que o rato pressiona a barra o controle muda para o segundo relógio. Este mede o *intervalo resposta-choque*, ou *intervalo RS*, o tempo pelo qual cada pressão à barra adia o próximo choque possível. Enquanto este relógio está marcando o tempo, cada pressão à barra zera o relógio e inicia um novo intervalo RS. Sob essas circunstâncias, o rato pode adiar o choque indefinidamente, pressionando sempre a barra antes que termine o intervalo RS em vigor. Se nenhuma resposta ocorre e um choque é apresentado ao final de um intervalo RS, o relógio do intervalo SS é reiniciado. Com este procedimento, chamado de *esquiva de Sidman* ou *esquiva contínua*, o responder de esquiva pode ser estudado independentemente do responder de fuga; o choque pode ser evitado por respostas de esquiva, mas uma vez aplicado, ele é tão breve que há pouca ou nenhuma oportunidade para a emissão de comportamentos de fuga.

Os dados para a pressão à barra por um rato são mostrados na Figura 6.7, que apresenta a taxa de respostas em função do intervalo RS, enquanto o intervalo SS é mantido como parâmetro. Comparando as funções, vê-se que o intervalo RS que produziu a taxa máxima de pressão à barra dependeu do intervalo SS. Primeiro consideremos um esquema de esquiva com um intervalo RS de 6 segundos e um intervalo SS de 2 segundos. Qualquer resposta reduz o choque, e uma taxa de uma resposta a cada 4 segundos, aproximadamente, evita completamente os choques. Quando o intervalo RS é mais curto do que o intervalo SS, contudo, alguns padrões de pressão à barra podem aumentar a taxa de choques em vez de diminuí-la. Por exemplo, consideremos agora um esquema de esquiva com um intervalo RS de 2 segundos e um intervalo SS de 5 segundos. Um rato que nunca pressiona a barra recebe um choque a cada 5 segundos ou 12 choques por minuto. Mas, se o rato pressiona a cada 3 segundos, um choque é apresentado 2 segundos depois de cada pressão à barra, e o rato receberá, portanto, 20 choques por minuto (estrita-

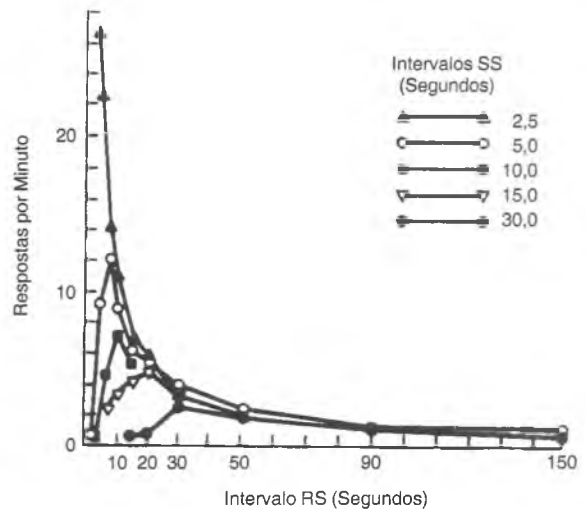


FIGURA 6.7 Taxa de respostas de pressão à barra pelo Rato 46 em função do intervalo RS, tendo o intervalo SS como parâmetro. O intervalo SS é o tempo entre choques, quando nenhuma resposta ocorre entre eles. O intervalo RS é o tempo pelo qual cada pressão adia o próximo choque possível. (Sidman, 1953, Figura 1A)

mente falando, se esse aumento na taxa de choques reduz o responder, é apropriado dizer que o responder é punido). O rato pode evitar por completo os choques respondendo tão rápido que os 2 s nunca se esgotem sem uma pressão à barra, mas o aumento nos choques produzido por taxas mais baixas pode impedi-lo de alcançar tal desempenho.

O comportamento de esquiva pode ser persistente depois de uma longa história de esquiva; como veremos abaixo, sua extinção pode ser lenta. No entanto, a consequência de uma resposta de esquiva efetiva é que nada acontece: o evento aversivo é esquivado com sucesso. Então, embora seja fácil manter a persistência do comportamento de esquiva, é difícil instalar este comportamento. Isso pode explicar por que medidas de segurança e outros procedimentos preventivos não são modelados com muita frequência por contingências naturais. Uma pessoa que nunca esteve envolvida em um sério acidente de carro pode estar menos propensa a utilizar o cinto de segurança do que outra que esteve, e alguém que nunca teve uma má experiência com incêndio pode estar menos propenso a instalar um detector de fumaça do que outra pessoa que

já tenha tido. Um problema importante na medicina é a adesão do paciente às medicações prescritas. Muitos pacientes param de tomar suas medicações após o desaparecimento dos sintomas, mesmo que doses adicionais pudessem trazer benefícios. E com vitaminas ou suplementos minerais que podem prevenir deficiências na dieta, não há conseqüências claras e imediatas que possam ser observadas. Esse problema é comum a um grande número de medidas preventivas, da imunização ao controle da natalidade e da purificação da água de beber ao uso de instrumentos cirúrgicos esterilizados. Não deveria causar surpresa que tais medidas sejam muitas vezes difíceis de modelar e de manter.

Reações de Defesa Específicas da Espécie

Uma vantagem dos procedimentos de esquiva sobre os procedimentos de fuga é que a resposta reforçada ocorre na ausência do estímulo aversivo. Assim, outras respostas geradas pelo estímulo aversivo não competem continuamente com a resposta de esquiva. Não obstante, assim como é mais fácil fazer com que algumas respostas e não outras funcionem como respostas de fuga, pode ser também mais fácil fazer com que algumas respostas e não outras funcionem como respostas de esquiva. Por exemplo, os pombos evitam choques mais prontamente se eles puderem fazê-lo através da locomoção de um lado para outro da câmara do que através de bicadas (p. ex., Macphail, 1968). Em procedimentos de esquiva, é mais difícil argumentar que tais diferenças dependem da competição entre as respostas reforçadas e outras respostas geradas pelo estímulo aversivo. Tem sido argumentado que as diferenças surgem porque os organismos são equipados, de maneira variada, com respostas de defesa que são específicas da espécie. Sendo assim, o sucesso com procedimentos de esquiva dependerá de o experimentador escolher uma resposta que o organismo esteja preparado para emitir em situações aversivas (Bolles, 1970; Seligman, 1970).

Bolles resume o argumento como segue:

O que mantém os animais vivos na selva é que eles têm reações defensivas *inatas* muito eficazes, que ocorrem quando eles encontram qualquer tipo de

estímulo novo ou súbito... Essas reações defensivas são eliciadas pela aparição de um predador e pela súbita aparição de objetos inofensivos. Elas estão sempre próximas do limiar, de modo que o animal fugirá, ficará congelado ou ameaçará sempre que ocorrer qualquer evento de estímulo novo. Não é necessário que o evento de estímulo seja emparelhado com o choque ou a dor, ou algum outro estímulo incondicionado. O rato não corre da coruja porque aprendeu a escapar das garras dolorosas do inimigo; ele corre de qualquer coisa que surja em seu ambiente e faz isso meramente porque é um rato. A gazela não foge do leão que se aproxima porque tenha sido mordida por leões; ela foge de qualquer objeto grande que se aproxime e faz isso porque esta é uma das reações de defesa específicas de sua espécie. Nem o rato nem a gazela podem se dar ao luxo de *aprender* a se esquivar; a sobrevivência é urgente demais, a oportunidade de aprender é limitada demais, e os parâmetros da situação tornam impossível a aprendizagem necessária. (Bolles, 1970, p. 33)

A esquiva, como citado por Bolles, implica em foco de controvérsias. A observação de Bolles diz respeito ao grau em que o comportamento de esquiva é aprendido. Sem dúvida, o comportamento atual pode ser, significativamente, determinado por variáveis evolutivas (até mesmo a capacidade do responder a ser reforçada deve ter evoluído de alguma forma). É geralmente aceito que o comportamento específico da espécie, freqüentemente, limita o que pode ser aprendido.

Consideremos, por exemplo, a transição do comportamento eliciado ao ser emitido na aquisição de esquiva sinalizada em ratos (um procedimento de cancelamento). Neste procedimento um estímulo-aviso, tal como uma campainha, precede o choque. Se o rato responde durante a campainha e antes do choque, o choque é omitido; se o rato responde após o início do choque, o choque é removido. Em outras palavras, o rato esquiva-se do choque, respondendo durante o estímulo-aviso; se o rato falha em esquivar-se e o choque tem início, então ele foge do choque quando responde.

Em tais experimentos, uma resposta freqüentemente escolhida é uma forma de locomoção, tal como saltar um obstáculo ou correr de um lado para outro da câmara. Além disso, a resposta de esquiva é, tipicamente, a mesma que a resposta de fuga. Mas, com ratos, tais respostas

locomotoras tendem a ser eliciadas por estímulos aversivos, mesmo na ausência de uma contingência resposta-choque. Uma vez que tais respostas tenham sido produzidas pelo choque, elas podem continuar quando o choque estiver ausente. Assim, as primeiras poucas respostas de esquiva do rato podem ocorrer, principalmente, por causa de sua eliciação anterior pelo choque (cf. Capítulo 4 e Azrin, Hutchinson, & Hake, 1967). Após o início do responder de esquiva, saber se ele continua porque tem a consequência importante de prevenir o choque ou porque ele é um caso de comportamento específico da espécie, facilmente gerado por situações aversivas, é uma questão experimental.

Algumas diferenças também podem depender dos determinantes específicos da espécie para o que é aversivo. Por exemplo, demonstrações de fuga ou de esquiva do som das correntezas de água, por parte de castores, levantam a intrigante possibilidade de que a aversividade de tais sons contribua para a construção e manutenção de suas represas e tocas (cf. Hartman, 1975).

A Natureza do Reforçador na Esquiva

Outra questão é especificar o que reforça o responder de esquiva. Quando uma resposta de esquiva bem-sucedida ocorre, a consequência importante é que nada ocorre ao organismo. Como pode a ausência de um evento afetar o comportamento? De acordo com um ponto de vista, o responder de esquiva é mantido porque o organismo está fugindo de algumas propriedades da situação que acompanharam os estímulos aversivos passados. Essa noção evoluiu a partir dos primeiros procedimentos em que um estímulo-aviso precedia o choque, e o organismo evitava o choque, respondendo na presença do estímulo-aviso. A esquiva era mais facilmente adquirida quando terminava o estímulo-aviso e evitava o choque. Supunha-se que a aversividade do estímulo-aviso era estabelecida por meio de sua relação consistente com o choque e, portanto, que essa consequência imediata, fuga do estímulo-aviso, era o reforçador efetivo. De fato, um dos propósitos do esquema de esquiva de

Sidman era demonstrar o responder de esquiva sem um estímulo-aviso.

Esta concepção de que o estímulo-aviso adquire suas propriedades aversivas a partir de uma relação consistente com o estímulo aversivo e de que o término do estímulo-aviso, portanto, reforçava a resposta de esquiva foi chamada de *teoria dos dois processos da esquiva* (p.ex., Kamin, 1956). A questão principal era a natureza do reforçador. Alguns teóricos estavam dispostos a aceitar o fato da esquiva, sem apelar para nenhum evento reforçador que ocorresse no momento da resposta de esquiva. Outros acreditavam que era necessário especificar tal evento. Quando, como na esquiva de Sidman, o evento não podia ser localizado em algum estímulo-aviso ambiental, que terminasse com a resposta de esquiva, esses teóricos passavam, então, a conceber o evento com estando dentro do organismo. Argumentava-se, por exemplo, que o estado do organismo, logo após uma resposta de esquiva, quando o choque não era iminente, era reforçador em relação a seu estado muito tempo após a resposta, quando um choque poderia ocorrer a qualquer momento. O último estado adquiriria certas propriedades aversivas por sua relação com o choque e, como um estímulo-aviso, era suspenso pela resposta. Tal mudança de estado supostamente ocorria imediatamente com cada resposta de esquiva, assim, supunha-se que uma explicação baseada em outros eventos, em algum tempo distante da resposta, seria desnecessária.

Debates acerca do *status* de tais teorias sobre a esquiva têm uma história complexa (p. ex., Anger, 1963; Herrnstein & Hineline, 1966; Hineline, 1977), com alguns até mudando de lado ao longo do tempo (p. ex., Schoenfeld, 1950, 1969). Gradualmente, as divergências reduziram-se a questões experimentais a respeito das condições sob as quais as respostas de esquiva podem ser mantidas: é necessário que o organismo seja capaz de reduzir o número total de choques em uma sessão ou será suficiente para o organismo que ele seja capaz de adiar os choques individuais, embora o mesmo número total de choques seja apresentado? Ocorre que qualquer uma destas condições pode manter o responder de esquiva, assim essas questões foram rapidamente substituídas por outras sobre as operações

estabelecedoras que tornam os reforçadores negativos eficazes (Hineline, 1970, 1981).

Uma operação estabelecida que torna os reforçadores positivos mais eficazes é a *privação*. Uma operação análoga para os reforçadores negativos é a *apresentação* de um estímulo aversivo que torna sua retirada reforçadora (esta operação seria denominada *saciação*, se o estímulo fosse comida e não um choque). Mais ainda do que no reforço positivo, esses efeitos estabelecidos devem ser distinguidos dos efeitos discriminativos, eliciadores e de outros efeitos de estímulos. Além disso, a relatividade do reforço se mantém para o reforço negativo, tanto quanto para o positivo. Um procedimento de esquiva envolve transições contingentes a respostas de uma situação para outra, e sua eficácia é determinada pela situação que se segue à resposta de esquiva, assim como pela que a precede.

Um caso em que nem todo choque pode ser esquivado é um exemplo. O responder de esquiva pode ser mantido quando reduz a probabilidade do choque, mas diferente da esquiva de Sidman, não atrasa sistematicamente todo choque? Herrnstein e Hineline (1966) programaram um esquema de esquiva em que o choque era aplicado a um rato, com uma probabilidade especificada, ao final de cada 2 segundos. O choque ocorria com certa probabilidade se nenhuma pressão à barra ocorresse e, com uma probabilidade diferente, se ocorresse uma pressão à barra. Por exemplo, em uma dada condição, as pressões à barra reduziam a probabilidade de choque de 0,3 para 0,2: se o rato pressionasse a barra pelo menos a cada 2 segundos, ele reduzia a taxa de choques de 9 para 6 choques/min. O pressionar à barra foi mantido por este procedimento.

Consideremos agora um caso em que cada pressão à barra aumenta a probabilidade de choque de 0,1 para 0,2: pressionando pelo menos uma vez a cada 2 s, o rato aumenta a taxa de choque de 3 para 6 choques/min. Mesmo que a consequência do pressionar seja ainda uma probabilidade de choque de 0,2, o rato pára de pressionar. Em relação à probabilidade inicial de choque de 0,3, a transição para uma probabilidade de choque de 0,2, reforça o responder; em relação a uma probabilidade inicial de 0,1, a mesma probabilidade de 0,2 pune o responder.

Neste procedimento, os choques eram administrados probabilisticamente, sendo assim, mesmo com uma probabilidade de choque que mantinha o responder de esquiva (p. ex., 0,3 reduzida para 0,1 pelas pressões à barra; algumas pressões eram imediatamente seguidas por choque e, alguns períodos sem pressão passavam sem o choque. Deste modo, não existia uma relação temporal consistente entre respostas individuais e choques individuais. Contudo, a probabilidade de choque aumentava mais rapidamente, em média, depois de um período sem respostas do que depois de uma resposta. Assim, quem defendia que a consequência imediata do responder era importante podia argumentar que a redução na aversividade média produzida pelo pressionar a barra foi suficiente para reforçar o responder de esquiva. E assim o debate continuou.

Essas posições ilustram a diferença entre as orientações *molecular* e *molar* em análise do comportamento. A primeira abordagem lida com o comportamento em termos de seqüências de eventos, momento a momento, em um dado contexto; a segunda lida com propriedades que podem ser medidas apenas ao longo de extensos períodos de tempo. Por exemplo, uma abordagem molecular da esquiva examina os intervalos de tempo individuais que separam respostas particulares de choques individuais, enquanto uma visão molar examina a relação mais geral entre as taxas de resposta e as taxas de choque ao longo de uma amostra grande de respostas e choques (note-se que a taxa pode ser determinada apenas por meio da amostragem de eventos ao longo de extensos períodos de tempo).

Essas divergências não foram e talvez não possam ser resolvidas. As propriedades moleculares e molares do comportamento podem ser importantes em contextos diferentes. Também é razoável supor que a evolução equipou os organismos com a capacidade de responder, diferencialmente, a muitas propriedades das situações em que se encontram. Situações em que um rato adie choques entre as tentativas, que não reduza a taxa total de choques ou que reduza a taxa total de choques, mesmo que o responder encurte o período para o próximo choque, podem ser criadas (Hineline, 1981). Assim, parece não ha-

ver nenhuma justificativa para supor que um organismo, cujo responder seja determinado pelas propriedades moleculares de uma situação (p. ex., as relações temporais consistentes entre o responder e os choques, criadas pelos intervalos RS e SS da esquiva de Sidman), seria incapaz de responder de acordo com as propriedades molares de outra situação (p. ex., as relações gerais consistentes entre a taxa de respostas e a taxa de choques estabelecidas por um esquema probabilístico de esquiva). Se isso é assim, não se trata de escolher uma ou outra abordagem, mas sim decidir qual abordagem é mais apropriada à análise de uma dada situação.

EXTINÇÃO

Como no reforço positivo e na punição, os efeitos do reforço negativo são temporários. E, da mesma forma que nessas operações, os efeitos de terminar as contingências entre as respostas e os estímulos aversivos devem ser distinguidos dos efeitos de simplesmente terminar os estímulos aversivos. Em fuga de choque, desligar o choque elimina o responder simplesmente porque não há uma ocasião de fuga na ausência do estímulo aversivo. No entanto, em esquiva, desligar a fonte de choque é, algumas vezes, considerado uma operação de extinção. Se o responder em esquiva for mantido a uma taxa tal que os choques sejam raros, a ausência de choques fará pouca diferença, e o responder continuará por um longo período. De fato, uma propriedade amplamente reconhecida do responder em esquiva é sua persistência, mesmo após a interrupção dos estímulos aversivos. Por essa razão, a esquiva tem sido considerada relevante para alguns casos de comportamentos humanos persistentes, como em compulsões.

Consideremos as alternativas. Com reforço alimentar, podemos programar a extinção, quer desligando o comedouro, quer interrompendo a conexão entre as respostas e o comedouro. Ambos os métodos têm o mesmo efeito: o alimento não é mais apresentado. Não é o que acontece com a fuga ou a esquiva ao choque. O choque continua se as respostas não puderem mais removê-lo ou evitá-lo. Na esquiva de Sidman, por

exemplo, todos os choques poderiam ser controlados pelo relógio SS; as respostas não mais operariam o relógio do intervalo RS. Tal procedimento interromperia a contingência resposta-choque, mas se o responder tivesse mantido uma taxa baixa de choques, ele também aumentaria substancialmente as apresentações de choque. Desse modo, esse procedimento, por si só, não poderia separar os efeitos da mudança na taxa de choque daqueles da mudança na contingência.

Suspender as apresentações do estímulo aversivo tem sido o procedimento de extinção mais comum em esquiva, mas apresentar o estímulo aversivo enquanto interrompe-se as conseqüências do responder é um paralelo mais próximo da extinção após reforço positivo. A duração da extinção depende de qual operação é usada e de que modo a operação altera a taxa de ocorrência do estímulo aversivo (cf. Hineline, 1977, pp. 377-381). Em qualquer caso, um paralelo de nossa avaliação da extinção após o reforço positivo e da recuperação após a punição mostra que, também na extinção após o reforço negativo, os efeitos do reforço negativo são temporários.

PUNIÇÃO POSITIVA E PUNIÇÃO NEGATIVA

A distinção entre reforço positivo e negativo é facilmente estendida à punição positiva e negativa (embora aqui também sejam possíveis casos ambíguos). As respostas podem ser punidas por alguns eventos como o choque ou o correr forçado em uma roda de atividade. Elas também podem ser punidas pelo término de eventos. Por exemplo, a remoção de alimento, contingente ao pressionar a barra por um rato privado de alimento, tende a reduzir a taxa do pressionar. O problema é que é difícil demonstrar se isso é uma punição negativa. Se o rato está privado de alimento e a comida está disponível, ele provavelmente comerá em vez de pressionar a barra. Assim, teríamos poucas oportunidades de punir o pressionar a barra pela remoção do alimento (considere a Figura 6.6, com comida e choque trocados). Por essa razão, os estudos em punição negativa, geralmente, não têm removido o reforçador positivo; pelo contrário, eles têm

removido um estímulo na presença do qual as respostas são reforçadas, o que é um paralelo da ênfase na esquiva e não na fuga, em estudos de reforço negativo.

Por exemplo, suponhamos que duas barras estejam disponíveis a um macaco e que pressões em uma barra produzam alimento sempre que uma luz estiver acesa. Podemos esperar algumas pressões na outra barra, mas este pressionar pode ser punido, fazendo com que cada pressão produza um período de tempo durante o qual a luz é apagada e as pressões na primeira barra não mais produzam alimento. Tais períodos são chamados de *suspensão discriminada das contingências de reforço (timeout)*. (Estes procedimentos são chamados, às vezes, de *punição por timeout do reforço positivo*: p. ex., Ferster, 1958. Os procedimentos que sinalizam punição negativa têm sido chamados de *treino de omissão*: Sheffield, 1965; ver também Capítulo 12.)

O *timeout* teve origem em experimentos com pombos, ratos e macacos, mas atualmente talvez seja melhor conhecido em aplicações ao comportamento humano (p. ex., Wolf, Risley, & Mees, 1964). Por exemplo, um período de tempo em uma sala isolada vem sendo empregado para punir os comportamentos problemáticos de crianças institucionalizadas. Mas, como vimos em outros exemplos, o julgamento a respeito de se alguns eventos particulares serão reforçadores ou punitivos, às vezes, é difícil. Quando o *time-out* foi empregado sozinho com o objetivo de punir a agressividade de uma menina autista de 6 anos de idade, sua agressividade aumentou substancialmente, em vez de diminuir. Essa criança se engajava frequentemente em comportamentos auto-estimulatórios (p.ex., criava estimulação visual, mexendo rapidamente os dedos em frente e bem próximos aos olhos), no entanto, esse comportamento era frequentemente interrompido pelos atendentes. Para ela, um período isolado em uma sala era reforçador, porque ela podia se engajar em comportamentos de auto-estimulação sem ser interrompida (Solnick, Rincover, & Peterson, 1977).

Assim como com qualquer forma de punição, a função principal do *timeout* é reduzir certos comportamentos, mas ele é frequentemente aplicado sem uma atenção para os comportamen-

tos alternativos que poderiam ser reforçados (Winett & Winkler, 1972). A utilização do *timeout* sem a compreensão de suas bases comportamentais pode ser contraproducente. Por exemplo, os berçários diurnos modernos para crianças pré-escolares tendem a usar uma área destinada ao *timeout* e não uma sala isolada. Uma criança que perturba outras crianças em um grupo que está brincando pode ser colocada para sentar por 5 min em um carpete próximo à área de brinquedo, à vista de outras crianças. Suponhamos que a criança fique quieta por 4 min e depois comece a chorar ou a fingir que esteja chorando. A atendente que exigir rigidamente 5 min de *timeout*, provavelmente, irá deixar que a criança retorne ao grupo justamente no momento em que ela está agindo novamente de forma inadequada; seria melhor “surpreender” a criança quando ela estivesse agindo adequadamente e permitir que ela retornasse ao grupo após 3 ou 4 min (afinal, 4 min sentada quieta é um longo período de tempo para uma criança pré-escolar).

A LINGUAGEM DO CONTROLE AVERSIVO

A apresentação ou a remoção de estímulos pode reforçar ou punir o comportamento. O reforço é mais eficaz se a resposta reforçada é compatível com o responder ocasionado pelo reforçador. Inversamente, a punição é mais efetiva se a resposta punida for incompatível ou, ao menos, independente do responder ocasionado pelo estímulo punitivo. Assim, pode ser fácil reforçar o saltar com a remoção do choque (fuga), mas pode ser difícil punir o saltar com a apresentação de choque.

Os estímulos que podem reforçar por meio de sua apresentação podem também punir por meio de sua remoção e *vice-versa*. Temos falado, portanto, de *estímulos punitivos*, de *reforçadores negativos* e de *estímulos aversivos*. Cada um foi apresentado em um contexto diferente, mas isso foi apropriado porque é o contexto que determina as funções comportamentais de qualquer estímulo. Assim, os estímulos aversivos foram apresentados em conexão com os fenômenos de eliciação, os estímulos punitivos foram

apresentados durante a discussão de conseqüências que reduzem o responder, e os reforçadores negativos foram incluídos como classes de conseqüências que aumentam a probabilidade da resposta. Seria conveniente se pudéssemos supor que cada termo identifica diferentes aspectos de uma categoria única de eventos. Poderíamos, então, falar da permutabilidade do choque como um estímulo aversivo, um estímulo punitivo ou um reforçador negativo, dependendo da situação.

Para muitos estímulos, na maior parte do tempo, tal premissa é possivelmente correta. Se soubéssemos que um estímulo é tão eficaz como um punidor, esperaríamos, com razão, que ele fosse eficaz como reforçador negativo; esta consistência é parte de nossa justificativa para chamá-lo de aversivo. Consistências devem ser esperadas, porque as categorias têm origem nas relações entre as probabilidades de diferentes classes de respostas. Mas estas mesmas probabilidades deveriam nos lembrar da relatividade dos reforçadores e punidores. Devemos ter cuidado para não considerar tal premissa como garantida. O fato de podermos reforçar facilmente o saltar, removendo o choque, enquanto não podemos punir efetivamente o saltar apresentando choque, demonstra que a simetria entre reforço e punição tem limites.

A falta de simetria entre o reforço e a punição, talvez tenha encorajado algumas tentativas de reduzir um deles a um caso especial do outro. Alguns casos de punição têm sido descritos em linguagem de *esquiva passiva*: ao não responder, o organismo estaria passivamente evitando o estímulo programado como um estímulo punitivo para o responder. Mas, então, da mesma forma, poderíamos dizer que o não responder (p. ex., não descer de uma plataforma para um piso eletrificado) é uma resposta que pode ser reforçada. Se a linguagem funciona neste caso, porque não o faria em qualquer caso de punição?

A questão do que conta como comportamento está implícita nestes argumentos. Sempre que o responder é punido, podemos dizer que o não responder é reforçado, e sempre que o responder é reforçado, podemos dizer que o não responder é punido. Quando estendemos nossa terminologia dessa maneira, a diferença entre reforço e punição desaparece. Contudo, geralmente

podemos reconhecer a diferença entre os casos de reforço e os casos de punição. De fato, as diferenças são frequentemente tópicos de interesse. Por exemplo, nossa sociedade não é indiferente a um pai se este reforça o comportamento cooperativo com elogio ou se ele pune o comportamento não-cooperativo com castigos.

Podemos falar mais facilmente em termos de respostas discretas do que em termos de ausência de respostas. E, portanto, sempre que possível, são preferíveis as descrições diretas, em termos de respostas registráveis como pressões à barra ou bicadas no disco, do que as descrições indiretas em termos do que não está ocorrendo. Um organismo pode exibir mais ou menos comportamento em momentos diferentes, e não precisamos supor que todas os casos sem agir sejam, em si mesmos, ações. Assim como não precisamos alcançar uma temperatura de zero absoluto para reconhecer a temperatura como uma dimensão da matéria que varia em quantidade, tampouco temos que produzir um organismo completamente não responsivo para reconhecer que o comportamento de um organismo é uma dimensão que pode mudar em quantidade. O comportamento denominado não-responder (ou outro comportamento) é uma classe que permite que a totalidade do comportamento seja constante, de modo que quando somadas, as probabilidades atingem um, mas isso nos permite um grau de liberdade grande demais. Se punimos uma resposta, deveríamos saber o que acontece com ela antes que procuremos encontrar uma explicação em termos de outros comportamentos e deveríamos saber o que mais o organismo está fazendo antes que comecemos a falar do não-responder como comportamento.

A Ética do Controle Aversivo

As propriedades comportamentais do controle aversivo têm implicações que são consistentes com os argumentos éticos contra o controle aversivo. Por exemplo, um pai que programa conseqüências aversivas para o comportamento de uma criança pode adquirir propriedades aversivas. Na medida em que a criança, então, aprende a fugir da companhia do pai ou a evitá-la, con-

tingências outras que não aquelas disponíveis ao pai poderão começar a influenciar o comportamento da criança. Mas se a punição parecer a única técnica disponível para reduzir o perigoso comportamento autolesivo de uma criança autista, então, ela poderia representar um mal menor do que o dano permanente que a criança poderia infligir a si própria. Os preceitos éticos expressam a preocupação com os resultados aceitáveis ou inaceitáveis de nossas ações, o que implica que as conseqüências de nossas ações não devem ser ignoradas.

Em uma discussão sobre o *status* de nossa cultura e seu progresso na descoberta de alternativas para o controle aversivo, B. F. Skinner chegou à seguinte conclusão:

Mesmo na política e no governo, o poder da punição tem sido suplementado por um apoio mais positivo do comportamento que está de acordo com os interesses das agências governamentais. Mas ainda estamos longe de explorar as alternativas e não é provável que façamos qualquer avanço real, enquanto nossa informação sobre a punição e sobre as alternativas à punição permanecer no nível da observação casual. (Skinner, 1953, pp. 192-193)

Skinner incluía técnicas de reforço entre suas “alternativas para a punição”. Infelizmente, se olharmos para o comportamento das pessoas que detêm o controle de reforçadores e punidores, veremos que os efeitos do reforço com frequên-

cia, aparecem bastante tempo após a apresentação do reforçador (o efeito de reforçar diariamente a dedicação da criança às tarefas de casa pode não ficar evidente, até que vários dias tenham-se passado), enquanto que os efeitos da punição geralmente aparecem imediatamente (um efeito de dar uma palmada ou xingar uma criança que esteja provocando alguém de sua família é o que fará com que o provocar pare imediatamente). Dessa forma, é muito mais provável que se obtenha conseqüências imediatas apresentando um estímulo punitivo do que apresentando um reforçador. Isso significa que uma pessoa, provavelmente, acha mais fácil aprender técnicas de controle aversivo do que técnicas de reforço. No entanto, isso não significa que as técnicas aversivas sejam melhores.

Algumas pessoas argumentam contra qualquer tipo de modificação de comportamento, tanto envolvendo estímulos aversivos quanto reforçadores positivos. Os que fazem uso de tal argumento deveriam reconhecer que nosso comportamento é modificado a todo instante, tanto por contingências naturais como por contingências artificiais criadas pelos que estão à nossa volta. Negar isso não eliminará tais contingências, e um contra-argumento é que nossa melhor defesa contra o mau uso das técnicas comportamentais é aprender tanto quanto possível a respeito de como elas funcionam.

Operantes: A Seleção do Comportamento

A. Modelagem: Reforço Diferencial de Aproximações Sucessivas
 Seleção Natural e Seleção Artificial na Modelagem

B. Diferenciação e Indução
 Classes de Respostas
 Alguns Exemplos de Reforço Diferencial
 Classes Operantes: Função *versus* Topografia

C. A Estrutura Operante
 Reforço Diferencial da Organização Temporal
 Comportamento Complexo: a Aprendizagem em Labirinto
 Sequências de Respostas: Encadeamento *versus* Unidades Temporalmente Extendidas
 Classes Operantes e Comportamento Novo

A palavra *operante*, que designa uma classe de respostas, origina-se do latim *opus*, *work* (trabalho), que também está na origem de *operation* (operação) e *copy* (cópia). A palavra classe origina-se do latim *classus*, uma parcela dos cidadãos romanos elegíveis para o serviço militar e, talvez, portanto, uma convocação ou chamado. Em *classify* (classificar), ela está vinculada pelo sufixo *-fy*, uma forma do latim *facere*, a fazer.

Variações de *facere* aparecem em *fact* (fato), *modify* (modificar), *difficult* (dificultar) e *effect* (efeito). Em *especificar*, classe está relacionada a *species* (espécies), um nome para um outro tipo de classe que é selecionada. Pela forma em latim, esta última vem do indo-europeu *spek-*, *to see* (ver) ou *observe* (observar), e está muito relacionada a *expect* (esperar), *introspect* (introspecção), *telescope* (telescópio), *skeptic* (cético) e *spy* (espionar). Em *ofício*, a partir de *opi-* mais *-ficere*, e assim em fazer o trabalho, a palavra está conectada a *operante*. O termo *work* (trabalho) tem, ele próprio, origens gregas e está relacionado a organismo, pelo grego *organon*, *tool* (ferramenta).

Vimos como podemos mudar o comportamento por meio da apresentação de estímulos e da programação de conseqüências para o responder. Uma maneira de se discutir os efeitos dessas operações é em termos das posições relativas de respostas na hierarquia comportamental: o comportamento do organismo consiste de um repertório de respostas, cada uma com uma probabilidade diferente. Mas, se restringimos nossa atenção apenas a essas respostas, ignoramos uma das características mais interessantes das mudanças no comportamento que são denominadas aprendizagem; ignoramos as circunstâncias nas quais um organismo passa a responder de maneiras novas. Então, devemos examinar como novas respostas podem ser adicionadas ao repertório de um organismo. Neste capítulo, começamos por considerar a *modelagem*, um procedimento para gerar novas respostas. Isso nos levará a considerar como as classes de respostas são definidas como unidades de comportamento, no conceito de *operante*. Esse conceito fornece a base para se discutir a estrutura do comportamento.

A resposta pressionar a barra de um rato e a de bicar um disco de um pombo tem servido como nossos exemplos de respostas. Mas, se simplesmente colocamos um rato diante de uma barra ou um pombo diante de um disco, podemos não observar as pressões ou as bicadas. Com alguns organismos podemos ter sorte e tais respostas ocorrerão depois de uma espera não muito longa; mas outros organismos podem permanecer tanto tempo sem responder que nossa pa-

ciência esgotar-se-á. O reforço não pode ter qualquer efeito se a resposta a ser reforçada nunca for emitida. Felizmente, há uma alternativa. Em vez de esperar pela resposta, o experimentador pode gerar uma resposta, reforçando sucessivamente outras respostas que se aproximem dela, cada vez mais estreitamente.

Seção A Modelagem: Reforço Diferencial de Aproximações Sucessivas

Consideremos a resposta de bicar de um pombo. Quando o pombo começa a comer sempre que o comedouro é operado, o experimentador passa a operá-lo somente quando o pombo se vira em direção ao disco; depois de reforçar 2 ou 3 movimentos em direção ao disco, o experimentador reforça não qualquer movimento em direção ao disco, mas somente aqueles que apresentarem o deslocamento do bico para a frente. Neste ponto, o pombo começa a passar a maior parte do tempo em frente ao disco, e o experimentador pode mudar a atenção dos movimentos em direção ao disco para os movimentos do bico para a frente. Esses movimentos se aproximam mais estreitamente do bicar o disco do que os movimentos em direção ao disco e, uma vez que reforçá-los garante que eles continuarão a ocorrer, não será mais necessário reforçar o virar-se em direção ao disco. Neste ponto, os movimentos do bico para a frente são praticamente bicadas completas e logo uma delas atingirá o disco. O experimentador pode, então, retirar-se, porque o equipamento pode ser programado de modo que as próximas bicadas operarão o comedouro automaticamente.

Um experimentador experiente é capaz, em geral, de modelar a resposta de bicar o disco, em um pombo, com dez a quinze reforços. Alguns aspectos das habilidades envolvidas em modelar podem ser descritos explicitamente. Por exemplo, reforçar um movimento tende a modelar o responder mais eficientemente do que reforçar uma postura. Outros aspectos não podem ser formulados tão prontamente. Por exemplo, modelar implica sempre em um meio termo entre os extremos da apresentação freqüente e da

apresentação não-freqüente de reforçadores. A apresentação freqüente de reforçadores leva a uma saciação mais rápida e pode fortalecer, excessivamente, algumas respostas que, mais tarde, não farão parte da resposta a ser modelada. Por outro lado, a apresentação não-freqüente de reforçadores pode reduzir o responder em geral e, uma vez que o organismo se torna inativo, todo o progresso na modelagem, até este momento, pode ser perdido. Assim, o experimentador deve trabalhar dentro de limites impostos por esses dois extremos, mas não existem regras explícitas para julgar exatamente quais seriam esses limites para qualquer organismo em particular (cf. Platt, 1973; Eckerman e col., 1980).

Além disso, algumas características da modelagem são bastante específicas dos organismos e das respostas particulares em estudo, enquanto outras são, geralmente, pertinentes à modelagem de uma variedade de respostas, em diferentes organismos. Por exemplo, um experimentador que tenha trabalhado, freqüentemente, com pombos sabe que reforçar um pequeno movimento do bico direcionado diretamente para o disco estabelecerá a resposta de bicar mais efetivamente do que reforçar um amplo movimento lateral do bico que termina em frente do disco. Por outro lado, quaisquer que sejam a resposta e o organismo, o experimentador não deveria perder uma oportunidade de reforçar uma resposta caso ela se aproxime mais estreitamente da resposta a ser modelada do que qualquer outra resposta que tenha sido reforçada antes.

SELEÇÃO NATURAL E SELEÇÃO ARTIFICIAL NA MODELAGEM

A modelagem é uma variedade de seleção que seria o paralelo ontogenético da seleção filogenética que ocorre na evolução biológica (Donahoe, Burgos, & Palmer, 1993). Essa seleção é mais óbvia quando usada por um treinador humano, como no ensino de habilidades a um cão de cego (cf. Pryor, 1985; Squier, 1993). Esses casos são exemplos de seleção artificial, assim como a criação de gado consiste numa seleção artificial no caso filogenético. Mas, a modela-

gem pode também ocorrer como um resultado de contingências naturais.

Por exemplo, os pássaros pretos machos, em diferentes partes dos EUA, cantam diferentes dialetos de cantos de pássaros (o pássaro preto fêmea não canta, fato comum quanto ao canto dos pássaros). É mais provável que uma fêmea responda com uma postura de acasalamento às canções que se pareçam mais com as ouvidas na sua juventude, presentes no dialeto dos machos locais. Quando um macho estrangeiro é introduzido, ele começa cantando no seu próprio dialeto. Mas, ele canta com variações e quanto mais tempo passa na presença da fêmea, mais seu canto toma a forma do dialeto local. Seu dialeto adquirido é um produto da seleção ontogenética natural: as reações diferenciais da fêmea são reforçadoras e modelam seu canto (p. ex., King & West, 1985).

Normalmente, a modelagem envolve mudanças quantitativas ao longo de uma ou mais dimensões de um comportamento do organismo, mas algumas vezes parece produzir mudanças qualitativas. Consideremos o seguinte exemplo envolvendo a modelagem da força exercida por um rato ao pressionar a barra (Catania & Har-nad, 1988, p. 476). O rato produz comida pressionando uma barra que possui um contrapeso e que se projeta dentro da câmara, a uma altura que requer que o rato fique em pé em suas patas traseiras para alcançá-la. Começamos com o contrapeso ajustado para um nível modesto. Nesta situação o rato pressiona facilmente, apoiando uma ou ambas as patas dianteiras sobre a barra. Com o passar de reforços sucessivos, aumentamos gradualmente o contrapeso, até a força requerida ficar próxima do peso do próprio rato. Uma vez que a força exceda o peso do rato, a resposta de pressionar será efetiva somente se emergir uma nova topografia. Empurrar a barra para baixo, com ambas as patas traseiras no chão, não faz mais efeito. Em vez disso, as patas do rato sobem do chão. Enquanto suspenso na barra, o rato deve agora levantar suas patas traseiras até a parede da câmara, onde uma engrenagem de arame permite que ele se agarre firmemente. Mesmo com o contrapeso excedendo o seu próprio peso, o rato pode agora pressionar a barra, puxando-a entre suas pernas traseiras e di-

anteiras. Se o rato vai ou não mudar para a nova topografia, dependerá conjuntamente do seu comportamento, da sua anatomia e do equipamento. Por exemplo, será menos provável que ele produza a nova topografia envolvendo tanto as patas traseiras e dianteiras, se ele tiver começado a pressionar com muita força alta pulando sobre a barra, em vez de pressioná-la.

Esse exemplo ilustra dois tipos de seleção ontogenética, uma gradual e outra relativamente abrupta. A primeira ocorreu com o contrapeso abaixo do peso do rato, e a segunda ocorreu quando o seu peso foi excedido. (Existem analogias na seleção filogenética quando, por exemplo, as mudanças quantitativas graduais relativas à média da população, produzidas pela seleção, são contrastadas com mudanças mais abruptas, produzidas por eventos ambientais catastróficos. Na evolução filogenética, as últimas mudanças são algumas vezes chamadas de *saltos*; cf. Capítulo 3).

Como ilustrado por esse exemplo, as diferentes propriedades de diferentes respostas que devem ser modeladas fazem da modelagem uma arte. Essa arte pode ser aplicável a uma variedade de habilidades como fazer ginástica, namorar, tocar um instrumento musical, seduzir, escrever à mão ou colocar alguém como vítima de um jogo de argumentação. Como esses exemplos sugerem, a modelagem pode ser usada para o bem ou para o mal, e muitos utilizam-se dela mesmo sem saber o que estão fazendo (esses casos também podem ser chamados de seleção natural ontogenética). Assim como no caso do reforço e da punição, quando a modelagem é usada para o bem, deve ser feita com eficiência; e quando é usada para o mal, a melhor defesa é conhecer como ela funciona.

A modelagem é baseada no *reforço diferencial*: em estágios sucessivos, algumas respostas são reforçadas e outras não. Além disso, à medida que o responder se altera, os critérios para o reforço diferencial também mudam, em aproximações sucessivas da resposta a ser modelada. A propriedade do comportamento que torna a modelagem efetiva é a variabilidade do comportamento. Duas respostas nunca são uma mesma resposta e o reforço de uma resposta produz um espectro de respostas, cada uma das quais difere da resposta reforçada ao longo de algumas di-

mensões como topografia (forma), força, magnitude e direção. Dessas respostas, algumas estarão mais próximas da resposta a ser modelada do que outras e podem, então, ser selecionadas, para serem reforçadas em seguida. Reforçar estas respostas, por sua vez, será seguido de outras mais, algumas das quais podem estar ainda mais próximas da resposta a ser modelada. Assim, o reforço poderá ser usado para mudar o espectro de respostas, até que a resposta a ser modelada ocorra.

Tal aspecto da modelagem é algumas vezes suplementado por outros efeitos de reforçadores. Alguns reforçadores aumentam a atividade geral. Por exemplo: a apresentação de comida torna o pombo privado de comida mais ativo (é difícil, por isso, usar comida para reforçar uma postura; cf. Blough, 1958). Assim, uma resposta mais próxima daquela a ser modelada ocorre, ocasionalmente, porque a apresentação de um reforçador torna o organismo mais ativo.

Há um paradoxo na modelagem. Diz-se que o reforço aumenta a probabilidade da resposta que é reforçada. Mas, uma resposta nunca é repetida exatamente. Então, como podemos apelar para o reforço como a base da resposta modelada, quando os reforçadores são apresentados somente depois de respostas que apenas se aproximam dela? De fato, se as respostas individuais nunca são repetidas, como podemos sequer falar de reforço? Apontamos esse problema no Capítulo 1, mas não o resolvemos. A seguir, veremos que não podemos lidar apenas com respostas singulares; devemos lidar com classes de respostas.

Seção B Diferenciação e Indução

Se observarmos as respostas de pressão à barra por um rato, podemos notar que o rato pressiona a barra com uma pata, com ambas as patas, sentando-se sobre ela ou até mesmo mordendo-a. Cada uma delas é uma resposta diferente; mesmo quando duas respostas são emitidas com a mesma pata, elas não seriam idênticas. Contudo, denominamos todas essas respostas de pressão à barra. Por outro lado, se o rato

fizesse movimentos semelhantes no outro extremo da câmara, distante da barra, não chamaríamos essas respostas de pressão à barra, não importa o quanto elas se assemelhassem a outras respostas que antes operaram a barra.

Não podemos discutir o comportamento apenas em termos de respostas isoladas. As respostas individuais são instâncias de comportamento, e cada uma pode ocorrer apenas uma única vez; as respostas podem ter propriedades em comum, mas não podem ser idênticas em todos os aspectos. O reforço de uma resposta produz, mais tarde, respostas que se aproximam mais ou menos estreitamente da resposta reforçada, mas as respostas subseqüentes não podem ser exatamente a mesma resposta. Por outro lado, não podemos agrupar todas as respostas sem distinção, porque ficaríamos sem nada para falar a não ser do comportamento em geral. Temos que encontrar um nível intermediário de análise, em que não nos referimos nem a respostas individuais, nem a comportamento em geral, mas sim a *classes de respostas* definidas por propriedades em comum (Skinner, 1935a).

CLASSES DE RESPOSTA

Em experimentos sobre respostas de pressionar a barra com ratos, a barra é conectada a uma chave que se fecha sempre que o rato desloca suficientemente a barra para baixo e com a força necessária. A propriedade comum a todas as respostas de pressão à barra é esta consequência: toda pressão à barra que feche o circuito preenche o requisito. Definir classes de resposta em termos de efeitos ambientais em comum é a base tanto para registrar respostas na classe quanto para programar consequências para elas. Por exemplo, um experimentador poderia registrar as pressões à barra contando o número de vezes que o circuito se fecha e programando reforços com alimento para todas essas respostas.

Mas, essa classe de respostas estabelecida pelo experimentador tem importância comportamental apenas se for afetada pelas operações impostas a ela. Devemos acrescentar uma questão fundamental: as consequências modificam a probabilidade de respostas nesta classe? Se sim,

ela pode ser chamada de uma classe *operante*; uma classe operante é uma classe de respostas afetada pela maneira pela qual ela opera sobre ou funciona no ambiente. As pressões à barra e as bicadas no disco são exemplos convenientes, mas as classes operantes englobam casos mais extensos e complexos.

Nos primórdios da Psicologia da Aprendizagem, quando o comportamento operante era denominado *instrumental* ou *voluntário*, supunha-se que somente as respostas da musculatura esquelética poderiam fazer parte de classes de respostas modificáveis por suas conseqüências. Outras classes de respostas, chamadas de *autônômicas*, tais como as das glândulas e dos músculos lisos, não haviam se mostrado modificáveis da mesma maneira. Tais respostas eram tipicamente eliciadas e os procedimentos de condicionamento de Pavlov (ver Capítulos 2 e 12) haviam mostrado como estímulos novos poderiam passar a eliciá-las. Naquela época, era negligenciável a evidência de que essas respostas poderiam ser modificadas por meio de reforço ou de punição. Além disso, era possível argumentar que tais mudanças nas respostas autonômicas eram mediadas por outros tipos de comportamentos (como quando exercícios aumentam a taxa de batimentos cardíacos).

Apesar das controvérsias (p. ex., Dworkin & Miller, 1986), algumas respostas autonômicas parecem modificáveis por suas conseqüências. Consideremos a resposta de salivar. A salivação pode tanto ocorrer espontaneamente como ser eliciada por um estímulo como o alimento na boca (p. ex., Zener & McCurdy, 1939; cf. Capítulo 4). Podem-se programar conseqüências para a salivação espontânea ou emitida, medida em gotas de salivas. Contudo, a conseqüência para a salivação não pode ser um alimento, porque seria difícil distinguir o efeito do alimento como reforçador de seu efeito como um eliciador de salivação. Como a água não elicia salivação, ela poderia ser usada para reforçar a salivação em cachorros privados de água (Miller & Carmona, 1967). A salivação aumentou quando produzia água (reforço) e diminuiu quando impedia a apresentação de água (punição). Essas respostas autonômicas de salivação foram modificadas por suas conseqüências; em outras palavras, a sali-

vação emitida poderia ser apropriadamente chamada de uma classe operante, e essas respostas de salivação seriam membros desta classe (cf. Harris & Turkkan, 1981, sobre modelagem da elevação da pressão sanguínea).

Um operante é uma classe que pode ser modificada pelas conseqüências das respostas incluídas na classe. Essa definição de classe de respostas depende de propriedades comportamentais do responder e não de propriedades fisiológicas, como a distinção somática-autonômica. As propriedades comportamentais de classes operantes são baseadas na operação denominada *reforço diferencial*, isto é, o reforço de apenas algumas das respostas que se incluem em uma determinada classe. Essa operação torna o responder subsequente cada vez mais estreitamente ajustado às propriedades definidoras da classe. A característica essencial de um operante é a correspondência entre uma classe de respostas definida por suas conseqüências e o espectro de respostas geradas por essas conseqüências.

ALGUNS EXEMPLOS DE REFORÇO DIFERENCIAL

Coloquemos um rato privado de alimento em um câmara com uma fenda horizontal de 30 centímetros de comprimento em uma das paredes (30 cm equivalem a aproximadamente 12 polegadas). Células fotoelétricas registram onde o rato introduz seu nariz, ao longo da fenda. Rotularemos cada segmento sucessivo de 2 centímetros ao longo da extensão da abertura como posições 1 a 15, da esquerda para a direita. Pelotas de alimento podem ser apresentadas em um comedouro na parede oposta à da fenda. As apresentações de pelotas são acompanhadas por um ruído característico, e o rato rapidamente vai ao comedouro e come sempre que uma pelota é apresentada (cf. Antonitis, 1951).

De início, o rato passa apenas um tempo curto próximo à fenda na parede. Ocasionalmente, cheira a fenda e introduz o focinho nela, ao mesmo tempo que se movimenta ao longo da parede, mas essas respostas são relativamente infreqüentes e não têm qualquer relação sistemática

com as posições ao longo da fenda. Uma distribuição de frequência das respostas do rato em função da posição é mostrada em A, na Figura 7.1.

Agora vamos reforçar a resposta do rato, de introduzir o focinho na fenda, mas somente se as respostas ocorrerem nas posições de 9 a 12. O efeito inicial do reforço, ilustrado no painel B, não se restringe somente àquelas posições correlacionadas com o reforço; ele aumenta o responder em todas as posições. Esse fenômeno, a extensão do efeito do reforço a outras respostas não incluídas na classe reforçada, é denominado *indução* (um sinônimo ocasional é o de *generalização de respostas*). No exemplo, reforçar as respostas nas posições de 9 a 12 afetou não somente o responder naqueles locais, mas também o responder nas outras posições ao longo de toda a fenda.

À medida que continuamos o reforço diferencial, reforçando as respostas nas posições 9 a 12, mas não em outras posições, o responder aumenta gradualmente nas posições correlacionadas com o reforço, enquanto decresce nas demais posições, como mostrado em C, D e E. Finalmente, a maioria das respostas ocorre dentro dos limites que determinam se uma resposta deve ser reforçada, como em E, e pode-se chegar a um ponto onde, mesmo que ainda ocorram algumas respostas não-reforçadas, a distribuição de

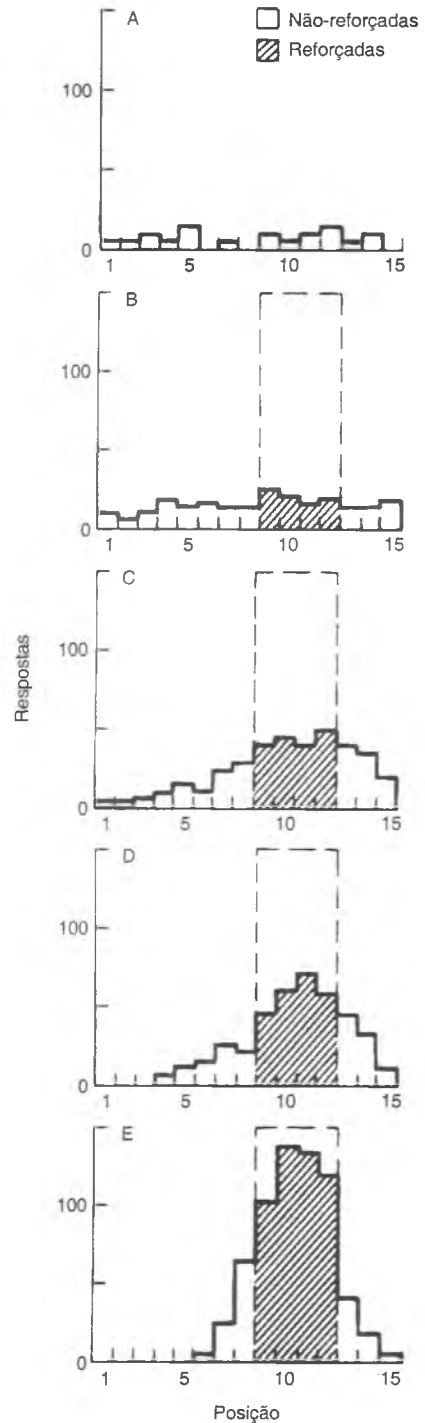


FIGURA 7.1 Distribuições hipotéticas de respostas, que ilustram os efeitos de reforço diferencial sobre a localização da resposta. Um rato introduz o focinho ao longo de uma fenda horizontal, em uma das paredes da câmara; células fotoelétricas registram essa resposta em qualquer uma das quinze posições da esquerda para a direita. A distribuição de posições de resposta, quando nenhuma resposta é reforçada, é mostrada em A. De B a E, as respostas nas posições de 9 a 12 (demarcadas pelas linhas tracejadas verticais) são reforçadas com alimento; as áreas cheias representam as respostas reforçadas. Em B, os efeitos do reforço estendem-se a respostas ao longo da fenda; esta dispersão é chamada de indução. De C a E, as respostas ficam mais e mais restritas à faixa de posições correlacionadas com o reforço; esse estreitamento ou concentração do efeito do reforço é denominado diferenciação. Com a continuação do reforço diferencial, a distribuição de respostas torna-se estável e corresponde bem estreitamente, como em E, à classe de respostas correlacionada com o reforço.

respostas ao longo das posições não muda com a continuação do reforço diferencial.

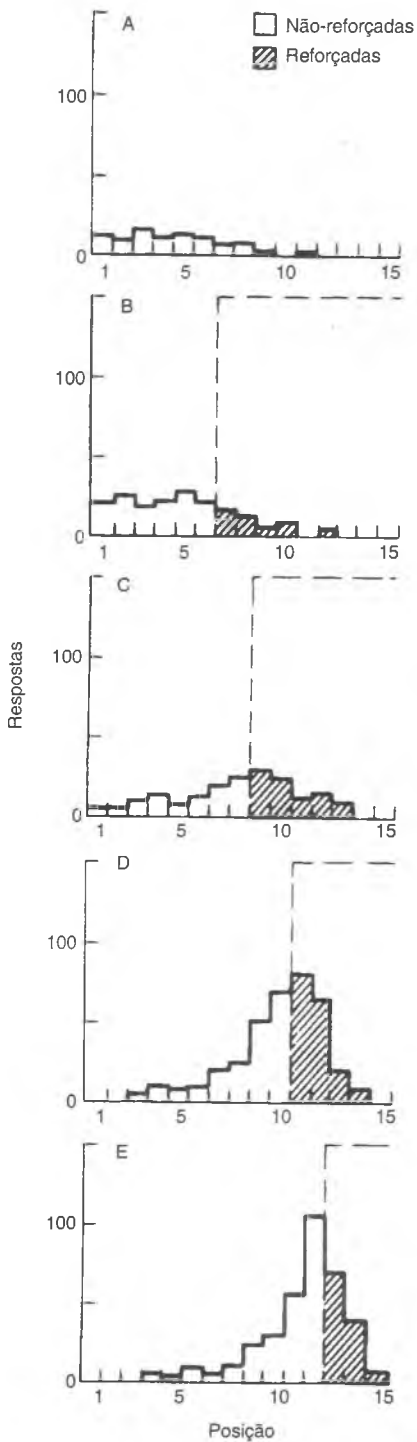
Neste exemplo, a distribuição de respostas emitidas passou a se circunscrever estreitamente aos limites da classe de respostas reforçadas. Esse processo é chamado de *diferenciação*, e o responder estabelecido dessa maneira é denominado *diferenciado*. O reforço diferencial estabeleceu uma classe de respostas definida em termos de posição da resposta. Contudo, se a distribuição de respostas em *E* representa a diferenciação máxima possível, o que dizer sobre as respostas que continuam nas posições 6, 7, e 8 ou nas posições 13, 14 e 15? Elas estão fora dos limites da classe de respostas correlacionadas com o reforço e, de acordo com uma interpretação rigorosa das propriedades definidoras de operantes, não podem ser contadas como membros da classe operante. Elas podem, no máximo, ser descritas em termos de indução: essas respostas estão tão próximas da classe de respostas reforçadas ao longo do contínuo de posição que os efeitos do reforço da classe reforçada se estenderam a elas, a partir da classe reforçada. Essa perspectiva simplesmente atribui o responder, dentro dos limites da classe reforçada, à diferenciação e o responder fora desses limites, à indução. A mesma operação gera tanto o responder dentro como fora desses limites e este responder pode ser representado como uma distribuição ao longo de um contínuo.

A dificuldade pode ser resolvida reconhecendo-se que esse exemplo, de fato, envolve duas classes diferentes. A primeira classe (1) é a base para a operação de reforço e é representada pelas linhas tracejadas verticais na Figura 7.1; estas linhas mostram como as conseqüências (comida) dependem da posição da resposta. As linhas mostram as probabilidades condicionais da comida, dada uma resposta, em função da posição; a probabilidade é 1,0, dadas as respostas nas posições 9 a 12; e é zero em qualquer outra posição. Essa distribuição define uma classe de respostas em termos das conseqüências das respostas dentro daquela classe. A segunda classe de respostas (2) é dada pelo desempenho efetivamente produzido pelo reforço. Esta classe é representada, a qualquer momento, pela distribuição real de respostas (p. ex., no início do curso do reforço diferencial, como em C, ou mais

tarde, como em E). As duas classes não precisam corresponder exatamente. De fato, o grau de correspondência entre (1) o comportamento que é reforçado e o (2) comportamento gerado por esse reforço é uma dimensão fundamental de qualquer classe de respostas reforçadas. O comportamento que é reforçado é chamado de (1) classe *descritiva* ou *nominal*; o comportamento gerado pelo reforço é chamado de (2) classe *funcional*.

Consideremos agora um outro exemplo hipotético, ilustrado na Figura 7.2. Usamos novamente células fotoelétricas para registrar as posições nas quais o rato introduz seu focinho na fenda, mas desta vez a fenda é vertical, e não horizontal. As quinze posições são numeradas consecutivamente de baixo para cima. Inicialmente, o rato introduz o focinho na fenda, ocasionalmente, à medida que explora a câmara, mas essas respostas ocorrem predominantemente nas posições mais baixas, como em A, na Figura 7.2. Talvez uma resposta ocorra na posição 15, no topo da fenda, se formos pacientes o bastante para esperar. Mas pode ser que não. A modelagem é uma opção melhor.

O reforço é programado inicialmente para respostas nas posições de 7 para cima, como em B. O responder aumenta, mas a maioria das respostas permanece nas posições mais baixas. Mais tarde, o critério de reforço diferencial é aumentado para 9, como em C. Neste ponto, o responder nas posições mais baixas da fenda chegou a diminuir, a distribuição mudou para posições mais altas e, pela primeira vez, ocorreram respostas na posição 13. Quando a modelagem continua, com o aumento do critério para a posição 11, o responder torna-se mais concentrado na região correlacionada com o reforço, em D. Finalmente, em E, o critério é elevado para a posição 13. Se este critério tivesse sido imposto ao desempenho inicial, em A, talvez não tivesse ocorrido nenhuma resposta reforçável. Com o reforço diferencial de aproximações sucessivas, entretanto, a distribuição de respostas mudou para as posições mais elevadas, com uma frequência máxima de respostas na posição 12. Contudo, esse máximo permanece abaixo do limite que separa as respostas reforçadas das não-reforçadas e, nessas circunstâncias, há mais respostas não-reforçadas do que reforçadas. A base para esse resultado é simples: o rato pode alcan-



çar algumas posições mais facilmente do que outras. Mas quais são as implicações desse resultado para a definição de classes de respostas em termos de suas conseqüências?

Neste caso, a classe de respostas definida pelas conseqüências (respostas nas posições 13 e acima, que eram reforçadas) diferiu da classe de respostas gerada por aquelas conseqüências (responder até a posição 15, mas com um máximo na posição 12). O responder foi obviamente modificado por suas conseqüências, mas parte dele permaneceu fora dos limites do critério de reforço. Não podemos falar de qualquer classe separadamente; os operantes devem ser definidos em termos da relação entre (1) o ambiente (as conseqüências que ele programa para as respostas) e (2) o comportamento (o responder produzido por essas conseqüências). Por conveniência, ocasionalmente falaremos de um operante apenas em termos de uma classe definida pelas conseqüências ou somente em termos da distribuição gerada por essas conseqüências, mas é importante lembrar que o operante é mais rigorosamente definido em termos da correspondência entre as duas classes.

O reforço inclui, inevitavelmente, diferenciação. Respostas como pressões à barra e bicadas em um disco devem ocorrer em um local particular e ter força suficiente, caso contrário não

FIGURA 7.2 Exemplos hipotéticos de modelagem (reforço diferencial de aproximações sucessivas a uma resposta). A situação é similar àquela da Figura 7.1, exceto que a fenda é vertical, e não horizontal, e as quinze posições são numeradas de baixo para cima, ao longo da fenda. Novamente, as áreas vazias representam as respostas não-reforçadas e as áreas cheias representam as respostas reforçadas. Antes do reforço, em A, ocorrem mais respostas nas posições mais baixas do que nas posições mais altas, ao longo da fenda. Em B, são reforçadas as respostas da posição 7 para cima; o limite inferior de respostas reforçadas é mostrado pela linha tracejada vertical. Depois que esse reforço diferencial tem algum efeito, o critério de posição é mudado para 9, em C. Mais tarde, o critério passa para a posição 11, em D e, finalmente, para a posição 13, em E, quando a modelagem produz algumas respostas na posição 15, a posição superior da fenda, o que não havia sido observado antes do reforço. Contudo, a distribuição de respostas mantidas neste ponto tem sua freqüência máxima na posição 12, logo abaixo da posição mínima requerida para reforço.

produzirão as conseqüências programadas para elas. Poderíamos repetir os exemplos das Figuras 7.1 e 7.2, substituindo a localização da resposta por dimensões como força da pressão à barra ou da bicada no disco. Esses exemplos ilustram a seleção do comportamento por suas conseqüências. Ao longo da vida de um organismo individual, a seleção de populações de respostas é análoga à seleção de populações de organismos ao longo do tempo evolucionário. Ambos os tipos de seleção envolvem classes criadas pelas contingências (cf. Capítulos 3 e 21).

CLASSES OPERANTES: FUNÇÃO VERSUS TOPOGRAFIA

Vimos como classes de comportamento podem ser criadas por meio de reforço diferencial. Parece, de início, que essas classes são definidas por suas propriedades topográficas (o que elas parecem). Mas não é assim. Consideremos, mesmo que superficialmente, uma simples resposta como a pressão à barra pelo rato. O rato pode pressionar a barra com sua pata esquerda ou com a direita ou com ambas as patas. Ele pode também pressionar a barra para baixo com o focinho ou pulando nela ou sentando sobre ela. Essas respostas parecem bem diferentes umas das outras, mas todas elas contam como pressões à barra; todas são membros de uma mesma classe operante. Apesar de suas diferenças, elas são membros daquela classe porque compartilham uma função comum: todas produzem as mesmas conseqüências.

Em outras palavras, os operantes são definidos por suas funções e não por suas formas. O problema do comportamento autolesivo em crianças com atrasos no desenvolvimento ilustra a importância desta distinção (p. ex., Iwata e col., 1990; 1994; Lovaas & Simmons, 1969; Wahler, 1975). Este comportamento pode incluir bater a cabeça com força, morder a própria pele até sair sangue, colocar o dedo no espaço entre o globo ocular e a cavidade ocular e muitas outras topografias. Esse é um comportamento perigoso e as crianças que se engajam nele podem ocasionar danos permanentes para si mesmas.

Consideremos três crianças do sexo masculino que apresentam um comportamento autolesivo. Elas estão alojadas em um centro de trata-

mento e passam o tempo batendo a cabeça com força e mordendo-se, de modo que não podemos distinguir entre as crianças pela topografia de seus comportamentos. Contudo, descobrimos que a primeira criança aumenta esse comportamento quando as pessoas estão por perto, mas não presta atenção nela; a segunda criança aumenta o comportamento autolesivo quando os outros pedem a ela que complete alguma tarefa (p. ex., leitura ou aritmética simples); e a terceira apresenta o comportamento independentemente do contexto social. Para esses três meninos, os comportamentos autolesivos são muito similares em topografia, mas suas funções são completamente diferentes. Para a primeira criança o comportamento de autolesão chama a atenção; para a segunda, ele evita ter que obedecer a exigências; e para a terceira, o comportamento não parece depender de qualquer contingência do meio.

Tais análises recomendam programas de tratamento muito diferentes para cada menino. Ao primeiro devem ser ensinadas outras formas mais efetivas de conseguir a atenção dos outros, e ele deve ser colocado em situações onde será menos privado de atenção. As tarefas selecionadas para a segunda criança devem ser apropriadas para sua competência e seu sucesso nestas tarefas deve ser reforçado (seu comportamento sugere que foi freqüentemente punido no passado). A fonte do comportamento autolesivo da terceira criança é desconhecida, e devemos considerar a possibilidade de que ele tenha alguma fonte orgânica (talvez a criança tenha nascido de uma mãe usuária de drogas e tenha sofrido danos no desenvolvimento cerebral pré-natal).

O fato é que é mais importante definir as classes de comportamentos por suas conseqüências do que por suas topografias. Embora o comportamento autolesivo seja parecido para as três crianças, a atenção produzida pelo comportamento da primeira criança o distingue do comportamento de esquiva da segunda criança; algum aspecto de auto-estimulação pode estar envolvido no comportamento da terceira criança, mas infelizmente não sabemos o bastante sobre tais casos.

Vamos agora nos concentrar na primeira criança. Suponhamos que tentássemos extinguir o comportamento autolesivo, ignorando-o. Em

primeiro lugar, poderíamos ter problemas para fazê-lo, porque não podemos tolerar os danos que a criança pode provocar em si mesma. Contudo, se formos persistentes, poderemos descobrir que o comportamento autolesivo não diminui. Uma possibilidade é que não tenhamos identificado adequadamente a classe de comportamentos relevante. A topografia novamente nos enganou. Se a função deste comportamento é chamar a atenção, ele provavelmente é parte de uma classe de comportamentos muito maior, que inclui gritaria e fazer diabruras, bater ou até agredir os atendentes no centro de tratamento, e um grande número de outras respostas que devem funcionar para conseguir atenção. Isso nos diz o quanto a atenção é importante para esta criança. Isso também nos lembra que não podemos definir as classes de respostas pela sua aparência. Neste caso, devemos definir um programa de tratamento que use atenção para reforçar comportamentos efetivos e apropriados. Tanto a criança como os seus atendentes serão beneficiados se o programa tiver sucesso.

O comportamento autolesivo era uma classe de comportamentos embutida em uma classe maior de comportamentos de chamar a atenção (cf. Lalli e col., 1995). A classe maior foi estabelecida como classe por causa das conseqüências comuns dos seus membros, assim como as várias topografias de pressão à barra (pata direita ou esquerda, ambas as patas, sentar na barra) passaram a fazer parte de uma mesma classe pela conseqüência comum de produzir comida. As conseqüências comuns são o elo que une as classes de comportamentos (cf. Malone, 1990, p. 296). Além disso, quando uma classe de respostas parece insensível às suas conseqüências, como quando o comportamento autolesivo da primeira criança parecia não se extinguir, devemos considerar a possibilidade de que tenhamos definido mal a classe e de que ela seja parte de uma classe maior, de modo que os outros membros desta classe mais ampla continuam a ter as conseqüências que, antes, compartilhavam com a subclasse que estamos focalizando (p. ex., o comportamento de chamar a atenção do presente exemplo; cf. Capítulo 9, sobre as classes de comportamento de ordem superior).

Vimos que o responder pode variar não somente quanto ao local ou força, mas também quanto à topografia ou forma, à direção e assim por diante. O reforço diferencial pode ser baseado em qualquer dimensão de resposta, de modo que qualquer dimensão ou combinação de dimensões pode fornecer as propriedades definidoras de uma classe operante. Vamos explorar agora a diferenciação de classes operantes ao longo das dimensões que tem sido objeto de temas teóricos significativos na história da Psicologia da Aprendizagem. Nossos exemplos incluem a organização temporal do comportamento, seu padrão sequencial e a novidade e a variabilidade comportamental.

REFORÇO DIFERENCIAL DA ORGANIZAÇÃO TEMPORAL

As propriedades temporais do responder incluem a latência, a duração e o ritmo. Quaisquer dessas propriedades podem servir de base para o reforço diferencial. Por exemplo, em um procedimento que reforce diferencialmente longas latências, as bicadas de um pombo em um disco iluminado podem ser reforçadas com alimento somente se um intervalo mínimo de tempo tiver transcorrido desde a iluminação do disco. Quando a latência-critério é menor do que 10 segundos, a latência-média do pombo geralmente excede o critério e há mais respostas reforçadas do que não-reforçadas, mas à medida que o critério de latência se torna mais longo, menos respostas têm latências longas o suficiente para preencherem o requisito para reforço, e proporções menores de bicadas são reforçadas (a tendência do responder a ultrapassar o critério para reforço nas durações mais curtas e a ficar abaixo dele nas durações mais longas é uma característica comum a inúmeros desempenhos gerados pelo reforço diferencial de propriedades temporais do comportamento, tanto em humanos como em infra-humanos: Catania, 1970).

A diferenciação de propriedades temporais do comportamento é relevante para os esquemas

de reforço, tratados em detalhe no Capítulo 10. Veremos que quantidades substanciais de comportamento podem ser mantidas, mesmo quando as respostas produzem o reforçador apenas ocasionalmente. Nos esquemas de reforço, as respostas podem ser elegíveis para reforço com base no número de respostas já emitidas, no tempo transcorrido desde algum evento ou em alguma combinação dessas condições. Uma propriedade de particular interesse é a separação de respostas no tempo.

Por exemplo, um motorista pode ter êxito em ligar um carro afogado apenas se esperar o suficiente depois da última tentativa de ligá-lo; de modo inverso, alguém pode conseguir encher o pneu de uma bicicleta, com uma bomba defeituosa, que vaza ar, apenas se bombear bem rapidamente. De maneira análoga, o reforço pode ser programado para uma bicada de um pombo somente se aquela bicada tiver sido precedida por 10 segundos sem nenhuma outra bicada, ou somente se o bicar tiver sido emitido tão rapidamente que ao menos 20 bicadas tenham ocorrido nos últimos 5 segundos. No primeiro caso, o bicar diminui de frequência, no segundo ele aumenta.

Contudo, se focalizamos apenas o bicar, somos levados a dizer que o primeiro caso não era uma instância de reforço. De fato, a unidade do responder reforçada no primeiro caso não era uma bicada e sim uma sequência, incluindo uma pausa mais uma bicada. Na medida em que essa combinação torna-se mais provável (demonstrando assim o efeito dos reforçadores sobre a classe de respostas que os produziu), a taxa de bicar necessariamente diminui.

O procedimento no primeiro exemplo, no qual uma resposta é reforçada somente se for precedida por um tempo mínimo sem uma resposta, é denominado *reforço diferencial de taxa baixa* ou esquema *DRL* (Ferster & Skinner, 1957); o procedimento é denominado, também, esquema de tempo entre respostas ou reforço de *IRTs* (Mallot & Cumming, 1964), porque o reforço é baseado no espaçamento temporal de respostas individuais, e não na taxa média gerada por muitas respostas que ocorrem ao longo de um período extenso de tempo. Em geral, quanto mais longo o tempo entre as respostas ou o *IRT* requerido para reforço, mais baixa a taxa do res-

ponder. No desempenho em *DRL* a taxa do responder diminui, porque a probabilidade de respostas precedidas por pausas longas (*IRTs* longos) aumenta. Assim, no responder em *DRL*, o *IRT* deve ser considerado um componente de um operante complexo, consistindo de um *IRT* mais uma resposta, nesta ordem.

No segundo exemplo, em que o reforço depende da emissão de 20 ou mais bicadas em não mais que 5 segundos, o responder pode aumentar, mas apenas porque a taxa alta de respostas foi reforçada diferencialmente. Tal esquema é denominado *reforço diferencial de taxa alta* ou esquema *DRH*. O esquema *DRH* tem recebido menor atenção do que o *DRL*, simplesmente porque é mais difícil de trabalhar com esquemas *DRH* do que com *DRL*. Considere um pombo cuja bicada tenha tido a taxa aumentada para mais do que 4 respostas por segundo, por um esquema *DRH* que requeira 20 bicadas em 5 segundos. (De fato, um experimentador habilidoso pode, aumentando gradualmente o critério, produzir rotineiramente taxas que excedam 10 bicadas por segundo, em pombos.) Enquanto o pombo mantiver esta taxa, as bicadas produzirão reforçadores freqüentemente. Mas, se, por alguma razão, o pombo reduz a velocidade do responder, bicando a uma taxa que atinge o critério de reforço menos freqüentemente, as bicadas produzirão reforçadores menos freqüentes. Isso, por sua vez, reduz ainda mais a taxa de bicadas, o que leva, novamente, a um decréscimo na freqüência de reforçadores. Esse círculo vicioso pode terminar em uma taxa de respostas tão baixa que o critério para reforço nunca é atingido, e as bicadas do pombo podem cessar completamente. Para reinstalar o responder, o experimentador terá que estabelecer novamente o desempenho de taxa alta por meio de modelagem.

No esquema de *DRL*, no entanto, um efeito inicial dos reforçadores que seguem as bicadas é que as bicadas ocorrem mais freqüentemente. Essa taxa mais alta de bicadas significa que elas ocorrem mais próximas no tempo e, então, menos *IRTs* são longos o bastante para atingir o critério de reforço. Assim, a apresentação de reforçadores diminui, e a taxa de resposta, por sua vez, também diminui. Mas esse decréscimo na taxa simplesmente torna os *IRTs* longos o bastante para atingirem com maior probabilidade o

critério de reforço. Assim, o bicar oscila entre taxas altas acompanhadas por decréscimo no reforço e taxas reduzidas acompanhadas por aumento no reforço. O bicar pode ser mantido, por essas contingências, por extensos períodos de tempo.

Estes exemplos indicam que devemos ser cautelosos quando tomamos a taxa de respostas como uma medida fundamental dos efeitos do reforço. A taxa de respostas já chegou a ser considerada uma medida fundamental dos efeitos do reforço (cf. força do reflexo, no Capítulo 4; Nevin, 1992), mas, com o reconhecimento de que a taxa era apenas uma propriedade do comportamento que poderia ser diferenciada, como outras propriedades tais como força e topografia, essa noção se tornou menos defensável. Embora o responder sob DRL ocorra a uma taxa baixa, o responder é facilmente estabelecido e sustentado; e embora o responder sob DRH ocorra a uma taxa alta, ele é difícil de se estabelecer e é frágil, quando estabelecido.

Existem várias outras classes de esquemas de reforço diferencial, como o *reforço diferencial de responder espaçado*, que estabelece limites tanto inferiores quanto superiores para os IRTs que precedem uma resposta reforçada e que tende a gerar uma taxa de respostas razoavelmente constante. O *reforço diferencial de outro comportamento* (geralmente abreviado como DRO e ocasionalmente chamado de *reforço diferencial de comportamento zero*) apresenta um reforçador na condição de que decorra um tempo definido sem uma resposta especificada. Este é, de fato, o nome técnico para o procedimento geralmente usado para programar o reforço para um responder alternativo, durante a extinção de um comportamento, em situações de aplicação (cf. o exemplo do comportamento autolesivo, no fim da sessão A, Capítulo 5).

Consideremos, por exemplo, um esquema de DRO de 10 segundos programado para as bicas de um pombo. Esse esquema reforça a classe de todas as respostas que consistam em 10 segundos sem bicar. Mas, se um reforçador é apresentado depois de cada 10 segundos sem uma bicada, então, cada resposta deve atrasar o reforço por, pelo menos, 10 segundos. Se as bicadas ocorrerem menos frequentemente, já que impedem ou adiam o reforço, seria apropriado di-

zer que elas são punidas negativamente. Nesse caso, assim como no caso de distinguir entre o reforço positivo do não-responder e a punição negativa do responder, seria preferível falar de respostas específicas, em vez de falar de sua ausência. Mas a terminologia do DRO está bem estabelecida e, embora potencialmente problemática, pelo menos especifica um procedimento, em vez de atribuir propriedades funcionais a eventos como o não-responder.

COMPORTAMENTO COMPLEXO: A APRENDIZAGEM EM LABIRINTO

A maioria de nossos exemplos até agora envolveu unidades de respostas relativamente discretas, como pressionar a barra, para ratos, e bicar discos, para pombos. Mas nossa análise da diferenciação indica que as seqüências complexas de respostas também podem ser tratadas como classes operantes. Por exemplo, o percurso de um rato em um labirinto pode ser considerado uma resposta única, mas muito complexa. Consideremos o labirinto mais simples, o labirinto em T (C, na Figura 5.2). Se a caixa-alvo esquerda está vazia, e a caixa-alvo direita contém alimento, a seqüência de respostas que inclui correr da caixa de saída até o ponto de escolha, virar à direita e, então, correr à caixa-alvo da direita será reforçada. As seqüências que incluam virar à esquerda não serão reforçadas ou, pelo menos, não levarão ao reforçador tão rapidamente (se o rato tiver oportunidade de refazer o caminho da caixa-alvo esquerda para a caixa-alvo direita). À medida que o rato começa a escolher mais e mais frequentemente a trilha da direita, podemos dizer que esse desempenho no labirinto em T tornou-se diferenciado.

Mas a aprendizagem em labirinto pode envolver seqüências mais complexas. Consideremos a seqüência de respostas no *problema de alternância dupla* (p. ex., Hunter, 1928). Ao final de uma pista central, um ponto de escolha fornece a oportunidade para uma virada à esquerda (E) ou à direita (D), mas ambas as trilhas levam de volta à outra extremidade do labirinto. Sem ser removido do aparato, o organismo pode retornar ao ponto central do labirinto e, então, novamente no ponto de escolha, escolher virar à

esquerda ou à direita. Se ele completa uma série de viradas à esquerda e à direita na ordem apropriada, o alimento é apresentado quando ele retorna ao corredor central do labirinto.

Nesses equipamentos, a questão era saber se os organismos poderiam aprender uma seqüência de dupla alternância, EEDD ou DDEE. A seqüência era aprendida com diferentes graus de êxito, por espécies diferentes e por organismos diferentes da mesma espécie, mas a questão mais geral era se o comportamento do organismo, em um certo momento, poderia determinar seu comportamento em um momento posterior. Um organismo não poderia completar, com sucesso, uma seqüência de alternância dupla, a menos que seu comportamento no ponto de escolha levasse em conta, de alguma maneira, as viradas que ele havia feito nas vezes anteriores (no Capítulo 14 verificaremos que a discriminação das características do próprio comportamento é crítica para alguns aspectos da linguagem).

Uma diferença fundamental entre este e os exemplos prévios de diferenciação está na especificação da classe de respostas. Em uma escala linear, a posição, a força ou a duração são dimensões únicas, ao longo das quais as respostas podem ser localizadas, mas seqüências de respostas em aprendizagem de alternância dupla não podem ser ordenadas sem ambigüidades ao longo de uma dimensão única. Por exemplo, a seqüência EEED contém uma única transição de E a D, e a seqüência EDED contém tantos Es quanto Ds, mas então, qual delas está mais estreitamente relacionada à seqüência reforçada EEDD? Outra questão é se devemos tratar uma seqüência de alternâncias como uma unidade única de comportamento ou subdividi-la em componentes menores. Por exemplo, se há mais alternâncias à direita do que à esquerda na aprendizagem de seqüência EEDD, porque somente D é seguida imediatamente por um reforçador; viradas individuais deveriam ser tratadas como unidades em vez de seqüências inteiras?

À medida que um organismo aprende uma seqüência de respostas nesta tarefa e em outras relacionadas, o reforço diferencial age sobre o comportamento que o organismo traz para o experimento. Esse comportamento geralmente é sistemático. Por exemplo, um rato que esteja aprendendo a correr em um labirinto pela pri-

meira vez pode sempre virar à esquerda, depois mais tarde, virar sempre à direita, depois, mais tarde, ainda alternar entre direita e esquerda e assim por diante, até que os vários componentes do labirinto sejam dominados. Em uma plataforma de saltos de Lashley com luz e escuro como estímulos, em que as escolhas do estímulo escuro levam ao alimento, e a luz e o escuro, muda de lado irregularmente, um rato poderia, primeiramente, escolher com mais freqüência o estímulo luz, depois escolher com mais freqüência o estímulo da esquerda, e depois escolher, principalmente, o estímulo da direita, até que finalmente começasse a escolher consistentemente somente o lado escuro. Esses padrões sistemáticos foram notados por Krechevsky (1932), que os denominou de hipóteses e discutiu suas implicações como segue:

Quase toda descrição de aprendizagem animal apresenta frases tais como “movimentos exploratórios aleatórios”; “entradas ao acaso”; “erros ao acaso.” É implicitamente suposto ou explicitamente afirmado, na maioria das descrições de aprendizagem, que no início do processo o animal é um animal “ao acaso”. Suas respostas não têm propósito, forma nem significado. Ensaio e erro desordenado parecem ser a regra no início e depois que o comportamento tenha levado o animal a experimentar, finalmente, o padrão “correto”, as várias leis da aprendizagem operam para fixar (*stamp in*) as respostas corretas e apagar (*stamp out*) as incorretas. (Krechevsky, 1932, p. 157)

Baseado nesses dados, Krechevsky contras- tou esta noção com uma diferença, de acordo com a qual o animal

traz para cada nova situação uma história completa de experiências. Ele está pronto para usar essas experiências. Desde o primeiro momento, o animal talvez comece a resolver seu problema de uma maneira direta, compreensiva de seu comportamento total. Ao executar uma série de movimentos que denominamos “perfeito,” “sem erro,” “aprendido,” “integrado,” o animal não está fazendo algo que tenha emergido de uma série de respostas “imperfeitas”, “não integradas”, “ao acaso”. Ele está agora meramente desempenhando um conjunto diferente de respostas integradas, série esta que foi precedida por outra série de respostas tão integrada quanto aquela. Tais respostas, “falsas soluções,” “tentativas sistemáticas iniciais” etc. são rotuladas com o nome dúbio de “hipóteses”...Quando um indivíduo humano se comporta exatamente da mesma manei-

ra, também podemos dizer que ele tem uma “hipótese”. No entanto, estamos primordialmente interessados não em defender nossa terminologia, mas em descrever certo comportamento. O termo “hipótese” foi escolhido meramente como um rótulo conveniente para esse comportamento. (Krechevsky, 1932, pp. 528-529)

SEQÜÊNCIAS DE RESPOSTAS: ENCADEAMENTO *VERSUS* UNIDADES TEMPORALMENTE ESTENDIDAS

Quando quebramos uma seqüência de comportamento em seus componentes, podemos começar a tratar a seqüência como uma sucessão de operantes diferentes, cada um definido pela consequência reforçadora de produzir uma oportunidade de emitir o próximo, até que a seqüência seja terminada por um reforçador. Esse tipo de seqüência é denominado uma *cadeia* de respostas. Um exemplo de cadeia foi apresentado no Capítulo 5, pela análise detalhada, feita por Sidman, da pressão à barra de um rato reforçada com alimento. Erguer-se até a barra produzia contato com ela, o que estabelecia a ocasião para pressioná-la, o que produzia a visão do alimento, o que estabelecia a ocasião para se aproximar do comedouro, e assim por diante. Qualquer segmento da seqüência serve à dupla função de reforçar a última resposta e de produzir as condições que ocasionam a resposta seguinte. Um estímulo discriminativo que exerce tal função reforçadora é denominado um reforçador condicionado (alguns experimentos sobre reforço condicionado são tratados no Capítulo 11).

Algumas seqüências de comportamento podem ser reduzidas a unidades menores e, dessa forma, a análise dos componentes pode ser confirmada experimentalmente, verificando-se o quanto os componentes são independentes uns dos outros (Skinner, 1934). Por exemplo, se pressionar a barra não produz mais alimento, o pressionar a barra pode diminuir de freqüência, mas podemos verificar também, apresentando alimento independentemente do comportamento, que a visão da pelota continua a ocasionar o movimento para o comedouro. Esse procedimento demonstra que a integridade de um componente não

é afetada pela alteração das contingências de reforço para outro.

Algumas seqüências, no entanto, apresentam problemas diferentes. Por exemplo, em uma série de experimentos (Straub e col., 1979), quatro discos em uma câmara de pombos eram iluminados com as cores verde, branco, vermelho e azul, com a localização de cada cor variando de tentativa a tentativa. Se o pombo bicasse os discos verde, branco, vermelho e azul, nesta ordem, a bicada final no disco azul produzia alimento; se ele bicasse os discos fora de ordem, a tentativa era cancelada. O pombo aprendeu a bicar o branco depois do verde, o vermelho depois do branco e o azul depois do vermelho, mesmo quando a localização das cores mudava a cada tentativa e mesmo que bicadas sucessivas na seqüência não produzissem mudança de estímulo. Além disso, as bicadas tendiam a ocorrer conforme a seqüência reforçada, mesmo se uma das cores estivesse ausente (p. ex., depois de bicar o branco, bicar o azul e não o verde, se o vermelho estivesse faltando). Como no problema de alternância dupla na aprendizagem em labirinto, a presente resposta na seqüência deve depender do comportamento passado do organismo. A mesma questão surge sempre que um organismo aprende uma seqüência arbitrária em que respostas não são acompanhadas de mudanças de estímulos (p. ex., Boren & Devine, 1968). Pode o próprio comportamento do organismo prover os estímulos discriminativos que ocasionarão o comportamento futuro?

A questão crítica, porém, não é tanto se algumas seqüências de comportamento são mantidas interligadas desta maneira; é, antes, se essa é a única base para o desenvolvimento de seqüências de comportamento. Na história da Psicologia da Aprendizagem, as posições defendidas em relação a essa questão eram freqüentemente sintomas de sérias divisões entre pesquisadores de orientações diferentes, alguns sustentando que o comportamento seqüencial sempre poderia ser interpretado com base em uma concatenação de componentes (denominados, de forma variada, associações, cadeias, ligações, estímulo-resposta ou reflexos condicionados), e outros afirmando que comportamento seqüencial não poderia ser interpretado adequadamente em

tais termos. Nossa conclusão é a de que é possível o comportamento sequencial de ambos os tipos; a questão experimental relevante, em qualquer caso, é determinar a natureza da ordenação sequencial.

Talvez o argumento mais veemente seja o apresentado por Lashley (1951), que resumiu as concepções precedentes da seguinte maneira:

...a única teoria estritamente fisiológica que foi explicitamente formulada para explicar a integração temporal é a que postula cadeias de reflexos, nas quais o desempenho de cada elemento da série fornece a excitação para o seguinte. Essa concepção está na base das "teorias motoras" do pensamento que...tentavam identificar o pensamento com movimentos inaudíveis de órgãos vocais, ligados em cadeias associativas. Os...impulsos cinéticos de cada movimento servem como um estímulo único para o próximo da série. (Lashley, 1951, p. 114)

Lashley, então, descreveu casos, incluindo ilustrações tanto de linguagem como de música, que tornavam estas explicações pouco plausíveis. Por exemplo, em resposta ao argumento de que cada movimento serve como um estímulo único para o próximo, Lashley considerou a seqüência complexa de movimentos requerida para pronunciar o som da palavra *right* na ordem correta. A ordem não é dada pelos próprios sons, porque os sons podem ocorrer em uma variedade de ordens e combinações (p. ex., na ordem oposta como em *tire*). Assim, a seqüência de sons não pode ser baseada somente em conexões diretas, mas deve depender de alguma organização mais ampla. Lashley expandiu o caso de seqüências de sons em palavras, para seqüências de palavras em sentenças:

A palavra *right*, por exemplo, é um substantivo, adjetivo, um advérbio e um verbo e tem quatro modos de soletrar e, pelo menos, dez significados. Em uma sentença como "*The millwright on my right thinks it right that some conventional rite should symbolize the right of every man to write as he pleases*", o arranjo de palavras é, obviamente, devido não a quaisquer associações diretas da palavra *right* em si com outras palavras, mas aos significados que são determinados por algumas relações mais amplas. (Lashley, 1951, pp. 115-116)

E Lashley usou a música para ressaltar que a mera rapidez de algumas seqüências limitam o modo como as seqüências podem ter sido geradas:

Os golpes digitais de um músico podem tocar o teclado até 16 vezes por segundo em passagens que demandam uma ordem definida e mutável de movimentos sucessivos dos dedos. A sucessão de movimentos é rápida demais, até mesmo para o tempo de reação visual. Em uma leitura visual rápida é impossível ler as notas individuais de um arpejo. As notas devem ser lidas em grupos...O controle sensorial dos movimentos parece estar descartado em atos como estes. (Lashley, 1951, p. 123)

O argumento de Lashley era que certos padrões sequenciais de responder não podem ser reduzidos a uma sucessão de unidades estímulo-resposta ou S-R. Quando um datilógrafo eficiente tecla rapidamente as letras *the*, essas letras não podem ser estímulos dicriminativos para o próximo toque, primeiro porque o datilógrafo estará executando o próximo toque antes mesmo que as letras impressas na página possam ter qualquer efeito como estímulo e, segundo, porque elas não podem ser um estímulo discriminativo único, se elas podem ocasionar o teclar a barra de espaço ou qualquer outra tecla, dependendo do que o datilógrafo esteja datilografando (p. ex., a palavra *the, these, then* ou *thermometer*).

O problema histórico foi que, diante de tais argumentos, os pesquisadores provavelmente sentiram-se forçados a escolher entre aceitar o pressuposto de que o comportamento sequencial dependia de seqüências estímulo-resposta ou supor que ele dependia de unidades de comportamento temporalmente estendidas, não redutíveis a tais seqüências. Mas a questão pode ser considerada, claramente, como uma questão experimental. Certamente algumas seqüências podem ser compostas de tal modo que cada resposta produz condições para a próxima resposta, enquanto outras devem ser integradas de tal modo que as respostas aparecem na ordem apropriada, sem que cada uma dependa das conseqüências da anterior. Para qualquer seqüência de comportamento em particular, a questão é decidir que tipo de seqüência é aquela.

CLASSES OPERANTES E COMPORTAMENTO NOVO

A estreita correspondência entre uma classe de respostas com conseqüências e uma classe de

respostas geradas por essas conseqüências é o critério para se falar em uma classe operante. Como vimos, essas classes podem ser definidas ao longo de dimensões simples como força ou localização, ou podem ter propriedades mais complexas. Nossos exemplos incluíram esquemas de reforço diferencial, labirintos e seqüências de respostas integradas.

Em cada caso, nosso interesse principal está nas dimensões ao longo das quais o responder se conforma à classe de respostas que é reforçada. A estrutura do comportamento é tal que nem sempre podemos definir tais dimensões independentemente das contingências de reforço. Por exemplo, considere o reforço de respostas novas em golfinhos (Pryor, Haag, & O'Reilly, 1969). Os desempenhos novos foram modelados reforçando-se, a cada sessão, alguma classe de respostas não-reforçada em qualquer sessão prévia. Por exemplo, se saltar para trás fosse reforçada em uma sessão, bater na água com a cauda poderia ser reforçada na próxima sessão e pular na borda da piscina em outra sessão. Depois de algumas sessões, a cada nova sessão o golfinho começava a emitir respostas que o experimentador nunca tinha visto antes, como saltar para fora da água com um giro em espiral. A novidade das respostas foi diferenciada, mas como esta classe operante pode ser especificada, exceto pela descrição do critério de reforço? O fato de que temos dificuldade em medir a originalidade ou outras dimensões complexas do comportamento não as elimina como propriedades que possam definir as classes operantes. Um comportamento novo deve ser emitido, antes que possa ser incorporado em outro comportamento.

Mesmo a variabilidade do responder pode ser tomada como base para o reforço diferencial

(Neuringer, 1986; Page & Neuringer, 1985). Mas o reforço diferencial da novidade (originalidade) ou da variabilidade suscita algumas questões. Os reforços são produzidos por respostas individuais, contudo as propriedades como a novidade e a variabilidade não podem ser propriedades de respostas individuais. Elas somente podem ser propriedades de respostas no contexto de outras respostas que ocorreram antes. Uma resposta em particular pode ser variável no contexto de uma seqüência de respostas passadas e estereotipada no contexto de outra. Assim, o fato de que a novidade (originalidade) e a variabilidade podem ser diferencialmente reforçadas significa que os organismos são sensíveis a populações de respostas e de conseqüências ao longo de extensos períodos de tempo, e não meramente a seqüências individuais resposta-estímulo (cf. Capítulo 6, sobre análises molares e moleculares).

Retornaremos a estas questões de classes de comportamento mais tarde, especialmente em conexão com o comportamento verbal, quando trataremos da descoberta de que algumas estruturas gramaticais são mais facilmente aprendidas do que outras, do mesmo modo que tratamos a descoberta de que os ratos aprendem as seqüências de alternância simples (EDED) mais facilmente do que as seqüências de alternância dupla (EEDD). Em cada caso, o problema é identificar a dimensão por meio da qual o responder pode passar a se conformar à classe de respostas que tem conseqüências. Algumas vezes essas dimensões talvez possam ser especificadas somente por uma descrição verbal (p. ex., a classe de todas as respostas não-reforçadas em ocasiões prévias, como no reforço das respostas novas do golfinho).

Operantes Discriminados: Controle de Estímulo

A. A Natureza dos Operantes Discriminados

Atentar para as Propriedades dos Estímulos

Aprendizagem de Lugar versus Aprendizagem de Resposta

Gradientes de Controle de Estímulo

Gradientes de Generalização

Gradientes de Pós-Discriminação

Gradientes de Inibição

Esvanecimento (*Fading*): Controle de Estímulo por

Aproximações Sucessivas

A Terminologia do Reforço Diferencial

B. Cognição Animal

Mapas Cognitivos

Conceitos Naturais e Classes de Estímulo

Probabilísticas

Definição de Classes de Estímulos

As palavras latinas *habere*, *to have* (ter) e *capere*, *to take* ou *size* (tomar ou captar) reportam-se a raízes indo-européias, intimamente ligadas. *Habere* é um antecessor das palavras inglesas *behavior* (comportamento), *habit* (hábito) e *inhibit* (inibir). *Capere* levou a *concept* (conceito) e *perception* (percepção), palavras relevantes para classes de estímulo; assim, essas palavras e *behavior* são parentes distantes.

Não há elos óbvios entre *differentiation* (diferenciação) e *induction* (indução), aplicadas a classes de resposta, e *discrimination* (discriminação) e *generalization* (generalização), aplicadas a classes de estímulo. A palavra *differentiation* (diferenciação), do latim *dis-* (separado, distante) mais *ferre* (carregar), está relacionada, por meio do indo-europeu *bher-* (carregar ou sustentar), a *birth* (nascimento), *transfer* (transferência), *preference* (preferência) e *metaphor* (metáfora), mas não a *interfere* (interferir). A palavra *induction* (indução), do latim *in-* (em) mais *ducere* (conduzir), está relacionada, através do

indo-europeu *deuk-* (conduzir), a *duke* (duque), *adduction* (adução), *educate* (educar) e *conduct* (conduta). A palavra *discrimination*, do latim *dis-* (separado) mais *crimen*, *judgment* (julgamento), está relacionada, por meio do indo-europeu *skeri-* a cortar ou separar, a *crime*, *describe* (descrever) e *criterion* (critério). E a palavra *generalization* (generalização), do latim *genere* (produzir ou causar), está relacionada, por meio do indo-europeu *gen-* *to give birth or beget* (gerar ou partejar), a *ingenious* (engenhoso), *kind* (tipo) e *nature* (natureza).

Estudamos o reforço com base nas dimensões das respostas, mas o reforço diferencial também pode ocorrer com base nas dimensões do estímulo em cuja presença as respostas ocorrem. Por exemplo, as pressões à barra por um rato em presença da luz são diferentes de suas pressões no escuro, e o reforço pode ser programado para pressões à barra na presença, mas não na ausência de luz. Do mesmo modo, as bicadas de um pombo no disco durante a luz verde são diferentes das bicadas em presença da luz vermelha. Quando o responder é reforçado apenas na presença de alguns estímulos, dizemos que o reforço é *correlacionado* com aquele estímulo. Uma classe de resposta criada por este reforço diferencial em relação às propriedades do estímulo é chamada de *operante discriminado*.

Os operantes discriminados são um traço difuso do comportamento. Ao dirigir um carro, avançamos por um cruzamento se o semáforo estiver verde, mas não se ele estiver vermelho. Ao falar com alguém, o que dizemos é afetado pelo que a outra pessoa diz, por sua postura e

expressão facial, pela situação em que ocorre a conversa, e assim por diante. Muitos exemplos prévios de reforço incluíram o controle discriminativo do responder. Ao discutir a aprendizagem dos ratos em labirinto, enfatizamos o aumento de escolhas de viradas corretas, mas o rato que não discriminasse o local apropriado para virar à direita ou à esquerda poderia chocar-se repetidamente contra as paredes, à medida que se locomovia pelo labirinto, e dificilmente iria aprender o labirinto como um todo.

De fato, é bem provável que não exista uma classe operante sem estímulos discriminativos. As bicadas de um pombo não podem ser emitidas na ausência de um disco, e as pressões à barra por um rato não podem ser emitidas na ausência de uma barra. As características que permanecem relativamente constantes ao longo de um experimento, como a própria câmara e os demais dispositivos que ela contém, às vezes, são referidos como *estímulos contextuais*. Em geral, estamos mais interessados nos estímulos que mudam dentro das sessões experimentais, mas temos que lembrar que o ambiente dentro do qual um pombo ou um rato responde existe em um contexto mais amplo, que inclui o biotério onde vive, as balanças em que é pesado e outras características do laboratório fora da câmara experimental (cf. Donahoe & Palmer, 1994).

Os estímulos discriminativos correspondem aos estímulos coloquialmente denominados de sinais ou pistas. Eles não eliciam respostas. Mais precisamente, eles *estabelecem a ocasião* em que as respostas têm conseqüências, e diz-se que eles *ocasionam* as respostas (cf. provisão: Gibson, 1979). Um exemplo do desenvolvimento de controle de estímulos, o controle do responder por um estímulo discriminativo, pode ser visto na Figura 8.1 (Herrick, Myers, & Korotkin, 1959). Os ratos pressionavam uma barra na presença e na ausência de luz, programadas alternadamente. Quando a luz estava acesa, as pressões à barra eram ocasionalmente reforçadas com alimento. Quando a luz estava apagada, as pressões à barra não eram reforçadas. A notação para o estímulo correlacionado ao reforço é S^D , para o estímulo discriminativo, ou S^+ , para o estímulo positivo; a notação para o estímulo correlacionado com o não reforço ou extinção é S^A , tam-

bém para o estímulo discriminativo (Δ é delta, a letra grega *d*), ou S^- , para o estímulo negativo (rigorosamente falando, S^0 seria mais apropriado, pois nada é removido em presença desse estímulo, mas S^- é o emprego mais comum).

No procedimento da Figura 8.1, a luz e o escuro alternavam-se irregularmente; quando a lâmpada estava acesa, ela permanecia ligada por períodos que variavam de 5 a 30 segundos. As pressões à barra eram reforçadas de acordo com um esquema de reforço de *intervalo variável* ou VI: em média, apenas uma pressão à barra a cada 30 segundos era reforçada enquanto a luz estava acesa. As características importantes desse esquema são que (1) ele mantém uma taxa de respostas moderada e relativamente constante e (2) os tempos variáveis entre os reforçadores sucessivos tornam o tempo a partir do último reforçador um preditor não fidedigno de quando a próxima resposta será reforçada. Com essa programação, as mudanças de estímulo e as apresentações do reforço variam assistematicamente ao longo do tempo, de modo que se o rato pressiona mais na luz, do que no escuro, podemos ficar confiantes de que o estímulo discriminativo funcional é a luz, e não a regularidade temporal daqueles outros eventos.

Ao longo das sessões, o pressionar aumentou durante a luz e diminuiu em sua ausência. Este aumento freqüentemente acompanha tais discriminações (contraste comportamental: ver Capítulo 10). A Figura 8.1 também mostra algumas mudanças em um índice de discriminação, o responder na presença da luz como porcentagem do total de respostas. O índice aumentou ao longo das sessões. Outras maneiras equivalentes de se descrever esse resultado seriam dizer que pressionar a barra em presença da luz é um operante discriminado ou que a luz funciona como um estímulo discriminativo para as pressões à barra, ou ainda que o pressionar a barra está sob controle do estímulo da luz.

Seção A A Natureza dos Operantes Discriminados

Podemos ilustrar algumas características dos operantes discriminados com um exemplo hipo-

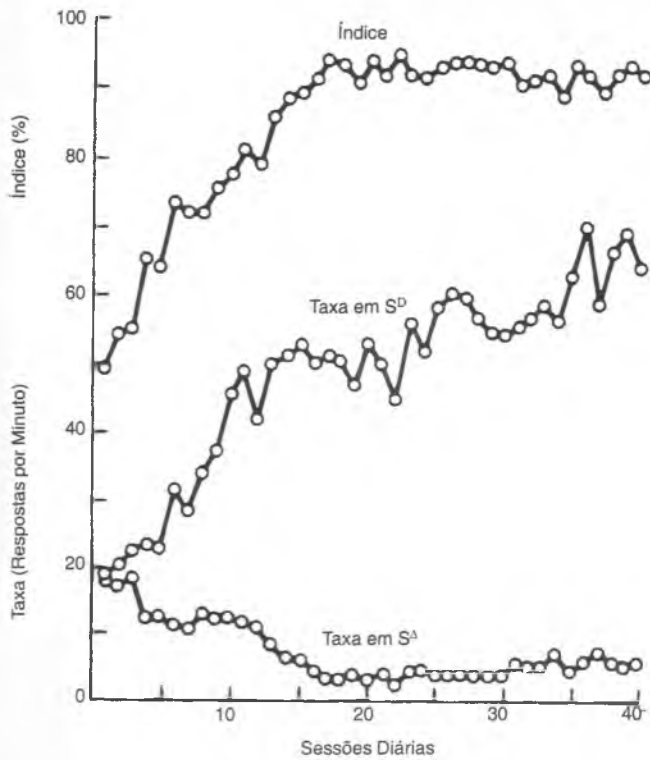


FIGURA 8.1 Pressões à barra por um rato na presença e na ausência de luz. A luz (S^D) estava correlacionada ao reforço em intervalo variável e sua ausência (S^A), à extinção. O índice de discriminação é a porcentagem do total de respostas emitidas na presença de luz (a taxa em S^D dividida pela soma das taxas em S^D e S^A multiplicada por 100). Os dados são a mediana das taxas de oito ratos. (Herrick, Myers, & Korotkin, 1959, Figura 2)

tético comparável ao da Figura 7.1, no capítulo anterior. Novamente temos um rato em uma câmara com uma fenda em uma parede, mas desta vez o rato não pode introduzir seu focinho na fenda. A fenda está coberta com plástico translúcido, e uma série de 15 lâmpadas, por trás do plástico, pode iluminar os segmentos sucessivos da fenda. Em outras palavras, as lâmpadas fornecem uma dimensão de estímulo cujos componentes são análogos àqueles da dimensão de resposta da Figura 7.1. Uma barra fica centralizada logo abaixo da fenda e acima de um comedouro. Agora acendemos as lâmpadas por trás da fenda, uma por vez, em ordem irregular e registramos as pressões à barra que ocorrem em presença de cada lâmpada. Se não reforçarmos as pressões à barra, o responder será infreqüente e sem qualquer relação sistemática com a região da fenda que estiver iluminada. De fato, os dados podem ser similares àqueles em A, na Figura 7.1, com a diferença de que o eixo X agora representa a posição do estímulo, e não a posição da resposta.

Neste ponto começamos a reforçar as pressões à barra apenas se a fenda estiver iluminada nas posições 9, 10, 11 ou 12; quando a luz aparece em qualquer outra posição, não reforçamos as pressões. O efeito inicial do reforço é bastante semelhante àquele em B, na Figura 7.1: o responder aumenta ao longo de todas as posições. Em outras palavras, o efeito do reforço não é restrito apenas a estímulos em posições correlacionadas ao reforço; ele se dispersa para outras posições. A dispersão do efeito do reforço na presença de um estímulo para outros estímulos não-correlacionados com o reforço é denominada *generalização*. Neste exemplo, reforçar o responder em presença de luzes nas posições 9 a 12 afetou o responder em presença não apenas daquelas luzes, mas também de luzes em todas as outras posições ao longo da fenda. Este exemplo difere essencialmente do anterior na dimensão correlacionada com o reforço: no Capítulo 7, lidamos com uma dimensão de resposta, mas agora estamos lidando com uma dimensão de estímulo.

Suponhamos que continuemos o reforço diferencial com respeito à localização do estímulo, reforçando as respostas apenas quando iluminamos as posições de 9 a 12. O responder aumenta gradualmente quando essas posições estão iluminadas e diminui quando outras posições são iluminadas. Os efeitos são parecidos com aqueles da Figura 7.1 em C, D e E. Finalmente, a maior parte das respostas ocorre com as luzes nas posições correlacionadas com o reforço, como em E, e mesmo que algumas respostas ainda ocorram com as luzes em outras posições, pode-se alcançar um ponto em que a distribuição de respostas não muda muito com a continuação do reforço diferencial.

Nesse exemplo, os estímulos que ocasionaram o responder vieram a conformar-se estreitamente com a classe de estímulos correlacionada com o reforço. Esse processo é denominado *discriminação* e o responder sob tal controle de estímulo é denominado de comportamento *discriminado*. O reforço diferencial estabeleceu uma classe de respostas definida pelos estímulos em cuja presença elas ocorrem. E quanto às respostas na presença de estímulos fora dos limites correlacionados com o reforço (p. ex., posições 6, 7 e 8, ou 13, 14 e 15)? De acordo com uma interpretação estrita, elas não deveriam ser contadas como membros do operante discriminado; falamos delas em termos de generalização. Mas o reforço diferencial gerou respostas tanto dentro quanto fora desses limites; assim, elas são parte de uma distribuição contínua.

A solução é a mesma que a do Capítulo 7. Devemos reconhecer duas classes de estímulos: uma é a classe correlacionada com uma contingência de reforço; a outra é a classe em cuja presença o responder ocorre. Não estamos interessados em qualquer das classes em si, mas sim na correspondência entre elas. Essa discussão acompanha de perto o que discutimos sobre a diferenciação e a indução no Capítulo 7. Isso é apropriado, pois podemos considerar um estímulo em cuja presença uma resposta ocorre como uma outra propriedade daquela resposta, como sua força, duração e topografia. Por que então, nos referimos aos efeitos do reforço diferencial com respeito a propriedades da resposta em termos de diferenciação e indução, mas falamos de dis-

criminação e generalização quando nos referimos aos efeitos análogos do reforço diferencial com respeito a propriedades do estímulo?

Um fator metodológico pode ser crucial para essa distinção. Quando estudamos o reforço diferencial com respeito a propriedades da resposta, registramos as respostas em diferentes classes, mas além de programar as contingências, não há muito mais que possamos fazer a respeito delas. Se vemos um rato prestes a introduzir seu focinho na posição 7 da fenda, não podemos impedir que o rato emita aquela resposta naquele momento, mesmo que ele tenha respondido muito mais vezes naquela posição do que em qualquer outra. Suponhamos, porém, que estivéssemos trabalhando com propriedades do estímulo. Poderíamos escolher entre várias ordens e freqüências relativas possíveis para a apresentação das luzes. Por exemplo, em vez de apresentar luzes com a mesma freqüência em certas posições, poderíamos apresentá-las em certas posições, mas não em outras, de modo que o rato jamais tivesse uma oportunidade de pressionar a barra em presença de alguns estímulos. Essa é a razão pela qual dizemos que, em procedimentos de discriminação, os estímulos estabelecem a ocasião para respostas: quando uma classe de respostas é definida pela presença de um estímulo, as respostas nesta classe não podem ocorrer quando o estímulo está ausente.

Mesmo essa distinção metodológica tem exceções. Consideremos, por exemplo, o reforço diferencial de longos intervalos entre respostas (o esquema DRL: Capítulo 7). Se as bicadas de um pombo forem reforçadas somente depois de, pelo menos, 5 segundos sem bicar, o pombo pode começar a espaçar suas bicadas cerca de 5 segundos uma da outra. Discutimos esse comportamento com base na diferenciação de um operante complexo, que consiste de uma pausa mais uma bicada. Poderíamos, igualmente, tratar a duração da pausa como uma propriedade de estímulo e argumentar que o comportamento deveria ser considerado como uma discriminação baseada no tempo transcorrido desde a última bicada. De fato, neste caso, as terminologias são permutáveis. Quando falamos de diferenciação e indução ou de discriminação e generalização, a operação subjacente em cada caso é o reforço

diferencial. Tanto a diferenciação como a discriminação envolvem correspondências entre as dimensões sobre as quais o reforço diferencial é aplicado e as dimensões do comportamento resultante. Apesar disso, vamos manter a distinção entre as terminologias de propriedades de resposta e propriedades de estímulo, porque elas têm uma fundamentação histórica extensa e amplamente aceita.

ATENTAR PARA AS PROPRIEDADES DOS ESTÍMULOS

Ao discutirmos a correspondência entre os estímulos com os quais as contingências de reforço estão correlacionadas e os estímulos a que o organismo responde, falamos com base na dimensão de estímulo selecionada pelo experimenter. Mas os estímulos têm propriedades variadas e não há garantias de que o organismo vá responder apenas àquelas propriedades que selecionamos. Na diferenciação, as pressões à barra por um rato podem ter uma forma relativamente constante, embora apenas a força seja a base para o reforço diferencial. Por exemplo, o rato pode pressionar regularmente a barra com sua pata esquerda, embora essa propriedade não seja crítica na determinação de se a resposta de pressionar será reforçada. Do mesmo modo, na discriminação um rato pode responder com base na intensidade de um estímulo visual, embora o reforço diferencial seja baseado somente em sua forma: podemos dizer que o rato está atento à intensidade. (As propriedades de estímulo às quais um organismo tende a responder discriminativamente são, às vezes, denominadas *salientes*, mas a saliência não é uma propriedade de um estímulo; é uma propriedade do comportamento do organismo com relação àquele estímulo.)

O conceito de *atenção* é essencial em um tratamento dos operantes discriminados, porque os organismos tendem a responder a algumas propriedades de estímulos, e não a outras. Na medida em que atentar para, ou prestar atenção a uma propriedade, ou a outra é algo que os organismos fazem, podemos tratá-lo como um tipo de comportamento (ver Capítulo 20). Uma razão importante para tratar a atenção desta maneira é que

o atentar (para) pode ter conseqüências. Por exemplo, se uma contingência de reforço é correlacionada ao brilho de um estímulo visual, mas não com seu tamanho, fará muita diferença se o organismo atenta para o brilho ou para o tamanho (e se atentar para o brilho ocorre mais frequentemente devido às suas conseqüências, então, é apropriado falar sobre o atentar como um operante).

Consideremos um pombo cujas bicadas ao disco sejam ocasionalmente reforçadas com alimento. Uma das duas combinações de estímulo é apresentada no disco: um triângulo sobre um fundo vermelho ou um círculo sobre um fundo verde. Cada um é apresentado por 3 minutos. Depois de 3 minutos de triângulo-sobre-vermelho, a próxima bicada na presença deste estímulo é reforçada; após 3 minutos de círculo-sobre-verde, o estímulo é desligado sem reforço. Esta programação em presença de triângulo-sobre-vermelho é denominada esquema de reforço de *intervalo fixo ou FI*; a programação em presença de círculo-sobre-verde é de extinção. Examinaremos o esquema de intervalo fixo no Capítulo 10. Por ora, é suficiente observar que este esquema, geralmente, mantém um responder cuja taxa aumenta à medida que o tempo passa durante o intervalo, ao contrário da taxa relativamente constante mantida por um esquema de intervalo variável. Se cada bicada em presença de triângulo-sobre-vermelho produzisse um reforçador, então, as apresentações do reforçador por si só poderiam adquirir funções discriminativas, mas com reforço em FI não temos que nos preocupar com tais efeitos, uma vez que nenhuma bicada é reforçada até que o intervalo tenha terminado.

A Figura 8.2 (Reynolds, 1961a) mostra dados da aplicação desse procedimento com dois pombos. Os gráficos à esquerda mostram taxas de bicar durante cada combinação de estímulo ao final de 18 horas de treino. Ambos os pombos estavam emitindo mais de 40 bicadas por minuto durante a presença do triângulo-sobre-vermelho, mas bicavam em taxas relativamente baixas durante a do círculo-sobre-verde. Em um teste sem reforço, cada componente da combinação era apresentado separadamente. Para o Pombo 105, quase todas as bicadas ocorreram

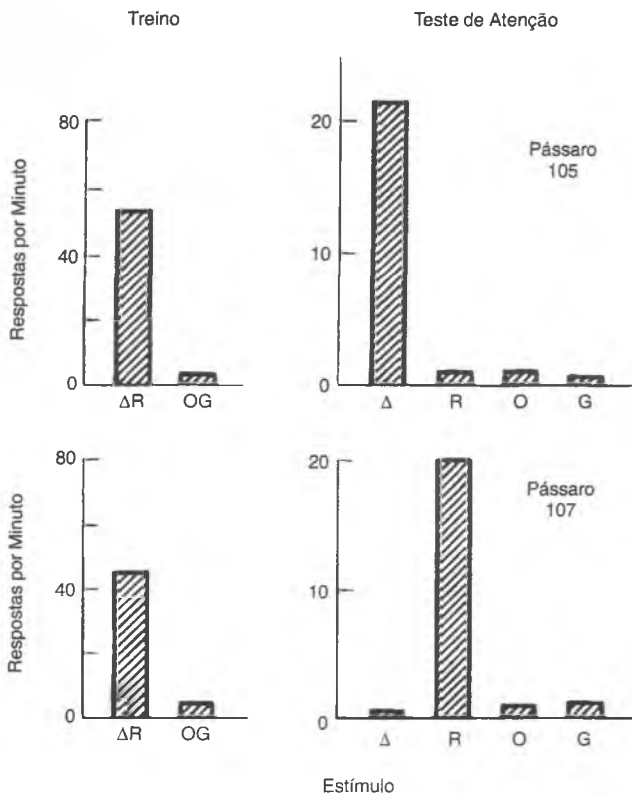


FIGURA 8.2. Respostas de bicar de dois pombos durante o reforço correlacionado ao triângulo sobre vermelho e durante a extinção correlacionada ao círculo sobre verde (à esquerda, treinamento), e durante testes de extinção, quando as cores (vermelho=R, verde=G) e as formas (Δ , O) foram apresentadas separadamente (à direita, testes de atenção). O Pombo 105 estava respondendo à forma, mas não à cor; o Pombo 107 estava respondendo à cor, mas não à forma. (Reynolds, 1961a, Figura 1)

na presença do triângulo; o vermelho, cor correlacionada com o reforço, ocasionou poucas respostas a mais do que o círculo ou a cor verde, componentes previamente correlacionados com a extinção. Para o Pombo 107, por outro lado, quase todas as bicadas ocorreram durante o vermelho; embora o triângulo tivesse sido correlacionado com o reforço durante o treino, este estímulo ocasionou ainda menos bicadas do que o círculo ou o verde. O Pombo 105 estava prestando atenção à forma, e não à cor, e o Pombo 107 estava atentando à cor, e não à forma. A forma e a cor haviam sido correlacionadas com o reforço durante o treino. Somente ao examinar separadamente os efeitos dos componentes é que foi possível dizer quais eram suas funções discriminativas.

O responder dos pombos nessa situação não era apenas um caso de generalização. O responder do Pombo 105 generalizou-se de triângulo-sobre-vermelho para triângulo sem vermelho, mas não para vermelho sem triângulo. Geralmente falamos da atenção não como uma resposta a um estímulo particular, mas como a atenção a

alguma *dimensão de estímulo* (prestar atenção cuidadosamente significa ouvir tudo o que é dito, e não apenas algumas partes do que é dito). Dizemos que o Pombo 105 atentou à forma e não à cor, porque o responder discriminado ocorreu ao longo de mudanças na forma, mas não ao longo das mudanças na cor. Quando os estímulos são discriminados ao longo de uma dimensão de estímulo, mas não de outra, dizemos que o organismo está prestando atenção à primeira dimensão, mas não à segunda.

Uma vez que um organismo tenha atentado para algumas propriedades de estímulo em uma situação, ele também tenderá a atentar àquelas propriedades em situações novas (p. ex., Lawrence, 1949). Podemos também alterar a probabilidade de que um organismo venha a atentar para uma ou outra propriedade de estímulo simplesmente mudando a maneira como o reforço está correlacionado com essas propriedades (Johnson & Cumming, 1968). Na fase de treino da Figura 8.2, a forma e a cor estavam igualmente bem-correlacionadas com o reforço. Por essa ra-

ção, o experimento foi particularmente apropriado para demonstrar algumas das propriedades da atenção. Mas, se nosso interesse principal fosse a discriminação de forma pelo pombo, teríamos que tornar a cor irrelevante e correlacionar as mudanças no reforço somente com mudanças na forma.

Aprendizagem de Lugar *versus* Aprendizagem de Resposta

As questões precedentes estão relacionadas indiretamente a uma antiga controvérsia em Psicologia, sobre a aprendizagem de lugar *versus* a aprendizagem de resposta (p. ex., Restle, 1957). A resposta de deslocar-se de um lugar para outro tem ocupado freqüentemente uma posição privilegiada em análises comportamentais (p. ex., Olton, 1979). Ir em busca de alimento não é o mesmo que produzir alimento permanecendo no mesmo lugar. Uma diferença importante entre os dois casos é que o ambiente muda mais drasticamente quando nos deslocamos para um novo lugar do que quando introduzimos um novo estímulo no lugar onde estamos. Os humanos em particular têm encontrado algumas maneiras de substituir a locomoção comum por outras respostas: para irmos a diferentes lugares pisamos em aceleradores, giramos volantes, apertamos botões de elevadores e subimos em escadas ou esteiras rolantes. Além disso, o movimento produz mudanças contínuas no ambiente, enquanto as seqüências de outras respostas podem não produzir qualquer mudança até que a seqüência esteja completa. Além dessas diferenças, então, será que importa se um organismo se desloca até um novo lugar ou se produz estímulos novos onde está?

Questões desse tipo estavam implícitas na controvérsia sobre a aprendizagem de lugar *versus* a aprendizagem de resposta. Podemos diferenciar as viradas de um rato à direita, no ponto de escolha de um labirinto em T, ao reforçar viradas à direita, mas não à esquerda. Podemos então perguntar se o responder do rato está baseado em dimensões da resposta (movimentos à direita e não à esquerda) ou em dimensões de estímulo (movimentos em direção a um local particular, sem levar em consideração a direção a

partir da qual o rato se aproxima). Por exemplo, suponhamos que o braço direito de um labirinto em T aponte em direção à parede mais iluminada, a parede leste de um laboratório, onde ficam as janelas. O rato poderia aprender a virar à direita, ou poderia aprender a correr em direção à janela. Poderíamos testar essas alternativas, girando o labirinto em T, de modo que o braço direito agora apontasse para o oeste, e o rato se aproximasse do ponto de escolha a partir do norte. Se o rato vira à direita, e, portanto, na direção oposta à da janela, ele demonstra *aprendizagem de resposta*. Se vira à esquerda, rumo à janela, exhibe *aprendizagem de lugar*: ele se desloca para o mesmo lugar, embora faça isso virando em uma direção diferente. A questão é se o rato aprende a virar à direita *versus* à esquerda ou a virar a leste *versus* a oeste.

O desempenho do rato depende, em grande parte, dos estímulos disponíveis tanto dentro quanto fora do labirinto. O labirinto típico costumava ser coberto por uma tela de arame ou por alguma outra cobertura que permitisse ao experimentador observar o que o rato estava fazendo. Se o experimentador podia olhar para dentro do labirinto, o rato também podia olhar para fora. Embora ratos sejam míopes, o rato comum pode discriminar a direção geral de luzes e outros aspectos genéricos de um ambiente. Enquanto houver estímulos disponíveis do lado de fora do labirinto, eles podem tornar-se a base a partir da qual o rato vira em uma direção particular. Mas se esses estímulos são eliminados colocando-se uma cobertura opaca sobre o labirinto, a orientação espacial do labirinto em relação à sala torna-se irrelevante, e o rato não pode mostrar outra coisa que não a aprendizagem de resposta. A aprendizagem de lugar ou a aprendizagem de resposta dependem, portanto, de como o experimentador prepara o problema para o rato. Ao escolher criteriosamente as condições, um experimentador pode tornar qualquer um dos resultados mais provável do que o outro.

Em ambientes naturais, o alimento em um dado local não é necessariamente reabastecido como no compartimento-alvo de um labirinto de laboratório. Ao forragear, um animal pode tornar-se mais propenso a deslocar-se para um novo local do que a retornar a um local onde já consumiu o alimento que estava disponível. Uma vez

mais, as propriedades do ambiente às quais um organismo presta atenção podem variar com as limitações impostas pelo experimentador (cf. Collier & Rovee-Collier, 1981; Lea, 1979). Por exemplo, quando um rato é exposto a sessões diárias em um aparato em que o alimento é colocado nas extremidades de cada um dos vários becos, e os becos não são reabastecidos durante a sessão, o rato aprende a não retornar aos becos em que já comeu (Olton & Samuelson, 1976). As propriedades espaciais do ambiente são particularmente importantes, mas, em circunstâncias apropriadas, um rato pode aprender outras propriedades do ambiente.

GRADIENTES DE CONTROLE DE ESTÍMULO

Os procedimentos de discriminação colocam uma pesada responsabilidade sobre o experimentador. Em um procedimento de diferenciação, o organismo determina a ordem das respostas, mas em um procedimento de discriminação o experimentador deve decidir a ordem em que os estímulos são apresentados. Um experimentador que esteja interessado em algum *contínuo* de estímulo (isto é, alguma dimensão ao longo da qual os estímulos podem variar, como a intensidade ou posição de uma luz) deve preocupar-se com quantos estímulos apresentar, por quanto tempo e em que ordem e de que forma os estímulos deveriam ser correlacionados com o reforço e com o não-reforço, para mencionar algumas das possibilidades mais importantes. A pesquisa sobre gradientes de controle de estímulo busca os efeitos de algumas dessas variáveis. Esses procedimentos geralmente envolvem uma fase de treino, durante a qual é programada alguma correlação entre os estímulos e as respostas reforçadas, seguida por uma fase de teste, durante a qual o reforço é suspenso, enquanto os estímulos novos e velhos são apresentados.

Gradientes de Generalização

Se uma resposta é reforçada durante um estímulo, e alguma propriedade daquele estímulo

então é variada, o responder pode depender de quanto o estímulo mudou. Por exemplo, se durante uma fase de treino as bicadas de um pombo no disco forem reforçadas quando o disco estiver iluminado por amarelo, o pombo geralmente bicará com taxas cada vez mais baixas à medida que a luz do disco mudar para o laranja, depois para o vermelho e para o violeta, na fase de teste. Isso demonstra generalização: os efeitos do reforço na presença do amarelo estendem-se para as outras cores.

A Figura 8.3 apresenta dados sobre a generalização de bicadas de pombos no disco, a tons de diferentes frequências depois que as bicadas foram reforçadas apenas em presença de um tom de 1000 ciclos por segundo (Jenkins & Harrison, 1960). Em um procedimento (sem treino de discriminação), o tom estava sempre presente, e as bicadas eram reforçadas segundo um esquema de intervalo variável ou VI. Em um segundo procedimento (treino de presença *versus* ausência), o tom estava presente em algumas vezes e ausente em outras, e as bicadas eram reforçadas de acordo com o esquema de VI apenas durante o tom. Após o treino, o reforço foi interrompido, e tons de outras frequências foram apresentados pela primeira vez, intercalados com a ausência de tom e com a apresentação do tom original. Durante essa fase, cada estímulo era apresentado 8 vezes, em ordem mista.

Para os três pombos sem treino prévio de discriminação (Figura 8.3, acima), nem a frequência do tom, nem sua presença ou sua ausência tiveram qualquer efeito substancial sobre o bicar. O gradiente de generalização foi relativamente achatado ou, em outras palavras, o efeito do reforço na presença do tom original estendeu-se uniformemente a todos os outros estímulos. Podemos dizer que esses pombos não estavam atentando para o tom, porque as mudanças na frequência do estímulo não fizeram qualquer diferença para eles.

Para os cinco pombos que receberam treino prévio de discriminação (Figura 8.3, abaixo), a frequência original produziu taxas de respostas mais altas do que qualquer outra frequência durante a fase de teste; em geral, quanto mais próxima uma frequência estivesse da frequência original, maior era a taxa de respostas nessa nova

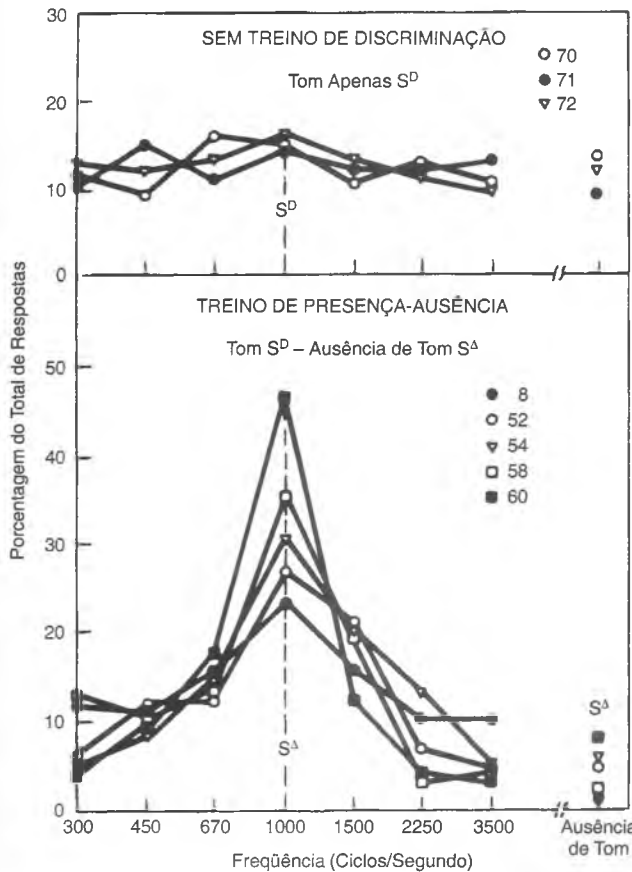


FIGURA 8.3 Gradientes de generalização para pombos individuais como função da frequência de um tom após o reforço de bicadas no disco durante um tom de 1000 ciclos por segundo (acima, 3 pombos), ou depois do reforço em presença daquele tom e extinção em sua ausência (abaixo, 5 pombos). Sem o treino de discriminação os gradientes foram relativamente achatados; após o treino de presença-ausência, eles foram relativamente agudos, com seu ápice correspondendo ao estímulo em cuja presença ocorria o reforço (S^D). (Jenkins & Harrison, 1960, Figuras 1 e 2)

freqüência. Não foi surpresa o fato de que taxas baixas ocorressem quando o tom estava ausente; sua ausência estava correlacionada com a extinção. Mas para esses pombos, a taxa de respostas variou com a freqüência do tom, embora o responder discriminado dependesse somente da presença ou ausência do tom, e não de sua freqüência. Podemos dizer, então, que os pombos estavam prestando atenção ao tom. (A forma dos gradientes de generalização também é afetada por outras variáveis, como o nível de privação ou o esquema de reforço durante o treino: p. ex., Hearst, Koresko &, Poppen, 1964.)

Gradientes de Pós-Discriminação

Os gradientes de controle de estímulo também podem ser obtidos após uma discriminação entre dois ou mais estímulos ao longo de uma

dimensão. A Figura 8.4 compara tal gradiente de pós-discriminação com um gradiente de generalização (Hanson, 1959). Para um grupo de pombos (generalização), as bicadas ao disco em presença de um único comprimento de onda no disco foram reforçadas segundo um esquema de VI, depois do que a taxa de bicar em presença deste e de uma variedade de diferentes comprimentos de onda foi determinada durante um período sem reforço. O pico do gradiente (o ponto com freqüência mais alta) ficou no estímulo correlacionado com o reforço; em outras palavras, a taxa diminuiu à medida que aumentou a distância entre o estímulo de teste e o estímulo de treino.

Para um segundo grupo (pós-discriminação), as bicadas ao disco foram reforçadas de acordo com um esquema de VI durante o mesmo comprimento de onda que o do primeiro grupo, mas este comprimento de onda se alternava com ou-

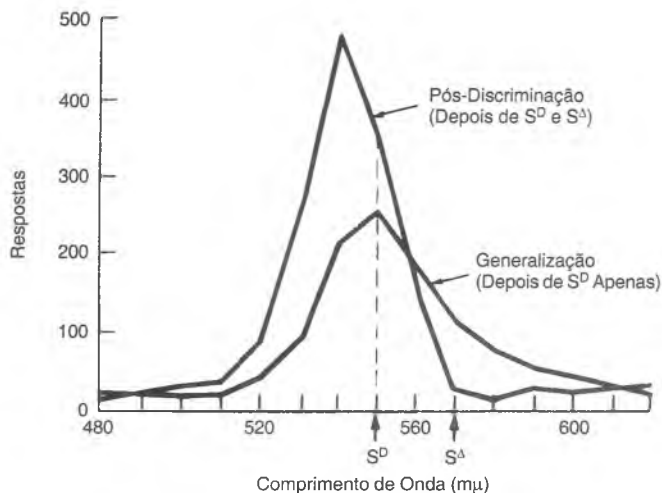


FIGURA 8.4 Gradientes de controle de estímulo. O gradiente de generalização mostra bicadas após o reforço sob um comprimento de onda de 550 milimicrons (S^D). O gradiente apresenta um pico no S^D . O gradiente de pós-discriminação mostra respostas de bicar depois do reforço em presença de um comprimento de onda de 550 milimicrons (S^D) e extinção sob um comprimento de onda de 570 milimicrons (S^A); o pico se deslocou: o máximo de respostas desviou-se do S^D em direção oposta à do S^A . O espectro vai do violeta ao azul nos comprimentos de onda mais curtos e ao vermelho nos comprimentos de onda longos, assim o S^D e o S^A estavam na região verde-amarelo do espectro. (Hanson, 1959, Figura 1)

tro, durante o qual as bicadas não eram reforçadas (extinção); como no primeiro grupo, a taxas de bicar durante este e outros comprimentos de onda foram determinadas durante um período de não-reforço. Neste caso, o pico do gradiente foi deslocado do estímulo de reforço, em direção oposta ao estímulo de extinção; esse deslocamento é chamado de *deslocamento de pico*. (Efeitos semelhantes também ocorrem quando a discriminação é baseada em uma frequência de reforço mais alta durante um estímulo do que outro: Guttman, 1959.)

Uma explicação para a forma do gradiente de pós-discriminação (Spence, 1937) supunha que o reforço na presença de um estímulo criava um gradiente de responder aumentado, centrado naquele estímulo (gradiente excitatório), que a extinção em presença do outro estímulo produzia um gradiente de responder reduzido, centrado neste segundo estímulo (gradiente inibitório), e que, depois do treino de discriminação, o responder produzido por outros estímulos poderia ser previsto, subtraindo-se o gradiente inibitório do excitatório. O gradiente teórico de Spence mostrava um deslocamento de pico: o ponto mais alto do gradiente era deslocado do estímulo de reforço em direção oposta à do estímulo de extinção. Mas o novo gradiente, produzido pela subtração, era mais baixo do que o gradiente excitatório original em toda a sua extensão; assim, ele era consistente com a forma, mas não com os valores absolutos do gradiente de pós-dis-

criminação (cf. Hearst, Besley, & Farthing, 1970).

Efeitos do treino discriminativo sobre a forma dos gradientes levou a questões sobre as origens dos gradientes de generalização com picos agudos. Uma das sugestões foi a de que os gradientes poderiam ser mais agudos ou mais achatados dependendo se os estímulos naquela região do gradiente eram mais fáceis ou mais difíceis de discriminar. Mas, quando os graus de inclinação dos gradientes de generalização em torno de estímulos em diferentes regiões do espectro foram comparados com os limiares para a detecção de uma mudança no comprimento da onda naquelas regiões, não foi possível encontrar qualquer relação simples entre a generalização e a discriminabilidade (Guttman & Kalish, 1956).

Outra sugestão foi a de que os gradientes agudos dependem da aprendizagem de discriminação que ocorre antes que o organismo seja exposto à situação experimental. Por exemplo, um pombo supostamente aprende a discriminar entre os grãos que come muito antes de ver o amarelo projetado em um disco; suas discriminações de cor devem ser mais marcantes na região do amarelo no espectro, simplesmente porque o amarelo predomina na cor de seu alimento. É difícil controlar as discriminações de cor adquiridas nos ambientes naturais, mas poderíamos criar ambientes em que as discriminações de cor não fossem possíveis. Em um ambiente iluminado

apenas por luz monocromática, em uma faixa muito estreita de comprimentos de onda como o amarelo emitido por uma lâmpada de sódio a vapor, os objetos não têm cor; para uma pessoa em um ambiente assim, tudo aparece em tons de cinza. Um organismo criado em tal ambiente não tem oportunidade de aprender as discriminações de cor.

Um organismo apropriado para um experimento sobre a criação em um ambiente monocromático é o patinho, que é capaz de andar e bicar logo que sai da casca do ovo; portanto, os procedimentos de reforço podem ser iniciados cedo. Gradientes de generalização ao longo de comprimentos de ondas, obtidos com patinhos que haviam sido criados em ambientes monocromáticos, às vezes, são achatados (Peterson, 1962; cf. Figura 8.3, acima) e, outras vezes são agudos (p. ex., Rudolph, Honig, & Gerry, 1969; cf. Figura 8.3, em baixo), sugerindo que o patinho, às vezes, presta atenção à cor, mesmo sem ter experiência com as cores. Quando os patinhos criados sob iluminação monocromática foram treinados a discriminar entre dois comprimentos de onda, no entanto, seus gradientes de pós-discriminação foram semelhantes aos de patinhos criados em ambiente natural, e apresenta-

ram um deslocamento de pico, embora os estímulos consistissem, principalmente, de comprimentos de onda que eles jamais haviam visto antes (Terrace, 1975).

Gradientes de Inibição

Diante da proposição de Spence de lidar com a forma dos gradientes de pós-discriminação, surgiu o interesse em encontrar um modo de se medir diretamente o gradiente de inibição. As dificuldades eram tanto metodológicas como teóricas. Para determinar se um estímulo reduzia a taxa de respostas, teria de haver alguma taxa para começar. Era necessário um procedimento que separasse a dimensão ao longo da qual o gradiente de extinção seria determinado daquela correlacionada com o reforço. Tal procedimento é ilustrado na Figura 8.5 (Honig e col., 1963). Com um grupo de pombos, o estímulo correlacionado ao reforço era uma linha vertical sobre o disco, e o estímulo de extinção era um disco iluminado sem uma linha; com um segundo grupo, esses estímulos eram invertidos. Para ambos os grupos, durante o treino foram usados esquemas de intervalo variável (VI), e na fase

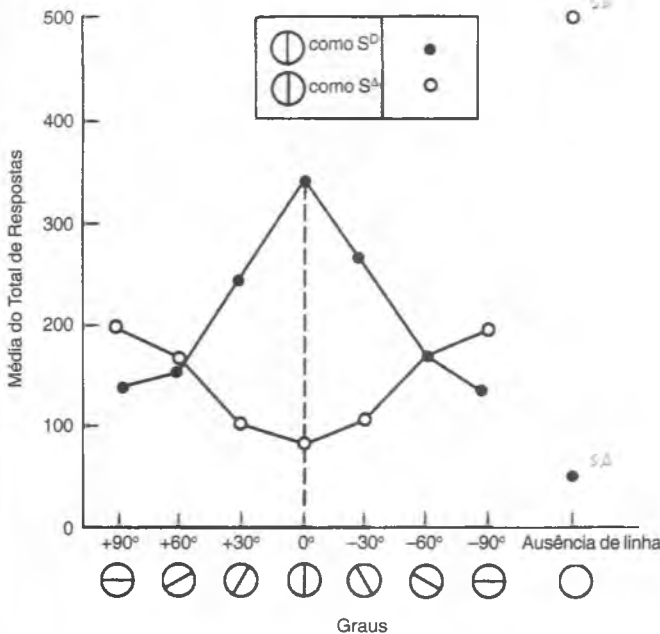


FIGURA 8.5 Gradientes de controle de estímulo excitatórios e inibitórios depois do reforço de respostas de bicar, em pombos, em intervalo variável na presença de um estímulo (S^D) e extinção em presença de outro (S^A). Dados de pombos são mostrados para dois estudos (símbolos cheios e vazios). Para um grupo, a linha vertical era correlacionada ao reforço, e sua ausência era correlacionada à extinção (círculos cheios); para outro grupo, esses estímulos eram invertidos (círculos vazios). Dados obtidos na ausência de reforço mostram o responder na presença de diferentes orientações da linha e na ausência da linha. (Honig, Boneau, Burstein, & Pennypacker, 1963, Figura 1)

de teste foram obtidos, na ausência de reforço, os gradientes de controle de estímulo ao longo da dimensão de orientação da linha.

No grupo com a linha vertical correlacionada ao reforço e a ausência da linha correlacionada à extinção (círculos cheios), o bico diminuiu com os maiores desvios da vertical; este é um gradiente de reforço como o da Figura 8.3 (em baixo). Mas no grupo com a linha vertical correlacionada à extinção e sua ausência correlacionada ao reforço (círculos vazios), o bico aumentou com os maiores desvios da vertical. Neste grupo, mudar a orientação da linha afetava sua distância do estímulo de extinção, mas não sua distância do estímulo de reforço que era a ausência de uma linha. Esse é um gradiente inibitório.

Os gradientes inibitórios geralmente são mais achatados do que os gradientes excitatórios correspondentes, provavelmente porque os organismos tendem a atentar mais para as propriedades dos estímulos correlacionadas ao reforço do que para aquelas correlacionadas à extinção (cf. Dinsmoor, 1995). Uma condição como aquela do primeiro grupo, em que uma linha era a característica apresentada somente durante o reforço, é denominada discriminação da *característica positiva*; uma condição como a do segundo grupo, em que a linha era a característica presente somente não durante a extinção, é denominada de discriminação da *característica negativa* (Jenkins & Sainsbury, 1970). Como é mais fácil conseguir que os organismos atendem para os estímulos correlacionados ao reforço do que à extinção, treinar uma discriminação com a característica positiva é mais fácil do que treinar uma discriminação com a característica negativa. Algumas implicações desses fenômenos serão consideradas mais detalhadamente no Capítulo 11, em uma discussão sobre as respostas de observação.

Consideramos até agora os quatro principais tipos de gradientes de controle de estímulo: (1) o gradiente de generalização relativamente achatado, sem atenção à dimensão de estímulo relevante; (2) o gradiente de generalização com pico agudo, com atenção à dimensão de estímulo relevante; (3) o gradiente de pós-discriminação, que normalmente apresenta um deslocamento de pico depois do reforço correlacionado a um estímulo

ao longo da dimensão relevante e da extinção correlacionada ao outro; e (4) o gradiente inibitório, depois do reforço na presença de um estímulo, mas não na dimensão relevante, e extinção na presença de um estímulo naquela dimensão.

Qualquer que seja o gradiente, podemos sempre formular questões sobre as dimensões de estímulo a que de fato um organismo presta atenção. Por exemplo, suponhamos que o pombo olhe apenas para o contorno superior de um disco que tem uma linha projetada sobre ele. Se mudamos a direção da linha da vertical, a parte superior da linha se desloca daquela região do disco, de modo que o contorno parece mais como ele era quando não havia uma linha ali. Nesse caso, a linha é o estímulo nominal, mas o estímulo funcional é o que aparece junto ao contorno superior do disco. A única maneira de avaliar tal possibilidade é pela experimentação (p. ex., removendo porções da linha e observando se isso produz os mesmos tipos de mudanças no comportamento do pombo que aquelas produzidas pela rotação da linha: cf. Touchette, 1969). O argumento pode parecer trivial com relação às respostas do pombo, mas pode ser extremamente importante em situações de aplicação, quando, por exemplo, um professor tenta descobrir se uma criança está atentando para as palavras, em um livro de história, ou se está fraudando a leitura e atentando essencialmente para as figuras.

ESVANECIMENTO (*FADING*): CONTROLE DE ESTÍMULO POR APROXIMAÇÕES SUCESSIVAS

Do mesmo modo que as propriedades de resposta que definem uma classe operante podem ser gradualmente modificadas por meio de procedimentos de modelagem, as propriedades de estímulo que definem uma classe operante discriminada podem ser gradualmente alteradas por procedimentos análogos, denominados de *esvanecimento* ou *esmaecimento*. O treino não tem que começar com estímulos que são difíceis de discriminar. Ele pode começar com aqueles estímulos que são fáceis de discriminar e, então, mudar gradualmente para os estímulos mais difíceis. Por exemplo, para o bico de um pombo

reforçado com alimento, normalmente, é mais difícil estabelecer uma discriminação entre as linhas verticais e horizontais do que entre o vermelho e o verde. Uma vez que uma discriminação entre vermelho e verde esteja estabelecida, contudo, a discriminação entre vertical e horizontal pode ser aproximada sucessivamente ao superpor vertical sobre vermelho e horizontal sobre verde e, então, gradualmente, remover ou esvanecer as cores (Terrace, 1963b). (Um pouco de esvanecimento grosseiro vem sendo programado neste capítulo, pela substituição da expressão completa *intervalo variável*, em favor de sua abreviatura, VI, depois que ambas apareceram juntas mais de uma vez.)

O estabelecimento de controle de estímulo por meio da alteração gradual de estímulo geralmente é bastante efetivo (p. ex., Sidman & Stoddard, 1967) mas, como no caso da modelagem, não há regras simples para determinar quão rapidamente os estímulos devem ser gradualmente introduzidos (*fading in*) ou removidos (*fading out*) em diferentes situações. Por exemplo, se superpomos o vertical sobre o vermelho e o horizontal sobre o verde e, então, esvanecemos parcialmente as cores, podemos descobrir mais tarde, após remover completamente as cores, que o pombo aprendeu a discriminar entre o vertical e o horizontal. Por outro lado, o esvanecimento pode ser mal sucedido; se o pombo atenta apenas para as cores, mesmo quando elas se tornam muito fracas, podemos descobrir que o responder discriminado desaparece toda vez que enfraquecemos as cores abaixo de certos níveis de limiar.

Do mesmo modo que a modelagem requer que algum comportamento esteja disponível para ser modelado, o esvanecimento requer que algum comportamento sob controle discriminativo esteja disponível para ser mudado no controle de uma nova dimensão de estímulo. Consideremos, por exemplo, a *aprendizagem de discriminação sem erro* (Terrace, 1963a). Logo depois que as bicadas de um pombo em um disco vermelho foram modeladas com reforço alimentar, o reforço durante o vermelho passou a ser programado de acordo com um esquema de intervalo variável. Períodos de três minutos de vermelho se alternavam com um outro estímulo, durante o qual as bicadas não eram reforçadas. De início, este outro estímulo era um disco es-

curo, durando 5 segundos. Gradualmente, ao longo de 3 sessões, sua duração foi, gradualmente, aumentada, e ele mudou de escuro para verde fraco, para verde um pouco mais forte, até um nível final que, para o olho humano, igualava-se ao brilho do disco vermelho. Ao final dessas condições, os 3 minutos de vermelho correlacionado ao reforço se alternavam com 3 minutos de verde correlacionado com a extinção. Cada pombo tratado dessa maneira bicava o disco de extinção menos do que 10 vezes durante todo o treino; o bicar ocorria, quase sem exceção, no disco vermelho, e não no verde. Pombos expostos a este procedimento mais tarde, depois de um treino inicial ou para os quais o verde foi introduzido abruptamente, com duração e intensidade plenas, bicaram no disco verde de extinção centenas e mesmo milhares de vezes durante períodos equivalentes de treino.

A introdução gradual do verde foi suficiente porque, entre outras coisas, escurecer o disco vermelho logo no início do treino impedia o pombo de bicar por uns poucos segundos (qualquer mudança de estímulo abrupta poderia ter tido tal efeito). Era pouco provável que o bicar recomeçasse antes do término dos 5 segundos do estímulo de extinção. Assim, uma diferença no responder aos dois estímulos foi estabelecida desde o início, e as mudanças graduais na duração e intensidade do estímulo de extinção foram estabelecidas a partir dessa diferença. Depois de uma história como essa, podemos mudar o estímulo de extinção para reforço e pode ser que o pombo nunca responda durante aquele estímulo para chegar a descobrir que fizemos isso. Em que sentido este é um desempenho sem erro não é óbvio. Devemos ter cuidado com a linguagem de erros; o termo *erro* implica um julgamento sobre o valor do responder e pode ser inapropriado a uma análise do comportamento. O procedimento de esvanecimento não tem interesse apenas teórico; suas possíveis aplicações à educação conferem a ele uma importância prática (p. ex., ver Capítulo 17).

A TERMINOLOGIA DO REFORÇO DIFERENCIAL

Tanto a diferenciação quanto a discriminação envolvem o reforço diferencial. A principal

diferença está em se o reforço diferencial é imposto sobre as propriedades do responder ou sobre as propriedades do estímulo em cuja presença o responder ocorre. A principal implicação dessa diferença diz respeito ao procedimento: em estudos de diferenciação, o experimentador deve esperar pelas respostas do organismo, enquanto em estudos de discriminação o experimentador controla a ordem e a duração das apresentações do estímulo. A terminologia da diferenciação e da discriminação está resumida na Tabela 8.1.

O reforço diferencial pode ser baseado em dimensões simples de estímulos, como a intensidade ou a localização. A questão experimental é se o responder se conforma às conseqüências diferenciais, de modo que mais respostas ocorram na presença dos estímulos correlacionados ao reforço do que na presença daqueles correlacionados com a ausência de reforço. As implicações são profundas. O que aprendemos a partir do treino de discriminações simples com ratos e pombos têm sido empregado para desenvolver métodos para treinar primatas a discriminar entre os diferentes tipos de drogas que lhes são administradas (p. ex., Schuster & Balster, 1977), para ensinar pais jovens a discriminar doenças em suas crianças (p. ex., Delgado & Lutzger, 1988) e para instruir mulheres na realização do auto-exame da mama (p. ex., Pennypacker & Iwata, 1990), só para mencionar algumas das inúmeras aplicações bem-sucedidas. Como ilustrado por essas aplicações, o reforço diferencial pode ser programado para propriedades complexas dos estímulos que não são facilmente quantificáveis. Por exemplo, crianças que estão aprendendo a ler devem ser capazes de nomear as letras do alfabeto. Mas as propriedades importantes para distinguir entre algumas letras são diferentes das que são importantes para

distinguir entre outras (p. ex., linhas retas *versus* linhas curvas são importantes para distinguir entre U e V, mas não entre V e N), e distinções diferentes são importantes para letras minúsculas e maiúsculas (p. ex., nenhum par de letras maiúsculas tem as reversões para cima e para baixo ou para a esquerda e a direita que devem ser dominadas para a leitura de b, p, d, e q). A maneira pela qual uma criança aprende a distinguir as letras do alfabeto depende da relação entre as propriedades dos estímulos como a simetria, a curvatura e o fechamento. As propriedades essenciais para discriminar as letras diferentes são chamadas de *características críticas* (p. ex., Gibson, 1965).

Não é suficiente, porém, enumerar características críticas. Para algumas letras, as formas maiúscula e minúscula diferem mais entre si do que diferem de outras letras (p. ex., e, E e F, ou h, n, e N). Dada a multiplicidade de formas, o que então define uma classe de estímulos que ocasiona a resposta de dizer A, ou B, ou C? Essa é uma pergunta sobre a estrutura de estímulo das letras do alfabeto. O problema pode ser ainda mais complicado quando se consideram diferentes contextos. Por exemplo, a letra O poderia ser uma letra ou um zero, e a letra I poderia ser uma letra ou um numeral romano. O conceito de um X, Y ou Z é definido pela classe de estímulos a que respondemos com o nome da letra correspondente, mas veremos que essas classes são baseadas no comportamento, não em propriedades físicas comuns (cf. Capítulo 14).

Os operantes discriminados são classes de comportamento definidas pelos estímulos que ocasionam o responder. Tais classes são frequentemente identificadas em nosso vocabulário cotidiano, por exemplo, quando falamos de parar em um semáforo vermelho ou de atender ao te-

TABELA 8.1 A Terminologia do Reforço Diferencial

Reforço Diferencial (Operação)	Concentração dos Efeitos do Reforço (Processo)	Extensão dos Efeitos do Reforço (Processo)	Reforço Diferencial por Aproximações (Operação)
Em relação às propriedades da resposta	Diferenciação	Indução	Modelagem
Em relação às propriedades do estímulo	Discriminação	Generalização	Esvanecimento

lefone. A luz vermelha pode variar em brilho e tamanho e o toque do telefone em altura e timbre, mas o responder é razoavelmente independente de variações ao longo de tais dimensões, e assim falamos em termos dessas classes de eventos, e não de casos particulares.

Freqüentemente, tratamos os estímulos como se fossem restritos a objetos concretos ou a eventos ambientais. Mas, embora possamos aprender a responder consistentemente a objetos ou eventos em nosso ambiente, também discriminamos entre as características, às vezes, chamadas de *abstratas* ou de *relacionais* que são independentes dos objetos ou dos eventos particulares. O termo *estímulo*, geralmente, funciona desse modo mais geral, no sentido de alguma propriedade de eventos ambientais. Por exemplo, podemos dizer que uma cadeira foi colocada à direita de uma mesa. Embora a cadeira e a mesa sejam objetos concretos, estar-à-direita-de não é, e ainda assim podemos discriminar entre esta relação e estar-à-esquerda-de. Portanto, em alguns experimentos de discriminação, as relações entre estímulos têm sido as dimensões de interesse.

Seção B Cognição Animal

O campo da cognição animal interessa-se por aquilo que os animais sabem. O campo aborda esse problema identificando os eventos e as relações que podem ser discriminados por diferentes espécies. Os estudos da cognição animal têm examinado uma variedade de desempenhos discriminativos e apresentam especial quando envolvem discriminações de propriedades relacionais complexas do ambiente. Certos exemplos incluem o julgamento de simetria visual (p. ex., Delius & Nowak, 1982); discriminação de numerosidade (p. ex., Davis & Pérusse, 1988); busca visual (Blough, 1989); controle discriminativo por contingências de reforço ou por estímulos correlacionados com tais contingências (p. ex., Washburn, Hopkins, & Rumbaugh, 1991); a organização do comportamento dentro de uma seqüência discriminada sequencialmente (Terrace & Chen, 1991); e o responder sob controle de estímulo do próprio comportamen-

to do organismo (p. ex., Shimp, Sabusky, & Childers, 1989) para mencionar apenas alguns. Muitos exemplos de pesquisas sobre a cognição animal são apresentados em outros trechos neste livro, assim esta seção apresenta apenas uma amostra altamente seletiva.

Consideremos um pombo que observa o mostrador de um relógio de pulso projetado no disco do centro de três discos para pombos (Neiwirth & Rilling, 1987). O ponteiro longo começa na vertical e gira até os 90°; então ele desaparece. Um pouco mais tarde ele reaparece mais longe, em 135° ou em 180°. O momento de seu reaparecimento é consistente ou inconsistente com uma taxa constante de rotação, enquanto ele está invisível. Depois de uma tentativa consistente com uma taxa de rotação constante, as bicadas no disco da esquerda são reforçadas; depois de uma tentativa inconsistente, as bicadas no disco da direita são reforçadas. Sob condições como essas, os pombos aprenderam a discriminar as tentativas consistentes com uma taxa de rotação constante daquelas em que a taxa constante era violada, mesmo que o estímulo em rotação estivesse ausente por algum tempo; a discriminação também se transferiu para novas localizações do reaparecimento do mostrador do relógio. Esse desempenho não estava baseado em durações das tentativas ou em localizações específicas do mostrador do relógio. Ele demonstra, assim, o rastreamento visual na ausência do estímulo visual: tal rastreamento é chamado de representação (ou imaginação) visual (*imagery*, cf. Capítulo 20). Coloquialmente, podemos dizer que o pombo sabia onde o estímulo estava, mesmo enquanto ele estava invisível (uma habilidade útil, quando, por exemplo, um inseto comestível passa por trás de uma obstrução, e o pássaro espera que ele surja do outro lado).

Os estudos sobre cognição animal estão interessados no que os organismos sabem, e as explicações, geralmente, estão vinculadas à estrutura dos estímulos relevantes (cf. Capítulo 1, sobre linguagem estrutural e funcional). Por exemplo, se um organismo discrimina entre certos estímulos com base em alguma característica crítica, um cognitivista pode dizer que o organismo representa os estímulos para si mesmo com base naquela característica (p. ex., no exem-

plo do mostrador de relógio, diria que o pombo representa ou imagina seu movimento constante ou no caso da busca da presa, o predador compara o alvo potencial com uma imagem de busca). Discutimos o papel da representação nas teorias biológicas, no contexto da seleção natural, no Capítulo 3. A questão será retomada no contexto da memória e da recordação, como em reconstruir e então “reapresentar” (no sentido literal de apresentar de novo) as características de eventos que já ocorreram, e no contexto das teorias comportamentais e cognitivas, no Capítulo 20, onde argumentaremos que o imaginar pode ser apropriadamente tratado como um tipo de comportamento.

MAPAS COGNITIVOS

Sempre que os ambientes locais têm propriedades diferentes, é vantajoso para um organismo ser capaz de encontrar sua rota de um lugar para o outro. Um ambiente com um suprimento de alimento rico e estável é preferível a um em que existe o mesmo alimento, mas ele está menos acessível; um ambiente com áreas seguras para procriar e para cuidar da prole é preferível a um que seja mais perigoso, e assim por diante. (O argumento vale para a maioria dos grupos animais. Seria ir longe demais considerar as variáveis filogenéticas que operaram na evolução das plantas, mas é apropriado notar que muitas plantas dispersam suas sementes; os animais estão frequentemente envolvidos nesta dispersão, por exemplo, quando as abelhas polinizam as flores).

Uma vez que algum tipo de orientação tenha emergido, a seleção natural tende a acentuá-la ao longo do tempo filogenético (cf. Capítulo 3). Assim, não é de se surpreender que muitas espécies animais encontrem prontamente sua direção no mundo. Algumas de suas habilidades de “navegação” são aprendidas, e outras são não-aprendidas. Gallistel (1990) elaborou um tratamento detalhado que trata do forrageio em formigas, à localização pelo eco (ecolocalização) em morcegos e à escolha de rotas pelos chimpanzés, e que vai da orientação baseada em dimensões simples do estímulo, como os gradientes de odor ou luz, a variedades que são funcionalmen-

te equivalentes à navegação celeste. Os organismos que deixam seu território natal, devem ser capazes de retornar a ele; quanto mais precisamente puderem fazer isso, mais amplamente podem forragear. Os organismos que armazenam alimento no inverno devem ser capazes de localizar o alimento mais tarde; quanto mais variáveis seus locais de armazenagem e quanto mais locais eles puderem rastrear, menor a probabilidade de que percam o que armazenaram para seus competidores (p. ex., Balda, Kamil, & Grim, 1986). Os organismos que se evadem de predadores devem ser capazes de localizar rotas de fuga; os que se deixam perseguir para becos sem-saída não sobrevivem.

Consideramos algumas questões relevantes à orientação espacial, quando discutimos a aprendizagem de lugar *versus* a aprendizagem de resposta. Os dois tipos de comportamento foram distinguidos, principalmente, com base em se havia estímulos disponíveis para o rato fora do labirinto. Se havia, o rato podia orientar-se no complexo mais amplo de estímulo, a sala em que o labirinto estava localizado; e assim ele aprendia os lugares. Se não, ele dominava apenas as viradas específicas dentro do labirinto e aprendia respostas. Complexidades adicionais foram introduzidas em outros experimentos em labirintos (cf. Olton, 1979). Por exemplo, demonstrou-se que um rato, às vezes, escolhe a rota mais curta disponível no labirinto, quando uma outra rota preferida anteriormente é bloqueada ou que, às vezes, ele segue atalhos apropriados, que acabaram de ser acrescentados ao labirinto, mesmo que nunca tenha percorrido aqueles atalhos antes. Os resultados justificam falar de *mapas cognitivos* (Tolman, 1948); a descoberta de que os organismos podem localizar uma área mesmo quando se aproximam dela por uma nova direção demonstra que eles podem aprender as relações espaciais além das, ou talvez em vez de, trilhas específicas.

Os problemas para determinar as características ambientais às quais os organismos prestam atenção, emergem em uma escala maior na habitação e na migração animal à medida que se deslocam de um lugar para outro. As vespas retornam a seus ninhos, as abelhas retornam a suas colméias, os salmões retornam a seus rios de ori-

gem, e os pássaros retornam a ninhos sazonais. Entre as características ambientais que são importantes podem estar os marcos geográficos, como a localização e o movimento do sol e das estrelas, a luz polarizada, os gradientes químicos e os campos magnéticos (p. ex., Tinbergen, 1972; Walcott, Gould, & Kirshvink, 1979). Em alguns casos, os organismos navegam isoladamente para regiões que nunca visitaram antes; em outros eles o fazem em companhia de outros membros de suas espécies. Ambos os casos devem envolver substanciais componentes filogenéticos, com relação a importantes propriedades do ambiente ou com relação a contingências que levam à migração em grupo (ou ambos). Em relação a migrações de longas distâncias, as contingências filogenéticas podem ter envolvido a seleção daqueles capazes de manter a orientação no curso de jornadas cada vez mais longas, à medida que os continentes foram lentamente se separando ao longo do tempo geológico (Skinner, 1975). Um tratamento mais detalhado desse fenômeno está além do escopo deste livro, mas ele ilustra que uma análise das propriedades do estímulo que determinam o comportamento é relevante tanto para a filogenia quanto para a ontogenia.

CONCEITOS NATURAIS E CLASSES DE ESTÍMULOS PROBABILÍSTICAS

Podemos falar de conceitos como generalização, dentro de uma classe de estímulos, e discriminação, entre classes de estímulos (Keller & Schoenfeld, 1950). Assim, nosso conceito de vermelho deve envolver a generalização entre todos os estímulos a que chamamos de vermelho, e a discriminação entre esses estímulos e todos os outros a que não chamamos de vermelho. Então, os conceitos estão para as classes de estímulos como os operantes estão para as classes de respostas. (O responder com base em alguma propriedade singular de estímulos é denominado *abstração*, e a linguagem de conceitos, às vezes, restringe-se ao responder baseado em alguma combinação de propriedades. Mas essas são distinções ambíguas. Por exemplo, estar-à-esquerda-de pode ser tratado como uma propriedade relacional singular ou como uma combi-

nação de propriedades que inclui necessariamente um ponto de referência e um estímulo à esquerda daquele ponto de referência.)

Já comentamos que é difícil definir os estímulos discriminativos por dimensões físicas. Por exemplo, as propriedades que definem a letra A variam dependendo se ela é maiúscula ou minúscula ou se aparece em letra de forma ou manuscrita. A capacidade de discriminar entre tais estímulos existe em animais, assim como em humanos (p. ex., discriminações entre várias formas da letra A e do dígito 2 foram estabelecidas em pombos: Morgan e col., 1976). Mas a dificuldade de definir os estímulos com base em propriedades físicas mensuráveis não se limita a classes arbitrárias estabelecidas por humanos, tais como letras e números. Elas existem também com objetos e eventos do cotidiano. O que distingue os cachorros dos outros animais? Com base em que generalizamos entre *chihuahuas* e *huskies*, chamando-os de cachorros, enquanto discriminamos entre *huskies* e lobos, embora eles pareçam mais semelhantes entre si que *huskies* e *chihuahuas*?

Pombos foram ensinados a discriminar entre certas figuras que continham uma forma humana e figuras que não continham tal forma (p. ex., Herrnstein & Loveland, 1975). Essas discriminações foram denominadas *conceitos naturais*. Em um estudo (Herrnstein, Loveland, & Cable, 1976), diapositivos eram projetados em uma tela próxima ao disco de um pombo, e suas bicadas eram reforçadas na presença de algumas figuras, mas não na presença de outras. Alguns pombos aprenderam discriminações entre algumas figuras com e sem árvores; outros aprenderam a discriminar entre figuras com e sem água; outros ainda aprenderam discriminações entre figuras com e sem uma pessoa. Após treino com um conjunto de figuras (p. ex., figuras com e sem árvores), os pombos discriminaram entre figuras da mesma classe de estímulos que não haviam sido apresentadas até então. As novas figuras, às vezes, eram discriminadas mais precisamente do que as empregadas no treino. As implicações delineadas foram que:

...não podemos começar a esboçar uma lista de elementos comuns. Para reconhecerem uma árvore, os pombos não requeriam que ela fosse verde, repleta de folhas, vertical, composta de madeira, tivesse

tronco grosso, muitos galhos, e assim por diante (deixando de lado o problema de elementos em comum subjacentes a termos como repleto de folhas, vertical, tronco grosso, etc). Além do mais, para ser reconhecível como uma não-árvore, uma figura não tinha que deixar de conter elementos como a cor verde, aparência de madeira, ramificações, traçados verticais, e assim por diante. Também não pudemos identificar elementos em comum nos outros dois experimentos. Se não existem elementos em comum, então qual a base para o responder? Nenhuma outra teoria é tão facilmente caracterizável, embora uma alternativa se imponha, ainda que em termos amplos. Os pombos respondem a agrupamentos de traços mais ou menos isomórficos como os agrupamentos a que nós mesmos respondemos. O verde deveria estar nas folhas, caso a cor verde ou as folhas estejam presentes. Contudo, nenhum deles é necessário ou suficiente. As partes verticais ou as ramificações de galhos deveriam ser as partes da madeira, embora nenhum desses traços seja necessário ou suficiente. O que vemos como árvores engloba uma lista complexa de conjunções e disjunções probabilísticas, cuja descoberta requereria muito mais esforço do que pareceria justificado por qualquer benefício possível. (Hermstein, Loveland, & Cable, 1976, pp. 298-299)

Os conceitos naturais são exemplos de *classes de estímulo probabilísticas*, classes em que cada membro contém algum subconjunto de características, mas nenhum é comum a todos os membros. O número de características no subconjunto pode variar de um membro da classe para outro. Às vezes, estas classes denominadas *conjuntos imprecisos* ou *indefinidos* (*fuzzy sets*) não têm limites bem definidos, embora membros da classe possam ter semelhanças de famílias (Rosch, 1973).

Algumas classes de estímulo probabilísticas são definidas por referência a um *protótipo*. Um protótipo é um membro típico de uma classe probabilística; é derivado de uma média ponderada de todas as características de todos os membros da classe. Por exemplo, os pássaros constituem uma classe de estímulo probabilística; a maioria deles voa, mas os avestruzes e os pingüins não. Na produção de um pássaro prototípico, as penas devem ter um peso maior do que os pés, com membranas interdigitais, porque os pássaros têm mais penas do que pés com membranas. Assim, um tordo é mais prototípico do que um pato, porque o tordo partilha mais características com outros pássaros do que o pato.

Outros tipos de classes de estímulo incluem as classes de estímulo polimorfos (Lea & Harri-

son, 1978; ver Glossário) e as classes de equivalência (que serão abordadas no próximo capítulo). De fato, a classe de classes de estímulo é, ela própria, uma classe de estímulo probabilística, no sentido de que sua definição muda à medida que expandimos os limites de pesquisa relevante.

DEFINIÇÃO DE CLASSES DE ESTÍMULOS

O problema de definir as classes de estímulo é generalizado. Ele não será resolvido por meio do apelo a procedimentos de mensuração física, porque a leitura de instrumentos de medida também é um comportamento discriminativo. Como veremos no próximo capítulo, as classes de comportamento dependem das contingências comuns que as estabeleceram, e não de suas propriedades físicas. Mesmo o comportamento do cientista depende de discriminações aprendidas no laboratório. Como já vimos, as distinções entre reforço, punição, eliciação e outros processos comportamentais são baseadas em tais discriminações. Elas são o ponto de partida para nossa taxonomia. O controle de estímulos é um fundamento (um elemento básico) no que diz respeito a nosso próprio comportamento científico, tanto quanto no que concerne ao comportamento dos organismos que estudamos. Assim, qualquer filosofia da ciência efetiva deve levá-lo em consideração.

Começamos este capítulo explorando os paralelos entre diferenciação e indução, de um lado, e discriminação e generalização, de outro. Os quatro processos são resultado do reforço diferencial; eles diferem, principalmente, se o reforço diferencial é programado para as propriedades de estímulo ou de resposta. Tratamos os aspectos funcionais de controle de estímulo no contexto de experimentos sobre a atenção, sobre os gradientes de controle de estímulo e sobre os procedimentos de esvanecimento. Ao lidar com as propriedades discrimináveis do ambiente no contexto da cognição animal, consideramos de que modo as características relacionais complexas do ambiente poderiam definir as classes de estímulo. Os mapas cognitivos e os conceitos naturais forneceram os exemplos relevantes. No próximo capítulo, iremos explorar melhor as classes de estímulo complexas e verificar como elas são relevantes para julgamentos humanos importantes.

Discriminação Condicional e Classes de Ordem Superior

A. Dimensões Relacionais de Estímulos

Emparelhamento com o Modelo e Emparelhamento por Singularidade

Comportamento Simbólico: Classes de Equivalência

B. Classes de Comportamento de Ordem Superior

Aprender a Aprender (*Learning Set*)

Propriedades de Classes de Ordem Superior

Origens da Estrutura

C. Fontes do Comportamento Novo

A palavra *matching* (emparelhamento) tem sua origem no inglês arcaico do indo-europeu *mag-* ou *mak-*, *to knead* (trabalho manual) ou *fashion* (moda); está relacionada a *to make* (fazer), *among* (em companhia de) e *mass* (massa). A palavra *sample* (amostra ou modelo) pode ser relacionada à raiz indo-européia *em-*, *to take* (tomar) ou *distribute* (distribuir). Como *example* (exemplo), esta palavra combina a raiz latina *ex-*, *fort* (forte), e *emere*, *to buy* (comprar) ou *obtain* (obter); ela está relacionada a *exempt* (livre de uma obrigação), *prompt* (pista) e *consume* (consumo). *Comparison* (comparação) é derivada do latim *com-*, *with* (com), mais *par*, *equal* (igual); está relacionada a *part* (parte), *pair* (par) e, talvez também a *repertory* (repertório). *Oddity* (singular ou diferente) tem mais do que uma etimologia; é derivado do antigo escandinavo *oddi*, um ponto ou um triângulo.

O conceito de classes está implícito na etimologia de *symbolic* (simbólico), que ao combinar o termo grego *sym-*, *together* (junto), e *ballein*, *to throw* (lançar), sugere a criação de uma unidade de partes separadas. Combinado com *dia-*, *across* (de um lado para o outro), a palavra *ballein* fornece, através de *diabolic* (diabólico), a raiz para *devil* (demônio), e combinado com *pro-*, *before* (antes de), fornece a raiz para problema.

Como contingências, as discriminações podem ser efetivas sob algumas condições, mas não sob outras. Por exemplo, sua resposta a uma luz verde em um cruzamento dependerá de que lado você está, se de frente para a luz ou olhando para ela do outro lado da rua. Tais discriminações, em que o papel de um estímulo depende de outros que forneçam o contexto para ele, são denominadas *discriminações condicionais*. Consideremos o caso da atenção em relação ao pombo, discutida no Capítulo 8 (Figura 8.2). Os estímulos disponíveis são triângulos ou círculos, sobre um fundo vermelho ou verde. Suponhamos que acrescentemos uma lâmpada sobre o disco e que reforçemos as bicadas na presença de triângulos quando ela estiver acesa e bicadas na presença do vermelho quando ela estiver apagada. Sob essas circunstâncias, quando a lâmpada está acesa o pombo passa a bicar os triângulos, mas não os círculos, independente da cor; quando ela está apagada, ele passa a bicar os discos vermelhos, mas não os verdes, independente da forma. Em outras palavras, se o pombo discrimina a forma ou a cor é condicional a se a lâmpada está acesa.

Neste capítulo iremos considerar diversos procedimentos experimentais em que as contingências discriminativas dependem do contexto em que elas são programadas. Veremos que esses procedimentos geram classes de comportamento de ordem superior, no sentido de que as classes são definidas não por estímulos ou por respostas particulares, mas por relações que incluem tais estímulos e respostas como casos especiais (cf. Capítulo 7). Serão revistos os pro-

cedimentos de emparelhamento com o modelo, de emparelhamento por singularidade (*oddy*), de emparelhamento arbitrário e o de aprendizagem de séries de problemas sucessivos (*learning set*). Eles formam um contexto dentro do qual poderemos explorar as condições sob as quais um estímulo pode tornar-se o equivalente funcional de um outro estímulo (quando, por exemplo, em uma variedade de situações, a letra maiúscula *A* e a letra minúscula *a* funcionam como a mesma letra).

Seção A Dimensões Relacionais de Estímulos

Muitas discriminações condicionais envolvem relações arbitrárias entre um estímulo discriminativo condicional e as discriminações para as quais ele estabelece a ocasião. Alguns casos em que tais relações não são arbitrárias são de interesse especial. Por exemplo, se em uma situação um estímulo é comparável a um ou a vários outros ou é um estímulo singular, depende do, ou é condicional ao, contexto no qual ele é apresentado. Por exemplo, se os estímulos *A* e *B* são azuis e o estímulo *C* é amarelo, então, em relação a *A*, *B* é um estímulo igual e *C* é um estímulo diferente. Consideraremos, a seguir, algumas propriedades de tais discriminações condicionais.

EMPARELHAMENTO COM O MODELO E EMPARELHAMENTO POR SINGULARIDADE

O procedimento de emparelhamento com o modelo é ilustrado na Figura 9.1, como poderia ser programado em um câmara para pombos, com três discos (cf. Skinner, 1950; Ferster, 1960). Durante um intervalo entre as tentativas, todos os discos estão escuros. Uma tentativa começa quando o disco do centro é iluminado, apresentando um estímulo *modelo*. Uma bicada é, então, requerida no disco do centro. Essa bicada, denominada *resposta de observação*, produz novos estímulos e também aumenta a probabili-

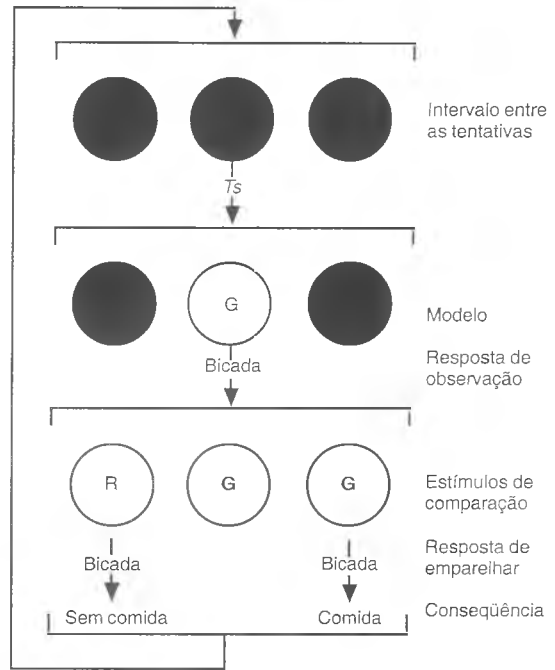


FIGURA 9.1 Diagrama de uma tentativa de emparelhamento com o modelo em uma câmara para pombos, com três discos. Depois de um intervalo entre as tentativas, de t_s , um estímulo – modelo ou amostra (verde: *G*) aparece no disco do centro. Uma bicada no disco do centro ilumina os dois discos laterais. Um estímulo de comparação é igual ao modelo; o outro (vermelho: *R*) não é. Uma bicada no estímulo de comparação igual produz alimento, e inicia o próximo intervalo entre tentativas; uma bicada no estímulo de comparação diferente dá início ao próximo intervalo entre tentativas, sem a apresentação de comida. O estímulo modelo e as posições direita-esquerda dos comparações variam de tentativa a tentativa.

dade de que o pombo olhe para o modelo (cf. discussão de respostas de observação nos Capítulos 8 e 11). Os dois estímulos laterais produzidos pela resposta no disco do centro são denominados *estímulos de comparação* (ou *de escolha*); um deles é igual ao modelo e o outro não é. Uma bicada no disco igual produz um reforçador, seguido por um novo intervalo entre as tentativas, mas uma bicada no disco com um estímulo diferente é seguida diretamente pelo intervalo entre as tentativas, sem o reforçador (às vezes, respostas de não-emparelhamento também produzem um intervalo entre as tentativas mais

prolongado, que talvez funcione como um estímulo punitivo leve; cf. Holt & Shafer, 1973).

Geralmente, tanto o estímulo modelo como a posição do estímulo de comparação correto mudam ao longo das tentativas. Uma característica comum do emparelhamento com o modelo é um procedimento de correção que repete o mesmo modelo e os estímulos de comparação na tentativa seguinte, se uma tentativa termina com uma bicada no disco com o estímulo não-emparelhado. Esse procedimento impede o desenvolvimento do responder restrito a apenas um disco ou a uma cor (mas como veremos no Capítulo 10, ele também garante que erros sejam freqüentemente seguidos de perto pelos reforçadores produzidos por respostas corretas).

Suponhamos que um pombo bique apenas no estímulo de comparação à esquerda. Se o disco com o estímulo emparelhado se alterna irregularmente entre a esquerda e a direita, essas bicadas serão reforçadas apenas na metade das tentativas (aquelas em que o estímulo emparelhado estiver à esquerda). O reforço em metade das tentativas, provavelmente, será suficiente para manter indefinidamente as bicadas no disco da esquerda. No entanto, com um procedimento de correção, o pombo terá que mudar para o disco da direita mais cedo ou mais tarde, porque uma tentativa com um estímulo emparelhado na direita será repetida até que uma resposta ocorra no disco da direita e seja reforçada. Do mesmo modo, se um pombo sempre bica as comparações vermelhas, essas bicadas serão reforçadas em metade das tentativas, a menos que um procedimento de correção force o pombo a mudar ocasionalmente para o verde.

Um outro refinamento do procedimento consiste em aumentar a atenção do pombo ao modelo, modificando as contingências programadas para as bicadas no disco do modelo. Por exemplo, se a produção dos estímulos de comparação depende de diferentes padrões de responder a cada modelo (p. ex., diferentes taxas de respostas), os padrões de respostas que o pombo produz podem nos informar se ele está discriminando entre os modelos. Tais procedimentos, às vezes, produzem uma aquisição mais rápida do emparelhamento, mas infelizmente o aumento da atenção ao modelo, às vezes, também reduz a atenção aos estímulos de comparação (p. ex., Urcuioli, 1985).

De qualquer modo, suponhamos agora que um pombo esteja respondendo acuradamente dado o vermelho (R) ou o verde (G), em um procedimento de emparelhamento com o modelo. Como poderíamos descrever esse desempenho? Ele aprendeu apenas a bicar na esquerda, dadas as configurações RRG e GGR e à direita dadas as configurações GRR e RGG? Ou ele aprendeu a emparelhar de modo geral, isto é, aprendeu a relação de identidade? Se agora apresentarmos a cor azul ou a cor amarela, e o pombo faz o emparelhamento com as novas cores modelo, teremos mais confiança em falar de emparelhamento generalizado (de fato, o emparelhamento em pombos não se transfere facilmente para as novas cores, embora a probabilidade dessa transferência dependa de detalhes do treino). Mesmo se vemos o emparelhamento com as novas cores, o que dizer se não obtemos o emparelhamento com figuras geométricas? Podemos dizer apenas que o pombo aprendeu o emparelhamento de cor, mas não o de forma, notando que o conceito humano de emparelhamento não parece tão limitado por dimensões específicas dos estímulos. O emparelhamento com o modelo também tem sido denominado de *emparelhamento por identidade*, mas devemos reservar esse termo para os casos em que o emparelhamento se generaliza para novos estímulos modelo e de comparação, como o emparelhamento de forma, depois do treino com cores. Com um conjunto limitado de estímulos, o que parece emparelhamento de identidade freqüentemente nada mais é do que um emparelhamento baseado em configurações específicas de estímulos.

Há muitas variações de emparelhamento com o modelo. Se o reforço é programado para que haja bicadas no estímulo não-emparelhado, e não para o estímulo emparelhado, o procedimento torna-se um caso de emparelhamento *por singularidade* (oddity), porque esse disco é necessariamente o diferente, dentre os três discos. Essa versão de emparelhamento por singularidade requer um mínimo de duas bicadas por tentativa, uma no modelo e outra na comparação não-emparelhada. Em outras versões de emparelhamento por singularidade, nenhum modelo é apresentado; com pombos em uma câmara de três

discos, por exemplo, cada tentativa consiste em iluminar todos os três discos, com o estímulo diferente em um deles. Esse procedimento requer apenas uma bicada por tentativa.

As relações entre os estímulos também podem implicar no *emparelhamento arbitrário*. Por exemplo, poderíamos treinar o pombo a bicar em um disco verde, dado um quadrado como modelo, e a bicar em um disco vermelho dado um círculo como modelo. Poderíamos, então, perguntar se o pombo poderia bicar em um quadrado, dado o verde como modelo, e em um círculo, dado o vermelho como modelo. Geralmente esperamos essa reversibilidade quando lidamos com palavras e objetos, por exemplo, quando uma criança que aprendeu a apontar para a figura de um carro ao ver a palavra *carro*, pode apontar para a palavra ao ver a figura. Esta reversibilidade, uma propriedade do *comportamento simbólico*, não pode ser tida como certa. Por exemplo, uma criança pode mostrar tal reversibilidade sem treino explícito, mas um pombo, não. O emparelhamento arbitrário também pode ser estendido a casos em que a mesma resposta de emparelhar é treinada com mais de uma comparação (p. ex., bicar uma comparação verde, dado um círculo ou uma elipse como modelo, e bicar uma vermelha, dado um quadrado ou um triângulo; cf. Zentall & Urcuioli, 1993, sobre o emparelhamento de muitos-para-um e de um-para-muitos).

As várias tarefas que acabamos de considerar envolvem, todas elas, relações entre diferentes classes de estímulo. Algumas são arbitrárias, como quando designamos bicadas ao verde como corretas, dado um quadrado como modelo, e bicadas no vermelho como corretas, dado um círculo como modelo; mas outras, tais como o emparelhamento por identidade e por singularidade, parecem envolver dimensões mais fundamentais. Como, então, deveríamos lidar com relações como: o mesmo que, diferente de, e o oposto de; e o que podemos dizer sobre as contingências que as criaram (cf. Hayes, 1994, sobre molduras relacionais)? Questões sobre a estrutura do estímulo parecem estar inevitavelmente interligadas com questões sobre a estrutura do comportamento (p. ex., Fujita, 1983; Lamb & Riley, 1981; Wasserman, Kiedinger, & Bhatt, 1988).

COMPORTAMENTO SIMBÓLICO: CLASSES DE EQUIVALÊNCIA

Se as bicadas de um pombo são reforçadas na presença do verde, mas não do vermelho, não consideraríamos a possibilidade de que o pombo “esverdeasse” na presença das bicadas. Tal reversão não teria sentido como comportamento. Mas isso não ocorre assim no emparelhamento. Tanto o estímulo modelo como a resposta de comparação são definidos pelos estímulos apresentados nos discos. Poderíamos perguntar sobre uma resposta vermelha ao estímulo vermelho, ou sobre a reversibilidade de uma resposta vertical a um estímulo diagonal, ou sobre se respostas redondas a estímulos esmaecidos podem ser criadas pelo treino de respostas redondas a estímulos grandes e depois de respostas grandes a estímulos esmaecidos.

Estes casos ilustram as propriedades de relações denominadas *reflexividade*, *simetria* e *transitividade*. As propriedades reflexivas são aquelas que se mantêm entre um termo e ele mesmo (p. ex., $A = A$); as propriedades simétricas são aquelas em que a ordem dos termos é reversível (p. ex., se $A = B$, então $B = A$); e as propriedades transitivas são aquelas em que os termos comuns em dois pares ordenados determinam um terceiro par ordenado (p. ex., se $A = B$ e $B = C$, então $A = C$). As relações de equivalência são aquelas que têm todas as três propriedades, e os termos que entram nelas (aqui, A, B e C) são considerados membros de uma *classe de equivalência* (Sidman, 1994).

Outras relações partilham apenas algumas dessas propriedades. Por exemplo, a relação de *oposição* é simétrica (se D é o oposto de E, E é o oposto de D), mas não é reflexiva (D não é o oposto de si mesmo) nem transitiva (se D é o oposto de E e E é o oposto de F, D não é o oposto de F; pelo contrário, D é o mesmo que F). E uma relação de magnitude como *maior que* é transitiva (se G é maior que H e H é maior que I, então G é maior que I), mas não é reflexiva nem simétrica.

A Figura 9.2 ilustra como os procedimentos de emparelhamento de identidade e emparelhamento arbitrário podem ser usados para demonstrar a reflexividade, a simetria e a transitividade. Cada procedimento inclui dois estímulos mode-

	Disco de comparação correto	Modelo A	Disco de comparação incorreto	Disco de comparação correto	Modelo B	Disco de comparação incorreto
REFLEXIVIDADE						
Emparelhamento de cor						
Emparelhamento de forma						
SIMETRIA						
Emparelhamento arbitrário (cor-forma)						
Teste de reversão (forma-cor)						
TRANSITIVIDADE						
Emparelhamento arbitrário 1 (cor-forma)						
Emparelhamento arbitrário 2 (forma-intensidade)						
Teste de transitividade (cor-intensidade)						
Teste combinado de reversão-transitividade (intensidade-cor)						

FIGURA 9.2 Procedimentos de emparelhamento para estudar as três propriedades de relações de equivalência: reflexividade (emparelhamento por identidade), simetria (reversão do emparelhamento arbitrário) e transitividade (transferência entre pares ordenados, de emparelhamentos arbitrários). Cada matriz de três discos é mostrada em apenas um dos dois arranjos possíveis, com o estímulo de comparação correto à esquerda. Os estímulos incluem as cores vermelho (R) e verde (G), triângulos, círculos, disco iluminado e apagado.

lo, mostrados como em A, na matriz de três discos à esquerda, e como B, na matriz da direita. Por conveniência, o estímulo de comparação correto é sempre mostrado à esquerda na matriz de três discos, embora na prática as posições laterais dos estímulos de comparação variem de tentativa a tentativa. Como na Figura 9.1, uma bicada no estímulo-modelo produz comparações, e uma bicada no estímulo de comparação correto produz comida, enquanto uma bicada no estímulo de comparação incorreto não produz.

As duas linhas superiores na Figura 9.2 (reflexividade) ilustram os procedimentos padrão de emparelhamento com cor e com forma. As duas linhas seguintes (simetria) ilustram o emparelhamento simbólico com as cores como modelos e as formas como comparações e, depois, um teste de reversão de formas como modelos e

de cores como comparações. As duas linhas de baixo (transitividade) mostram como os estímulos comuns nos dois procedimentos de emparelhamento simbólico (cor emparelhada à forma e forma emparelhada à intensidade) podem ser combinados em um teste de transitividade (cor e intensidade). Um teste alternativo, ilustrado na última linha, combina os testes de reversão e de transitividade (intensidade e cor); ele é denominado teste de equivalência, e a relação entre os estímulos do teste de equivalência é denominada uma relação de equivalência. As relações dos testes de reversão e de equivalência nunca foram explicitamente ensinadas. Se ocorre um emparelhamento apropriado nesses testes, as novas relações demonstradas por esse comportamento são denominadas relações *emergentes*, no sentido de que emergiram sem treino explícito; elas são exemplos de comportamento novo,

produzido por contingências de emparelhamento arbitrário.

Quando dizemos que um pombo que bica em presença de verde não pode “esverdear” na presença de bicadas, estamos dizendo que as relações entre os estímulos antecedentes e as respostas que eles ocasionam em uma contingência de três termos não são simétricas. Isso significa que não podemos reduzir as classes de equivalência a classes de estímulos discriminativos. As relações de equivalência são simétricas, mas as relações entre os termos de uma contingência de três termos não são.

Já questionamos se o desempenho do pombo no procedimento padrão de emparelhamento depende da relação de identidade em geral ou somente das relações entre os estímulos específicos. Poderíamos supor que a relação de identidade entre os estímulos modelo e os de comparação tornaria o emparelhamento por identidade mais fácil do que o emparelhamento arbitrário. Para os pombos, no entanto, a aquisição do emparelhamento depende mais das dimensões de estímulo escolhidas para os modelos e comparações do que do tipo de procedimento, se se tratar de um emparelhamento por identidade ou de um emparelhamento arbitrário. Por exemplo, o desempenho nos dois tipos de procedimento desenvolve-se mais rapidamente com modelos vermelhos e verdes do que com modelos verticais e horizontais (p. ex., Carter & Werner, 1978). A simetria e a transitividade têm sido demonstradas de maneira limitada com pombos, mas os efeitos geralmente não têm sido robustos (p. ex., D'Amato e col., 1985; Richards, 1988). Além disso, existem certas armadilhas técnicas e lógicas a serem evitadas na análise de relações de equivalência através dos testes de transferência, tais como se as discriminações condicionais relevantes foram aprendidas como a seleção do comparação correto ou como a *exclusão* ou a rejeição do estímulo incorreto (p. ex., Carrigan & Sidman, 1992). Assim, a evidência de relações de equivalência no comportamento de emparelhamento do pombo é, no mínimo, pouco convincente (provavelmente todas as relações componentes poderiam ser explicitamente ensinadas, mas esse resultado teria interesse apenas do ponto de vista do procedimento).

As relações de equivalência são facilmente geradas em humanos. Por exemplo, jovens retardados que já haviam mostrado reflexividade (emparelhamento de identidade) foram ensinados a fazer emparelhamentos envolvendo (A) palavras ditadas, (B) figuras correspondentes àquelas palavras e (C) as palavras impressas correspondentes (p. ex., carro, cachorro, menino: Sidman, Cressom, & Wilson-Morris, 1974). Inicialmente dado um grupo de 20 palavras ditadas, a tarefa consistia em selecionar a figura correspondente, dentre um conjunto de comparações (AB). Então, dado o mesmo conjunto de 20 palavras ditadas, os jovens aprenderam a selecionar as palavras impressas correspondentes, dentre um conjunto de comparações (AC). Para todas as 20 palavras, esses dois tipos de emparelhamento (figuras com palavras ditadas e palavras impressas com palavras ditadas) também geraram quatro outras relações sem treino adicional: duas novas relações através da simetria (BA, dada uma figura, dizer seu nome; e CA, dada uma palavra impressa, dizer a palavra) e duas através da transitividade (BC, dada uma figura, selecionar a palavra impressa correspondente; e CB, dada uma palavra impressa, selecionar a figura correspondente). Quarenta relações foram ensinadas (20 de cada em AB e em AC), e outras 80 emergiram indiretamente (em BA, CA, BC e CB). O reforço de emparelhamento arbitrário criou o início de um repertório de leitura nesses jovens. As relações emergentes justificam chamar seus desempenhos de *emparelhamento simbólico*, e não apenas de emparelhamento arbitrário. Cada uma das 20 classes de equivalência consistia em uma figura, a palavra falada e a palavra impressa correspondentes. Novas classes poderiam ter sido adicionadas, com novas figuras e as palavras correspondentes, e o número de equivalências poderia ter sido expandido pela adição de novas relações (p. ex., palavras impressas e palavras escritas em letras cursivas ou figuras e objetos reais). Não há limites óbvios para o número de classes que podem ser criadas ou para o número de estímulos que podem ser incluídos em cada classe. O *status* desses tipos de classes no comportamento de não-humanos permanece como objeto de controvérsias (p. ex., Dube e col., 1993; Horne & Lowe, 1996; Schusterman &

Kastak, 1993; Zentall & Urcuioli, 1993). Mas as classes de equivalência definem comportamento simbólico, e assim, pode ser que elas sejam uma propriedade exclusiva do comportamento humano, ou pode ser que partilhemos essa propriedade apenas com nossos parentes mais próximos, os primatas. De fato, o grande interesse nas classes de equivalência deriva de sua possível relevância para os fenômenos da linguagem, que iremos considerar nos Capítulos 14 a 16. Os membros de uma classe de equivalência são equivalentes no sentido de que podem ser permutáveis uns pelos outros no contexto de procedimentos de emparelhamento arbitrário. Mas isso não significa necessariamente que eles sejam funcionalmente equivalentes, no sentido de que um seja substituível pelos outros em outros contextos. Em outras palavras, a *equivalência funcional* não é o mesmo que ser membro de uma classe de equivalência, e não se pode supor que as propriedades lógicas dessas relações sejam completamente consistentes com suas propriedades comportamentais (Saunders & Green, 1992). A equivalência funcional de membros de uma classe de equivalência tem que ser testada experimentalmente. A questão é se uma função adquirida por um membro de uma classe de equivalência, como uma função discriminativa, por exemplo, pode se transferir para os outros membros daquela classe (cf. Sidman e col., 1989).

Consideremos um exemplo. Uma criança aprendeu a obedecer às palavras de um pai, *vá e pare*, quando está em um cruzamento com o pai. Em uma situação separada, a criança é ensinada que *ir* e luz verde são equivalentes e que *parar* e luz vermelha são equivalentes (em outras palavras, *ir* e luz verde tornam-se membros de uma classe de equivalência, e *parar* e vermelho tornam-se membros de outra classe). Se as funções discriminativas das palavras *vá e pare* se transferem para as respectivas luzes de tráfego, a criança obedecerá às luzes, sem necessidade de instrução adicional. Um tipo análogo de transferência foi experimentalmente documentado com crianças: taxas de respostas altas e baixas, ocasionadas cada uma por um conjunto de estímulos, transferiram-se para outros conjuntos quando os estímulos nos conjuntos foram estabelecidos como membros de classes de equivalência

(Catania, Horne, & Lowe, 1989; cf. de Rose e col., 1988).

Seção B Classes de Comportamento de Ordem Superior

Em nossos exemplos de procedimentos de emparelhamento com o modelo e outros procedimentos relacionados, descrevemos desempenhos em mais de um nível de análise. Descrevemos respostas de bicar em um estímulo de comparação vermelho, dado um modelo vermelho, como discriminação condicional, mas também perguntamos se poderíamos caracterizar esse desempenho como um emparelhamento de identidade. Nossa decisão dependia de se havíamos criado uma classe operante definida por estímulos particulares em um contexto particular ou uma classe que se generalizasse por meio de relações com uma ampla gama de estímulos. Faz diferença se um pombo que emparelha verde ao verde e vermelho ao vermelho também emparelha outras cores, ou se um pombo que emparelha com uma ampla gama de cores também o faça quando apresentamos problemas que envolvam formas ou texturas ou outras dimensões. Da mesma maneira, faz diferença se o desempenho de um pombo em emparelhamento arbitrário é uma classe operante restrita a um conjunto particular de modelos e comparações ou se inclui todas as relações reflexivas, simétricas e transitivas que definem as classes de equivalência.

Esses exemplos apresentam classes embutidas em outras classes. Se demonstramos emparelhamento por identidade, cada emparelhamento específico define uma classe, mas o emparelhamento de identidade é, então, uma classe de ordem superior que inclui, como seus componentes, todos os emparelhamentos específicos. No emparelhamento com o modelo, o emparelhamento de verde ao verde ou de vermelho ao vermelho podem existir como operantes separados. Eles podem ser tratados como instâncias de emparelhamento por identidade somente se puder ser demonstrado que são componentes de um único operante de ordem superior, definido pela relação de identidade entre modelo e compara-

ção. Um teste para o operante de ordem superior é se relações novas podem ser demonstradas, como o emparelhamento de novas cores (p. ex., azul a azul, ou amarelo a amarelo); um outro teste é se todas as subclasses de emparelhamento se mantêm juntas como classe, caso mudemos as contingências somente para um subconjunto delas. Examinaremos, a seguir, algumas classes de ordem superior, faremos uma revisão de suas propriedades e consideraremos algumas implicações que podem ser tiradas das mesmas.

APRENDER A APRENDER (LEARNING SET)

A aprendizagem de uma nova discriminação pode depender daquilo que o organismo já aprendeu (às vezes chamamos o que foi aprendido no laboratório de *história experimental*). Como ilustrado pelo fenômeno conhecido como *learning set* (Harlow, 1949), o responder pode depender das relações entre as propriedades do estímulo, independentes de estímulos específicos. Nos estudos de Harlow, dois objetos diferentes eram apresentados a um macaco privado de comida, em tentativas sucessivas. Suas posições variavam de tentativa a tentativa. A comida era colocada apenas sob um deles e assim, selecionar aquele era diferencialmente reforçado. Depois

de um certo número de tentativas, o macaco dominava a discriminação. Então, um novo problema, com um novo par de objetos, era apresentado, com o reforço diferencial novamente programado para selecionar apenas um dos dois objetos. Novamente, uma discriminação emergia. Um novo problema, com outro novo par, era então apresentado e mais tarde um outro, e assim por diante. Dados médios de oito sujeitos são mostrados na Figura 9.3. Cada conjunto de pontos mostra a porcentagem de respostas corretas às seis primeiras tentativas ao longo de blocos sucessivos de problemas. Com os oito primeiros problemas (1-8), as respostas corretas aumentaram gradualmente ao longo das tentativas; pela sexta tentativa, elas ainda não haviam atingido 80%. No bloco seguinte de oito problemas (9-16), as respostas corretas aumentaram mais rapidamente ao longo das tentativas. Ao longo de blocos sucessivos, o responder correto aumentou mais e mais rapidamente a cada tentativa, até que, no último bloco (tentativas 289-344), o responder atingiu aproximadamente 100 % de acurácia na segunda tentativa de cada novo problema. Em outras palavras, quanto mais problemas o macaco havia aprendido, mais rapidamente ele aprendia um novo.

Nesse procedimento, não podemos descrever o operante discriminado apenas com base em um par de estímulos. Quando um macaco adquire

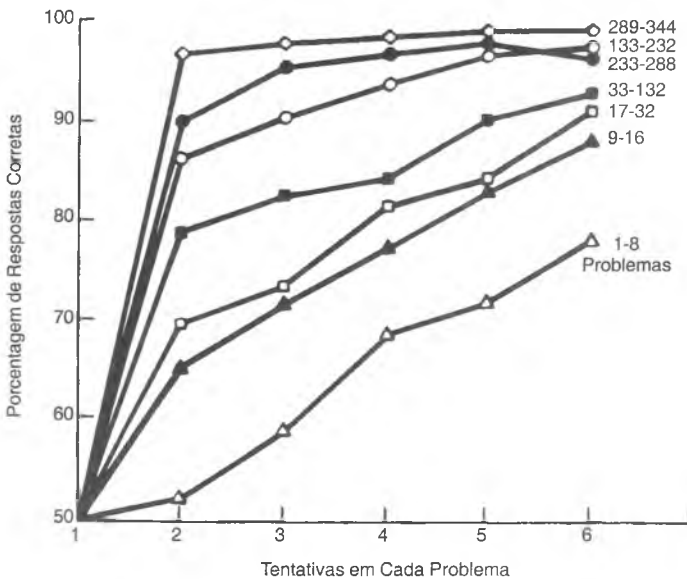


FIGURA 9.3 Learning set ou aprender a aprender. Oito macacos aprenderam uma variedade de problemas de discriminação de duas escolhas. Cada conjunto de pontos mostra a porcentagem de respostas corretas ao longo das seis primeiras tentativas de cada problema, para blocos de problemas sucessivos (o eixo y começa em 50%, o nível do acaso). A taxa de aprendizagem aumentou ao longo de problemas sucessivos. No último bloco de problemas (problemas 289-344), o responder apresentava quase 100% de acurácia na segunda tentativa de cada novo problema. (Adaptada de Harlow, 1949, Figura 2)

discriminações sucessivas tão rapidamente que ele consistentemente seleciona o estímulo correlacionado com o reforço, depois de uma única tentativa com um novo par, seu desempenho depende de relações entre os estímulos e suas consequências correlacionadas, ao longo de problemas sucessivos, e não de pares particulares de estímulos que aparecem dentro de problemas particulares. Em cada problema inicial, o macaco tinha que aprender muitas outras características do procedimento, além de qual era o estímulo correlacionado com a comida. Ele devia aprender que a comida era correlacionada apenas com um dos dois estímulos, e não com a posição nem com outras dimensões da situação e que esta correlação não mudava dentro de um mesmo problema, assim como não havia reforço para pegar, simultaneamente, os dois estímulos e assim por diante. Durante os primeiros problemas, a aprendizagem ocorreu lentamente, porque o macaco estava aprendendo muitas coisas como estas; finalmente, quando o macaco tinha aprendido estas outras coisas, tudo o que ele tinha que aprender em qualquer novo problema, qual era o estímulo que estava correlacionado ao reforço.

Nesse ponto, podemos definir o operante discriminado como segue: se a resposta de selecionar um dos objetos é reforçada na primeira tentativa de um novo problema, seleccione aquele objeto em todas as tentativas subsequentes; se a resposta não é reforçada, mude para o outro objeto nas tentativas subsequentes. Na aprendizagem de problemas sucessivos, esse é o desempenho que é reforçado e é nisso que o comportamento do organismo se transforma. Assim, a correspondência entre as contingências de reforço e o comportamento gerado por essas contingências permanece como um critério apropriado para essa classe operante. Aprender a aprender qualifica-se como uma classe de ordem superior, porque é definida por essas relações, e não pelos estímulos e pelas respostas a qualquer problema particular.

Um fenômeno que pode ser visto como uma variação de *learning set* é o *desamparo aprendido* (Maier, Seligman, & Solomon, 1969). Por exemplo, ratos que receberam choques elétricos inescapáveis e inevitáveis em uma situação tendem a não aprender uma resposta de esquiva

quando esta se torna disponível em uma nova situação, ao contrário dos ratos que nunca foram expostos a choques inescapáveis e inevitáveis (cf. Maier, Albin, & Testa, 1973). Aqui, novamente, é difícil definir a classe de respostas, exceto se notarmos que os ratos que receberam choques inevitáveis e inescapáveis aparentemente aprenderam que suas respostas não tinham consequências importantes; o comportamento gerado por essas contingências se transfere para situações nas quais o responder poderia ter consequências. Talvez o desamparo aprendido, como uma classe de ordem superior, pudesse ser colocado sob controle de estímulos discriminativos, por meio de contingências diferenciais.

O *learning set* ilustra a amplitude e a complexidade do que os organismos podem aprender; esse fenômeno também mostra que não podemos tratar como um caso simples o que acontece quando introduzimos um organismo experimentalmente ingênuo na situação de laboratório (cf. Capítulo 5, sobre a aquisição). Para estudar a aprendizagem, alguns investigadores têm, então, voltado-se para a aquisição repetida de discriminações simples ou de seqüências simples de respostas. Paradoxalmente, eles têm passado a estudar a aprendizagem, definida como mudanças no desempenho, no contexto de procedimentos de estado estável, definidos pela estabilidade no desempenho. Por exemplo, em uma câmara de macacos, com quatro grupos de três barras em cada um, somente uma seqüência particular de pressões era reforçada dentro de uma mesma sessão (p. ex., barra da esquerda, do grupo 1; barra da direita do grupo 2; barra do meio, do grupo 3, e barra da direita, do grupo 4), mas a seqüência mudava de sessão para sessão (Boren & Devine, 1968). Quando a taxa de aprendizagem do macaco para um novo problema a cada dia se tornava estável, essas aquisições repetidas tornavam-se uma linha de base para o estudo de uma variedade de fenômenos: efeitos de diferentes procedimentos de esvanecimento; efeitos de drogas sobre a aprendizagem; efeitos de diferentes tipos de consequências para as respostas em várias posições da seqüência; efeitos da criação de uma seqüência como um todo, em oposição a construí-la pelo começo ou pelo final, e assim por diante.

PROPRIEDADES DAS CLASSES DE ORDEM SUPERIOR

Uma propriedade significativa das classes de ordem superior estava implícita no tratamento do comportamento autolesivo no Capítulo 7. Naquele exemplo, o comportamento autolesivo mantido pela atenção não foi facilmente reduzido pela extinção, na medida em que ele permanecia como parte de uma classe mais ampla (a de obter atenção), cuja maioria dos membros continuava efetiva na obtenção de conseqüências. Sempre que as contingências que mantêm uma classe de ordem superior são diferentes das que mantêm uma ou mais de suas subclasses, podemos nos perguntar quais das contingências prevalecerão. Por exemplo, imaginemos uma classe de ordem superior que consista nas imitações, por uma criança, das ações apresentadas como modelo por um boneco. Quando o boneco bate palmas, a criança bate palmas; quando o boneco ri, a criança ri; quando o boneco pula, a criança pula, e assim por diante. Vamos identificar uma dezena de imitações diferentes com as letras de A a L. Uma vez que tenhamos reforçado essas imitações, uma maneira pela qual podemos dizer se criamos uma classe de ordem superior é verificar se a criança também imita novas ações que o boneco nunca tenha modelado antes.

Agora suponhamos que paremos de reforçar a G, enquanto continuamos a reforçar todas as outras imitações, de A a F e de H a L. Se as imitações de G irão decrescer ou se elas persistirão por muito tempo depois de terem sido excluídas das contingências de reforço é uma questão experimental. Se elas diminuírem, teremos demonstrado que podemos separar G dos outros membros da classe de ordem superior. Caso contrário, teremos que supor que ainda está funcionando como membro da classe de ordem superior chamada de imitação, que é definida pelas correspondências entre o que o boneco faz e o que a criança faz. Enquanto a classe de ordem superior mantém sua integridade, suas subclasses são mantidas juntamente com os outros membros, mesmo que não estejam consistentemente envolvidas nas contingências que mantêm as outras. Quando isso acontece, as subclasses de ordem inferior parecerão insensíveis às mu-

danças nas contingências que são programadas para elas.

Quando programamos novas contingências para as subclasses das classes de ordem superior, geralmente, esperamos que aquelas subclasses, eventualmente, sejam diferenciadas das outras. Mas se as subclasses se superpõem de diversas maneiras com outras classes que partilham de outras contingências, isso pode não acontecer. Por exemplo, imitar o que alguém disse partilha a participação na classe com outras imitações, mas também pode participar de contingências sociais que não envolvem a imitação. Isso pode ser suficiente para manter o comportamento como uma subclasse, quando as contingências mudam para ele, mas não para outros tipos de imitação. Essas complexidades estão implícitas na seguinte explicação da seleção ontogenética em que “regras, princípios, estratégias e similares” correspondem ao que temos chamado de classes de ordem superior:

Em seres humanos mais maduros, uma grande parte do comportamento instrumental e, mais especialmente, do comportamento verbal está organizado em rotinas de ordem superior e é, em muitas instâncias, melhor entendido em termos da operação de regras, princípios, estratégias e similares, do que em termos de sucessões de respostas a estímulos particulares.... Nessas situações, é a seleção de estratégias, mais do que a seleção de reações particulares a estímulos, que é modificada pela experiência passada com conseqüências reforçadoras ou punitivas.

Se alguém que está tentando descrever e prever o comportamento de um aprendiz humano adulto deixa de levar em conta essas organizações comportamentais e tenta construir uma explicação com base somente nas unidades estímulo-resposta individuais, os princípios de operação de reforçadores e punidores podem parecer muito diferentes daqueles revelados em experimentos mais simples com animais ou com aprendizes humanos menos amadurecidos. De fato, pode ser que os princípios de operação desses fatores sejam os mesmos em todos os casos e que a diferença resida na natureza das unidades comportamentais, cujas probabilidades estão sendo modificadas como resultado da experiência com vários tipos de resultados. (Estes, 1971, p. 23)

Vimos considerando as classes de ordem superior potenciais no emparelhamento com o modelo, nas aprendizagens sucessivas e na imita-

ção. Nestes e em outros casos, o treino com muitas instâncias específicas, às vezes, pode ser pré-requisito suficiente para as classes de ordem superior ou classes generalizadas (p. ex., o treino com muitos problemas de simetria pode produzir simetria generalizada, o treino com muitos problemas de transitividade pode produzir transitividade generalizada, e etc.; tais classes generalizadas também têm sido denominadas *molduras* (ou *quadros*) *relacionais*: Hayes, 1994). Encontraremos muitos exemplos de classes de ordem superior em outros contextos, como quando lidamos com a aprendizagem social e o comportamento verbal. Por exemplo, iremos retornar à imitação generalizada no Capítulo 13 e consideraremos as classes de respostas verbais, como a nomeação, no Capítulo 14, e o seguimento de instruções, no Capítulo 15.

ORIGENS DA ESTRUTURA

A maioria das classes que consideramos até aqui tem sido as classes estruturais. As propriedades que as definem não eram arbitrárias, mas sim derivadas de relações sistemáticas entre as propriedades de eventos ambientais (p. ex., o emparelhamento, a singularidade, a simetria). Vamos agora examinar algumas classes arbitrárias, como as criadas em um experimento por Vaughan (1988). Um grupo de *slides* de fotografias foi arbitrariamente dividido em dois subconjuntos de 20 *slides* cada. Os *slides* eram apresentados um por vez, no disco de uma câmara para pombos, e as bicadas do pombo eram reforçadas na presença dos *slides* de um conjunto, mas não na presença dos *slides* do outro conjunto. Depois de vários blocos de sessões com um desempenho bastante consistente, a correlação entre os conjuntos de *slides* e o reforço era ocasionalmente revertida. Depois de várias reversões, os pombos começaram a mudar o responder de um conjunto de *slides* para outro depois que somente alguns dos *slides* haviam sido mostrados. Em outras palavras, as contingências comuns programadas para os 20 *slides* em um conjunto fizeram com que eles se tornassem funcionalmente equivalentes, no sentido de que uma vez que as contingências mudavam para apenas alguns *slides*

do conjunto, o comportamento mudava de modo apropriado para todos eles. Essa equivalência funcional emergiu porque as mesmas consequências foram programadas para as respostas na presença de todos os estímulos, dentro de um mesmo conjunto.

Esse procedimento criou dois operantes discriminados arbitrários, bicar outro conjunto de *slides* e bicar outro conjunto de *slides*, pela programação de contingências para os membros dentro de cada conjunto. A correlação com as bicadas reforçadas era a única coisa que distinguia uma classe da outra. É provável que pensemos sobre classes de modo diferente, quando seus constituintes são arbitrários, como no estudo de Vaughan, do que quando os constituintes têm coerência natural (p. ex., quando são selecionados de uma faixa estreita do espectro de estímulos ou são todos instâncias de algumas categorias naturais: cf. Capítulo 8). Mas o ponto central do argumento é que as contingências comuns selecionam os membros de classes operantes. As pressões à barra por um rato com a pata esquerda, com a pata direita e com ambas as patas também são arbitrárias, até que partilhem as contingências comuns no deslocamento da barra. Podemos ver o experimento de Vaughan apenas como um outro exemplo do emprego de contingências comuns para criar um operante discriminado; ele difere dos outros, principalmente, nas classes particulares que criou. Então, qualquer estrutura existente nos dois conjuntos de *slides* foi imposta pelos dois conjuntos de contingências comuns (reforço para um e extinção para o outro).

Uma expressão do problema de como a estrutura emerge a partir de um início indiferenciado é familiar aos psicólogos na forma da descrição metafórica de William James, das respostas de um recém-nascido ao mundo como “uma grande e explosiva confusão” (James, 1890, p. 488). James apelou para as primeiras discriminações da criança como a base para que ela organizasse o que começava como desorganizado. Atualmente sabemos muito mais sobre discriminação do que estava disponível para James. Ele não teve o benefício da pesquisa de Thorndike sobre as consequências do responder ou da de Pavlov, sobre as funções sinalizadoras de estí-

mulos, ou da de Skinner sobre as classes operantes e as contingências de três termos.

Para atacar o problema de James, podemos começar por considerar como os operantes discriminados são criados pelas contingências. Os operantes, definidos com base nas propriedades de suas respostas e dos estímulos na presença dos quais elas ocorrem, são selecionados por suas conseqüências. Mas devemos distinguir entre contingências comuns e conseqüências comuns. As conseqüências comuns não são suficientes para criar classes diferenciadas, porque um único reforçador pode manter duas ou mais classes diferentes. Por exemplo, quando as bicadas de um pombo à esquerda produzem comida de acordo com um esquema de intervalo, ao passo que suas bicadas à direita produzem a mesma comida de acordo com um esquema de intervalo diferente, as bicadas à esquerda e à direita são classes diferentes, embora elas produzam a mesma conseqüência, a comida.

Em outras palavras, cada operante é criado não apenas por conseqüências comuns, mas por conseqüências comuns que dependem de contingências comuns. As contingências operantes tornam todos os membros de um operante funcionalmente equivalentes e o experimento de Vaughan demonstrou um operante discriminado totalmente arbitrário, baseado apenas em contingências comuns. Mas as explicações de discriminação complexa freqüentemente apelam para a contribuição relativa do estímulo e do organismo, sem incluir as contingências (p. ex., Fetterman, 1996). Consideramos algumas dessas questões no Capítulo 8, no contexto de conceitos naturais. Quando os membros da classe não têm características físicas comuns, então qualquer abordagem que olhe para as propriedades do estímulo para definir como tal classe foi formada pode fracassar (Lakoff, 1987). É necessário, em vez disso, olhar para os processos que criaram essas classes, e a única característica consistentemente comum de seus membros são as contingências nas quais eles se inserem.

Acabamos de argumentar que contingências comuns podem criar as classes funcionais arbitrárias denominadas operantes. Mas quando membros da classe de fato partilham as mesmas propriedades físicas, classes funcionais não-ar-

bitrárias podem emergir, não por causa dos efeitos diretos daquelas propriedades partilhadas, mas porque, devido a elas, todos os membros da classe estão necessariamente envolvidos em contingências comuns. Por exemplo, passar a mão por uma esfera difere de passar a mão sobre um cubo; somente no segundo caso, encontra-se uma extremidade angulosa. Essas contingências naturais podem, então, ser a base para se poder discriminar entre esferas e cubos. Em outras palavras, é bem possível que as categorias que parecem ser categorias naturais não-arbitrárias possam ser criadas da mesma maneira que as arbitrarias, ao longo de uma vida de experiência com as contingências comuns que elas engendram (cf. a discussão das conseqüências sensoriais no Capítulo 5). Não é verdade que qualquer coisa que seja significativa envolva contingências de algum tipo e esteja plena de oportunidades para aquelas contingências que tragam ordem, na forma de operantes discriminados, a partir de “uma grande e explosiva confusão”?

Sem dúvida, alguns aspectos da seleção operante devem ser limitados pelas propriedades dos sistemas sensoriais e motores e das organizações neurais que foram selecionadas filogeneticamente (exploraremos alguns desses limites e restrições no Capítulo 12). Skinner falou desses tipos de limitações como “as linhas naturais de fratura ao longo das quais o comportamento e o ambiente de fato se quebram” (Skinner, 1935a, p. 40); “Nós dividimos o comportamento em classes fortes e rápidas e então nos surpreendemos ao descobrir que o organismo desconsidera os limites que estabelecemos” (Skinner, 1953, p. 94). Mas as contingências ontogenéticas são tão pervasivas que nunca devemos desconsiderá-las, quando estamos tentando identificar as origens do comportamento. A estrutura do comportamento é determinada por contingências, mas as contingências são determinadas, por sua vez, pela estrutura ambiental.

Seção C Fontes do Comportamento Novo

Um tema presente nas discussões de muitos dos exemplos que consideramos é de onde vem

o comportamento novo. A seleção ontogenética deve dispor de variações sobre as quais realizar seu trabalho e, assim, é de especial interesse identificar as fontes da novidade e da variação.

Identificamos um método para produzir o comportamento novo, quando examinamos a modelagem no Capítulo 7, e um outro quando examinamos o esvanecimento no Capítulo 8. Também vimos que a novidade e a variabilidade eram, por si mesmas, propriedades do comportamento que podem ser reforçadas (p. ex., Neuringer, 1986; Page & Neuringer, 1985; Pryor, Haag, & O'Reilly, 1969). Mas essas não são as únicas possibilidades, como descobrimos quando exploramos as classes de equivalência e as classes de ordem superior. Os testes de equivalência têm demonstrado relações emergentes, relações que emergem sem treino explícito. Por exemplo, depois dos emparelhamentos arbitrários AB e AC, crianças de modo geral desempenharam acuradamente emparelhamentos envolvendo outras relações que nunca haviam visto antes, como BA, AC ou CA. E um de nossos critérios para chamar uma classe de um operante de ordem superior era a emergência de novas instâncias. Por exemplo, uma maneira de dizer se um desempenho de emparelhamento com o modelo se qualifica como um emparelhamento de identidade é verificar se o emparelhar se generaliza para novos estímulos, como no emparelhamento de formas, depois do treino com cores. De modo semelhante, uma maneira de dizer se as imitações de uma criança aos comportamentos apresentados como modelo se qualificam como uma classe de ordem superior é verificar se a criança imita ações que nunca foram modeladas antes.

Muitos exemplos de comportamento novo envolvem implicitamente a combinação nova de classes já existentes. Nosso exemplo da transferência de função entre os membros de classes de equivalência envolveu a combinação de operantes discriminados (atravessar a rua diante da palavra falada *vá* e parar diante da palavra falada *pare*) com classes engendradas por relações de equivalência (*vá* e luzes verdes nos semáforos, e *pare* e luzes vermelhas nos semáforos). A novidade que tem origem na junção de operantes separados tem sido denominada *adução* (Andronis, 1983; Johnson & Laying, 1992).

Consideremos o seguinte exemplo (cf. Esper, 1973, e ver Capítulo 15). Suponhamos que arranjamos uma matriz de três por três discos próximos a uma janela, na qual podemos projetar, para um pombo, estímulos de diferentes cores, formas e tamanhos. Primeiro restringimos o bicar do pombo à linha do meio dos discos na matriz, e fazemos o alimento ser contingente a bicadas na esquerda, se o estímulo na janela for vermelho, a bicadas no disco do meio, se o estímulo for azul, e a bicadas na direita, se o estímulo for verde. Depois que o desempenho do pombo tiver se tornado acurado em relação à cor, restringimos as bicadas do pombo à coluna do meio dos discos e agora tornamos a comida contingente a uma bicada em cima, se o estímulo for um círculo azul, a uma bicada no meio, se for um quadrado azul, e a uma bicada em baixo, se for um triângulo azul. E depois que o desempenho do pombo tiver se tornado acurado com respeito à forma, restringimos suas bicadas apenas ao disco do meio da matriz e reforçamos o bicar rápido, se o estímulo for um quadrado azul grande, o bicar moderado, se for um quadrado azul médio, e o bicar devagar, se for um quadrado azul pequeno.

Teremos criado três classes de operantes discriminados, baseados, respectivamente, na cor, na forma e no tamanho. Agora a questão é o que acontecerá quando deixarmos todos os discos da matriz disponíveis e apresentarmos combinações de cor, forma e tamanho que o pombo nunca viu antes. Se apresentarmos um círculo azul pequeno, o pombo bicará devagar, no disco do meio, da linha de cima? Se apresentarmos um quadrado grande verde, o pombo bicará depressa, no disco do meio, da coluna da direita? E se apresentarmos um triângulo médio vermelho, o pombo bicará com uma taxa moderada, no disco da esquerda, na linha de baixo?

O exemplo é hipotético e, se a adução ocorre com qualquer nova combinação de dimensões de estímulos em particular, isso dependerá dos detalhes do treino, da seqüência dos vários estágios do procedimento, da acurácia do desempenho do pombo no momento em que os testes são conduzidos e de outros detalhes. Por exemplo, provavelmente ajudaria, depois do teste de cada nova combinação de estímulo, adicionar esta dimensão ao conjunto de estímulos envolvidos no

treino por algum tempo, antes de prosseguir para um novo teste. As condições acima envolvem 27 possíveis combinações de estímulos e as condições de treino envolveram apenas 7 delas; a transferência para uma nova combinação, provavelmente, seria muito mais efetiva depois que o pombo tivesse dominado 20 ou mais das combinações de estímulo do que apenas depois das 7 originais. É possível, também, que a transferência para as novas combinações torne-se mais provável à medida que os níveis de acurácia se tornem mais elevados no treino (cf. Johnson & Laying, 1992, sobre fluência).

Em qualquer caso, tal treino ao longo dessas três dimensões de estímulos e de respostas é certamente exequível (cf. Catania & Cerutti, 1986). Mas mesmo que, com esses procedimentos, não fôssemos capazes de demonstrar a adução em

pombos, poderíamos ser capazes de encontrá-la em outros contextos. Por exemplo, uma criança que tenha aprendido a identificar as cores e que possa distinguir um cavalo de outros animais, certamente, será capaz de identificar um cavalo de cor diferente ao vê-lo pela primeira vez. De fato, veremos nos Capítulos 14 e 15 que a ocorrência conjunta de diferentes dimensões de resposta, dadas novas combinações de estímulos discriminativos, é uma propriedade importante do comportamento verbal humano. Além disso, o que temos considerado até aqui pode constituir apenas uma parcela das fontes de comportamento novo. De fato, nossos vários exemplos sugerem que a taxonomia dos processos que podem gerar o comportamento novo ainda não foi esgotada.

Esquemas de Reforço

A. Esquemas de Razão Variável e de Intervalo Variável

Esquemas Acoplados

Contenção Limitada (Limited Hold)

Esquemas de Reforço e Causação

B. Esquemas de Razão Fixa e de Intervalo Fixo

Atraso de Reforço

C. A Terminologia dos Esquemas de Reforço

A palavra *schedule* (esquema) é derivada do inglês medieval *sedule*, um pedaço de pergaminho ou papel, que, por sua vez, é derivado do latim *scheda*, folha de papiro e do grego *skhizein*, *to split* (dividir). A raiz indo-européia *skei-*, *to cut* (cortar) ou *to split* (dividir), relaciona *schedule* a *schizo-*, como em *schizofrenia* (esquizofrenia) e a *science* (ciência) e *conscious* (consciência), do latim *scire*, *to know* (saber), saber no sentido de ser capaz de separar uma coisa da outra.

Nem todas as classes de respostas têm conseqüências consistentes. O reforço de algumas respostas, mas não de outras, chamado de *Reforço intermitente* ou *parcial*, é uma característica geral do comportamento. Encontrar um produto particular não é conseqüência invariável de ir a um supermercado; obter uma resposta nem sempre é uma conseqüência de se fazer uma pergunta. Pense em fazer uma ligação telefônica para um amigo. Algumas vezes, essa resposta é reforçada pela oportunidade de falar com o amigo; outras vezes o amigo não atende, a linha está ocupada ou a chamada é atendida pela secretária eletrônica. O reforço contínuo ou regular, que

é o reforço de cada resposta dentro da classe operante, é a exceção mais do que a regra. Por isso, devemos examinar os efeitos dos *esquemas de reforço*, arranjos que especificam que respostas, dentro de uma classe operante, serão reforçadas.

Os três tipos mais básicos de esquemas são (1) aqueles que permitem que uma resposta seja reforçada depois de algum número de respostas (Esquemas de razão); (2) os que permitem que uma resposta seja reforçada depois de um tempo transcorrido, desde algum evento anterior (Esquemas de intervalo); e (3) aqueles que permitem que uma resposta seja reforçada, dependendo da taxa ou do espaçamento temporal das respostas prévias (esquemas que reforçam diferencialmente a taxa ou tempos entre as respostas). As exigências de número, taxa e tempo também podem ser combinadas de diversas maneiras, para produzir esquemas mais complexos. Consideramos os esquemas de intervalo no Capítulo 8 e os esquemas de reforço diferencial no Capítulo 7. Neste capítulo nos concentraremos nos esquemas de razão e em algumas propriedades dos esquemas de intervalo que estavam além do escopo do Capítulo 8. Vamos nos preocupar com os efeitos dos esquemas de reforço não apenas como instrumentos experimentais valiosos, mas também como propriedades ubíquas do comportamento em si mesmo (cf. Ferster & Skinner, 1957; Schoenfeld & Cole, 1972).

Voltemos ao exemplo do telefone. Suponhamos que você telefone para um amigo que não tem secretária eletrônica e não obtenha resposta. A probabilidade de obter uma resposta mais

tarde vai depender do momento e não do número de vezes que você ligar. Seu amigo irá atender somente se você ligar quando ele estiver no local; se seu amigo não estiver, não faz qualquer diferença o número de vezes que você tenta ligar. Da mesma maneira, suponhamos que a ligação receba um sinal de ocupado. O fato de ligar de novo não vai interferir na duração do sinal de ocupado. Vai passar um período variável de tempo, que depende de quanto o amigo utiliza o telefone. Para obter uma resposta, você tem que ligar na hora certa. Esses casos são aproximações dos esquemas de reforço em *Intervalo Variável* ou *VI* (*variable interval*) na vida quotidiana. Esses esquemas reforçam uma única resposta que ocorre após a passagem de um período determinado de tempo, e este período varia de uma ocorrência para outra; as respostas que ocorrem antes do término do intervalo não têm efeito. Um esquema de *VI* é designado pelo tempo médio para a disponibilidade de um reforçador.

Vejamos agora uma situação diferente. Temos que fazer uma ligação de um telefone público, mas não temos ficha. Podemos tentar comprar uma ficha com alguém que passa e conseguir. Nesse caso, obter a ficha não depende de quando você faz isso. De fato, somente algumas poucas pessoas estarão dispostas a vender a ficha. Teremos que continuar perguntando, até encontrarmos uma dessas pessoas. Podemos ter sucesso depois de solicitar à primeira pessoa ou pode ser necessário pedir a duas pessoas ou mais. Em outras palavras, conseguir a ficha depende do número de vezes que você pede, e esse número varia de uma ocasião para outra. Tais esquemas são chamados de *razão variável* ou *VR*. São designados pelo número médio de respostas exigidas por reforçador ou, em outras palavras, a razão média de respostas por reforçador.

Na revisão que se segue, iremos nos concentrar em respostas simples, como as bicadas de um pombo no disco, e em reforçadores simples, como as apresentações de alimento. É importante lembrar, porém, que a aplicação precisa da linguagem dos esquemas de reforço a situações fora do laboratório requer que especifiquemos cuidadosamente as repostas e os reforçadores que entram em tais contingências. Por exemplo, consideremos a resposta de telefonar para diferen-

tes pessoas, a fim de obter fundos para uma obra de caridade ou para uma campanha política. Se alguma chamada em particular é respondida, isso depende de quando você liga, mas o número de doações que será obtido dependerá do número de ligações feitas. Do ponto de vista de se uma chamada é respondida, as contingências são aquelas de esquemas de intervalo; mas, se consideramos a obtenção de doações, as contingências são as de esquemas de razão. Além disso, quando se está fazendo as chamadas telefônicas, faz diferença se sua última ligação teve como resultado não obter uma resposta ou se a linha estava ocupada; telefonar para alguém que mantém um esquema irregular difere de ligar para um endereço comercial que abra, impreterivelmente, em um determinado horário; ligar depois de um sinal de ocupado, para alguém que deixa a linha livre, difere de ligar para um número ativo, no qual a linha não permanece aberta por muito tempo.

Seção A Esquemas de Razão Variável e de Intervalo Variável

Em um esquema de razão variável ou *VR*, a apresentação de um reforçador depende da emissão de um número variável de respostas, independentemente da passagem de tempo. Em um esquema de intervalo variável ou *VI*, a apresentação de um reforçador depende da passagem de um período variável de tempo e da emissão de uma única resposta; as respostas que ocorrem antes do final do intervalo não têm efeito. Algumas propriedades das contingências programadas por esquemas de *VI* e *VR* são ilustradas pelos registros cumulativos hipotéticos da Figura 10.1. Três curvas que poderiam ter sido produzidas por um esquema de razão variável de 100 respostas (*VR 100*) são mostradas à esquerda (*A*, *B* e *C*); três curvas que poderiam ter sido produzidas por um esquema de intervalo variável de 1min (*VI 1min*) são mostradas à direita (*D*, *E* e *F*).

Geralmente, um esquema de razão variável é programado por um computador que seleciona aleatoriamente as respostas a serem reforçadas;

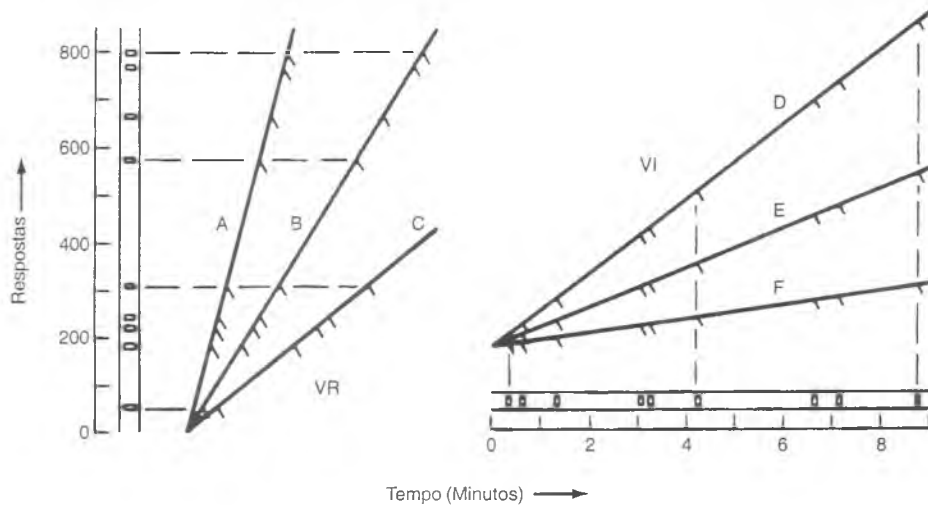


FIGURA 10.1 Segmentos hipotéticos de registros cumulativos do responder mantido por um esquema de razão variável de 100 respostas (VR 100) e por um esquema de intervalo variável 1 minuto (VI 1min). A tira vertical à esquerda da escala de respostas para VR e a tira horizontal abaixo da escala de tempo para VI representam partes de fitas perfuradas, empregadas para selecionar as respostas a serem reforçadas (mas, os laboratórios modernos usariam computadores para programar esses esquemas). Os três registros à esquerda (A B C) mostram que a taxa de respostas em VR afeta a taxa de reforço, mas não o número de respostas por reforçador; os três registros à direita (D E F) mostram que a taxa de respostas em VI afetam o número de respostas por reforço, mas não a taxa de reforços.

um esquema de VR que seleciona aleatoriamente alguma fração de respostas para serem reforçadas é denominado de esquema de razão randômica ou *esquema RR*. Antes que os computadores estivessem disponíveis, os esquemas de VR eram programados com o auxílio de uma fita de filme, que girava em um dispositivo, até um interruptor. Cada resposta movimentava a fita, de modo que ela avançava uma pequena distância constante. A fita tinha furos e quando o interruptor detectava um furo na fita, a resposta seguinte era reforçada. Para ilustrar, uma parte de uma fita desse tipo é mostrada verticalmente à direita da escala de respostas que acompanha os registros de VR, na Figura 10.1. Em um esquema de VR 100, uma resposta é reforçada a cada 100 respostas, em média, mas o número varia de um reforçador para outro. A figura mostra a relação entre os orifícios na fita e as respostas reforçadas, identificadas pelos pequenos traços oblíquos no registro.

Na Figura 10.1, a taxa de respostas mais alta, A, produz reforçadores mais rapidamente; a taxa de respostas mais baixa, C, produz os reforça-

dores menos rapidamente. Em outras palavras, nos esquemas de VR uma taxa de respostas maior também produz uma taxa de reforços maior. Com um pombo bicando um disco, um esquema de VR 100 real, provavelmente, produziria um desempenho que seria próximo do registro em A. Com razões moderadas de respostas por reforços, os esquemas de VR, geralmente, geram taxas de respostas altas e aproximadamente constantes entre os reforços. Quando uma razão torna-se muito alta (p. ex., centenas ou milhares de respostas por reforçador), a taxa de respostas decresce; isso acontece não tanto porque a taxa de respostas diminui no seu total mas, muito mais porque a taxa de respostas alta e contínua é frequentemente interrompida por pausas pós-reforço.

Assim como nos esquemas de VR, antes da utilização dos computadores, os esquemas de VI também eram tipicamente programados por uma fita que se movia na direção de um interruptor. Nestes esquemas, a fita era controlada por um motor em velocidade constante, e não pelas respostas. Sempre que o interruptor detectava um orifício, a próxima resposta era reforçada. Esses

arranjos possibilitavam que as respostas fossem reforçadas após algum tempo ter transcorrido, e não depois de algum número de respostas. Uma porção de uma dessas fitas é apresentada acima da escala do tempo, à direita da Figura 10.1. Mais uma vez, a figura mostra a correspondência entre os orifícios da fita e as respostas reforçadas, indicadas pelas marcas nos registros.

Sempre que o interruptor era operado em um esquema de VI, a fita parava até o reforço ser apresentado; neste ponto, dizia-se que o reforço estava disponível, no sentido de que a próxima resposta seria elegível para produzir um reforçador. Um método alternativo, agora utilizado quando os esquemas de VI são programados em computador, consiste em gerar pulsos com taxa constante e selecionar, aleatoriamente, uma certa proporção deles para programar um reforçador para a próxima resposta; por exemplo, se pulsos a uma taxa de 1/s são selecionados com uma probabilidade de 0,1, a disponibilidade do reforço iria ser criada uma vez a cada 10 s em média, programando dessa forma um esquema de VI 10 s. Esquemas programados deste modo são chamados esquemas de *Intervalo Randômico* ou *esquemas de RI*.

Os registros de D a F, da Figura 10.1 ilustram uma importante propriedade dos esquemas de VI: mesmo que as taxas de respostas nos três registros sejam consideravelmente diferentes, todos eles incluem o mesmo número de reforçadores. Esse esquema fornece uma taxa de reforço relativamente constante para uma variedade substancial de possíveis taxas de respostas. Contudo, os reforçadores não são apresentados a não ser que as respostas ocorram. Desta forma, a frequência de reforçadores produzidos por respostas será menor do que a especificada pelo esquema de VI se o intervalo entre as respostas sucessivas se tornar longo em relação ao intervalo entre os reforçadores programados.

Na prática, com classes de respostas como as bicadas de um pombo, as diferenças entre as taxas de reforços programadas e as taxas reais obtidas, geralmente, são pequenas. Essa independência relativa entre a taxa de reforços e de respostas, associada à taxa de respostas relativamente constante que ele produz, faz com que o esquema de VI seja o preferido como linha de base,

um esquema que pode ser usado para estudar os efeitos de outras variáveis, como drogas ou poluentes químicos (cf. Capítulo 8, sobre gradientes de controle de estímulo). Um esquema real de VI 1min, com um pombo bicando um disco, provavelmente, produz um desempenho com a taxa de respostas moderadas similar ao visto no registro D. Note-se que a taxa moderada do registro em D não é muito diferente daquela taxa observada no registro do esquema de VR, no registro C. Um esquema de DRL 10 s, como discutido no Capítulo 7, provavelmente produziria um registro com taxa baixa, como no registro de esquema de VI, no registro F. O ponto importante é que os vários registros apresentados nesta figura mostram como diferentes taxas de respostas afetam as taxas de reforços, dados os esquemas de VR ou VI; eles não representam desempenhos típicos produzidos por cada um dos esquemas.

Taxas de respostas mantidas por esquemas de VI e VR são ilustradas nas Figuras 10.2 e 10.3. Ambas as figuras mostram os dados obtidos com as respostas de bicar o disco, por pombos, reforçadas por comida. Na Figura 10.2, a taxa de bicar é representada como uma função da razão, programada por um esquema de VR, ou seja, do número de respostas por reforçador. Em VR1 (ponto mais à esquerda) todas as respostas são reforçadas. Mesmo excluindo-se a duração do reforço, o responder é pouco maior que 25 respostas por minuto. A taxa de respostas é substancialmente maior em VR 10 (segundo ponto) e atinge o máximo, mais de 200 respostas por minuto, em VR 50. A taxa de respostas, a seguir, diminui gradualmente, com aumentos no tamanho da VR.

Na Figura 10.3, a taxa de bicar é representada como uma função da taxa de reforços fornecida por um esquema de VI (p. ex., VI 1 min fornece, no máximo, 60 reforços por hora). A taxa de bicar aumentou em função da taxa de reforços, mas a função foi negativamente acelerada; a mudança na taxa de respostas produzida por uma dada mudança na taxa de reforços tornou-se menor à medida que a taxa de reforços aumentou.

As duas figuras mostram que os esquemas de VR e VI diferem consideravelmente. Por exemplo, as diferentes escalas, no eixo das ordenadas de ambas figuras, mostram que as taxas

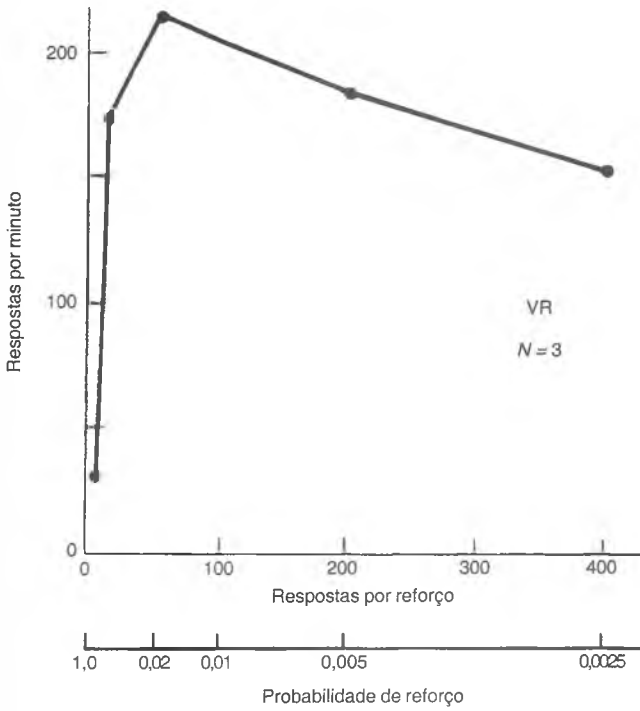


FIGURA 10.2 Taxa de respostas de bicar o disco como função do esquema de VR, para três pombos. As duas escalas abaixo mostram as correspondências entre o número de respostas por reforço e a probabilidade de reforço. (Adaptado de Brandauer, 1958, Tabela 2)

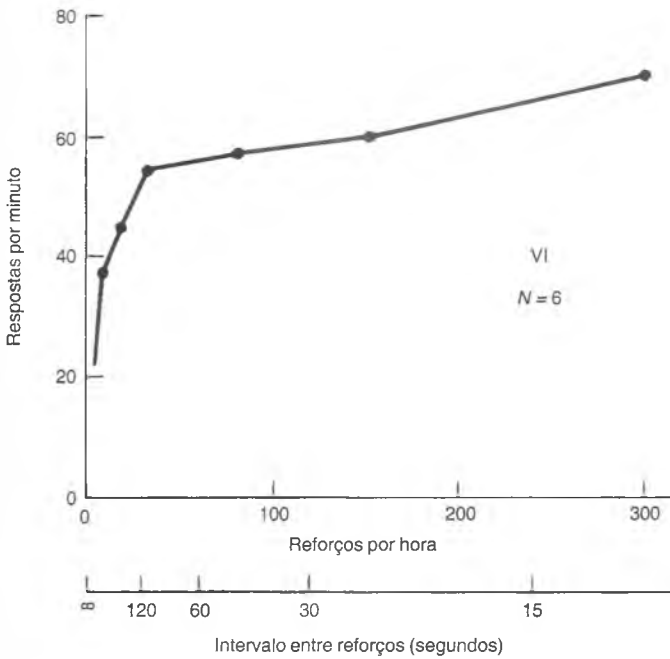


FIGURA 10.3 Taxa de respostas de bicar o disco como função da taxa de reforços em VI, para seis pombos. As duas escalas abaixo mostram as correspondências entre a taxa de reforços e o intervalo médio entre os reforços em esquemas de VI. (Adaptado de Catania & Reynolds, 1968, Figura 1)

de respostas em VR são maiores que em VI, ao longo da maior parte dos valores de cada esquema; as taxas em VR frequentemente ultrapassam 200 respostas/min, enquanto as taxas sob esquema de VI raramente excedem 100 respostas/min. Mesmo assim, os efeitos detalhados de cada esquema podem variar com outras condições. Por exemplo, as formas das funções podem ser afetadas pelo fato do organismo receber toda sua comida exclusivamente durante as sessões experimentais ou se recebe algum alimento fora das sessões (essas duas situações têm sido denominadas *economias fechadas e abertas*: Hursh, 1980).

Os esquemas de razão e de intervalo também diferem na maneira como o desempenho é afetado quando o reforço é reduzido ou interrompido. Os registros acumulados idealizados da Figura 10.4 ilustram o responder mantido por esquemas de VR e de VI e o responder durante a extinção, após o reforço em VR ou em VI. No reforço em VR, a taxa de respostas diminuiu com razões maiores (cf. VR50 e VR1000). Esse decréscimo em razões altas ocorre, em parte, porque o responder começa a ser interrompido por longas pausas (o aparecimento de pausas longas durante o desempenho em razão, às vezes, é chamado de *distensão da razão*). A extinção após o

reforço em VR, em geral, também produz transições abruptas de taxas altas de respostas para períodos sem respostas (um padrão de aceleração de respostas seguido por uma pausa e novamente por aceleração das respostas – *break-and-run*). Com os esquemas de VI, por outro lado, uma taxa alta de reforços produz um responder mais alto do que um VI com uma baixa taxa de reforços (cf., VI 1 min e VI 15 min) mas, em ambos os casos, o responder se distribui de uma maneira razoavelmente uniforme ao longo do tempo. Além disso, a extinção após o reforço em VI produz decréscimos graduais na taxa de respostas, diferente do padrão de pausas e de aceleração observado na extinção depois do reforço em VR.

Quais são as propriedades dos esquemas de VI e de VR responsáveis pelas diferenças nos desempenhos que eles geram? Parece razoável que os esquemas de VR deveriam produzir taxas mais altas de respostas do que os esquemas de VI; as apresentações do reforçador tornam-se mais frequentes quando o responder em VR aumenta, o que não ocorre com o responder em VI. Porém, em ambos os esquemas, a separação entre os reforçadores sucessivos é variável, então, como essas relações diferentes entre o responder e os reforçadores afetam o comportamento?

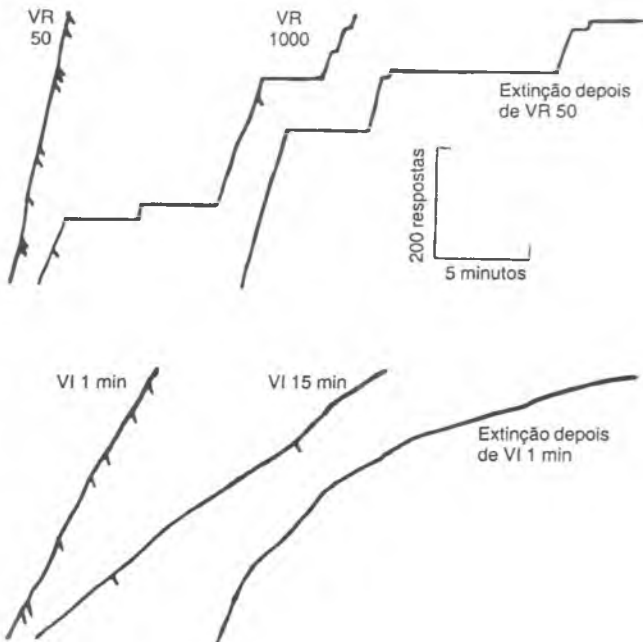


FIGURA 10.4 Padrões de resposta durante o reforço em VR e VI e durante a extinção depois do reforço em VR ou VI. Esses registros acumulados hipotéticos comparam os efeitos dos dois tipos de esquemas: em VR, o responder é mantido em taxas mais altas e ocorre uma transição abrupta entre as taxas altas e as pausas longas, com exigências muito grandes de respostas ou durante a extinção; em VI, o responder é relativamente constante e ocorre uma diminuição gradual durante a extinção. Ambos os esquemas geram um montante substancial de respostas em extinção.

ESQUEMAS ACOPLADOS

O procedimento de *câmaras acopladas* (Fester & Skinner, 1957) permite o estudo de algumas variáveis que atuam nos esquemas. Em câmaras acopladas, o desempenho de um organismo em uma caixa determina os eventos que ocorrerão na caixa de um segundo organismo. O procedimento pode ser usado para igualar as taxas de reforços em esquemas de VR e de VI: cada reforçador produzido pelas bicadas de um pombo em VR, programa um reforçador em VI para a próxima bicada, para um segundo pombo. Em outras palavras, as bicadas do segundo pombo são mantidas por um esquema de VI, no qual os intervalos sucessivos entre os reforços igualam-se àqueles produzidos pelo desempenho em VR, do primeiro pombo. Nessas circunstâncias, o dois esquemas diferem quanto ao número de respostas por reforçador, mas não quanto ao intervalo de tempo entre os reforçadores sucessivos.

De forma inversa, o número de respostas por reforçador pode ser igualado para os dois esquemas, fazendo com que o número de respostas emitidas para cada reforçador, por um pombo, determine as razões de um esquema de VR para um segundo pombo. Nesse caso, as bicadas do segundo pombo são mantidas por um esquema de VR, no qual as razões sucessivas são iguais às aquelas produzidas pelo desempenho em VI, do primeiro pombo.

Registros acumulados de ambos os tipos de acoplamento são mostrados na Figura 10.5 (Catania e col., 1977). Com um grupo de pombos, pares de sujeitos eram atribuídos a esquemas acoplados nos quais o número de bicadas de um pombo, por reforçador, em um esquema de VI 30 s, gerava um esquema de VR para um segundo pombo, conforme ilustrado pelos pombos 402 e 410. Para um outro grupo, pares eram atribuídos a esquemas acoplados nos quais os intervalos entre os reforços de um pombo em esquema

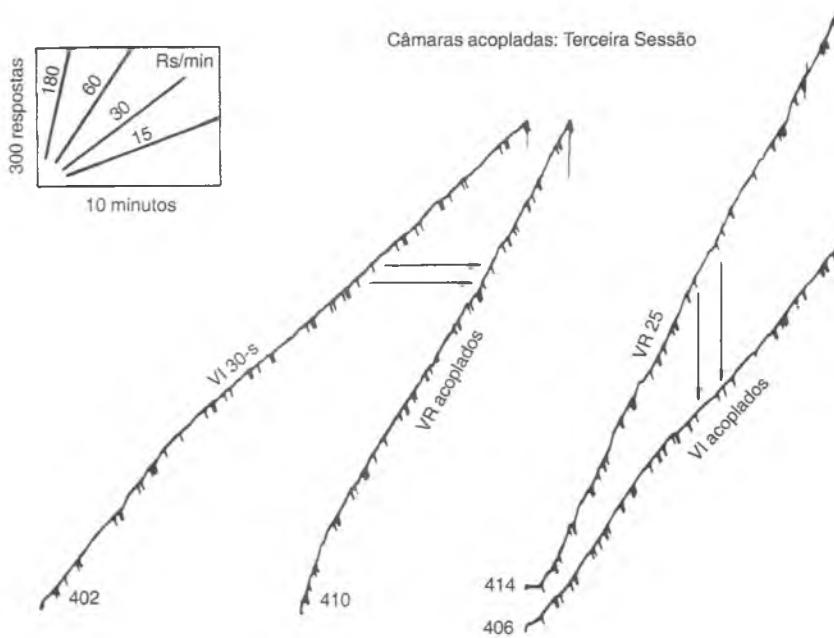


FIGURA 10.5 Registros acumulados da terceira sessão do procedimento acoplado para dois pares de pombos. As respostas por reforço em VI, para o pombo 402, produzem um esquema acoplado de VR para as bicadas do pombo 410. Os intervalos entre os reforços em VR, para o pombo 414, produzem um esquema acoplado de VI para as bicadas do pombo 406. As setas horizontais que ligam os registros da esquerda mostram a correspondência entre o número de respostas por reforço para aquele par de esquemas; as setas verticais que ligam o par de registros da direita mostram a correspondência de intervalos entre os reforços. Em ambos os casos, a taxa de respostas em VR foi maior do que em VI. (Catania, Matthews, Silverman, & Yohalem, 1977, Figura 1)

de VR 25 geravam um esquema de VI para um segundo pombo, como ilustrado pelos pombos 414 e 406. Os esquemas de VR produzem taxas mais altas que os esquemas de VI, independentemente de estar o VR acoplado ao VI ou o VI ao VR. Mais ainda, a diferença aparece rapidamente: os registros são da última de apenas três sessões de 50 reforços cada. O fenômeno é tão fidedigno que os registros das Figura 10.5 foram obtidos em um exercício rotineiro de laboratório, em um curso de graduação de Psicologia Experimental.

O experimento de caixas acopladas mostra que a diferença de taxas entre os esquemas de VR e VI não pode ser atribuída, exclusivamente, às respostas por reforçador ou ao tempo por reforçador, uma vez que a diferença entre as taxas permanece, mesmo quando essas variáveis são as mesmas em ambos os esquemas. Uma outra possibilidade é que, mesmo com o acoplamento, a taxa de reforços, em média, mude com a taxa de respostas em esquemas de VR, mas não nos de VI. Pode-se argumentar que o organismo simplesmente aprende que responder mais rápido produz reforço mais rápido em VR, mas não em esquemas de VI.

Uma outra possibilidade deriva de uma relação entre os intervalos entre as respostas (IRTs) e a probabilidade de reforço (Anger, 1956). O intervalo entre as respostas ou IRT é apenas o tempo entre duas respostas sucessivas (cf. esquemas de DRL, no Capítulo 7). Nos esquemas de VR, a probabilidade de uma resposta ser reforçada depende apenas da razão; não varia com o tempo decorrido desde a resposta anterior. Por outro lado, em esquemas de VI, quanto mais tempo tiver transcorrido desde a última resposta, maior a probabilidade de que o intervalo tenha passado e, portanto, de que a próxima resposta seja reforçada. Em outras palavras, uma proporção relativamente maior de IRTs longos é reforçada em esquemas de VI do que em esquemas de VR; e, assim, os esquemas de VI reforçam diferencialmente os IRTs longos, em relação aos esquemas de VR. Um aumento nestes intervalos maiores entre as respostas implica, necessariamente, em taxas mais baixas de respostas. Embora possa contribuir para o desempenho em esquemas, o reforço diferencial de IRTs não pode ser a história completa. Por exemplo, quando es-

quemas de DRL programam explicitamente o reforço diferencial de longos IRTs, desenvolve-se, de maneira relativamente lenta, um responder temporalmente espaçado, que não é consistente com a separação rápida das taxas de resposta nos esquemas de VR e VI acoplados.

Contenção Limitada (*Limited Hold*)

Uma contingência temporal frequentemente acrescentada aos esquemas é a chamada de *contenção limitada* (*limited hold ou LH*). Com a contenção limitada, um reforçador programado permanece disponível apenas por um período limitado de tempo; se nenhuma resposta ocorrer neste período, o reforçador é perdido. Novamente, a ação de telefonar serve como ilustração. Se obtivermos um sinal de ocupado em uma linha sobrecarregada, é possível que não consigamos mais completar a chamada e sermos atendidos à medida que o tempo passa, porque a linha nunca permanece livre por muito tempo. Se a linha deste tronco sobrecarregado tornar-se ocupada novamente apenas uns poucos segundos após alguém desligar, o esquema será um VI com uma contenção limitada. A probabilidade de se conseguir a ligação será maior se a pessoa que chama desligar imediatamente após ouvir o sinal de ocupado e discar de novo. Nesse exemplo do telefone, a contenção limitada irá variar em duração; no laboratório, ela geralmente é constante. Uma contenção limitada tipicamente produz aumentos nas taxas de respostas, mas uma contenção muito curta pode permitir tão poucas respostas reforçadas que o esquema deixa de manter o responder (Hearst, 1958).

ESQUEMAS DE REFORÇO E CAUSAÇÃO

Os efeitos dos reforçadores dependem das respostas às quais se seguem, mas eventos reforçadores podem se seguir a respostas quando produzidos por respostas ou quando apresentados independentemente delas. O responder muda da mesma maneira quando ele produz um reforçador ou quando é seguido acidentalmente por

um evento que funciona como reforçador quando é contingente a respostas? Consideramos essa questão quando examinamos brevemente o fenômeno chamado superstição (Capítulo 5). A citação seguinte sugere que a relação entre as respostas e o reforçador pode ser afetada de maneira diferente por contigüidades resposta-reforçador causais ou acidentais:

É possível que as correlações acidentais no tempo entre as respostas, os estímulos e os reforçadores não exerçam controle sobre o comportamento?... Uma das características das correlações acidentais entre os eventos comportamentais e ambientais é a *variabilidade*. Cada aspecto do comportamento pode variar e, contudo, ser contíguo com um reforçador independente do comportamento. Por outro lado, o comportamento que é instrumental deve ter ao menos um aspecto correlacionado mais ou menos constantemente com o reforçador. Se os animais forem sensíveis a essa diferença, eles poderão detectar aqueles eventos sobre os quais seu comportamento não tem controle real. (Herrnstein, 1966, pp. 42-43)

Em um experimento (Lattal, 1974), as bicas de um pombo em um disco eram reforçadas de acordo com um esquema de VI. Quando o desempenho em VI estava bem-estabelecido, o esquema foi mudado: ao final de alguns intervalos, o reforçador era apresentado imediatamente, sem se considerar o responder. A taxa de respostas diminuiu com a diminuição da porcentagem de reforçadores produzidos pelo responder. Quando a porcentagem de reforços produzidos pelas respostas era zero, de modo que toda a comida era completamente independente do comportamento, as taxas de respostas se aproximaram de zero. Essa diminuição na taxa de respostas tem implicações interessantes. Por exemplo, quando 33% dos reforçadores eram produzidos por respostas, a taxa de respostas era aproximadamente a metade daquela quando todos os reforçadores eram produzidos pela resposta; mas mesmo o pombo com a menor taxa de respostas respondia cerca de 30 vezes por minuto ou a uma taxa de uma resposta a cada 2 s. Um terço dos reforçadores (reforçadores produzidos por respostas) seguiam imediatamente as respostas, e todos os outros tinham uma probabilidade de seguir a última resposta dentro de um ou dois segundos, se as respostas estivessem ocorrendo

mais ou menos a cada 2 s. Por que, então, essas contigüidades temporais acidentais entre as respostas e os reforçadores não mantinham o responder a uma taxa próxima daquela que ocorria, quando todos os reforçadores eram produzidos por respostas?

Quando os reforçadores são apresentados independentemente das respostas, é provável que o intervalo entre a resposta mais recente e o reforçador varie de um reforçador para outro. Os dados de Lattal sugerem que essa variabilidade se contrapõe ao responder supersticioso. Mas, o que ocorre nos casos em que o intervalo entre a resposta mais recente e o reforçador varia, mesmo que o reforçador seja produzido pela resposta? Isso ocorre, por exemplo, quando um atraso de reforço é acrescentado a um esquema (Dews, 1960).

Um caso é ilustrado no registro de eventos da Figura 10.6 (à esquerda). As linhas verticais representam as respostas; as setas, os reforçadores. O registro superior mostra um segmento de um esquema padrão de VI: o intervalo termina na linha pontilhada e a próxima resposta, a, é seguida imediatamente por um reforçador. Um segmento de um esquema de VI, ao qual foi acrescentado um atraso de reforço de 3 s, é mostrado no registro do meio: o intervalo termina na linha pontilhada, e a resposta b produz um reforçador 3 segundos mais tarde. O intervalo entre a última resposta e o reforçador, c, é menor do que o período de atraso, d, porque outras respostas ocorrem durante esse período; o intervalo entre a resposta e o reforçador varia dependendo do espaçamento de respostas durante o atraso. O registro inferior mostra um trecho de um esquema que fornece reforçadores independentemente das respostas (tecnicamente, esse é um esquema de *Tempo Variável* ou VT): quando o intervalo termina, na linha pontilhada, o reforçador é apresentado, e o intervalo (e) entre a última resposta e o reforçador varia porque este é apresentado independentemente da resposta.

O gráfico de barras, na Figura 10.6 mostra dados de três pombos, obtidos com esses esquemas (Sizemore & Lattal, 1977). As taxas de bicas mantidas pelo VI com atraso ficaram entre as taxas moderadas mantidas pelo esquema de VI, e as taxas baixas, mantidas pelos reforçadores independentes da resposta do esquema de VT.

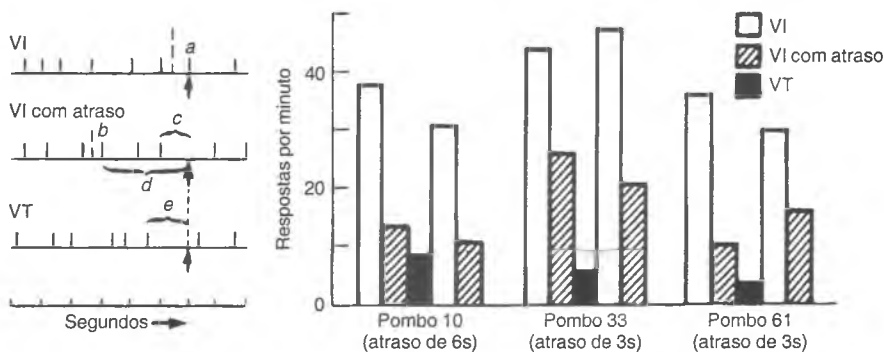


FIGURA 10.6 Segmentos hipotéticos de registros de eventos de esquemas de reforço em VI, VI com atraso e VT (esquerda); e taxas de respostas de bicar o disco, para três pombos, mantidas por esses esquemas (direita). As taxas de respostas mais altas foram mantidas pelo reforço em VI e as mais baixas pelo VT. (Adaptado de Sizemore & Lattal, 1977, Tabela 1)

Acabamos por concluir que a diferença entre VI e VT deve depender, de alguma forma, dos intervalos variáveis entre a última resposta e o reforçador (*c* e *e*). Então, por que as taxas produzidas por reforço em VI com atraso são maiores do que aquelas produzidas por reforço em VT?

Essas questões permanecem abertas à análise experimental. Os diferentes efeitos dos reforçadores dependentes e independentes das respostas dependem, de uma forma complexa, de como as correlações entre os eventos são integradas no tempo. A complexidade talvez seja melhor ilustrada por uma analogia humana (cf. Catania & Keller, 1981). Se na porta de um elevador não existe uma indicação do andar, a única consequência de nosso comportamento de apertar o botão para chamar o elevador pode ser a sua chegada, após um período de atraso. Mas o elevador pode chegar também porque, antes de nós, alguém apertou o botão e depois subiu pela escada; ou porque alguém, dentro do elevador, apertou o botão para aquele andar; ou porque o elevador sempre retorna àquele pavimento após ter atendido a outros chamados. Um dia, a porta do elevador pode se abrir exatamente no momento em que alcançamos o botão para apertá-lo; em outra ocasião, ele pode chegar, ir embora e chegar de novo, mesmo que, por algum motivo, não tenhamos apertado o botão durante esse período. Quando o elevador chega, podemos não ter certeza se isso se deve à nossa chamada. Contudo, provavelmente continuaremos a apertar o botão de elevadores. Nossos julgamentos sobre

a causalidade dependem não de conjunções constantes de eventos, mas de uma amostragem de contingências que, às vezes, são muito complexas.

A pesquisa sobre os efeitos de contingências mostra o quanto os organismos são sensíveis às consequências de seu próprio comportamento. Essa sensibilidade pode depender das relações detalhadas ou moleculares entre as respostas e os reforçadores ou das propriedades globais ou molares de taxas de respostas e de reforçadores, e mesmo de ambas em combinação (cf. Capítulo 6). A distinção entre os eventos causados pelo comportamento e os eventos acidentalmente correlacionados com o comportamento é central para os nossos conceitos de causalidade. Por esse motivo, o estudo dos esquemas de reforço é essencial. As demonstrações de que seres humanos são igualmente sensíveis às consequências de seu próprio comportamento podem ter significado não apenas prático, mas também teórico. Por exemplo, em tarefas de vigilância, como observar uma tela de radar, a detecção e o relato de um sinal podem ser usados para reforçar o comportamento de observar a tela. Uma taxa alta de observação é mantida se um observador tem um botão que ilumina a tela e sinais detectáveis são apresentados, em esquema de VR, após as pressões a este botão; este observador vai detectar com mais precisão alvos reais, não programados pelo experimentador, do que um observador sentado em frente a uma tela de radar continuamente iluminada, na ausência de um esquema semelhante (Holland, 1958; ver também Capítulo 15).

Seção B Esquemas de Razão Fixa e de Intervalo Fixo

Se a probabilidade de uma resposta ser reforçada for maior em alguns momentos do que em outros, é provável que a taxa de respostas seja maior nestes momentos do que nos outros (Catania & Reynolds, 1968). Suponhamos, por exemplo, que a maioria dos intervalos em um esquema de VI seja de 10 segundos e que os intervalos restantes estejam entre 50 e 100 segundos. Provavelmente, a taxa de respostas será maior cerca de 10 segundos após o reforço e, se uma resposta não for reforçada, a taxa pode então decair pelos próximos 20 ou 30 segundos, antes de aumentar novamente. Falamos, principalmente, de esquemas de VI e VR planejados para manter a probabilidade de reforço aproximadamente constante ao longo do tempo (no VI) ou do número de respostas (no VR). Mas, podem-se programar esquemas nos quais o número de respostas por reforçador ou o intervalo para disponibilidade de um reforçador seja constante de um reforço para outro; tais esquemas são chamados, respectivamente, de *razão fixa ou FR e de intervalo fixo ou FI* (além desses, esquemas nos quais o intervalo entre as apresentações sucessivas de reforçadores independentes da resposta é constante são chamados de *tempo fixo ou FT*). Uma propriedade importante dos esquemas fixos é que eles introduzem períodos discrimináveis, durante os quais não ocorrem reforçadores.

Vamos ver primeiramente os esquemas de razão fixa ou FR. Nesses esquemas, a última resposta de uma série fixa é reforçada. Por exemplo, se uma máquina de refrigerante funciona apenas com moedas de 25 centavos, e o refrigerante que se quer custa R\$ 1,00, ao inserir a quarta moeda você completa uma razão fixa de exatamente quatro respostas (supondo que a máquina esteja funcionando bem). Cada razão fixa termina com um reforçador. A contagem não recomeça se o responder em FR é interrompido. A primeira resposta da razão nunca é reforçada; assim o responder em FR consiste tipicamente de uma pausa, seguida por uma alta taxa de respostas. A duração média das pausas pós-reforço

aumenta com aumentos no valor da FR (Felton & Lyon, 1966). A pausa é chamada *pausa pós-reforço* ou *PRP*, mas pode ser mais apropriado pensar nela como uma pausa pré-responder; por exemplo, as pausas em FR ocorrem tão consistentemente quando uma razão começa depois de um estímulo, como quando ela começa depois de um reforço ser produzido ao fim da última razão.

Uma vez começado, após a pausa pós-reforço, o responder ocorre, tipicamente, em uma taxa alta e sem interrupção, até que o reforçador seja apresentado (pausas e taxas altas em FR são outro exemplo do responder alternado com pausas; cf. esquemas de VR). O grau de coesão com o qual o responder em FR se mantém, uma vez iniciado, sugere que uma seqüência de FR deve ser encarada como uma unidade comportamental em si mesma e não apenas como uma sucessão de respostas.

O tratamento do desempenho nos esquemas como unidades de respostas em si mesmas levou ao desenvolvimento de esquemas de reforço de ordem superior. Por exemplo, se o reforço depende de se completar um número variável de razões fixas, a programação consiste em um esquema de segunda ordem no qual esquemas de FR sucessivas são reforçados de acordo com um esquema em VR (p. ex., Findley, 1962). Uma análise do desempenho no componente em tais esquemas está relacionado com a estrutura do comportamento e é análogo ao exame das propriedades que definem uma classe operante (c.f. Capítulos 7 e 11).

Em geral, o desenvolvimento do responder em FR ocorre tão rapidamente que seus detalhes não podem ser vistos com facilidade. A Figura 10.7, entretanto, mostra um exemplo de desenvolvimento gradual do responder em FR. Em uma caixa de condicionamento para pombos equipada com dois discos, as bicadas do pombo em um disco eram reforçadas de acordo com um esquema de FR 100, enquanto um esquema de VI vigorava concorrentemente na outra chave. O esquema de VI em vigor neste disco retardou o desenvolvimento de um desempenho típico de FR e tornou possível examiná-lo em câmara lenta; a mudança no padrão temporal, que geralmente emerge em duas ou três sessões, demandou mais de 150 sessões. Nas primeiras sessões,

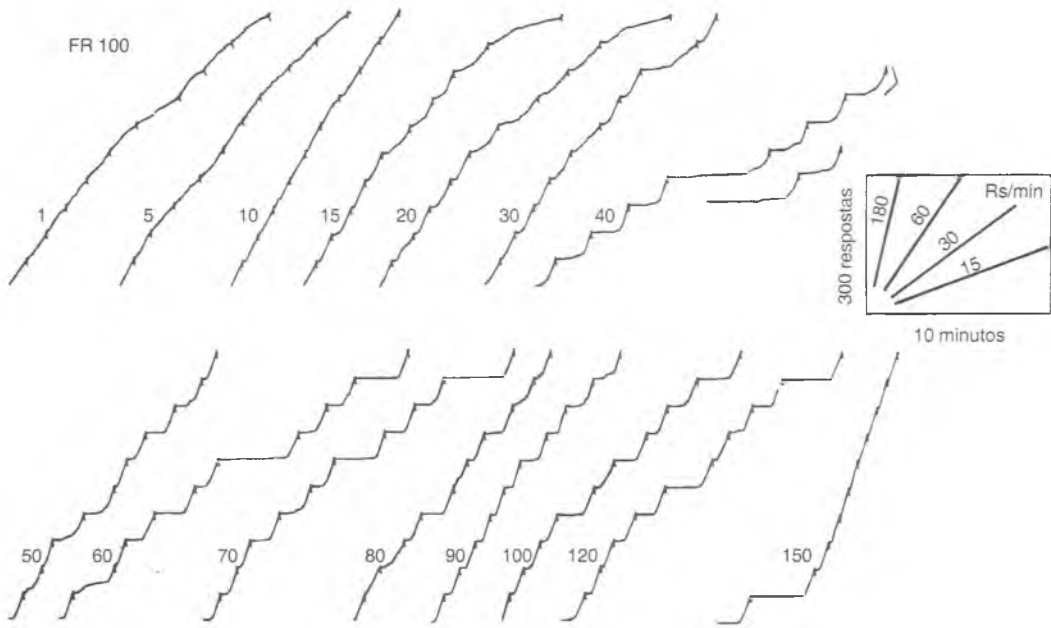


FIGURA 10.7 Desenvolvimento do desempenho em FR 100 para bicadas de um pombo reforçadas por comida. O desenvolvimento comumente rápido do responder em FR foi retardado pela operação concorrente de um esquema de reforço em VI (não mostrado), que operava para bicadas em um segundo disco. Os segmentos dos registros cumulativos são do início das sessões numeradas para reforço em FR.

o responder era espaçado uniformemente entre os reforçadores. Com a exposição continuada ao esquema, após os reforçadores começaram a ocorrer taxas mais baixas e, finalmente apareceram as pausas. A parte da razão que consistia em um responder ininterrupto, em taxa alta, tornou-se gradualmente mais longa, de modo que nas sessões subsequentes, o responder continuou com pouca ou nenhuma interrupção após cada pausa. À medida que as sessões se sucediam, a série de FRs pareceu se construir de trás para frente, a partir do reforçador.

Agora retornemos ao esquema de Intervalo Fixo ou FI: uma resposta é reforçada apenas após a passagem de um período constante de tempo, a partir de algum evento ambiental; as respostas que ocorrem antes deste momento não têm qualquer efeito. Um exemplo é olhar para o relógio à medida que se aproxima o final de uma aula; neste caso, estamos supondo que o reforçador seja ver que chegou o momento de sair da classe sem chamar muito a atenção. Olhar para o relógio em momentos anteriores não faz o tempo

andar mais depressa. Uma característica do responder em FI é o fato de ocorrer com taxa baixa ou zero no começo do intervalo e de aumentar à medida que se aproxima o final do mesmo. De modo que esperaríamos que você olhasse raramente para o relógio no início da aula e muito mais freqüentemente à medida que ela se aproximasse do final (obviamente, é possível dizer outras coisas sobre os reforços envolvidos em uma aula, se ela mantém o ouvinte tão interessado que ele nunca olha para o relógio até que a mesma tenha terminado).

Duas amostras de registros cumulativos do desempenho em FI são mostradas no Capítulo 5 (ver B e C, na Figura 5.6). Cada registro mostra uma seqüência de intervalos fixos. O padrão côncavo, voltado para cima, desses registros é chamado de *curvatura* do FI ou padrão meia-lua. Dependendo da quantidade de sessões de exposição ao esquema FI e de outras variáveis, as curvaturas do FI podem mostrar transições relativamente abruptas de ausência de respostas para um responder relativamente constante,

como em B, ou um aumento gradual da taxa depois que começa o responder, como em C. O padrão de respostas em FI tende a ser consistente ao longo da posição relativa de cada momento dentro do intervalo, e não da passagem de tempo em termos absolutos. Por exemplo, se o responder atinge metade de sua taxa final ou terminal em 40 s dentro de um intervalo fixo de 100s, é provável que o mesmo ocorra em 20 s e não em 40 s, dentro de um intervalo fixo de 50 s.

Qualquer modelo teórico do desempenho em FI deve levar em consideração o fato de que a curvatura de FI se mantém, apesar das interrupções repetidas. O fenômeno é ilustrado na Figura 10.8 (Dews, 1962). As bicadas ao disco, emitidas por 4 pombos, eram reforçadas de acordo com um esquema de FI 500 s. O gráfico à esquerda mostra a taxa média de bicar em segmentos sucessivos de intervalos de 50 s. Em outro procedimento, a luz da caixa, que fornecia uma iluminação difusa, era ligada e desligada em segmentos sucessivos de 50 s ao longo do intervalo; após o último segmento de 50 s, a luz permanecia acesa até que uma bicada no final do intervalo fosse reforçada. A ação de bicar não era reforçada na ausência de luz, e a taxa desta resposta diminuiu nestes períodos (barras escuras na Figura 10.8). Entretanto, o aumento no responder, em períodos sucessivos, quando a luz estava acesa (barras sombreadas) tinha forma semelhante ao aumento que ocorria quando o de-

sempenho em FI não era interrompido durante o intervalo.

Descobertas como estas levantaram questões sobre as contribuições relativas, para a curvatura de FI, de um gradiente de discriminação temporal de FI (em que as taxas de respostas diferentes de um organismo, em momentos diferentes do intervalo, implicariam na discriminação do tempo decorrido) e um gradiente de atraso do reforço (no qual respostas em vários momentos do intervalo são consistentemente seguidas pelo reforçador no final do intervalo). Os dois gradientes podem existir juntos, porque responder a qualquer tempo de um intervalo depende do que aconteceu depois daquele tempo no intervalo anterior; ele não pode depender do reforço no fim do intervalo atual, uma vez que esse reforço ainda não foi apresentado.

ATRASO DE REFORÇO

A sugestão de que a curvatura de FI envolve algum tipo de gradiente de atraso do reforço implica que o reforço produzido pela última de uma seqüência de respostas tem efeitos que dependem de sua relação com todas as respostas precedentes, e não simplesmente com aquela que o produziu. Nos primeiros estudos sobre os esquemas de reforço, os efeitos dos esquemas eram discutidos como *reforço parcial* e era visto como um paradoxo que mais comportamentos pudes-

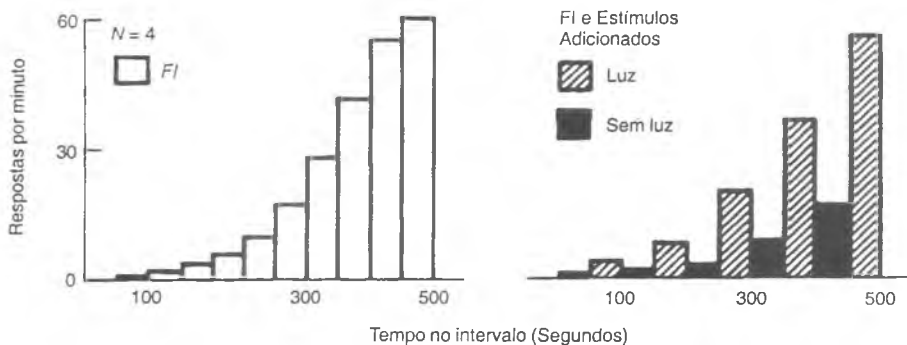


FIGURA 10.8 Taxas de bicar em períodos de 50 segundos, durante um esquema padrão de reforço em FI 500 s (FI, esquerda) e em um esquema de FI 500 segundos no qual uma luz e sua ausência se alternavam a cada 50 s (FI e estímulos adicionados, direita), para 4 pombos. Nos períodos em que a luz estava apagada, a taxa de respostas era baixa e, portanto, interrompia o responder no FI. Porém, quando a luz estava acesa, a taxa aumentava de modo exatamente igual ao do FI padrão. (Adaptado de Dews, 1962, Figura 2)

sem ser gerados pelo reforço de cada fração do total de respostas do que pelo reforço de cada resposta especificamente. Olhar os esquemas com base no atraso de reforço de todas as respostas que precederam a resposta reforçada, contudo, sugere que o reforço parcial ou intermitente funciona como tal porque permite que cada consequência reforce muitas respostas, e não apenas uma.

As respostas iniciais em uma seqüência que termina com um reforço contribuem menos para o responder futuro do que aquelas emitidas posteriormente, devido aos atrasos mais longos que as separam do reforço (Dews, 1962). Isso significa que ao interpretar os efeitos dos esquemas, precisamos conhecer a forma do gradiente de atraso. O gradiente de atraso tem sido descrito com sucesso com alguns modelos matemáticos do comportamento operante (p. ex., Killeen, 1994), mas, certos problemas técnicos complicam sua determinação experimental. Por exemplo, se programamos reforçadores atrasados empregando um tempo fixo depois de uma resposta, devemos permitir que respostas adicionais ocorram neste ínterim, em cujo caso o tempo real entre a última resposta e o reforço será, freqüentemente, mais curto do que aquele programado ou podemos, ainda, reiniciar o atraso a cada resposta subsequente, caso em que o reiniciar do tempo irá reforçar diferencialmente pausas pelo menos tão longas quanto o atraso do intervalo e esta diferenciação será confundida com os efeitos atrasados do reforçador (p. ex., Catania & Keller, 1981). E não podemos evitar esses problemas apresentando um estímulo durante o atraso, porque então estaremos, simplesmente, substituindo um reforçador condicionado imediato por um atrasado.

Mais do que isso, sob muitas circunstâncias não podemos atribuir um determinado responder mais tardio inequivocamente a uma relação entre respostas e reforçadores particulares. Imaginemos que a segunda resposta de bicar um disco, emitida por um pombo, produza um reforçador e, então, várias bicadas adicionais ocorrem em seguida. Esse responder adicional ocorreu porque o bicar foi reforçado, mas quantas dessas respostas ocorreram porque a segunda resposta produziu um reforço e quantas ocorreram porque o primeiro bicar, depois de um atraso, foi seguido pelo reforçador?

Algumas implicações práticas podem ser mais importantes do que esses problemas técnicos. Sabemos que os efeitos do reforço atrasado sobre as respostas que precedem aquela que produz um reforçador não se restringem a respostas em uma única classe operante. Por exemplo, as bicadas de um pombo em um disco podem ser mantidas porque elas são seguidas, posteriormente, por bicadas reforçadas em um outro disco (Catania, 1971). Vamos considerar uma tarefa que envolve respostas corretas e erros em tentativas sucessivas (p. ex., um experimento sobre conceitos naturais: cf Capítulo 8). Podemos usar um procedimento em que todas as respostas corretas serão reforçadas, e toda tentativa com erro será repetida, até que o pombo possa responder de forma correta. Com esse procedimento, porém, garantimos que qualquer seqüência de erros será seguida, depois de algum atraso, por uma resposta correta reforçada. As respostas corretas finalmente passarão a ser dominantes, porque elas são seguidas mais de perto pelo reforçador, mas os erros podem diminuir mais lentamente e podem, até mesmo, persistir em um nível modesto, embora eles nunca realmente produzam o reforçador, porque são sistematicamente seguidos, depois de um atraso, por uma resposta correta reforçada. (Os procedimentos de aprendizagem sem erro podem ser efetivos, porque erros que nunca ocorrem nunca são seguidos de perto por um reforçador subsequente para respostas corretas: cf. Capítulo 8).

A moral dessa história é que os professores devem estar atentos para as seqüências nas quais os erros dos estudantes são seguidos por correções, de forma que eles não fortaleçam as respostas incorretas juntamente com as respostas corretas que estão fortalecendo. Provavelmente, um reforçador que segue uma seqüência de respostas corretas funcionará melhor do que aquele que segue uma única resposta correta depois de vários erros. O melhor professor será aquele que puder julgar se as respostas corretas são tão infreqüentes que deveriam ser reforçadas, mesmo se precedidas por erros ou se são freqüentes o suficiente para que o reforçador possa esperar até que o estudante tenha apresentado várias respostas corretas em uma série. Exemplos como esses deveriam nos lembrar que a modelagem é freqüen-

temente. muito mais uma arte do que uma ciência (mas ver Galbicka, Kautz, & Jagers, 1993).

Seção C A Terminologia dos Esquemas de Reforço

Consideramos, até esse momento, uma variedade de esquemas de reforço. Alguns elemen-

tos da terminologia dos esquemas são lógicos, mas outros são admitidamente idiossincráticos. Por exemplo, os nomes dos esquemas de FI e VI versus FT e VT são arbitrários (cada par poderia, com igual facilidade, ser denominado duração fixa e duração variável, supostamente abreviadas com o FD e VD). Além disso, nomes diferentes são correlacionados com contingências muito diferentes. Embora os esquemas de FI, DRL e FT requeiram igualmente a passagem de

TABELA 10.1 Esquemas Básicos

Nome e Abreviação		Contingência*	Comentário
Intervalo variável (intervalo randômico)	VI (RI)	t s, então 1 resposta	t varia; com intervalos randômicos, a taxa de respostas é aproximadamente constante
Intervalo fixo	FI	t s, então 1 resposta	t constante; gera curvaturas de FI
Razão variável (Razão randômica)	VR (RR)	n respostas	n variável; taxas de respostas altas e constantes, entretanto n grande pode produzir distensão de razão
Razão fixa	FR	n respostas	n constante; produz pausa pós-reforço; pausas seguidas por taxas altas
Tempo variável	VT	t s	t variável; reforçadores independentes de resposta
Tempo fixo	FT	t s	t constante; reforçadores independentes de resposta
Reforço Contínuo	(FR 1)	1 resposta	Todas as respostas reforçadas; também abreviado como CRF
Extinção	EXT	—	Como procedimento, frequentemente usado mesmo que a resposta nunca tenha sido reforçada
Contenção limitada (<i>Limited hold</i>)	LH	Reforço cancelado se nenhuma resposta reforçada ocorrer em t s	t constante, se não for especificado; LH, sempre adicionado a outro esquema, não pode ocorrer sozinho
Reforço diferencial de baixas taxas (ou IRT longo)	DRL	t s sem resposta, então 1 resposta	Mantém o responder facilmente; redução no responder aumenta o reforço e, assim, previne a extinção
Reforço diferencial de altas taxas (ou IRTs curtos)	DRH	1 resposta dentro de t s ou menos de t s da última resposta	Alternativamente, pelo menos n respostas em t s; algumas vezes difícil de ser mantido, porque o decréscimo do responder reduz o reforço.
Reforço diferencial de responder espaçado	DRP	1 resposta entre t e t 's da última resposta	Estabelece limites, inferior e superior, das taxas de respostas reforçáveis.
Reforço diferencial de outro comportamento	DRO	t s sem respostas	Um procedimento de omissão ou de punição negativa; geralmente reduz a taxa da resposta escolhida.

* t s = tempo em segundos; n = número de respostas

um tempo constante, o que as respostas podem produzir é diferente em cada um deles. Um esquema de FI não impõe restrições sobre o responder durante o intervalo, mas uma resposta deve ocorrer no final dele. Passa-se algum tempo, durante o qual as respostas não têm efeito e, então, a próxima resposta é reforçada. Um esquema de DRL exige que se passe um tempo específico sem que ocorram respostas e, então, a próxima resposta é reforçada. As respostas que ocorrem muito cedo têm algum efeito: elas reiniciam a contagem de tempo. Finalmente, em um esquema de FT, o reforçador é apresentado ao final do intervalo especificado, quer as respostas tenham ocorrido, quer não. Nesse esquema, as respostas nunca têm efeito. Estes nomes de esquemas emergiram incidentalmente, à medida que a pesquisa evoluiu, e agora estão tão bem estabelecidos que seria difícil mudá-los.

Das várias tentativas importantes que foram feitas para classificar os esquemas de reforço de forma mais sistemática (p. ex., Schoenfeld & Cole, 1972; Snapper, Kadden, & Inglis, 1982), nenhuma conseguiu passar a ter um uso geral. A Tabela 10.1 resume alguns dos principais esquemas. As definições de esquemas aplicam-se, quer os reforçadores sejam programados sucessivamente e sem interrupção, quer ocorram em tentativas separadas (p. ex., geralmente, o intervalo em um FI é contado a partir do último reforça-

dor mas, se outros eventos forem programados entre os intervalos sucessivos, a contagem do tempo pode começar com a apresentação de algum estímulo, como uma cor, projetada no disco do pombo). O glossário oferece detalhes adicionais sobre os esquemas.

As duas primeiras colunas da Tabela 10.1 apresentam os nomes dos esquemas e suas abreviações padronizadas. Na prática, as designações de tempo ou número, geralmente, acompanham as abreviações (p. ex., VI 30 s, LH 5 s, DRL 10 s e FR 50). A terceira coluna descreve as contingências do esquema, as condições sob as quais as respostas são elegíveis para produzir reforçadores (cf., FI *versus* FT e DRL *versus* DRO). A última coluna mostra comentários breves sobre cada esquema. O vocabulário dessa tabela, apresentado com base em esquemas de reforço, também pode ser estendido a esquemas de punição (p. ex., Azrin, 1956). A simetria entre o reforço e a punição, ilustrada no Capítulo 6 (na Figura 6.1), aplica-se também aos efeitos dos esquemas. Por exemplo, a superposição de um esquema de punição em FI sobre o responder mantido produz uma curvatura invertida, uma taxa de respostas gradualmente decrescente, à medida que se aproxima o final do intervalo, e não a taxa crescente que um esquema de reforço em FI geralmente produz.

Combinações de Esquemas: Síntese Comportamental

11

A. Esquemas Múltiplos e Mistos

Respostas de Observação

Interações entre Esquemas: Contraste Comportamental

B. Esquemas Encadeados, *Tandem* e de Segunda Ordem

Reforço Condicionado

Estímulos Breves em Esquemas de Segunda Ordem

C. Esquemas Concorrentes

Igualação, Maximização e Escolha

Esquemas Encadeados Concorrentes

Forrageio Natural e Síntese Comportamental

Preferência por Escolha Livre

Autocontrole

D. Combinações de Esquemas e Síntese Comportamental

A terminologia das combinações dos esquemas oferece um pacote etimológico misto. A palavra *múltiplo*, do indo-europeu *mel-*, *strong* (forte) ou *great* (grande), mais *pel-*, *fold* (juntar) está relacionada a *to meliorate* (aperfeiçoar), *to imply* (implicar) e *to complicate* (complicar). A palavra *misto*, do indo-europeu *meik-*, *to mix* (misturar) ou *mingle* (*combinar-se*) está relacionada a *promiscuous* (promíscuo) e *miscellaneous* (miscelânea). A palavra *cadeia* vem de uma palavra latina de origem obscura, *catena*, e pode estar relacionada a *to enchant* (encantar). *Tandem*, aplicado a ciclos duplos (*bicycles*) do latim *tandem*, *lengthwise* (comprido), está relacionado a *tantamount* (ter força igual) e *though* (posto que). *Concorrente* e *conjugado* partilham o prefixo latino *con-*, *with* (com). Do latim *currere*, *to run* (correr), *concorrente* está relacionado a *to carry* (carregar), a *intercourse* (intercurso) e *curriculum* (currículo); do latim *iungere*, *to join* (juntar, agregar), a palavra

conjugado está relacionada a *to juxtapose* (justapor), a *to conjugate* (conjugar), *yoga* (*ioga*) e a *to yoke* (unir, acoplar).

Os esquemas não operam isoladamente. Eles podem se alternar uns com os outros, com estímulos correlacionados (esquemas múltiplos) ou não (esquemas mistos). A consequência de completar um esquema pode ser o início de um outro esquema, com estímulos correlacionados (esquemas encadeados) ou sem eles (esquemas *tandem*); em tal contexto, um esquema pode ser a unidade do comportamento sobre a qual outro esquema opera (esquema de ordem superior). Os esquemas podem operar ao mesmo tempo, para respostas diferentes (esquemas concorrentes) ou para uma mesma resposta (esquemas conjugados); os esquemas que operam concorrentemente podem produzir outros esquemas (esquemas encadeados concorrentes). Mas essas combinações de esquemas não têm interesse em si mesmas. Elas estão relacionadas a problemas que tiveram importância histórica, como a aprendizagem de discriminação (esquemas múltiplos), o reforço condicionado (esquemas de segunda ordem e esquemas encadeados) e a escolha (esquemas concorrentes e cadeias concorrentes).

Uma análise experimental implica em decompor comportamentos complexos, para descobrir do que eles são constituídos. A taxonomia do comportamento que temos desenvolvido neste livro provê unidades comportamentais para nossa análise. Quando terminamos uma análise, pela separação das partes, podemos validá-la exami-

nando se podemos reconstituir novamente o comportamento analisado. A reversão de uma análise é a síntese (como na química, quando um composto é sintetizado, depois de uma análise ter determinado seus elementos e sua estrutura). Em empregaremos várias combinações de esquemas para sintetizar o comportamento complexo. O sucesso de nossa síntese nos dirá algo sobre a adequação de nossa análise. Dentre as questões que discutiremos ao revisarmos as áreas específicas de pesquisas que envolvem a combinação de esquemas estão os estímulos de natureza informativa, escolha livre e autocontrole.

Seção A Esquemas Múltiplos e Mistos

Falamos dos esquemas múltiplos como exemplos de controle de estímulo (p. ex., múltiplo VI EXT na Figura 7.1; ver Tabela 10.1, para abreviações). Dois esquemas se alternam, cada um correlacionado com um estímulo diferente; falamos de controle de estímulos quando o desempenho apropriado a cada esquema ocorre em presença do estímulo correspondente. Por exemplo, se um esquema de FI opera para bicadas de um pombo sob luz verde e um esquema de VI para bicadas no vermelho, a curvatura de FI (padrão meia-lua) no verde pode alternar com uma taxa de respostas aproximadamente constante, típica de VI, no vermelho (o reforço pode se alternar com extinção em esquemas múltiplos, mas neste exemplo temos dois esquemas de reforço diferentes, cada um correlacionado com um estímulo).

Os esquemas múltiplos têm sido frequentemente usados como linha de base em estudos de variáveis que afetam o comportamento. Por exemplo, com esquemas múltiplos FI FR, os efeitos de uma droga sobre o responder em FI e FR podem ser obtidos com um único conjunto de doses; os efeitos de drogas frequentemente variam com o esquema que mantém o responder. Em farmacologia comportamental e toxicologia comportamental, tais linhas de base algumas vezes revelam amplos efeitos comportamentais de substâncias, tais como como poluentes, em concentrações que apresentam poucos efeitos fisiológicos.

As substâncias que agem sobre o comportamento podem ser classificadas com base em tais efeitos (p. ex., Dews, 1970; Weiss & Laties, 1969).

RESPOSTAS DE OBSERVAÇÃO

Os estímulos discriminativos são efetivos apenas se o organismo os observa. Podemos fazer um pombo observar certos estímulos ao exigir que bique um disco para produzi-los. Vamos começar com a alternância irregular do reforço em VR e a extinção da resposta de bicar o disco de um pombo. Nesse esquema misto (*mix* EXT VR), mantemos a luz do disco branca na presença de ambos os esquemas, de forma que o pombo vai bicar tanto no componente de EXT como no de VR. Mas agora acrescentamos um disco de observação, um segundo disco no qual as respostas produzem os estímulos correlacionados com os esquemas componentes. Durante a EXT, as respostas sobre esse disco mudam a cor dele para vermelho durante algum tempo; durante VR tornam o disco verde. Na verdade, as bicadas no disco de observação transformam o esquema misto em múltiplo (*mult* EXT VR); na presença dos estímulos do esquema múltiplo, o pombo passa a bicar com taxa próxima de zero durante o vermelho, o estímulo do esquema em EXT, e com taxa alta durante o verde, o estímulo do esquema de VR. (Essas contingências diferem daquelas para as respostas de observação no procedimento de emparelhamento com o modelo que produzem os estímulos de comparação, porque as contingências aqui correlacionadas com os esquemas múltiplos operam quando estes estímulos estão ausentes, assim como quando estão presentes: cf. Capítulo 9.)

As bicadas no disco de observação são mantidas pelos procedimentos de resposta de observação que acabamos de descrever (Kelleher, Riddle, & Cook, 1962). Mas, o que mantém essa observação? Uma possibilidade é que os efeitos reforçadores dos estímulos discriminativos dependam de sua relação com o reforçador alimentar programado pelos esquemas; outra é que os estímulos sejam observados, porque permitem ao pombo se comportar de forma mais eficiente em relação aos esquemas componentes (o pom-

bo não pára de bicar durante a EXT, quando o disco está sempre branco, mas pára quando ele fica vermelho). A questão pode ser colocada em termos de se a resposta de observação é mantida, porque estímulos discriminativos são reforçadores condicionados ou porque são informativos.

Se a informação está envolvida, então os dois estímulos discriminativos deveriam ser igualmente informativos, mesmo que um esteja relacionado com a extinção e outro com o reforço. Suponhamos que as respostas de observação simplesmente iniciem o vermelho durante a EXT e não o façam durante o VR. Se as respostas de observação ocorrem, porque permitem ao pombo se comportar mais eficientemente com relação aos esquemas componentes, ligar unicamente a luz vermelha neste novo procedimento é tão útil quanto ligar ambas as luzes. Mas foi verificado que o comportamento de observar é claramente mantido quando produz apenas o estímulo relacionado com o esquema de VR, mas não quando produz unicamente o estímulo relacionado com a extinção (Dinsmoor, 1983). Da mesma forma, estímulos correlacionados com punição diferencial (reforço em um componente e reforço mais punição no outro) não mantêm bem as respostas de observação; se existem quaisquer efeitos informativos, eles são sobrepujados pela aversividade do estímulo correlacionado com reforço e punição, mesmo quando este estímulo permitiria ao pombo responder mais eficientemente, diminuindo o responder somente quando o mesmo aparece (Dinsmoor, 1983).

Em outras palavras, a efetividade reforçadora de um estímulo discriminativo não depende do caráter informativo, mas, muito mais das conseqüências particulares com as quais está correlacionado. Assim, um problema central na aprendizagem da discriminação pode ser simplesmente o de levar o organismo a observar os estímulos relevantes. Por exemplo, os organismos estão provavelmente mais atentos às características dos estímulos correlacionadas com um esquema de reforço do que com aquelas correlacionadas com a extinção. Suponhamos que os estímulos de uma discriminação reforço-extinção consistem em uma matriz de círculos ou a mesma matriz com um triângulo substituindo um dos círculos. O tri-

ângulo é a característica distintiva desses estímulos, e um pombo, provavelmente, adquirirá essa discriminação mais rapidamente se o triângulo estiver correlacionado ao reforço (característica positiva) do que se estiver correlacionado com a extinção (característica negativa), porque olhar para um estímulo é uma resposta de observação. O pombo tenderá a olhar mais para o triângulo no primeiro caso do que no segundo. (Jenkins & Sainsbury, 1970, e Capítulo 8, sobre discriminação de características positivas).

Nós humanos não estamos imunes a tais contingências. Por exemplo, suponhamos que alguém mostre a você alguns cartões com letras de um lado e números do outro, e diga-lhe que cada carta com uma vogal em um dos lados tem um número ímpar do outro. Quatro cartas são apresentadas com A, 8, X e 7 voltados para cima e você é solicitado a virar o número mínimo de cartas para verificar a regra: *se forem vogais, então, teremos números ímpares* (cf. Wason & Johnson-Laird, 1970). Quantas cartas você viraria para examinar e quais seriam elas? Muitas pessoas irão virar a carta contendo o A, para ver se há um número ímpar do outro lado. Aqueles que viram uma segunda carta geralmente tentam o 7, para confirmar a vogal do outro lado. Mas a regra não será negada se eles encontrarem uma consoante, porque a regra não diz que consoantes não podem ter números ímpares também. Você precisa virar duas cartas, mas a outra carta a ser examinada é o 8, que negará a regra se existir uma vogal do outro lado. Somente um número pequeno de pessoas escolhe esta carta.

Por quê? O ponto é que as pessoas estão, provavelmente, procurando mais confirmar do que negar suas hipóteses. Virar uma carta é uma resposta de observação, e todos temos longas histórias de verificar nossas suposições sobre as coisas. Presumivelmente checamos coisas que são importantes para nós, então, no passado terá sido muito mais agradável ter tido nossas suposições confirmadas do que negadas. Com o tempo, provavelmente, aprendemos que alguns tipos de suposições podem somente ser confirmadas e que outras podem unicamente ser negadas, e fazemos suposições de acordo com isso. Se não é verdade, infelizmente significa que algumas vezes pensamos ter confirmado alguma coisa

quando não confirmamos; talvez então a verdade fosse alguma coisa que não queríamos saber.

A efetividade de uma mensagem depende mais de se seu conteúdo é reforçador ou aversivo, do que se está correta ou completa. É consistente com esta descoberta, por exemplo, que pessoas freqüentemente hesitam em procurar diagnósticos médicos para certos sintomas. O fenômeno tem sido longamente reconhecido na sabedoria popular, como naquelas histórias sobre o tratamento infeliz dado aos mensageiros que traziam más notícias. Que os organismos trabalham mais por informações correlacionadas com reforçadores do que por informações em si mesmas, é simplesmente mais um fato do comportamento que tem sido derivado da análise do comportamento, e algumas vezes é um fato contra o qual resistimos. Quando isso acontece, é um fato que ilustra a si mesmo.

INTERAÇÕES ENTRE ESQUEMAS: CONTRASTE COMPORTAMENTAL

Em esquemas múltiplos, o comportamento em um componente é freqüentemente afetado pelo que acontece no outro componente. Por exemplo, se o esquema que mantém o comportamento de um pombo de bicar o disco em presença de um estímulo é alterado de Reforço em VI, para Extinção, enquanto o Reforço em VI continua durante o segundo estímulo, a redução

do bicar o disco na presença do primeiro estímulo é freqüentemente acompanhada de aumento em presença do segundo, mesmo que o esquema programado durante o segundo se mantenha inalterado. O fenômeno, chamado de *contraste comportamental*, é ilustrado na Figura 11.1 (Reynolds, 1961b). Um esquema múltiplo VI 3 min VI 3 min estava programado para as respostas de um pombo, de bicar o disco tanto em presença da luz vermelha quanto da luz verde. O esquema em verde foi mudado de esquema de VI para EXT e então foi mudado novamente para VI, enquanto o reforço em VI foi mantido na presença do vermelho. A taxa de respostas no vermelho aumentou enquanto vigorava EXT em presença do verde, mesmo não tendo havido mudança no VI em presença da luz vermelha; ambas as taxas retornaram a seus valores anteriores, quando o esquema de VI foi reinstalado no verde.

Efeitos de contraste variam com as respostas, os reforçadores e os organismos (p. ex., Hemmes, 1973), variando desde aumentos prolongados até aumentos que duram apenas segundos ou minutos após a mudança do esquema (p. ex., Catania & Gill, 1964). Esses efeitos têm sido interpretados como a somatória de dois tipos de bicar: o bicar operante mantido pelo reforço alimentar, e o bicar respondente produzido pela correlação de estímulos discriminativos com reforçadores (p. ex., a apresentação de reforçadores durante o VI, mas não durante o estímulo em EXT do múltiplo VI EXT: cf. o tópico de auto-

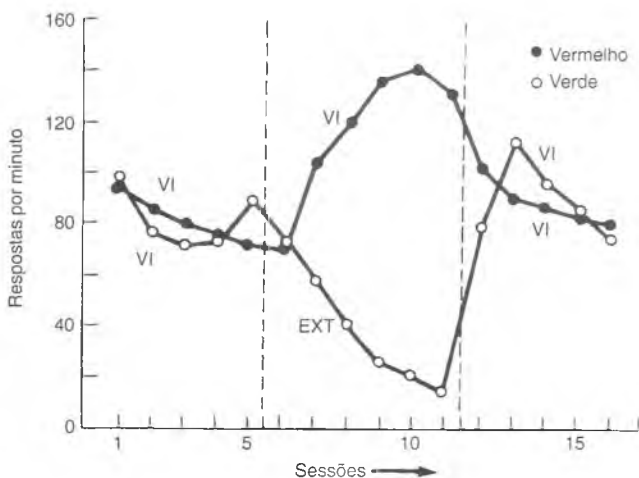


FIGURA 11.1 Efeitos da extinção em um componente de um esquema múltiplo, sobre o responder mantido por reforço em VI, no outro componente. As apresentações do vermelho e do verde no disco eram alternadas a cada 3 minutos. Durante as sessões, o esquema na luz verde foi mudado de VI 3 min para a extinção e novamente para VI 3 min; no vermelho, foi mantido um esquema de VI 3 min para todas as condições. O contraste comportamental refere-se ao aumento no responder no componente inalterado (vermelho), quando diminui o reforço no outro componente (verde). (G. S. Reynolds, 1961b, adaptado de Terrace, 1966. Figura 10)

modelagem, no Capítulo 13). As duas classes têm diferentes durações e topografias (Keller, 1974; Schwartz, Hamilton, & Silberberg, 1975).

Seção B Esquemas Encadeados, *Tandem* e de Segunda Ordem

Os esquemas encadeados têm sido extensivamente empregados para estudar os *reforçadores condicionados*, isto é, aqueles reforçadores que adquirem sua capacidade de reforçar por meio da relação com outros estímulos já efetivos como reforçadores (Kelleher & Gollub, 1962). Por exemplo, a luz do comedouro torna-se um reforçador somente por sua relação com a comida no comedouro. Uma vez que a oportunidade de se engajar em uma resposta altamente provável pode reforçar uma resposta menos provável somente se a oportunidade é sinalizada, as funções condicionadas dos estímulos têm alguma coisa em comum com as funções discriminativas dos estímulos.

REFORÇO CONDICIONADO

Vamos supor que aumentássemos gradualmente o tamanho de um esquema FR programado para as bicadas de um pombo sobre um disco branco para um valor de FR 200. Nesta condição, sendo a comida produzida unicamente pelo bicar, o pombo mantinha facilmente uma ração diária adequada. De fato, visto que o pombo podia comer sua dieta diária em um tempo tão pequeno, durante 4 ou 5 minutos, e que cada apresentação do alimento durava somente 4 a 5 s (incluindo o tempo para ir do disco ao comedouro), o pombo podia ter completado a ração do dia depois de apenas 60 reforços. Então, em FR 200, o pombo deveria bicar 12.000 vezes ao dia para ganhar essa quantidade de comida. Podemos esperar um desempenho típico de FR: pausas pós-reforço seguidas pelo bicar rápido e ininterrupto. Nosso pombo iria ganhar bastante comida diária para manter-se vivo e saudável por um tempo indefinido (sua expectativa de vida pode chegar a 15 anos).

Mas os pombos não podem contar muito bem, e podemos imaginar se o pombo está em desvantagem cada vez que ele cumpre suas 200 bicadas. Suponhamos que tentássemos ajudá-lo a estimar quantas bicadas faltam para completar a ração, mudando a cor do disco depois de cada 50 respostas. Cada ração começa com o disco azul para as primeiras 50 respostas; a luz do disco muda para verde nas próximas 50, amarelo nas 50 seguintes e vermelho nas 50 respostas finais, a última das quais produz o reforçador. O bicar por reforçador permanece o mesmo; somente as cores do disco mudaram.

Sem estímulos distintivos, o pombo trabalha bem o suficiente, ganhando sua ração diária. Teríamos ajudado provendo as cores? Os estímulos têm o surpreendente efeito de tornar o pombo mais lento. A pausa durante a ração inicial, quando o disco está azul, aumenta. Quando o pombo finalmente responde, o bicar que anteriormente acontecia em sucessão rápida, agora ocorre esporadicamente. Quando a luz do disco se torna verde, depois das 50 bicadas, o pombo pode parar novamente antes de começar as próximas 50 bicadas. Quando o disco estava sempre branco, o pombo não apresentava pausa neste ponto. Outras 50 bicadas no verde e o disco se torna amarelo. Neste momento, o pombo tem menos probabilidade de apresentar a pausa; mais 50 bicadas tornam o disco vermelho, e o pombo completa mais rapidamente as últimas 50 bicadas e a comida é apresentada. Mas então o disco está novamente azul e tem início outra longa pausa.

A introdução das cores não ajudou. O pombo leva muito mais tempo para ganhar a comida do que quando o disco permanecia branco. De fato, embora este pombo mantivesse uma dieta adequada na condição de 200 bicadas por alimento quando o disco estava sempre branco, seria aconselhável examinar cuidadosamente para ter certeza de que sua ingestão diária de comida não diminuiu drasticamente. E produzimos essas mudanças somente pela adição de alguns estímulos.

Quando adicionamos as cores, quebramos as 200 bicadas em 4 unidades distintas de 50 bicadas cada. Chamamos a isso de *esquema encadeado de FR*: os estímulos separados correspon-

dem aos elos da cadeia. Mas a cadeia quebra a seqüência de 200 bicadas em quatro componentes de FR 50, em vez de mantê-las juntas de forma mais coesa. Quando o disco estava sempre branco, bicar no início da seqüência não era tão diferente de bicar no fim, imediatamente antes do reforço. Uma vez que os estímulos foram adicionados, contudo, bicar durante os estímulos iniciais tornou-se menos provável do que bicar nos estímulos posteriores. No azul, por exemplo, o bicar nunca produzia comida; na melhor das hipóteses ele produzia a luz verde, mas o bicar também nunca produzia comida durante a luz verde. Com o bicar reduzido no início da cadeia, o tempo para completar cada conjunto de 200 bicadas aumentou. Em esquemas encadeados, quanto mais longe um estímulo estiver do fim da seqüência, menos ele manterá o responder. Nem mesmo uma privação severa de comida poderá contrabalançar este efeito.

Efeitos comparáveis dos esquemas encadeados ocorrem com outros organismos, além de pombos, com diferentes tipos de respostas e diferentes tipos de esquemas, com diferentes tipos e ordenação dos estímulos (Kelleher & Gollub, 1962). Dado que esses efeitos têm tal generalidade, podemos perguntar se eles são relevantes para o comportamento humano. As coisas que as pessoas fazem, naturalmente, dependem de conseqüências mais complexas do que a produção de comida. De qualquer forma, tanto do que fazemos envolve o comportamento seqüencial que podemos imaginar se algumas vezes agimos sob o peso de muitos elos em nossas cadeias. A habilidade para formular e atingir objetivos de longo prazo parece ser uma característica peculiar da espécie humana. Mas, se adicionando um único elo à cadeia pode ser tão devastador para o comportamento do pombo, talvez devêssemos estar atentos para efeitos similares em nosso próprio comportamento.

Neste exemplo, o responder foi fortemente mantido quando cada um dos componentes sucessivos do esquema era programado na presença de um único estímulo (*esquemas tandem*). A introdução de diferentes estímulos em cada componente (*esquemas encadeados*) reduziu substancialmente o responder nos componentes iniciais da seqüência. Efeitos similares ocorrem

com esquemas encadeados de intervalo: como em nosso exemplo com o esquema FR, os diferentes estímulos reduziram o responder com relação ao responder que era mantido com um único estímulo. Como podemos conciliar essa descoberta com a afirmativa de que os estímulos sucessivos de uma cadeia deveriam tornar-se reforçadores condicionados devido à sua relação com o alimento no fim da seqüência?

A taxa baixa nos componentes iniciais do esquema encadeado combina os efeitos discriminativos de cada estímulo (o responder nunca é reforçado com comida durante esses estímulos) com os efeitos reforçadores da apresentação do próximo estímulo. Com componentes de durações comparáveis, tanto os esquemas múltiplos como os encadeados envolvem uma seqüência de estímulos que termina com um reforçador; a única diferença entre esses dois esquemas reside no aspecto referente às mudanças dos estímulos: se são ou não produzidas por respostas (compare um *encadeado* FI FI FI e um *múltiplo* EXT EXT FI: ambos terminam com um único reforçador, mas somente o esquema encadeado exige respostas no fim dos dois primeiros componentes). Com as outras condições iguais, taxas no componente próximo ao final são normalmente um pouco maiores no esquema encadeado do que no esquema múltiplo equivalente, mas é difícil detectar diferenças nos componentes iniciais (Catania, Yohalem, & Silverman, 1980). Em outras palavras, as mudanças de estímulo nos esquemas encadeados têm algum efeito reforçador, mas ele fica restrito, principalmente, aos últimos componentes, próximos aos reforçadores alimentares.

Tais efeitos dependem da ordem constante dos estímulos encadeados. As pausas longas diminuem marcadamente se a ordem dos estímulos muda de um reforçador para o próximo (Gollub, 1977). Efeitos análogos, porém inversos, também são mantidos por esquemas de punição; comparados ao esquemas *tandem*, os esquemas encadeados de punição reduzem muito mais o responder nos últimos componentes da cadeia (Silverman, 1971). Uma implicação é que a punição depois que um delito é cometido, provavelmente, tem um efeito maior sobre o comportamento que precede o ser apanhado e efeitos

mínimos sobre os comportamentos emitidos bem antes, e que levaram ao comportamento delituoso.

Estímulos Breves em Esquemas de Segunda Ordem

Os estímulos nos esquemas encadeados podem tornar-se reforçadores condicionados, mas seus efeitos como reforçadores se combinam com os efeitos discriminativos, de forma que o responder é atenuado. Contudo, esse resultado parece inconsistente com os efeitos de alguns estímulos que adquirem propriedades reforçadoras. No comportamento humano, por exemplo, o dinheiro, supostamente, torna-se um reforçador em função das várias coisas pelas quais pode ser trocado (às vezes, é chamado de *reforçador generalizado*, porque não depende de um reforçador primário específico; cf. Ayllon & Azrin, 1968, sobre economia de fichas).

Os primeiros experimentos sobre reforçadores condicionados foram realizados durante a extinção, depois de uma história de empalhamentos consistentes de um estímulo com um reforçador primário (p. ex., tornar um som reforçador condicionado fazendo com que fosse seguido por comida e testando, depois, apenas o som). Embora esse procedimento tenha encontrado a objeção de que o responder poderia estar sendo mantido diretamente pelo reforçador primário prévio, mais do que pelo reforçador condicionado em si, era também um procedimento no qual a eficácia dos reforçadores condicionados diminuía rapidamente, quando o reforçador primário era removido. Algumas demonstrações convincentes de reforçadores condicionados surgiram somente quando os esquemas de reforço foram aplicados à sua análise: os esquemas foram programados não somente para que produzissem reforçadores condicionados pelas respostas, mas também para a relação entre os reforçadores primários e os condicionados (Zimmerman, Hanford, & Brown, 1967). Por exemplo, um som pode funcionar como reforçador condicionado, mesmo que seja seguido por comida somente 1 vez a cada 20.

Em esquemas de segunda ordem, completar um esquema é considerado como uma unidade

comportamental reforçada de acordo com outro esquema, como quando o esquema de segunda ordem FR 10 (DRL 5 s) programa um reforçador para cada décimo IRT mais longo que 5 s (este arranjo, com um estímulo breve ao terminar cada um dos esquemas de primeira ordem, é um dos vários tipos de esquemas de segunda ordem). Consideremos um esquema programado para bicadas de um pombo no qual a bicada que completa cada intervalo fixo de 60 s produz uma breve luz verde no disco e a cada dez desses intervalos uma bicada é seguida também por comida; a notação para este esquema pode incluir o estímulo breve: FR 10 (FI 60 s: verde). Normalmente, esse esquema manteria a curvatura de FI dentro dos intervalos, embora a maioria desses intervalos não terminasse com comida.

Em contraposição aos esquemas encadeados, os esquemas de segunda ordem com estímulos breves podem ampliar bastante o responder reforçado. Por exemplo, quando as respostas de pressionar um botão por um chimpanzé eram reforçadas com comida, de acordo com um esquema FR 4000, as pausas pós-reforço duravam de muitos minutos até horas. Mas, quando a luz que acompanhava a apresentação de alimento acendia brevemente após cada 400 respostas, o responder aumentou e as pausas pós-reforço típicas decresceram para 5 min ou menos. A luz transformou o esquema simples de FR 4000 em um esquema de segunda ordem FR 10 (FR 400: luz) que ampliou substancialmente a quantidade de comportamento mantido pelos reforçadores alimentares (Findley & Brady, 1965). Variáveis tais como a relação entre os estímulos breves e os reforçadores primários determinam a efetividade dos esquemas de segunda ordem (Gollub, 1977). Os esquemas encadeados e de segunda ordem com estímulos breves envolvem os reforçadores condicionados, mas seus efeitos opostos ilustram quão criticamente os efeitos dos esquemas dependem de relações detalhadas entre os estímulos, as respostas e as conseqüências (Morse & Kelleher, 1977; Malone, 1990, pp. 294-296).

Os esquemas de segunda ordem podem também incluir outros tipos de operantes, por exemplo, quando as respostas corretas em um esquema de pareamento com o modelo (cf. Capítulo 9) são reforçadas de acordo com vários esque-

mas. Em tal contexto, níveis de precisão mais baixos podem ser correlacionados àqueles momentos em que o responder tem menor probabilidade de ser reforçado. Por exemplo, os erros são mais prováveis no início do FR ou na porção inicial da curvatura do FI do que no responder que ocorre mais tarde e, dessa forma, mais próximo da produção do reforçador (p. ex., Boren & Gollub, 1972; Thomas, 1979). Classes definidas sequencialmente podem também implicar em classes de ordem superior. Por exemplo, as bicadas individuais são unidades funcionais, mas dentro do desempenho de FR a razão inteira pode funcionar como uma unidade. O desempenho em FR tem uma propriedade que é consistente com as classes de ordem superior: uma vez que as classes de ordem superior sejam reforçadas, as subclasses dentro dela também podem ser mantidas, mesmo que deixem de ser reforçadas (em outras palavras, a primeira bicada de uma razão fixa não se extingue, mesmo que ela própria nunca produza o reforçador).

Seção C Esquemas Concorrentes

Qualquer resposta reforçada tem probabilidade de ocorrer em um contexto de outro comportamento mantido por outras conseqüências. Devemos, então, examinar os efeitos, sobre uma resposta, de um esquema de reforço operando para outras respostas. Os esquemas concorrentes são esquemas programados, simultaneamente, para duas ou mais respostas. Considere um esquema de reforço com comida em FR 25 para as bicadas de um pombo em um disco, e um esquema de FR 50 programado concorrentemente para bicadas em um segundo disco. Cada esquema sozinho mantém o responder, mas quando ambos operam concorrentemente, é provável que o responder seja mantido exclusivamente no disco com o esquema de FR 25. O resultado não é surpreendente. Cada reforçador exige apenas 25 bicadas no primeiro disco, mas exige 50 no segundo.

Consideremos, agora, os esquemas concorrentes de intervalo, com reforços em VI 30 s para bicadas em um disco e em VI 60 s para bicadas

no outro. Neste caso, o pombo produz 120 reforçadores/hora, bicando apenas no primeiro disco, e 60 reforçadores/h, bicando apenas no segundo. Bicando em ambos os discos, contudo, poderia produzir os reforçadores de ambos os esquemas, ou 180 rf/h. Nesse caso, o responder provavelmente será mantido em ambos os discos.

Embora os pombos distribuam suas bicadas em ambos os discos com esquemas concorrentes VI VI, existe uma complicação. Se as bicadas em um disco são imediatamente seguidas por reforço no outro disco, o reforçador pode agir sobre a seqüência de bicadas, de forma que as bicadas em um disco são parcialmente mantidas por reforçadores programados para o outro esquema (cf. Capítulo 10, sobre atraso de reforço). Por isso, procedimentos concorrentes de VI incorporam um atraso sobre a mudança (COD, de *changeover delay*), que evita que qualquer resposta seja reforçada imediatamente após uma mudança (Herrnstein, 1961). Com um atraso sobre a mudança, o pombo distribui suas respostas entre os esquemas concorrentes VI VI de forma aproximadamente proporcional à distribuição dos reforçadores programados (Herrnstein, 1961); no exemplo, o pombo bica duas vezes mais freqüentemente o disco de VI 30 s do que o de VI 60 s.

IGUALAÇÃO, MAXIMIZAÇÃO E ESCOLHA

Este fenômeno tem generalidade o suficiente para ter sido proposto como uma lei geral do comportamento, chamada de *lei da igualação* (Davison & McCarthy, 1988; Herrnstein, 1970). A lei afirma que a freqüência relativa de uma resposta iguala a freqüência relativa dos reforços produzidos por aquela resposta. A lei se mantém mesmo para os esquemas concorrentes de razão, porque o responder exclusivamente em um esquema significa que todos os reforçadores serão apresentados de acordo com esse esquema. A proposição de Herrnstein tem sido aplicada também ao responder mantido por esquemas simples de reforço (p. ex., Figura 10.3), na suposição de que outros eventos, além dos reforçadores programados pelo experimentador, também

possam ter efeitos reforçadores, mesmo que não possamos identificá-los.

De fato, a lei da igualação resume o desempenho em uma variedade de esquemas, mas seu *status* como uma descrição ou como uma propriedade fundamental do comportamento depende de se ela pode ser derivada de processos mais simples (Catania, 1981; Rachlin, 1971). Por exemplo, consideremos como esquemas concorrentes de VI atuam quando programados para as bicadas de um pombo em dois discos. À medida que um pombo bica um disco, vai passando o tempo durante o qual o esquema de VI para o outro disco pode ter tornado um reforçador disponível. Em um certo momento, a probabilidade de reforço para mudar será maior do que a probabilidade de reforço para continuar a bicar no mesmo disco. Se o pombo emite a resposta com a maior probabilidade de reforço no momento, e se essa probabilidade muda de um disco para o outro à medida que o tempo passa, o pombo irá distribuir suas respostas em ambos os discos nos esquemas concorrentes VI VI (Hinson & Staddon, 1981; Shimp, 1966). Essa estratégia tem sido denominada *maximização*; com várias respostas disponíveis, maximizar significa emitir as respostas com a maior probabilidade de reforço. Com os esquemas concorrentes de VR ou FR desiguais, essa probabilidade maior está sempre na razão menor, mas com esquemas concorrentes de VI VI, a resposta com a maior probabilidade de reforço muda de momento a momento; o desempenho em concorrente VI VI, assim, tem sido denominado de *maximização momentânea*. Assim, a maximização momentânea no nível molecular pode levar à igualação no nível molar.

A igualação e a maximização parecem ser alternativas contraditórias, mas são medidas de formas diferentes. Não podemos falar em igualação sem alguma amostra de respostas e de reforçadores, para os quais possamos estimar as frequências relativas, mas podemos falar em maximização com respostas isoladas, observando simplesmente se ela era a resposta com maior probabilidade de reforço. Até certo ponto, a questão diz respeito ao nível de detalhe no qual os desempenhos são analisados (cf. distinção molar-molecular: Capítulo 6). Além disso, a igualação e a maxi-

mização não esgotam todas as possibilidades. Por exemplo, outras análises tem examinado se desempenhos concorrentes podem ser descritos como *otimização* (o organismo produz a mais alta taxa de reforços possível), *satisfação* (alcança um requisito mínimo, como uma dada ingestão de comida), ou *melhoriação* (equilibra o desempenho de tal forma que produz uma taxa igual de reforços sob diferentes condições); em seus detalhes quantitativos, esses tratamentos estão além do escopo do presente trabalho (cf. Mazur, 1991).

Uma característica do desempenho concorrente é a de que aumentos no reforço de uma resposta reduzem a taxa de outras respostas (p. ex., Catania, 1969; Catania, Sagvolden, & Keller, 1988; Rachlin & Baum, 1972). Se a taxa de respostas produzida por uma dada taxa de reforços em VI for independente de como esses reforçadores são distribuídos entre os dois discos, segue-se que aumentar o reforço de uma resposta reduzirá a taxa de outra. A relação está ilustrada na Figura 11.2, em que a linha curva mostra uma versão hipotética da função que relaciona a taxa de respostas à taxa de reforços em VI (cf. Figura 10.3). A barra marcada com A mostra a taxa de respostas quando somente as respostas em A são reforçadas. Se um esquema de VI igual é programado para as respostas em B, a taxa total de reforços dobra (de X para $2X$). De acordo com o lei da igualação, o responder total será distribuído igualmente entre os dois discos, como mostra a barra em $2x$, marcada A e B. A taxa de A é mais baixa agora, concorrente com B, do que quando A era reforçada sozinha.

Experimentos que observam os efeitos que ocorrem sobre as bicadas em um disco, quando as respostas e os reforços são independentemente variados em um segundo disco, demonstram que as mudanças em taxas de respostas observadas em esquemas concorrentes VI VI dependem mais dos reforçadores que cada resposta produz do que da competição entre as respostas pelo tempo disponível (Catania, 1963b; mas cf. Henton & Iversen, 1978). Em outras palavras, a redução em uma das duas respostas concorrentes pode ser atribuída, freqüentemente, a aumentos nos reforços da outra resposta, mais do que ao aumento na freqüência da outra resposta. A relação entre as duas taxas é semelhante àquela do

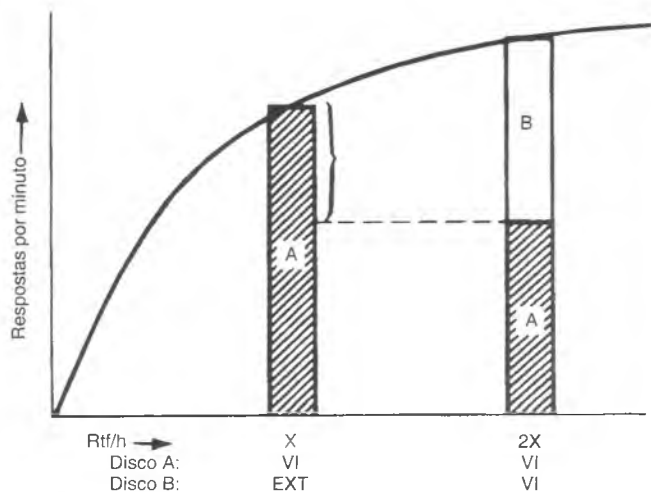


FIGURA 11.2 Combinação do princípio de igualação e da função da taxa em VI (linha curva; cf. Figura 10.3) para derivar a redução na taxa de uma resposta (A) produzida pelo reforço de uma resposta concorrente (B). O parêntesis mostra quanto o reforço de B reduz a taxa de A.

contraste comportamental, mas, mesmo que haja similaridades superficiais entre esquemas concorrentes e múltiplos, é arriscado generalizar de um para o outro (cf. Killeen, 1972, e a seção sobre contraste comportamental, neste capítulo).

Variáveis que têm pouco efeito em esquemas para uma resposta isolada, freqüentemente, têm grandes efeitos em esquemas concorrentes. Os esquemas concorrentes são, portanto, úteis para estudar os efeitos das variáveis de reforço (p. ex., duração de reforço: Catania, 1963a; força da resposta: Chung, 1965). Além disso, os esquemas concorrentes colocam conseqüências diferentes simultaneamente disponíveis, provendo procedimentos de linha de base apropriados para o estudo de escolha ou preferência.

ESQUEMAS ENCADEADOS CONCORRENTES

Uma programação para estudar a preferência é o procedimento de esquemas encadeados concorrentes, ilustrado na Figura 11.3 (Herrnstein, 1964b). Dois esquemas iguais operam nos *elos iniciais*; a conseqüência programada para cada um é um outro esquema, um *elo terminal*. Esse procedimento separa a eficácia reforçadora do elo terminal, das contingências que mantêm o responder neste elo terminal. Por exemplo, taxas de respostas mantidas por esquemas

concorrentes VR DRL não nos diriam se um pombo prefere os esquemas VR a DRL; taxas altas no VR e taxas baixas em DRL, mantidas por essas contingências, não implicam em uma preferência pelo VR. Dada uma escolha entre o responder mais baixo no DRL e mais rápido no VR, o pombo pode preferir o DRL. As cadeias concorrentes permitem esse tipo de escolha quando programam os esquemas de VR e DRL como elos terminais (p. ex., esquemas A e B na Figura 11.3), porque o bicar no elo inicial, que produz os esquemas de VR ou DRL, não partilha nenhuma das contingências do VR ou do DRL. Julgamos as preferências entre situações não pela quantidade de comportamento que elas produzem, mas pelas probabilidades relativas com que um organismo chega a elas.

As cadeias concorrentes mostraram que a taxa de reforço é um determinante mais importante da preferência do que o número de respostas por reforço (p. ex., Neuringer & Schneider, 1968) e que esquemas variáveis são preferidos a esquemas fixos (Herrnstein, 1964a). Estudos de preferências entre vários parâmetros de esquemas de reforço podem ser tecnicamente complexos, porque devem controlar diferenças no tempo ou nas respostas por reforço nos elos terminais, além de vieses ocasionais por cores ou posições particulares. Um controle para tais vieses pode ser obtido pela reversão ocasional das condições do elo terminal nas sessões.

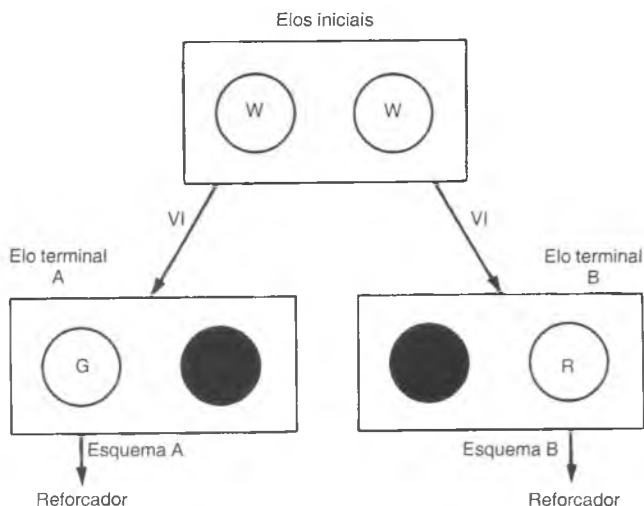


FIGURA 11.3 Diagrama esquemático de um procedimento de cadeias concorrentes, programado para o bicar no disco pelo pombo. Nos elos iniciais, ambos os discos são brancos (W) e esquemas iguais, porém independentes (geralmente VI), operam em ambos os discos. De acordo com esse esquema, bicar no disco da direita produz o elo terminal A; no elo terminal A, o disco da esquerda fica verde (G), o disco da direita fica escuro, e bicar no verde produz reforçadores conforme o esquema A. Do mesmo modo, de acordo com o esquema em vigor para o disco da esquerda, bicar nele produz o elo terminal B; no elo terminal B, o disco da direita é vermelho (R), o disco da esquerda está apagado, e bicar no vermelho produz reforços de acordo com o esquema B. As taxas relativas de bicar os dois elos iniciais do disco define preferências pelos respectivos elos terminais. Por exemplo, se um pombo bicou o disco branco da direita mais freqüentemente do que o disco branco da esquerda, seria apropriado dizer que o pombo preferiu o esquema B ao esquema A.

Forrageio Natural e Síntese Comportamental

Além de seu emprego nos estudos de preferência, as cadeias concorrentes têm sido empregadas, também, na síntese de comportamento complexo. Se a interpretação do comportamento complexo em um ambiente natural sugere que ele consiste em vários componentes mais simples, a interpretação pode ser testada tentando colocar juntos esses componentes, em um ambiente de laboratório. Um sucesso na síntese dá suporte à interpretação; um fracasso na síntese, provavelmente, revelará inadequações nas suposições sobre o que estava acontecendo no ambiente natural.

No campo da ecologia comportamental, essa estratégia é ilustrada pelos estudos do forrageamento natural (p. ex., Fantino & Abarca, 1985; Kamil, Yoerg, & Clements, 1988). Em seu forrageio, os animais se deslocam de uma fonte de alimento para outra, no ambiente selvagem, permanecendo em uma área ou mudando para outra, dependendo do que eles encontram. Por

exemplo, um pássaro pode voar para um arbusto no qual os ovos de um inseto comestível tenham sido depositados. Ao comê-los, o pássaro gradualmente depreda sua presa, e o momento em que ele muda para outra fonte dependerá de fatores como quanto restou de alimento, quão distante ele deve ir para descobrir um outro arbusto e quais as chances que existem de encontrar outras fontes de alimento neste local (cf. Wanchisen, Tatham, & Hineline, 1988).

Alguns destes fatores podem ser simulados em cadeias concorrentes. Por exemplo, variar os esquemas programados nos elos iniciais é análogo a variar o tempo e o esforço envolvidos em viajar de um arbusto para outro, e variar os esquemas nos elos terminais é análogo a variar a disponibilidade ou a depredação de fontes diferentes de alimento em locais diferentes. Esquemas encadeados concorrentes no laboratório, que simulam estas condições dos *habitats* naturais, têm revelado algumas propriedades do forrageio. Por exemplo, certos organismos são menos seletivos com relação ao alimento que eles acei-

tam, se levam mais tempo viajando (mais tempo nos elos iniciais) entre fontes potenciais de alimento; e se preferem um alimento a outro, a disponibilidade do alimento preferido (o esquema que opera durante o elo terminal no qual o alimento é o reforçador) é um determinante fundamental nas escolhas de uma área de alimento (como visto pelo responder no elo inicial). Em outras palavras, o forrageio natural pode ser tratado em termos de esquemas encadeados concorrentes; as propriedades do forrageio natural, por outro lado, podem sugerir variáveis que são importantes no desempenho em cadeias concorrentes.

Preferência por Escolha Livre

Consideremos agora outra tentativa de sintetizar o comportamento complexo, utilizando os esquemas encadeados concorrentes. Questões a respeito da liberdade são questões sobre se os organismos preferem ter alternativas disponíveis. Fazendo com que dois discos fiquem disponíveis em um elo terminal enquanto um único disco fica disponível no outro, podemos perguntar se os pombos preferem a escolha livre à escolha forçada (Catania & Sagvolden, 1980). No elo terminal de escolha livre, bicadas em qualquer dos dois discos produzem um reforçador ao final de um intervalo fixo; no elo terminal de escolha forçada, o mesmo esquema de FI vigora para bicadas em um único disco. Em esquemas como esses, os pombos preferem a escolha livre à escolha forçada. Tais preferências não dependem das diferenças nas propriedades do desempenho no elo terminal, como a quantidade de respostas por reforço, nem da distribuição do responder nos dois discos na situação de escolha livre.

Qual é, então, a base para a preferência? Talvez, o pombo tenha aprendido que existem contingências diferentes na escolha forçada e na escolha livre. Se um disco falha durante uma escolha livre, o outro disco está disponível como alternativa; se o único disco falha durante a escolha forçada, nenhum disco está disponível para substituí-lo. Se a preferência por escolha livre é aprendida desse modo, devemos ser capazes de revertê-la ao apresentar mais reforçadores durante a escolha forçada do que durante a escolha

livre. Mas, quando o fazemos, os efeitos são apenas temporários; a preferência pela escolha livre retorna quando igualamos novamente os reforçadores nos dois elos terminais. Não podemos estabelecer uma preferência duradoura pela escolha forçada.

Talvez a preferência pela escolha livre tenha uma base filogenética. Por exemplo, dado que as fontes de alimento algumas vezes são perdidas para os competidores ou podem desaparecer, por outras razões, um organismo que escolhe ambientes nos quais haja duas ou mais fontes de alimento, provavelmente, terá vantagens sobre aqueles que escolherem ambientes com uma única fonte. Se existem preferências por escolha livre mesmo no comportamento de pombos, elas não podem ser simplesmente produto das culturas humanas. As preferências por escolha livre podem ocorrer, porque contingências evolucionárias vem selecionando organismos que preferem as escolhas livres às escolhas forçadas. Podemos, então, ser capazes de mascarar-la temporariamente (p. ex., punindo as respostas durante a escolha livre, mas não durante a forçada), mas não seremos capazes de eliminá-la. Essa conclusão é baseada em dados com pombos, mas isso simplesmente torna a preferência pela escolha livre mais fundamental, porque sugere que nosso conceito humano de liberdade tem raízes biológicas.

Uma síntese comportamental pode revelar propriedades do comportamento que não estavam acessíveis nas situações fora do laboratório, de onde ela foi derivada. Nesse exemplo, a preferência pela escolha livre, uma vez demonstrada pode, por sua vez, ser utilizada para definir o que se qualifica como escolha livre. Por exemplo, o pombo prefere dois discos de FI a um único disco em FI, mas não prefere dois discos, um em FI e um outro em EXT, a um único disco em FI. Em outras palavras, a escolha livre não consiste apenas na disponibilidade de duas respostas; ambas devem ser capazes de produzir um reforçador.

Autocontrole

Outro exemplo de síntese comportamental em esquemas concorrentes encadeados é fornecido

pelo procedimento ilustrado na Figura 11.4 (Rachlin & Green, 1972). Os elos iniciais consistiam de esquemas concorrentes FR 25 FR 25 (diferentemente dos elos iniciais com esquemas de VI, que são os mais comuns e igualam as exposições do pombo a cada elo terminal ao torná-los igualmente disponíveis, com estes últimos esquemas o pombo pode encontrar um elo terminal mais freqüentemente do que outro). No elo terminal A, os discos ficavam escuros por T s e depois eram iluminados por vermelho e verde, respectivamente. Uma bicada no disco vermelho produzia imediatamente 2 s de comida; uma bicada no disco verde produzia 4 segundos de

comida, depois de um atraso de 4 s. No elo terminal B, os discos também ficavam escuros durante T s, mas depois disso apenas o disco verde era iluminado. Como no outro elo terminal, uma bicada no disco verde produzia um reforçador maior, após um atraso de 4 segundos.

Confrontado com os discos vermelho e verde no elo terminal A, o pombo quase que invariavelmente bica o vermelho, produzindo o reforçador pequeno, mas imediato, e não aquele maior com atraso (Isso tem sido chamado de *impulsividade*). Frente ao disco verde, único no elo terminal B, o pombo necessariamente produz o reforçador grande e com atraso. Mas qual a pre-

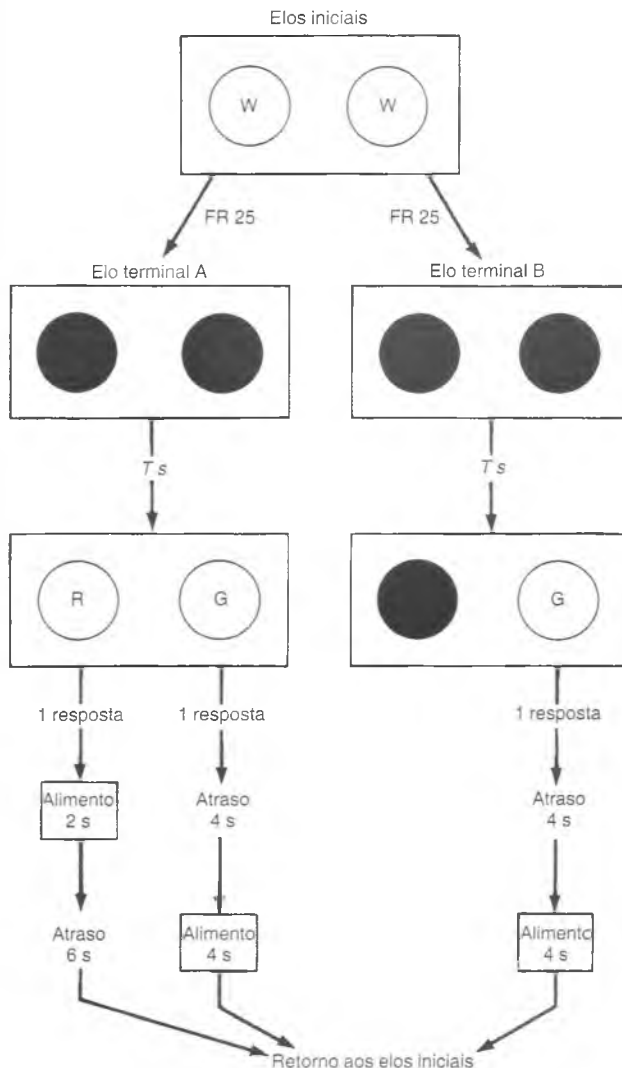


FIGURA 11.4. Um procedimento de cadeias concorrentes que sintetiza algumas propriedades da impulsividade, do compromisso e do autocontrole. De acordo com esquemas de FR 25, as bicadas nos discos brancos (W) dos elos iniciais são seguidas, após T s, pelos elos terminais. No elo terminal A, os discos vermelho (R) e verde (G) tornam disponíveis, respectivamente, um reforçador pequeno imediato, ou um reforçador maior, porém com atraso. No elo terminal B, o disco verde sozinho torna disponível apenas um reforçador grande e com atraso. (Adaptado de Rachlin & Green, 1972)

ferência do pombo por A *versus* B, dado o seu responder no elo inicial? A resposta depende de T, o intervalo de tempo até que os discos do elo terminal sejam iluminados. Quando ele é curto (p. ex., 1 s), o pombo geralmente produz o elo terminal A e, depois, bica o disco vermelho. Quando T é maior, o pombo tende a produzir o elo terminal B, no qual apenas o disco verde está disponível. A Figura 11.5 mostra a taxa relativa de bicar o disco da esquerda no elo inicial (bicadas no elo inicial da esquerda, divididas pelo total de bicadas nos elos iniciais) como uma função de T. À medida que T aumentou de 0,5 para 16 s, a proporção de bicadas que produziam o elo terminal A diminuiu; o pombo tendia, mais e mais, a entrar no elo terminal B e a produzir os reforços maiores.

Durante os elos iniciais, o intervalo até o alimento é igual a T para o reforçador pequeno, mas é igual a T mais 4 s de atraso para o reforçador maior. Quando T é curto, essa diferença é relativamente grande (p. ex., para T igual a 1 s, os atrasos, respectivos, são de 1 e 5 segundos) e o menor atraso compensa a diferença na magnitude do reforço. Contudo, quando T é longo, a diferença se torna relativamente pequena (p. ex., para T igual a 10 s, os atrasos são, respectiva-

mente, 10 e 14 segundos) e a diferença nas magnitudes do reforçador torna-se efetiva. Para produzir o elo terminal B quando T é longo, o pombo se compromete com o reforçador maior, embora ele não fizesse isso no início do verde, se o vermelho também estivesse presente. Por isso, as bicadas que produzem o elo terminal B têm sido chamadas de respostas de *compromisso*: elas garantem o reforçador maior e com atraso, fazendo com que o reforçador pequeno e imediato não fique disponível. (Outras sínteses podem ser criadas com outros arranjos temporais: p. ex., ver Mazur, 1996, sobre procrastinação em pombos.)

As situações humanas discutidas com base no *autocontrole* envolvem, tipicamente, duas diferentes conseqüências do responder, que são colocadas uma contra a outra (Skinner, 1953; Rachlin, 1974). O exemplo do pombo envolveu dois reforçadores. De forma semelhante, você poderia comprar alguma coisa disponível no momento, mas se economizasse o dinheiro, poderia adquirir alguma coisa mais valiosa mais tarde. Outros casos podem envolver eventos aversivos, como quando um alcoólatra recusa um reforço imediato de uma bebida e evita as conseqüências aversivas da ressaca. Procedimentos como aqueles ilustrados pela Figura 11.4 trazem tais

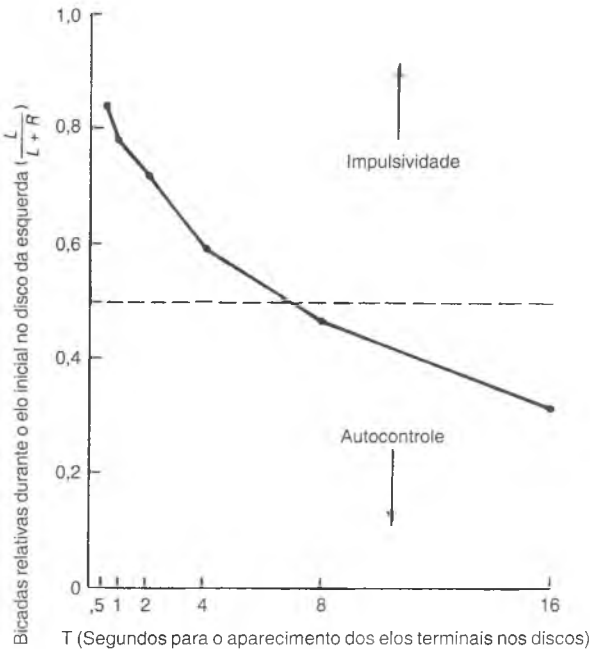


FIGURA 11-5 Frequência relativa de bicadas que produzem o elo terminal A (bicadas no elo inicial esquerdo, divididas pelo número total de bicadas no elo inicial), como função de T, o tempo para a iluminação dos discos do elo terminal. (cf. Figura 11.4; adaptada de Rachlin & Green, 1972, Tabela 1)

relações para o laboratório, ao criarem esquemas de reforço com propriedades temporais análogas.

Com o procedimento de cadeias concorrentes, podemos investigar a impulsividade e o compromisso, com reforçadores imediatos e atrasados ou com estímulos aversivos imediatos e atrasados (p. ex., Deluty, 1978). Podemos examinar se o compromisso é modificável e se os componentes desta síntese de autocontrole envolvem variáveis comparáveis àquelas que funcionam para o comportamento humano (p. ex., Grosch & Neuringer, 1981). Ao contrário do pombo, os seres humanos, às vezes, desistem de reforçadores pequenos e disponíveis no momento, para obterem reforçadores maiores, embora com atraso. Os exemplos humanos de autocontrole supostamente também envolvem o comportamento verbal (cf. Capítulo 15). Porém, caso processos mais complexos funcionem no autocontrole humano, eles somente poderão ser identificados a partir do exame de exemplos humanos e se esses forem inconsistentes com as análises em termos de atrasos de reforços. Por essa razão, a síntese comportamental fornece uma base essencial para a análise do autocontrole e ilustra a relevância dos esquemas de reforço para o comportamento humano.

Seção D Combinações de Esquemas e Síntese Comportamental

Vimos que os esquemas de reforço são instrumentos que podem ser aplicados ao estudo de uma variedade de fenômenos comportamentais relevantes para as preocupações humanas. Nossos exemplos têm variado de relações causais entre o comportamento e o ambiente ao autocontrole e a liberdade de escolha. Mesmo os chamados esquemas simples não são simples; a complexidade dos efeitos de esquemas tornou altamente técnica a análise dos mesmos. Examinamos as propriedades de esquemas de razão e intervalo no último capítulo; neste capítulo examinamos uma amostra breve de outros tópicos, incluindo os esquemas múltiplos, encadeados, de segunda ordem, concorrentes e encadeados concorrentes. Frequentemente, omitimos detalhes de

procedimento. Talvez, isso fosse inevitável. Diferentemente da maioria das áreas deste texto, os esquemas de reforço nem mesmo existiam como um objeto sistemático de estudo até bem recentemente (Skinner, 1956; Ferster & Skinner, 1957). Uma preocupação da área tem sido a manutenção do comportamento em estado estável, embora a mudança de comportamento que acompanha qualquer transição de um esquema para outro seja um caso de aprendizagem.

Examinamos os esquemas múltiplos, mistos, encadeados, *tandem*, de segunda ordem, concorrentes e encadeados concorrentes, mas eles não esgotam as possibilidades de combinações dos esquemas básicos. Por exemplo, os reforços podem ser programados para completar os requisitos de qualquer um dos dois esquemas exigidos (esquemas *alternativos*) ou de ambos (esquemas *conjuntivos*). Em um esquema alternativo FI 30 s FR 50 ou as primeiras respostas depois de 30 s, ou a 50ª resposta é reforçada, o que quer que ocorra primeiro. Em um esquema conjuntivo FI 100 s FR 20, uma resposta não é reforçada até que os 100 s do intervalo tenham passado e que 19 respostas já tenham sido emitidas. Esquemas *ajustáveis* variam como função de alguma propriedade do desempenho, como quando uma razão varia em proporção à última pausa pós-reforço, ou como quando um choque apresentado muda o intervalo RS de um esquema de esquivia. Um esquema no qual a exigência de tempo e número interagem é um esquema *intercruzado*. Por exemplo, um esquema intercruzado FR FI pode encurtar o intervalo, como função do número de respostas, ou o tamanho da razão como uma função do tempo (um exemplo é dar corda no relógio do vovô, em que o reforçador é a tensão da corda completamente enrolada; até que a corda seja completamente desenrolada, o número de voltas requeridas para dar corda é aumentado com o passar do tempo). Em um esquema *progressivo*, alguns parâmetros de um esquema mudam sistematicamente durante os reforçadores sucessivos ou os blocos de reforçadores. Por exemplo, uma razão pode aumentar a cada 10 respostas depois de cada quinto reforço (algumas vezes há uma segunda resposta disponível que reajusta as progressões a algum valor inicial, de acordo com algum esquema).

Por conveniência de referência, as principais combinações de esquemas são apresentadas na Tabela 11.1. A tabela apresenta as definições, exemplos, e as abreviações padrão. As designações formais podem tornar mais óbvias algumas

relações entre os esquemas. Por exemplo, os esquemas múltiplos e mistos envolvem a alternância de esquemas componentes, e os esquemas *tandem* e encadeados envolvem seqüências na qual completar um dos esquemas produz um

TABELA 11.1 Esquemas combinados

Esquema	Definição ¹	Exemplo (com Abreviação) ²
Múltiplo	A, durante S ^A , alterna com B, durante S ^B .	(A) VI durante luz vermelha se alterna com (B) EXT durante luz verde (<i>mult VI EXT</i>)
Misto	A e B se alternam (como nos esquemas múltiplos, mas sem estímulos diferentes).	(A) DRL alterna com (B) FI, sem estímulos correlacionados (<i>mix DRL FI</i>)
Encadeado	Durante S ^A , completar A produz S ^B ; durante S ^B , completar B produz o reforçador.	Completar (A) VR em presença de luz azul, produz luz amarela; completar (B) FR na luz amarela, produz comida (<i>chain VR FR</i>).
<i>Tandem</i>	Completar A produz B; completar B produz o reforçador (como no encadeado, mas sem estímulos diferentes).	Completar (A) VR produz (B) DRH e completar DRH produz comida, na ausência de estímulos correlacionados (<i>tand VR DRH</i>).
Concorrente	A opera para uma resposta; simultaneamente, B opera para outra resposta.	(A) Um esquema de VI vigora para bicadas no disco da esquerda e (B) outro VI opera para bicadas no disco da direita (<i>conc VI VI</i>).
Conjugado	A e B operam ao mesmo tempo, mas independentemente, com uma única resposta (como no concorrente, mas sem respostas diferentes).	(A) VI e (B) esquiva operam, simultaneamente, para pressões em uma única barra (<i>conjt VI Esquiva</i>).
De segunda ordem	Completar A é reforçado de acordo com B (reforçar um esquema de segunda ordem, de acordo com um terceiro esquema, C, cria um esquema de terceira ordem e assim por diante).	(A) FRs sucessivas são tratadas como unidades de respostas reforçadas de acordo com (B), um esquema de FI (FI [FR]).
Alternativo	O reforçador depende de completar exigências de A ou de B.	O responder é reforçado ao satisfazer as contingências de (A) VR ou de (B) VI, o que ocorrer primeiro (<i>altern VR VI</i>).
Conjuntivo	O reforçador depende de completar as exigências tanto de A quanto de B.	O responder é reforçado ao satisfazer ambas as contingências de (A) FR e de (B) FI, em qualquer ordem (<i>conjunc FR FI</i>).
Intercruzado	O reforçador depende de completar alguma função combinada de A e B.	O responder é reforçado quando (A) a soma das respostas mais (B) o número de segundos decorridos, alcançam algum valor constante (<i>Inter FR FT</i>).
Progressivo	Alguns parâmetros do esquema mudam, sistematicamente, ao longo de reforços sucessivos ou para blocos de reforçadores.	Depois de cada enésimo reforçador, t s são adicionados ao FI (<i>Progressive FI</i>)

¹ Por conveniência, cada caso é definido em termos de apenas dois esquemas componentes arbitrários, A e B, mas combinações de esquemas podem incluir qualquer número de componentes. Os estímulos são designados por S, com um subscrito que identifica o esquema que o estímulo acompanha.

² NT. As abreviações dos esquemas foram mantidas como no original, em inglês.

outro. Nos pares de esquemas misto-múltiplo e nos pares de tandem-encadeado, a única distinção está em se os esquemas componentes operam com diferentes estímulos ou durante um único estímulo. Da mesma forma, a única distinção entre os esquemas concorrentes e os conjugados é se os dois esquemas simultâneos são programados para respostas diferentes ou para uma mesma resposta.

Esses esquemas combinados são nossas ferramentas. Uma vez que empregamos de esquemas para explorar as propriedades de comportamentos complexos por meio de uma análise do comportamento, podemos estar na posição de utilizar esses instrumentos para recolocar as partes analisadas em uma síntese comportamental. Por

exemplo, podemos testar nossa interpretação do comportamento complexo em um *habitat* natural ao tentar reunir seus componentes em um ambiente de laboratório. Não podemos criar uma síntese comportamental sem tornar explícitas nossas suposições sobre as propriedades do comportamento que tentamos sintetizar. Por isso, quando tentamos sintetizar, provavelmente, ganhamos mais de nossas falhas do que de nossos sucessos. De fato, pode ser um princípio geral de pesquisa científica, que aprendemos mais quando nossos experimentos produzem dados que não esperamos. Afinal, qual é a vantagem de realizar experimentos, se sabemos exatamente no que eles resultarão?

Comportamento Respondente: Condicionamento

12

A. Reflexos Condicionais

Tipos de Condicionamento

Condicionamento e Contigüidade

Combinações de Estímulo no Condicionamento

Sombreamento e Bloqueio

Estímulos Inibitórios em Compostos

Pré-condicionamento Sensorial e Condicionamento de Segunda Ordem

Contigüidade e Conseqüências

Automodelagem e Automanutenção

B. Interações Operante-Respondente: Emoção

Condicionamento e Emoção

Estímulos Pré-aversivos e Pré-apetitivos

C. Limites Biológicos da Aprendizagem

Limites Sensoriais

Limites Motores

Limites sobre as Conseqüências

Preparação

O vocabulário relativo à emoção inclui inúmeros grupos etimológicos. Por exemplo, *eager* (desejoso), *anger* (cólera) e *anxiety* (ansiedade) compartilham as mesmas raízes com *choleric* (colérico), *melancholy* (melancolia), *glad* (alegre) e *glee* (regozijo), *wrath* (ira) e *worry* (preocupação) e *sad* (triste) e *satisfy* (este último par está relacionado a *sati-ate*, saciar). A palavra *fear* (medo), do indo-europeu *per-* (tentar, arriscar, impulsionar, empurrar para frente ou liderar), tem um extenso grupo de parentes que inclui *experiment* (experimento) e *apparatus* (aparato), *probability* (probabilidade) e *opportunity* (oportunidade), *approach* (abordagem) e *deprivation* (privação), e dois sinônimos contemporâneos de *behavior* (comportamento), *comportment* (comportamento) e *performance* (desempenho).

O condicionamento respondente é um tópico que tem dominado a Psicologia da Aprendizagem de tal maneira que compõe o capítulo de abertura de muitos livros-texto sobre aprendizagem. Além da expressão *condicionamento respondente*, esse tópico tem sido referido por nomes como *condicionamento clássico* e *condicionamento pavloviano*. A linguagem dos reflexos condicionados, em alguma medida, penetrou no vocabulário do cotidiano (embora, no uso popular, haja confusão freqüente com instâncias de comportamento operante).

O termo *condicionado*, da expressão russa para reflexos condicionados, *uslovnyi refleks*, poderia ter sido melhor traduzido como *conditional*, porque o termo foi aplicado para designar reflexos condicionais a relações entre estímulos ambientais. O condicionamento respondente é uma instância de controle de estímulo aplicado a operações de apresentação de estímulo em vez de a contingências envolvendo operações de conseqüenciação. Em outras palavras, em vez de sinalizar as conseqüências do responder, um estímulo simplesmente sinaliza a apresentação de um outro estímulo. O condicionamento, por Pavlov, de reflexos de salivação, fornece o exemplo prototípico: quando uma sineta, repetidamente, sinalizava a colocação de comida na boca de um cão faminto, a salivação, que era eliciada pela comida, passou a ser eliciada também pelo estímulo sinalizador. (Ironicamente, é possível que Pavlov nunca tenha usado uma sineta em seus experimentos; sua rara menção a sinetas ocorre somente em trabalhos posteriores e,

neste caso, provavelmente, referem-se a dispositivos operados eletricamente. As onipresentes referências à sineta de Pavlov podem ter se originado a partir do uso comum, nos escritos de J. B. Watson e outros, de exemplos sobre a salivação diante de um toque de sineta que avisa às pessoas que o jantar está pronto. Pavlov possuía de fato uma sineta, mas a deixava sobre a escrivaninha, usando-a, provavelmente para chamar seus auxiliares.)

Ao discutir sobre o comportamento operante, falamos de classes de respostas, em vez de instâncias individuais, porque as respostas individuais nunca são repetidas exatamente. Problemas similares existem com o comportamento eliciado. Por exemplo, as eliciações sucessivas de saliva pela comida podem diferir em latência, quantidade, viscosidade e outras propriedades. Portanto, é apropriado estender a linguagem de classes de modo a abranger também as respostas definidas pelos estímulos que as produzem. Essas classes, denominadas *respondentes*, correspondem ao comportamento anteriormente denominado eliciado ou reflexo. Assim, a salivação produzida pela comida na boca é uma classe respondente; ela deve ser distinguida da salivação produzida pelo ácido na boca, que é uma classe respondente diferente, e também da salivação espontânea. Esta última não é de modo algum uma classe respondente, uma vez que não há um estímulo eliciador (a salivação espontânea é emitida, e não eliciada; se pudéssemos identificar um estímulo eliciador não diríamos que ela é espontânea).

Daremos início a este capítulo, discutindo o comportamento gerado por vários tipos de condicionamento pavloviano ou respondente. Depois, vamos considerar como tal comportamento pode interagir com o comportamento operante. Veremos que essas interações são relevantes para o tópico da emoção. Terminaremos o capítulo com uma seção sobre as restrições biológicas sobre a aprendizagem.

Seção A Reflexos Condicionais

Produzimos comportamento respondente através da apresentação de estímulos e modifi-

camos o comportamento respondente através de modificações em tais estímulos. Por exemplo, diferentes concentrações de ácido na boca (p. ex., diluições de vinagre) eliciam diferentes quantidades de saliva. Isso significa que há limites na extensão pela qual podemos modificar o comportamento respondente. Podemos criar novos operantes através da modelagem, mas as propriedades dos respondentes são determinadas por seus estímulos eliciadores, de modo que não há, para o comportamento respondente, um procedimento análogo à modelagem. Mas podemos alterar os efeitos eliciadores dos estímulos. Examinemos, com mais detalhes, o procedimento de Pavlov (1927)

Começemos com um cão preso em arreios, com um de seus dutos salivares conectados a um sistema que registra a salivação. Usamos dois estímulos: o som de uma campainha e comida, esta última em uma forma que possa ser depositada diretamente na boca do cão. Primeiro, examinemos os efeitos de cada estímulo separadamente. Quando tocamos inicialmente a campainha, o cão levanta as orelhas e vira a cabeça em direção ao som. Isso tem sido chamado de uma resposta *de orientação*. Ela diminui à medida que a campainha é repetidamente acionada, tornando-se, talvez, até mesmo impossível de detectar; ela pode ser restabelecida se esperarmos algum tempo antes de soar novamente a campainha (cf. *habituação*, Capítulo 4). Quando a comida é colocada na boca, o cão engole e saliva. Essas respostas podem diminuir um pouco à medida que a comida é repetidamente colocada, mas a magnitude delas permanece substancial durante o curso de uma sessão.

Suponhamos agora que a campainha passe a sinalizar a comida, tocando por 5 s antes de cada apresentação de comida. Depois de um número de tentativas, a salivação passa a iniciar-se, algumas vezes, no período de 5 s entre a campainha e a comida, e, algumas vezes, a campainha é seguida por salivação até mesmo em uma tentativa ocasional em que a comida for omitida. Em nenhum desses dois casos, podemos atribuir a salivação à ação da comida como estímulo eliciador: no primeiro caso, a salivação teve início antes que a comida fosse apresentada, e no segundo caso a comida nem mesmo chegou a ser

apresentada. Na medida em que a campainha adquiriu o poder de eliciar a salivação, dizemos que criamos uma nova classe respondente, a salivação eliciada pelo som da campainha. Nós denominamos a relação entre a campainha e a comida de reflexo condicional, porque essa relação é condicional a uma relação prévia entre a campainha e a comida.

A seqüência de eventos é ilustrada na Figura 12.1. A campainha inicialmente elicia respostas de orientação, mas elas desaparecem com as apresentações repetidas; neste ponto, a campainha é um *estímulo neutro* (NS). A comida elicia a salivação, em um reflexo incondicional; nessa relação, a comida é um *estímulo incondicional*, ou US, e a salivação é uma *resposta incondicional*, ou UR. O condicionamento se inicia quando a campainha prediz com fidedignidade a comida; neste ponto, a campainha ainda não tem efeito sobre a salivação e pode continuar a ser considerada como um estímulo neutro. Depois de um período de condicionamento, cria-se um *reflexo condicional*; a campainha elicia a salivação antes que a comida seja apresentada (a) ou mesmo quando a comida é omitida em uma tentativa ocasional (b). A campainha é agora um *estímulo condicional* ou CS, e a salivação eliciada pela campainha é uma resposta condicional, ou CR.

A diferença entre um estímulo condicional e um estímulo incondicional não é simplesmente qual dos dois vem primeiro. Se invertessemos a ordem deles, os efeitos eliciadores da comida quando seguida pela campainha não seriam muito diferentes dos efeitos da comida quando apresentada sozinha. De fato, podemos ser capazes de prever a eficácia relativa de estímulos como CSs e USs, a partir das probabilidades de que estes estímulos eliciem suas respectivas respostas (cf. Capítulo 5 sobre a relatividade do reforço). Consideremos, por exemplo, a salivação eliciada pela comida na boca de um cão e a flexão da perna produzida por um choque na perna do cão. Um choque brando pode tornar-se um estímulo condicional, eliciando a salivação, se a sua apresentação for sistematicamente seguida por comida, mas isso provavelmente não acontecerá com um choque forte. Por outro lado, a comida pode tornar-se um estímulo condicional, eliciando a flexão da perna, se a sua apresentação for sistematicamente seguida por um choque forte, mas isso provavelmente não acontecerá com a comida seguida por um choque fraco. As diferenças são consistentes com as probabilidades relativas de que a comida elicie a salivação e de que o choque forte ou brando possa eliciar a flexão da perna.

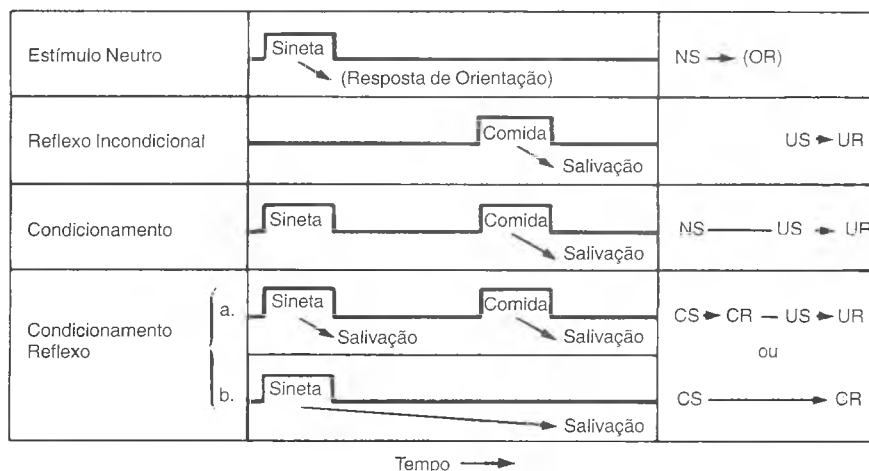


FIGURA 12.1 Relações entre estímulos e respostas no condicionamento respondente. Um estímulo inicialmente neutro (SINETA: NS) é seguido por um estímulo incondicional (COMIDA: US) que elicia a salivação. Se o estímulo neutro começa a eliciar respostas como aquela eliciada pelo estímulo incondicional, o estímulo neutro passa a ser denominado estímulo condicional (CS). OR = resposta de orientação; UR = resposta incondicional; CR = resposta condicional. (As siglas foram mantidas como no original, em inglês).

As diferenças entre a CR e a UR não são apenas de ordem temporal. Por exemplo, a forma ou topografia de uma flexão condicional de perna tipicamente difere da forma de uma flexão incondicional eliciada por um choque elétrico. De modo geral, uma CR não é meramente uma UR eliciada por um novo estímulo; em outras palavras, o condicionamento respondente não pode ser interpretado como substituição de estímulo; no caso clássico de Pavlov, por exemplo, a campainha não substitui a comida (o cão não tenta comer a campainha). Um CS pode afetar uma ampla faixa de respostas, além daquelas que se assemelham à resposta eliciada pelo US.

Muitos reflexos condicionais diferentes têm sido criados por meio de procedimentos respondentes (p. ex., ver Hull, 1934). O condicionamento salivar de Pavlov é provavelmente o mais familiar, mas outros estudos demonstraram condicionamento, usando relações incondicionais tais como o movimento de joelho, eliciado por uma batida no tendão patelar (Twitmyer, 1902/1974) e a retirada de um membro, eliciada por choque elétrico (Bechterev, 1933). O condicionamento também funciona com piscadas de olho eliciadas por um jato de ar sobre o olho (p. ex., Gormezano, 1972), mas o condicionamento da constrição pupilar eliciada por luz no olho, que já havia sido considerado factível, não tem sido obtido (Young, 1958). A literatura especializada russa inclui uma variedade de demonstrações de condicionamento (p. ex., Bykov, 1957). Por exemplo, um cão foi colocado por vários dias em uma área de espera com temperatura neutra, antes de ser levado a uma sala aquecida, e seu metabolismo e consumo de oxigênio começaram a decrescer na área de espera assim como na área aquecida. De modo inverso, quando a estadia na área de espera era seguida por transporte para uma sala fria, o metabolismo e consumo de oxigênio do cão começava a aumentar na área de espera, assim como na área fria (Bykov, 1957, pp. 183-210).

Consideremos um outro exemplo. A liberação de insulina pelo pâncreas é uma UR produzida pelo US do açúcar no intestino (Deutsch, 1974). Esse US é sistematicamente precedido pelo sabor de açúcar, o que torna provável que esse sabor torne-se um CS para a liberação de

insulina. Suponhamos, agora, que você tenha acabado de deixar de beber refrigerantes com açúcar, mudando para suas versões dietéticas, sem açúcar. Como um CS, o sabor doce do refrigerante elicia a liberação de insulina, que é ordinariamente utilizada à medida que você digere o açúcar. Mas agora o seu refrigerante não contém açúcar, de modo que você pode esperar sentir-se fraco ou tonto à medida que a insulina produz um decréscimo substancial no seu nível de açúcar no sangue (hipoglicemia). Esse efeito era especialmente comum, quando os refrigerantes sem açúcar foram inicialmente introduzidos e as pessoas só tinham familiaridade com as versões padrão. O efeito é menos notado hoje em dia, porque uma substituição apenas ocasional de um refrigerante sem açúcar por um convencional pode enfraquecer substancialmente o efeito. Outros efeitos de condicionamento têm sido demonstrados com uma variedade de respostas fisiológicas (p. ex., reações do sistema imunológico; Ader & Cohen, 1985).

Com alguns tipos de USs, o condicionamento respondente leva a CSs que eliciam respostas compensatórias, ou seja, respostas que agem contrariamente aos efeitos do US, em vez de respostas similares àquelas eliciadas pelo US. Tais casos apresentam ainda um outro tipo de evidência de que o condicionamento respondente não é uma mera substituição de estímulo. Um exemplo ocorre no condicionamento respondente com opiáceos tais como morfina ou heroína (Siegel, 1977). Dentre os efeitos destas drogas está a analgesia, ou seja, um limiar elevado para a dor. Com doses continuadas, os eventos que conduzem à administração da droga (p. ex., preparar a seringa) têm probabilidades de se tornarem CSs, que eliciam uma CR. Mas esta CR não fortalece a analgesia e outros efeitos das drogas; em vez disso, ela age em sentido contrário a estes efeitos (por exemplo, ela produz hiperanalgesia, um limiar rebaixado para a dor, isto é, em outras palavras, o oposto da analgesia). Como resultado, doses cada vez maiores da droga passam a ser necessárias para produzir os efeitos originais (esses são alguns dos fatores envolvidos no desenvolvimento de tolerância à droga). Resumindo, o US é a droga na corrente sanguínea, e um componente da UR é a analgesia; o CS é qual-

quer evento que precede com fidedignidade a administração da droga, e a CR é uma resposta fisiológica que age em sentido contrário à analgesia e a outros efeitos da droga.

Os viciados em heroína, freqüentemente, tomam suas drogas no mesmo lugar e com os companheiros usuais, usando um ritual consistente de droga. Consideremos agora um viciado que, por uma razão qualquer, toma a droga em algum outro lugar e em companhia diferente. A dose é grande, mas muitos dos CSs que, usualmente, a precedem estão ausentes, de tal modo que uma CR bem menor do que a usual é eliciada. O efeito da droga ocorre, mas desta vez não é contrabalançado pela resposta compensatória usual. Sob tais circunstâncias, uma dose de droga que seria ordinariamente tolerada pode vir a ser fatal (Siegel e col., 1982); internações hospitalares e/ou mortes por overdose de heroína são especialmente prováveis quando os viciados tomam a droga em condições diferentes daquelas que são usuais ou familiares.

TIPOS DE CONDICIONAMENTO

As relações temporais entre dois estímulos podem ser programadas de várias maneiras. As situações nas quais o início do CS precede o início do US por não mais do que 5 s são algumas vezes arbitrariamente agrupadas em conjunto como instâncias de *condicionamento simultâneo*. Essa convenção é baseada, talvez, em duas circunstâncias: o intervalo ótimo entre um CS e um US é aproximadamente de meio segundo (p. ex., Kimble, 1947) e omissões do US algumas vezes reduzem a fidedignidade da manutenção do condicionamento respondente. Intervalos curtos, tais como meio segundo, dão pouca oportunidade para que se observe o responder condicional. A escolha, então, era a de omitir o US em algumas tentativas ou aumentar o intervalo entre o início dos estímulos. Uma vez que o condicionamento tornava-se menos fidedigno com as omissões de estímulos, o prolongamento do intervalo entre o início dos estímulos veio a ser preferido em relação a omissões ocasionais do US, e a distinção entre simultaneidade estrita e esses atrasos relativamente pequenos acabou sendo negligenciada.

O efeito de omissões ocasionais do US tem ramificações teóricas. Em uma terminologia que vem-se tornando rara, as apresentações do US no condicionamento respondente eram denominadas reforço e, portanto, o procedimento no qual este estímulo era omitido em tentativas ocasionais era denominado reforço parcial. Assim, alguns argumentos a favor de uma distinção entre condicionamento operante e respondente foram propostos, com base no chamado efeito de reforço parcial, ou *PRE*: o reforço parcial gerava quantidades substanciais de responder quando comparado com o reforço de todas as respostas, como vimos no Capítulo 10, enquanto o procedimento análogo no condicionamento respondente parecia reduzir o responder (ver, no entanto, Gibbon e col., 1980). Agora que o termo reforço tornou-se mais restrito em seu âmbito, essa comparação não mais parece relevante. Há algum tempo atrás, no entanto, ela forneceu uma das bases mais convincentes para que se distinguísse entre os dois tipos de condicionamento.

Alguns arranjos de CSs e USs são contrastados com o condicionamento simultâneo na Figura 12.2. Tanto no *condicionamento de traço* quanto no *condicionamento com atraso*, um intervalo relativamente longo de tempo transcorre entre o início do CS e o início do US; esses dois arranjos de condicionamento distinguem-se porque num deles o CS desaparece e no outro ele fica presente ao longo deste intervalo. (O tempo entre o início do CS e do US pode variar independentemente da superposição temporal entre CS e US. Por exemplo, no condicionamento com atraso, o CS pode terminar no momento do início do US ou pode terminar no momento do término do US; esse aspecto do tempo de apresentação de CS e US não é relevante para as distinções de procedimento apresentadas na Figura 12.2.). Tanto no condicionamento de traço quanto no com atraso, o responder condicional de início ocorre pouco após o início do CS, mas, ao longo de tentativas sucessivas, ele gradualmente se move de modo a situar-se mais perto do momento em que o US virá a ser apresentado. O condicionamento de traço adquiriu seu nome a partir da suposição de que o CS, para ser efetivo, precisava deixar algum traço no sistema nervoso do organismo.

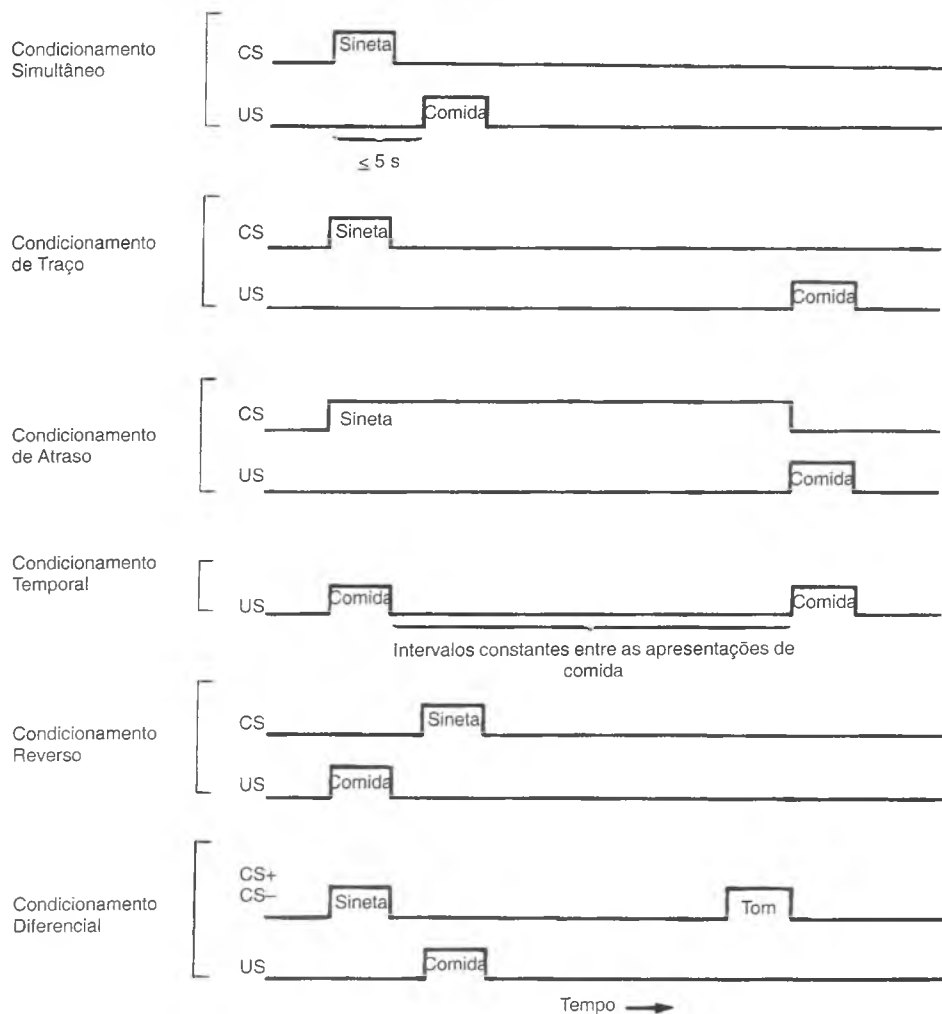


FIGURA 12.2 Representação esquemática da apresentação de vários procedimentos respondentes, mostrando uma sineta como CS e a comida como US. No condicionamento simultâneo, a sineta é seguida por comida em menos de 5 s. Relações temporais diferentes são ilustradas para o condicionamento de traço, condicionamento atrasado e condicionamento temporal, e a ordem do estímulo é invertida no condicionamento reverso. No condicionamento diferencial, a sineta é seguida por comida, mas um tom não é. CS = estímulo condicional; US = estímulo incondicional.

Mas apresentações sucessivas do próprio US a intervalos regulares (por exemplo, a cada meia hora), também produzem um responder condicional; esse procedimento é denominado *condicionamento temporal*, e diz-se, às vezes, que o responder é condicionado ao tempo como um estímulo (o condicionamento temporal envolve a apresentação repetida de um estímulo e, portanto, é equivalente a algumas operações de apresentação de estímulo descritas no Capítulo 4).

A reversão da ordem dos dois estímulos é denominada *condicionamento reverso*. Por razões teóricas, considerou-se, por longo tempo, que esse arranjo era ineficaz para a produção do responder condicional. Ele é frequentemente menos eficaz do que outros procedimentos de condicionamento, mas tem sido ocasionalmente demonstrado, particularmente, com CSs aversivos:

...o senso comum nos leva a esperar que os animais tenham a habilidade de responder defensivamente a um estímulo novo detectado depois de um evento aversivo súbito. Um animal que tenha visto um predador não-familiar depois de um ataque malsucedido, seguramente não se submeterá a um novo ataque (i.e., a um pareamento entre predador e presa, nesta ordem) antes de reagir defensivamente. (Spetch, Wilkie, & Pinel, 1981, p. 163; cf. reações de defesa específicas da espécie, no Capítulo 6)

Finalmente, um procedimento no qual um estímulo torna-se um CS por meio de sua relação com o US, enquanto um segundo estímulo não se torna CS, porque nunca precede o US, é denominado *condicionamento diferencial*. Os estímulos são algumas vezes denominados estímulos condicionais positivo e negativo (CS+ e CS-).

Em todos esses casos, o CS deve produzir a CR por causa de sua relação com o US e não por outras razões. Por exemplo, se um estímulo visual e um choque traumático ocorrem juntos, uma futura resposta de susto diante do estímulo visual pode não significar necessariamente que este tenha tornado-se um CS. Uma resposta de susto pode ser eliciada por uma variedade de estímulos inócuos, após um choque traumático, mesmo que esses estímulos nunca tenham ocorrido juntamente com o choque. Esses são os casos de *pseudocondicionamento* (cf. Ison & Hoffman, 1983, e sensitização, no Capítulo 4).

CONDICIONAMENTO E CONTIGÜIDADE

Algo da atenção que historicamente foi dedicada ao condicionamento respondente pode ter dependido do quão facilmente ele podia ser relacionado ao conceito de associação, um princípio de aprendizagem com precedentes substanciais na história da Filosofia e da Psicologia. A aprendizagem, dizia-se, tem lugar através da associação de idéias, e os reflexos condicionais pareciam representar um exemplo primitivo da formação de tais associações. Se as idéias eram associadas, argumentava-se, então uma podia conduzir a outra. Em um tipo de química mental, supunha-se que as idéias tornavam-se associadas através de propriedades tais como o fato

de possuírem elementos comuns ou ocorrerem juntas no tempo. Um passo seguinte foi sugerir que as idéias podiam ser interpretadas como respostas geradas por eventos ambientais, de tal modo que a lembrança de um evento no passado despertaria outras lembranças com as quais a primeira tivesse ocorrido.

Não precisamos lidar com os detalhes. Mesmo aqueles segmentos da Psicologia da Aprendizagem contemporânea que ainda podem ser denominados associacionistas evoluíram consideravelmente em relação às antigas formulações. Já observamos que o condicionamento respondente não pode ser interpretado como simplesmente tornar um estímulo um substituto para outro. Para o presente, o ponto é que o condicionamento respondente foi considerado como o processo que estava na raiz de toda a aprendizagem, e foi assumido que ele ocorria meramente através da *contigüidade temporal* de eventos, ou seja, de sua ocorrência conjunta no tempo. Debates teóricos giraram em torno da primazia do condicionamento respondente e outros processos, dando-se atenção particular à busca de maneiras de interpretar o comportamento instrumental ou operante, como uma instância de comportamento gerado por princípios respondentes (para as várias posições dessa discussão, ver Guthrie, 1935; Hull, 1943; Konorski, 1948; Mowrer, 1960; Schlosberg, 1937; Skinner, 1935b; Smith, 1954).

Parte do problema era que as *contigüidades* entre os estímulos não eram adequadamente distinguidas das *contingências* estímulo-estímulo. A contigüidade é definida por pareamentos entre estímulos, ou seja, o número de vezes que os estímulos ocorrem juntos. Contudo, mesmo quando o número de estímulos permanece constante, as relações de contingência entre CSs e USs podem variar. Por exemplo, vamos assumir que a campainha (S1) e a comida (S2) sejam arranjadas dentro de tentativas, e que podemos ignorar os estímulos que demarcam as tentativas. As fileiras na Figura 12.3 apresentam amostras de 10 tentativas, de três diferentes procedimentos de condicionamento. Em cada uma delas, S1 é pareado com S2 nas tentativas 2, 5 e 7. Na fileira de cima, somente essas tentativas incluem S2, o qual é, portanto, perfeitamente correlacionado com S1: a probabilidade de S2 é 1,0 dado

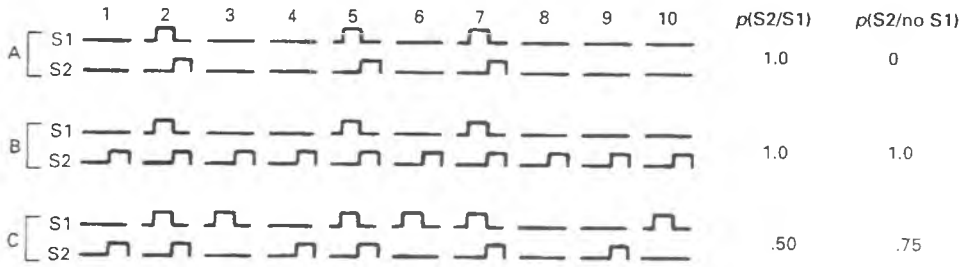


FIGURA 12.3 Relações condicionais entre dois estímulos, S1 e S2. As linhas representam as amostras de 10 tentativas de três procedimentos de condicionamento. Cada um envolve exatamente três emparelhamentos de S1 e S2 (nas tentativas 2, 5 e 7), mas o S1 prediz o S2 somente no procedimento superior. Na procedimento do meio, o S2 é igualmente provável dado S1 e em ausência de S1, e no procedimento embaixo o S2 é menos provável dado S1 do que na ausência de S1. As probabilidades de S2 dado S1 e em ausência de S1 são mostradas à direita e são representadas, respectivamente, como A, B e C na Figura 12.4. (Cf. Rescorla, 1967)

S1, mas é zero na ausência de S1, de modo que S1 prediz perfeitamente a ocorrência de S2. Na fileira do meio, S2 ocorre em todas as tentativas e, portanto, S1 é irrelevante em relação à ocorrência de S2: a probabilidade de S2 é 1,0, quer S1 ocorra ou não. Na fileira de baixo, S1 ocorre em 6 tentativas, mas em apenas metade delas é seguido por S2, enquanto S2 ocorre em três quartos das tentativas, nas quais S1 não é apresentado: a probabilidade de S2 é mais baixa quando S1 é apresentado (0,5) do que quando não é apresentado (0,75).

A Figura 12.4 mostra estas três condições no interior de um espaço de contingência para relações estímulo-estímulo. Somente no primeiro procedimento é provável que S1 torne-se um CS efetivo; no último procedimento, S1 pode até mesmo reduzir a probabilidade de responder condicional eliciado pelos estímulos da tentativa. A base apropriada para classificar os procedimentos de condicionamento é a relação condicional entre os dois estímulos (contingência), e não o número de pareamentos (contigüidade) (Rescorla, 1967, 1988).

COMBINAÇÕES DE ESTÍMULO NO CONDICIONAMENTO

O fato de um estímulo tornar-se ou não um CS efetivo depende do contexto de estímulos em que ele aparece (Kamin, 1969); um estímulo não-usual ou um estímulo familiar em uma situação

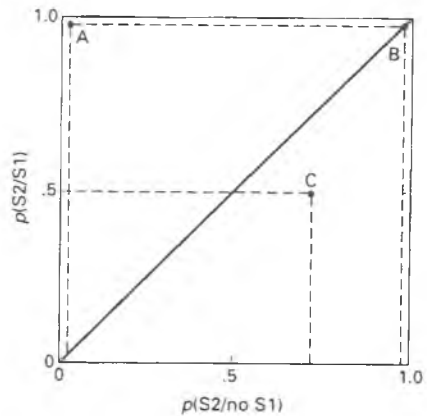


FIGURA 12.4 Um espaço de contingência estímulo-estímulo. O quadrado unitário mostra as probabilidades condicionais do estímulo S2 dado o estímulo S1 e em ausência do estímulo S1. Os três pontos, A, B e C, correspondem aos três procedimentos da Figura 12.3. (Cf. Figuras 4.2 e 5.9)

não-usual tem maior probabilidade de tornarem-se efetivos do que um estímulo familiar em uma situação familiar. Às vezes, o próprio contexto pode tornar-se efetivo como um CS. Por exemplo, um rato pode aprender que um CS é seguido por um US quando ele está na câmara experimental, mas não quando ele está em sua câmara viveiro. A câmara experimental é, com efeito, um estímulo em cuja presença a contingência CS-US opera (como resultado, o rato pode não responder ao CS quando este for apresentado em sua câmara viveiro). No contexto do condicio-

namento respondente, tais estímulos têm sido denominados *estabelecedores de ocasião*, no sentido de que eles estabelecem a ocasião na qual a contingência estímulo-estímulo operará (p. ex., Rescorla, 1988). Tais estímulos não eliciam o responder; eles modificam os efeitos eliciadores de outros estímulos (o vocabulário de estabelecimento de ocasião é, às vezes, aplicado também a CSs individuais, no sentido de que eles estabelecem a ocasião em que um US poderá ser apresentado). O estabelecimento de ocasião é uma das muitas possíveis funções de estímulo que podem ser produzidas por combinações de estímulos no condicionamento respondente. Consideremos, agora, exemplos de algumas outras funções.

Sombreamento e Bloqueio

Vamos supor a apresentação simultânea de um tom alto e uma luz fraca, seguidos por um US, tal como um choque que elicia uma flexão de pata. Depois que o responder condicional a esse par de estímulos se desenvolve, poderíamos apresentar cada estímulo separadamente e verificar que o tom tornou-se um CS muito mais efetivo do que a luz. (O conceito de atenção, como na discriminação operante, é relevante para o condicionamento respondente; poderíamos dizer que o organismo estava atentando mais para o tom do que para a luz ou que o tom era mais saliente do que a luz; cf. Rescorla & Wagner, 1972).

O exemplo do tom mais a luz assume que o organismo não tenha história de condicionamento com qualquer dos estímulos do composto. O procedimento é mostrado esquematicamente como *sombreamento* na Figura 12.5. Quando os estímulos de um composto não se tornam igualmente efetivos como CSs, diz-se que o estímulo mais efetivo *sombreia* o menos efetivo. Mas um tal efeito pode ocorrer também quando um dos dois estímulos já têm uma história de condicionamento. Suponhamos, por exemplo, que a luz fraca já seja ela própria um CS antes de passarmos a apresentá-la juntamente com o tom. Se a apresentação simultânea da luz e do tom vier agora a ser seguida pelo choque até que flexões con-

dicionais sejam observadas, poderemos verificar que a luz, e não o tom, tornou-se um CS efetivo, mesmo que o tom tenha precedido o choque com tanta fidedignidade quanto a luz. Quando um estímulo deixa de se tornar um CS efetivo por ser apresentado juntamente com um outro estímulo que já é efetivo, dizemos que o estímulo com história anterior *bloqueou* o condicionamento para o novo estímulo. Esse procedimento é mostrado, esquematicamente, como *bloqueio* na Figura 12.5. (Fenômenos análogos podem ocorrer em discriminações operantes e lembramos que discriminações operantes e condicionamento respondente são, ambos, instâncias de controle de estímulo.)

Estímulos Inibitórios em Compostos

Os estímulos podem sinalizar tanto omissões quanto apresentações de outros estímulos (cf. C na Figura 12.4). Os estímulos que sinalizam a omissão de outro estímulo podem adquirir, às vezes, a capacidade de reduzir a efetividade de outros CSs e são descritos como *inibitórios*. Um exemplo é mostrado na Figura 12.6, que ilustra um procedimento de condicionamento envolvendo a salivação eliciada pela comida em um cão. Primeiro, uma campanha torna-se um CS (CS_A+). Uma vez que a campanha elicie a salivação com fidedignidade, um tom passa a ser apresentado, seja sozinho ou juntamente com uma luz, em tentativas que se alternam irregularmente. Quando o tom (CS_B+) é apresentado sozinho, ele é seguido por comida. Quando ele é apresentado juntamente com a luz (CS_X-), a comida é omitida. Eventualmente, o tom sozinho vem a eliciar a salivação condicional, mas o pareamento de tom com luz não o faz. Poder-se-ia supor que o cão simplesmente discrimina o tom apresentado sozinho de sua apresentação combinada com a luz. Mas o efeito inibitório da luz pode ser demonstrado quando as apresentações posteriores da campanha acompanhada da luz eliciam menos salivação condicional do que apenas as apresentações da campanha.

Em um outro procedimento, poderíamos fazer com que a combinação tom-luz fosse seguida pelo US, sendo este, no entanto, omitido após

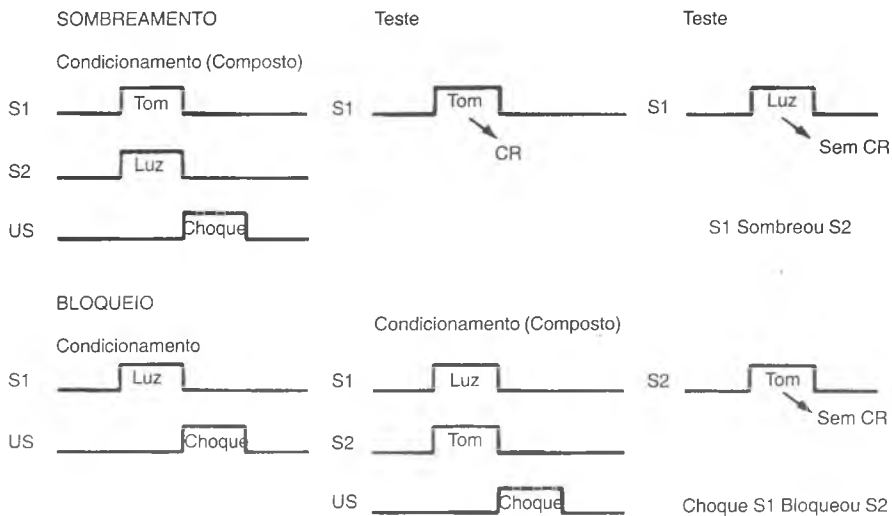


FIGURA 12.5 Ilustrações esquemáticas de sombreamento e bloqueio. No sombreamento, nenhum dos dois estímulos de um composto (S1 e S2) tem uma história prévia de condicionamento, mas somente um deles se torna efetivo como um CS (ou um torna-se mais efetivo do que o outro). No bloqueio, um estímulo é estabelecido como um CS efetivo, e essa história impede que o outro se torne efetivo quando os dois são apresentados juntos como um composto (ou o primeiro reduz a efetividade do segundo). US = estímulo incondicional; CR = resposta condicional.

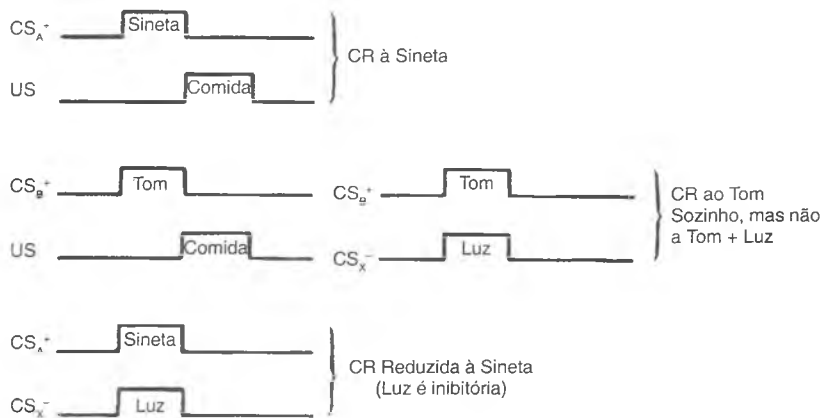


FIGURE 12.6 Ilustração esquemática de um procedimento para demonstrar um componente inibitório de um composto de estímulo. Primeiro, a sucessão de sineta e comida produz a salivação condicional à sineta. A seguir, o tom sozinho é seguido por comida, mas o tom acompanhado pela luz não é; a salivação condicional ocorre para o tom sozinho, mas não para o tom acompanhado da luz. Finalmente, quando a luz é apresentada com a sineta, a sineta elicia menos salivação do que se fosse apresentada sozinha.

a apresentação isolada do tom ou da luz. Nesse caso, eventualmente verificaríamos que a combinação de tom e luz elicia uma CR, enquanto a apresentação isolada desses estímulos não o faz. Em outras palavras, como essa demonstração revela, os organismos podem responder diferencialmente não apenas a estímulos individuais, mas também a relações entre eles.

Pré-Condicionamento Sensorial e Condicionamento de Segunda Ordem

Temos considerado até aqui alguns casos de condicionamento respondente baseados em USs, que servem, em outras situações, como reforçadores (p. ex., comida) ou punidores (p. ex., choque). Mas o condicionamento pode ocorrer tam-

bém quando estímulos relativamente neutros, tais como as luzes ou os sons servem como USs? O problema é que é difícil verificar o condicionamento na ausência de respostas eliciadas. Dois procedimentos que dizem respeito aos efeitos de tais estímulos são ilustrados na Figura 12.7, para flexões condicionais da pata em cães: o *pré-condicionamento sensorial* e o *condicionamento de segunda ordem*.

Consideremos inicialmente o pré-condicionamento sensorial (Brogden, 1939). Na primeira fase, de pré-condicionamento, um estímulo sinaliza um segundo estímulo. No exemplo da Figura 12.7, uma campainha é consistentemente seguida por um tom. Na segunda fase, um reflexo condicional é criado, com o segundo estímulo tornando-se um CS. Na figura, o tom é seguido por um choque. Uma vez que o reflexo condicional tenha sido criado, de tal maneira que o tom elicie a flexão da pata, os efeitos eliciadores da campainha são testados. A flexão da pata à campainha é tomada como indicador de que a campainha tornou-se um CS relativo ao tom durante o pré-condicionamento. (Por conveniência, foram omitidos grupos de controle usados para contrabalançar os estímulos e eliminar a possibilidade de sensibilização; cf. Capítulo 4.)

No condicionamento de segunda ordem, a ordem das fases é revertida (cf. Rescorla, 1980). No exemplo da Figura 12.7, primeiro é criado um reflexo condicional no qual o tom elicia a flexão da pata, apresentando-se o tom seguido pelo choque. Depois, a campainha é seguida pelo

tom. Nesse caso, a questão é se o CS criado na primeira fase pode funcionar como um US para um outro estímulo, na segunda fase. A dificuldade é que o tom perde sua efetividade como CS à medida que é apresentado repetidamente, sem ser seguido por choque, na segunda fase, mas é justamente durante esse tempo que a campainha deve adquirir suas propriedades condicionais. Um procedimento alternativo, no qual, em todas as tentativas, a campainha seria seguida pelo tom e este pelo choque, seria ambíguo: não saberíamos se as flexões de pata eliciadas pela campainha ocorreriam por causa da relação entre campainha e tom ou por causa da relação entre a campainha e o choque.

Se o CS for apresentado sozinho depois do pré-condicionamento sensorial, extinguindo o reflexo condicional, o estímulo envolvido no pré-condicionamento também deixará de eliciar uma CR. Em outras palavras, no exemplo da Figura 12.7, a apresentação, após a fase do condicionamento, do tom sozinho, até que este não mais elicie as flexões de pata, também fará com que a campainha perca sua efetividade como CS. Mas o procedimento comparável depois do condicionamento de segunda ordem nem sempre extingue o reflexo condicional de segunda ordem (Rizley & Rescorla, 1972; mas ver também Holland & Ross, 1981). No exemplo da Figura 12.7, a apresentação do tom sozinho até que ele não mais elicie as flexões de pata pode não eliminar as flexões condicionais à campainha, criadas durante a fase de condicionamento de segunda ordem.

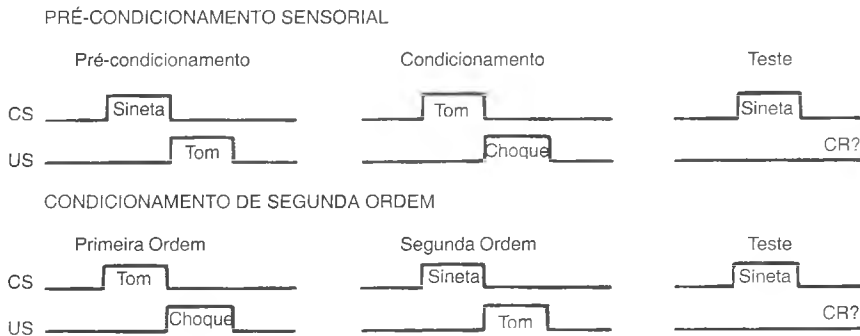


FIGURA 12.7 Um diagrama esquemático das fases dos procedimentos de pré-condicionamento sensorial e condicionamento de segunda ordem, empregando sineta e tom como CSs e flexões da pata eliciadas por choque, em um cachorro, como a UR.

Esse resultado é paradoxal. Consideremos uma história de caso humana que seja análoga. Um jovem vê sangue em circunstâncias dolorosas, e a visão de sangue torna-se um CS que elicia as respostas emocionais que denominamos medo. Posteriormente (de modo análogo à fase de condicionamento de segunda ordem), ele vê sangue em um elevador e, desse modo, adquire um medo de elevadores. Então, ele passa a trabalhar em um hospital e, nesse contexto, gradualmente supera seu medo de ver sangue. De acordo com os resultados de Rizley e Rescorla, essa mudança não reduziria o medo que ele tem de elevadores, apesar desse medo ter sido baseado na visão de sangue. Este é um caso hipotético e devemos ser cautelosos ao generalizar situações experimentais para a vida real. Mas a análise de tais contingências respondentes é relevante para as terapias comportamentais que se propõem a eliminar certos medos ou fobias através da extinção de respostas adquiridas a estímulos aversivos condicionais. Alguns exemplos incluem a *terapia implosiva*, que envolve a exposição a versões intensas do estímulo aversivo, usualmente por uma duração longa, e a *desensibilização sistemática*, que envolve o esvanecimento gradual do estímulo aversivo (p. ex., Wolpe, 1958, 1990). De qualquer modo, tais descobertas demonstram que o condicionamento respondente não é apenas a substituição de um estímulo por outro.

CONTIGÜIDADE E CONSEQÜÊNCIAS

As instâncias de condicionamento, baseadas em estímulos aversivos, tais como o choque elétrico, foram denominadas *condicionamento defensivo*, na suposição de que as respostas eliciadas por tais estímulos ocorriam, porque elas tinham alguma função defensiva natural (cf. Capítulo 6 sobre as reações defensivas específicas de espécie). Um exemplo freqüentemente citado é um experimento com um bebê chamado Albert (Watson & Rayner, 1920). O estímulo aversivo era um som, atrás do pequeno Albert, de uma martelada sobre uma barra de aço suspensa. Esse som produzia choro ou respostas de susto e esquiua. Quando o som se seguia a apresentações de um rato branco, essas respostas co-

meçaram a ocorrer na presença do rato e também de outras estímulos que tinham propriedades em comum, tais como o algodão. Watson e Rayner chamaram essas respostas de *reações emocionais condicionadas*. Contudo, os detalhes do procedimento experimental mostram que as marteladas iniciais sobre a barra de aço não eram independentes do comportamento:

1. Um rato branco foi repentinamente tirado do cesto e apresentado a Albert. Ele começou a tentar pegar o rato com sua mão esquerda. Assim que a mão dele tocou o animal, a barra foi martelada imediatamente atrás da cabeça dele. O menino pulou violentamente e caiu para a frente, escondendo sua face no colchão. Todavia, ele não chorou.
2. Assim que a mão direita tocou o rato, a barra foi golpeada outra vez. Novamente, a criança pulou violentamente, caiu para a frente e começou a choramingar. A fim de não perturbar a criança muito seriamente, não foram feitos mais testes durante uma semana. (Watson & Rayner, 1920, p. 4)

Portanto, pelo menos no início, o experimento de Watson e Rayner usou a punição da resposta de tentar pegar o rato, e não simplesmente as apresentações de um estímulo independentes do responder. Isso era presumivelmente importante para fazer com que Albert prestasse atenção no rato branco, mas isso também significa que não podemos atribuir inequivocamente as respostas do pequeno Albert ao condicionamento. Nem sequer podemos descartar as conseqüências das respostas de Albert aos golpes na barra; afinal, essas respostas levaram os experimentadores a interromper o procedimento por uma semana.

O problema, contudo, não se restringe a Watson e Rayner. Uma vez que estejamos alertas à possibilidade de conseqüências para respostas em supostos procedimentos de condicionamentos, freqüentemente as encontraremos. Por exemplo, as demonstrações iniciais de retirada da pata eliciadas por um choque eram indiferentes ao método de ligação dos eletrodos. Contudo, se ambos os eletrodos são fixados à pata de um cão, uma flexão não pode evitar a aplicação do choque, enquanto se um ou ambos os eletrodos forem ligados ao chão, sobre o qual repousam as patas do cão, uma flexão evitará ou terminará o choque, pois interromperá o circuito elétrico. De

fato, o reflexo defensivo clássico de Bechterev (1933) normalmente tinha ambos os eletrodos sobre uma superfície que o organismo tocava, de modo que uma resposta evitava ou terminava o choque; portanto, Bechterev estava provavelmente estudando o comportamento de fuga e de esquiva, em vez do condicionamento respondente. O reconhecimento das implicações de ambos os métodos de colocação dos eletrodos foi um passo importante na evolução da distinção entre o comportamento operante e respondente (cf. Schlosberg, 1937; Skinner, 1935b; ver também Kimmel, 1976).

Uma vez que as conseqüências tenham sido implicadas em uns poucos casos de presumível condicionamento respondente, tornou-se tentador buscá-las em todos os casos. Por exemplo, será que as flexões não teriam conseqüências mesmo quando ambos os eletrodos estivessem ligados à pata do cão, no condicionamento defensivo? Suponhamos que uma campainha preceda o choque com fidedignidade. Como poderemos saber se o choque que passa através de uma pata flexionada é tão aversivo quanto o que passa através de uma pata não-flexionada? No condicionamento defensivo, as flexões condicionais são ordinariamente mais lentas do que as flexões incondicionais e têm magnitude diferente. Talvez, isso aconteça porque um cão cuja pata já esteja flexionada não precise ajustar tanto sua postura, quando o choque for aplicado, quanto precisaria se o choque fosse apresentado com ele apoiado sobre todas as quatro patas e precisando deslocar o peso para as três patas restantes, quando a flexão fosse eliciada (Wagner, Thomas, & Norton, 1967). Claramente, a salivação também tem suas conseqüências; ela afeta o gosto e, no caso de comida seca, a deglutição, além da diluição, no caso de ácido na língua (p. ex., Hebb, 1956).

O lugar do condicionamento respondente na Teoria da Aprendizagem começou com as tentativas de reduzir todas as instâncias de aprendizagem operante a casos especiais de condicionamento respondente, mas esses novos argumentos reviraram a situação ao contrário. Argumentou-se que todas as instâncias de condicionamento respondente podiam ser interpretadas em termos de conseqüências que não haviam sido per-

cebidas anteriormente. O passo seguinte foi observar que respostas autonômicas, tais como a salivação e a constrição ou dilatação de vasos sanguíneos, eram freqüentemente acompanhadas de respostas somáticas (p. ex., contrações musculares que produzem o movimento esquelético). Era possível argumentar, portanto, que as respostas autonômicas no condicionamento respondente eram artefatos, acompanhantes incidentais do comportamento gerado por processos instrumentais (Smith, K., 1954; cf. os *spandrels* do Capítulo 3). Portanto, o *status* do condicionamento respondente veio a depender de demonstrações de condicionamento que não pudessem ser interpretadas com base nas conseqüências do responder.

Uma abordagem era verificar se o responder condicional podia ser modificado por contingências arranjadas explicitamente. Se tais conseqüências fossem inefetivas, então, o argumento de que novas relações reflexas dependiam de outras conseqüências não-identificadas deixaria de ser convincente. Assim, Sheffield (1965) adicionou algumas conseqüências à salivação condicional gerada pela situação pavloviana clássica. Especificamente, um tom (CS) precedia a comida, mas a comida era omitida se o cão salivasse em uma dada tentativa. (O procedimento é um exemplo de punição negativa, às vezes, referida como *treino de omissão*.) Em outras palavras, esse arranjo convertia o procedimento pavloviano padrão em outro no qual a conseqüência de salivar seria a ausência de comida, e a conseqüência de não-salivar seria comida.

A salivação não foi modificada por suas conseqüências nesse procedimento. Consideremos a performance da cadela Vicki. No início do treino, a salivação condicional ainda não havia começado, de modo que o tom era seguido consistentemente pela comida. Esta contingência produziu uma salivação condicional, mas quando Vicki salivava em uma tentativa, a comida era omitida, de modo que a salivação condicional decrescia. Uma vez que a salivação condicional decrescesse, o tom passava a ser novamente seguido consistentemente por comida, de modo que a salivação condicional reaparecia. Vicki repetiu esse ciclo de salivação condicional, omissão de comida, decréscimo de salivação, reestabele-

cimento da comida e retorno à salivação condicional muitas vezes ao longo de 40 dias (800 tentativas). Embora ela pudesse ter recebido comida em todas as tentativas, se não salivasse durante a apresentação do tom, ela não aprendeu a fazer isso e, portanto, recebeu comida em apenas algumas tentativas a cada dia.

Seria prematuro concluir que isso resolveu a questão. Uma consequência efetiva como reforçador para uma resposta pode não ser efetiva para outra (Capítulo 5). A comida elicia a salivação, de modo que não é surpreendente que a salivação seja inefetivamente reforçada pela comida. A redução de salivação pela omissão de um reforçador tem sido demonstrada com um reforçador como água, que por si mesmo não elicia a salivação (Miller & Carmona, 1967; cf. Capítulo 7). A salivação, eliciada em algumas circunstâncias, pode ser modificada por suas consequências em outras circunstâncias. A questão não mais se coloca como a redução da aprendizagem operante ao condicionamento respondente ou vice-versa, porque a distinção entre ambos é baseada em muitas linhas de evidência. Por exemplo, as instâncias operantes requerem respostas, mas o condicionamento respondente pode ocorrer sem respostas, como ocorre quando as contingências estímulo-estímulo são programados durante a paralisia por *curare* e afetam o comportamento após a recuperação da paralisia (cf. Solomon & Turner, 1962). A questão crucial, ao contrário, ao lidar com casos operantes e respondentes, é ser capaz de distinguir qual é qual.

AUTOMODELAGEM E AUTOMANUTENÇÃO

Os casos de condicionamento respondente de que tratamos até o momento incluíram tanto as respostas autonômicas (p. ex., salivação) quanto as respostas somáticas ou esqueléticas (p. ex., flexão de pata). Os Capítulos 4 e 7 consideraram o quanto essas duas classes contribuíram para as distinções teóricas entre o comportamento operante e o respondente. A demonstração de que respostas autonômicas, tais como a salivação, podiam ser modificadas por suas consequências teve impacto considerável sobre tais teorias. Um

impacto paralelo ocorreu com a demonstração de que as respostas somáticas ou esqueléticas podiam ser afetadas por procedimentos respondentes. Ambas as demonstrações implicaram em que os processos operantes e respondentes não podiam ser distinguidos com base em critérios fisiológicos de definição de tipos de respostas; a diferença crítica, ao contrário, residia nas respectivas contingências resposta-estímulo e estímulo-estímulo.

Discutimos anteriormente a ambigüidade de experimentos sobre as flexões da pata condicionada ao choque. O problema era a impossibilidade de planejar procedimentos em que as flexões da pata não tivessem consequências. Talvez em parte por essa razão, a demonstração do condicionamento respondente de uma outra resposta esquelética, bicar um disco iluminado, por pombos, recebeu atenção especial em um procedimento denominado *automodelagem* (Brown & Jenkins, 1968). Visto que a resposta de bicar um disco iluminado é comum em estudos de responder consequencial, era importante determinar a medida na qual os processos respondentes participavam de tal tipo de desempenho.

A automodelagem surgiu como uma alternativa conveniente à modelagem de respostas de bicar através de aproximações sucessivas (Capítulo 7). Ela começa com um pombo que come regularmente em um alimentador, mas ainda não bicou o disco. De tempos em tempos, o disco é iluminado e, alguns segundos mais tarde, o alimentador é operado independentemente do comportamento do pombo. Assim, o disco iluminado torna-se um estímulo que sinaliza a comida. A comida ocasiona o comer, que no pombo inclui o bicar. Podemos, desse modo, dizer que a comida é um US e que bicar a comida é uma UR. Depois de umas poucas apresentações de um disco iluminado, seguidas pela operação do alimentador, o pombo começa a virar-se para o disco e a mover-se em direção a ele quando iluminado. Após um número de tentativas que pode ser menor do que dez e raramente excede 100, o pombo passa a bicar o disco quando ele estiver iluminado. Depois que o bicar é gerado por automodelagem, a continuação do procedimento é denominada *automanutenção*. Os termos *automodelagem* e *automanutenção* apenas distin-

guem entre as mudanças de comportamento que levam à primeira bicada e o comportamento mantido após essa primeira bicada.

Na automodelagem e na automanutenção, apresentações de comida ocorrem independentemente do comportamento. É, portanto, difícil atribuir o bicar automodelado a suas conseqüências. Ainda assim, depois que o bicar se inicia, ele é freqüentemente seguido por comida. Desse modo, um argumento baseado apenas na observação de que não há conseqüências óbvias para o bicar pode não ser convincente. Portanto, foram estudadas as bicadas automantidas em procedimentos de omissão análogos ao experimento que Sheffield conduzira com a salivação: a comida era apresentada depois da iluminação do disco, mas somente nas tentativas em que o pombo não bicava o disco (Williams & Williams, 1969). Do mesmo modo que havia ocorrido com a salivação, as bicadas freqüentemente ocorriam em uma proporção substancial de tentativas, mesmo quando elas causavam a omissão de comida. O bicar se estabilizava, presumivelmente, em um nível no qual um número suficiente de tentativas sem bicadas (e, portanto, com comida) ocorria para manter o bicar em outras tentativas.

Quando a comida é repetidamente apresentada para um pombo faminto, o bicar torna-se um componente dominante de seu comportamento entre as apresentações de comida (cf. Capítulo 4). As bicadas automodeladas do pombo podem, portanto, ser interpretadas como comportamento gerado pelas apresentações repetidas de comida. Elas ocorrem, principalmente, durante o período em que o disco está iluminado e podem ser dirigidas tão fortemente ao disco que acabam por atingi-lo. Uma vez que o bicar automodelado se inicia, ele pode ser mantido indefinidamente por repetidas apresentações do disco iluminado e de comida, mesmo que o bicar não tenha conseqüências óbvias (de fato, o pombo pode retardar seu acesso à comida ao bicar o disco mais do que se mantiver sua cabeça dentro ou próxima do alimentador). A produção do bicar o disco na automodelagem tem os aspectos críticos que definem o condicionamento respondente, de modo que o vocabulário respondente é apropriado. A luz do disco é um CS. Ela adquire sua capacidade de eliciar uma CR, bicar o disco,

através de sua correlação com a comida. A comida é o US e elicia uma UR, o bicar. Como em outros casos, a relação contingente entre a luz do disco e a comida, e não o pareamento entre elas, é que determina se o bicar automodelado ocorrerá.

Um aspecto distintivo da automodelagem é a natureza dirigida da CR: bicadas geradas pela luz do disco poderiam ocorrer em qualquer ponto da câmara (no ar, nas paredes, em volta do alimentador); em vez disso, são dirigidas ao disco. A relação inversa também ocorre: os pombos tendem a se afastar dos estímulos correlacionados com a ausência de comida (Wasserman, Franklin, & Hearst, 1974). Por exemplo, se um disco verde precede a comida, mas um disco vermelho não, bicadas automodeladas ocorrem quando o disco é iluminado com o verde, mas o pombo move-se para o lado oposto da câmara quando o disco é iluminado com o vermelho. A natureza dirigida do bicar automodelado tem sido denominada *rastreamento de sinal* (Hearst & Jenkins, 1974). Uma resposta deve ser emitida antes para que possa ser reforçada, e algumas vezes é o fato da resposta ter sido eliciada que a faz ser emitida. Talvez, então, as relações comportamentais que ocorram na automanutenção sejam protótipos dos processos a partir dos quais o comportamento operante evolui.

O Capítulo 11 considerou o contraste comportamental, o aumento na taxa de respostas em um componente inalterado de um esquema múltiplo, quando a taxa de reforço no outro componente sofre um decréscimo. Uma explicação do contraste comportamental é a de que as bicadas automodeladas, geradas pela correlação diferencial, com a comida, dos estímulos do esquema múltiplo, sejam adicionadas às bicadas operantes. Alguns experimentos têm distinguido entre essas duas classes de bicadas ao disco com base na duração e na topografia (p. ex., Keller, 1974; Schwartz & Williams, 1972). A topografia das bicadas automodeladas é afetada mais pelo US do que pelas contingências (Jenkins & Moore, 1973). Por exemplo, a bicada do pombo a grãos é mais breve e tem forma diferente do que a bicada para beber. As bicadas automodeladas produzidas pela luz do disco e pela comida assemelham-se a bicadas para comer (quando as bicadas automodeladas são baseadas em comida, o

pombo dá a impressão de estar comendo o disco), enquanto as bicadas produzidas pela luz do disco e pela água assemelham-se a bicadas para beber (quando as bicadas são baseadas em água, o pombo dá a impressão de estar bebendo o disco). Por outro lado, a automodelagem pode ocorrer mesmo quando o US elicia comportamentos sem relação com o bicar. Por exemplo, os pombos podem vir a bicar um disco iluminado se a luz do disco for, sistematicamente, seguida não por comida, mas, ao contrário, por acesso a uma área social (Peele & Ferster, 1982).

Em nossa visão geral sobre o condicionamento respondente, cobrimos um amplo território. Nosso tratamento dos componentes básicos, CS e US, e CR e UR, foi seguido por uma breve cobertura dos tipos de condicionamento, incluindo o condicionamento simultâneo, de traço, com atraso, temporal e reverso. Também distinguimos entre os pareamentos ou as contiguidades, por um lado, e, por outro lado, as contingências estímulo-estímulo, definidas por probabilidades condicionais. Também examinamos as descobertas com várias combinações de estímulos no condicionamento, incluindo o sombreamento e o bloqueio, os estímulos inibitórios em compostos de estímulos, o pré-condicionamento sensorial e o condicionamento de segunda ordem. Concluímos com um exemplo de condicionamento de uma resposta esquelética, o bicar do pombo, na automodelagem e automanutenção. Agora estamos prontos para considerar as maneiras pelas quais os processos respondentes podem ser relevantes para o comportamento operante.

Seção B Interações Operante- Respondente: Emoção

Os processos operantes e respondentes podem interagir, quando os procedimentos respondentes são combinados com os procedimentos operantes. Por exemplo, um estímulo que preceda sistematicamente ou sinalize um choque pode não apenas eliciar as flexões de pata; pode também interferir no comportamento que esteja sendo mantido por suas conseqüências como, por exemplo, o pressionar a barra mantido por re-

forço alimentar. Algumas vezes descrevemos os comportamentos comparáveis em humanos com base no medo ou na ansiedade; assim, procedimentos como esses são freqüentemente considerados como relevantes para a emoção.

CONDICIONAMENTO E EMOÇÃO

Os estímulos que sinalizam a apresentação de outros estímulos podem ser superpostos sobre linhas de base de comportamento operante. Por exemplo, suponhamos que pressões à barra, por um rato, sejam mantidas por um reforço alimentar; de tempos em tempos um tom é apresentado; o tom termina com a apresentação de um choque. Em tais circunstâncias, o tom tipicamente reduz as pressões à barra, especialmente, à medida que se aproxima o tempo de liberação do choque. Esse fenômeno, originalmente, demonstrado por Estes e Skinner (1941), tem recebido nomes diversos: *ansiedade*, *supressão condicionada* e *resposta emocional condicionada* ou CER (do inglês, *Conditional Emotional Response*). O fenômeno é ilustrado na Figura 12.8, que mostra o desenvolvimento da supressão e a recuperação subsequente (Geller, 1960). As pressões à barra pelo rato eram mantidas por um esquema de VI 2 min, com reforço por comida; um breve choque era apresentado em seguida a apresentações de um tom, que duravam 3 min. Depois que o tom passou a suprimir o responder, o choque foi descontinuado, e as pressões à barra durante o tom recuperaram os níveis anteriores.

O procedimento é uma instância de condicionamento respondente: um estímulo, o tom, sinaliza um outro estímulo, o choque. (Presume-se que o choque seja aversivo, de modo que o tom é denominado um *estímulo pré-aversivo*.) Este é um outro caso em que o comportamento produzido pelo CS difere do comportamento produzido pelo US. O tom suprime o comportamento reforçado de pressionar a barra, mas o pressionar recomeça assim que o choque tenha sido apresentado.

Se olharmos mais de perto para o comportamento do rato durante o tom, veremos que essas contingências afetam muitas outras classes de

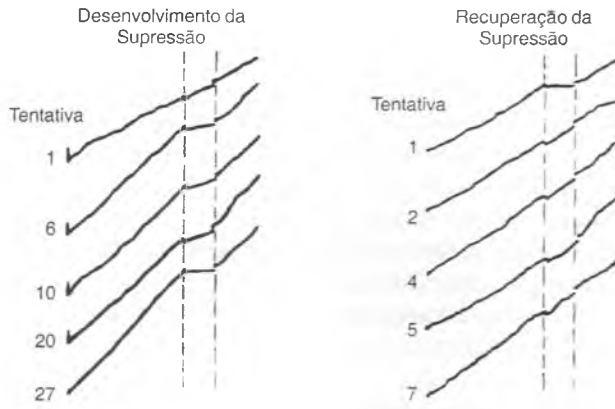


FIGURA 12.8 Desenvolvimento de uma supressão durante um estímulo pré-aversivo e recuperação da supressão. As respostas de pressão à barra por um rato, reforçadas com comida, eram mantidas por um esquema de VI 2 min (os reforçadores não são mostrados nos registros acumulados). Os registros da esquerda mostram os efeitos da superposição de um tom, por 3min, seguido por um choque elétrico sobre a linha de base de pressão à barra. Os deslocamentos para baixo no registro, entre as linhas verticais pontilhadas, sinalizam os períodos com o tom. Na tentativa 27, as respostas de pressionar a barra haviam sido quase que completamente suprimidas pelo tom. Os registros da direita mostram a recuperação da supressão quando o tom deixou de ser seguido pelo choque. (Adaptado de Geller, 1960. Figura 3)

respostas além do pressionar a barra (p. ex., taxa cardíaca, respiração; cf. Blackman, 1977; Rescorla & Solomon, 1967). Nós estamos mais propensos a invocar a linguagem da emoção quando um evento afeta uma faixa ampla de classes de respostas diferentes; por isso, ficamos tentados a falar do medo ou da ansiedade, por parte do rato. Se o fizermos, precisaremos reconhecer que tais termos não explicam o comportamento do rato. Não seria justificável dizer, depois, que o rato parou de pressionar durante o tom, porque estava com medo; o efeito do tom sobre o pressionar pelo rato é o que em primeiro lugar nos leva a falar em medo no rato.

Nossa linguagem de emoções é complicada. Falamos de nossas emoções e das dos outros com base tanto em situações quanto no comportamento que ocorre nessas situações (cf. Ortony & Turner, 1990). Por exemplo, poderíamos falar do comportamento produzido por estímulos pré-aversivos com base no medo ou na ansiedade, mas se também observássemos o comportamento agressivo, estaríamos mais inclinados a falar de raiva. De qualquer modo, deve ficar claro que tais nomes para efeitos comportamentais não constituem explicações desses efeitos. Consideremos, por exemplo, a questão de por que al-

guém está agindo de uma dada maneira. Podemos responder que a pessoa está triste ou deprimida. Se nos perguntarem como sabemos, poderíamos responder que podemos saber pela maneira como a pessoa age. Mas, então, não fizemos mais do que dizer que a pessoa está agindo de uma dada maneira, porque ela está agindo daquela maneira. Seria mais útil saber que a pessoa está agindo daquela maneira por causa de algum evento específico, tal como a perda do emprego ou o fim de um caso amoroso.

Uma aplicação prática de nossa compreensão dos estímulos pré-aversivos é fornecida pelo tratamento de crianças sob cuidados intensivos, como em unidades hospitalares de atendimento a vítimas de queimaduras (Derrickson, Neef, & Cataldo, 1993). Essas crianças são submetidas a eventos aversivos imprevisíveis e incontrolláveis a qualquer momento do dia ou da noite: injeções, mudanças de curativos, alimentação intravenosa, etc. Um resultado típico do atendimento prolongado é que elas se tornam letárgicas e “ausentes”; elas não reagem aos eventos à volta delas (cf. Capítulo 9 sobre desamparo aprendido). Para essas crianças, o ambiente hospitalar acabou por tornar-se um enorme estímulo pré-aversivo.

Podemos ajudar essas crianças, dando a elas, pelo menos, algum controle sobre parte do seu ambiente por algum tempo (p. ex., em interações sociais com visitantes ou uma equipe hospitalar, em escolhas de refeições quando for possível, e etc.), mas os requisitos do atendimento hospitalar podem limitar a exequibilidade dessa abordagem. Uma outra alternativa é sugerida pela nossa análise baseada nos estímulos pré-aversivos. Se acendermos uma luz vermelha sobre o leito da criança pelo menos 10 minutos antes do início de qualquer procedimento aversivo, a luz vermelha torna-se um estímulo pré-aversivo. O acender da luz torna-se um estímulo aversivo também, mas apesar disso, a ausência da luz também se torna um *signal de segurança*, um tempo durante o qual a criança está a salvo de procedimentos médicos aversivos. A segurança pode ser relativa, uma vez que a criança pode sentir dor em alguns períodos e podem ocorrer emergências que não dêem tempo para o uso da luz vermelha, mas uma segurança relativa é melhor do que nenhuma. Durante os períodos seguros, enquanto a luz vermelha estiver ausente, haverá um relaxamento das reações fisiológicas da criança às condições que sinalizam eventos aversivos; será mais provável, então, a manutenção do comportamento que é seguido por eventos reforçadores; isso pode acelerar a recuperação da criança, bem como reduzir a letargia e a “ausência” por parte dela.

ESTÍMULOS PRÉ-AVERSIVOS E PRÉ-APETITIVOS

Embora a linguagem das emoções seja importante em nossas interações com outras pessoas, ela não se tem demonstrado muito útil para uma análise comportamental dos efeitos de estímulos pré-aversivos. Ao contrário, as interações entre o condicionamento respondente e o comportamento operante, por exemplo, quando estímulos pré-aversivos ou pré-apetitivos são superpostos sobre o responder reforçado, têm sido analisadas de modo mais efetivo com base em parâmetros experimentais, tais como o esquema de reforço da linha de base, a taxa de respostas na linha de base, etc.

A descoberta de que o responder positivamente reforçado pode ser suprimido por estímulos pré-aversivos foi mais tarde suplementada pela descoberta de que a esquiva, que é um responder negativamente reforçado (cf. Capítulo 6), pode ser fortalecida por tais estímulos (Sidman, Herrnstein, & Conrad, 1957). Em outras palavras, um rato cujas pressões à barra evitam choque pode aumentar em vez de diminuir suas pressões durante um estímulo que precede um choque inevitável ou inescapável. Esse responder fortalecido tem sido denominado *facilitação condicional* ou *aceleração condicional*. Uma vez que tal responder fortalecido se desenvolva durante o responder negativamente reforçado, ele pode continuar como um responder positivamente reforçado. Por exemplo, o pressionar uma barra por macacos *rhesus*, mantido por suco de laranja como reforçador, foi originalmente suprimido durante um ruído de cliques que precedia um choque; depois que os macacos adquiriram uma história de pressionar a barra para evitar o choque e foram retornados ao procedimento inicial, contudo, as pressões à barra durante os cliques não foram mais suprimidas, e sim fortalecidas (Herrnstein & Sidman, 1958).

As situações foram então entendidas de modo a superpor os estímulos pré-apetitivos, em vez dos estímulos pré-aversivos, sobre uma linha de base de comportamento operante. Por exemplo, uma luz de disco que precedia apresentações de comida independentes de resposta aumentou as bicadas ao disco por um pombo, quando foi superposta sobre o bicar mantido por reforço em DRL (Herrnstein & Morse, 1957). Por analogia ao rótulo de *ansiedade*, dado à supressão durante estímulos pré-aversivos, era tentador falar de tais efeitos fortalecedores dos estímulos pré-apetitivos baseando-se na *alegria*. O fortalecimento do responder positivamente reforçado e a supressão do comportamento negativamente reforçado por estímulos pré-apetitivos parecia paralelo à supressão do responder positivamente reforçado e fortalecimento do responder negativamente reforçado pelos estímulos pré-aversivos (p. ex., Azrin & Hake, 1969; Leitenberg, 1966). Mas as contingências são complicadas (p. ex., elas algumas vezes permitem que as bicadas automodeladas se combinem com os efeitos dos estímulos pré-apetitivos), e o estudo continuado dos estímulos pré-aversi-

vos e pré-avertivos mostrou que essa abordagem era supersimplificada (Blackman, 1977).

Como exemplo, a Figura 12.9 mostra que o nível de choque e a taxa de respostas na linha de base determinam conjuntamente se os estímulos pré-avertivos suprimirão ou fortalecerão as respostas de pressionar a barra, por um rato, reforçadas com comida (Blackman, 1968). Durante as apresentações de luz vermelha e ruído, as pressões à barra eram reforçadas segundo um esquema de DRL 15 s, com uma contenção limitada (*limited hold*) de 5 s (i.e., uma pressão era reforçada somente se fosse emitida em um intervalo de 15 a 20 s após a última pressão); durante as apresentações de luz branca, sem ruído, um esquema de FI 20 s operava, com uma contenção limitada de 5 s. Nesse esquema múltiplo DRL FI, os componentes de DRL mantinham as taxas de respostas mais baixas do que as de FI. Posteriormente, foram acrescentadas apresentações ocasionais de um tom, com duração de 1 min, que precediam choques breves. O nível do choque foi variado, para determinar a relação entre a magnitude do choque e o grau da supressão. A Figura 12.9 (esquerda) mostra as taxas de resposta durante o tom (o estímulo pré-avertivo) como uma função do nível do choque. No componen-

te de FI, a taxa de respostas decresceu consistentemente com aumentos no nível do choque. No componente de DRL, contudo, a taxa de respostas aumentou com baixos níveis de choque e decresceu somente com níveis maiores de choque. A Figura 12.9 (direita) mostra os mesmos dados convertidos para uma razão de supressão: a mudança na taxa de respostas expressa em termos relativos à taxa de respostas na linha de base.

Os desempenhos diferentes em FI e DRL mostram como os efeitos comportamentais podem variar como função das condições de linha de base. A superposição de estímulos pré-avertivos sobre o responder reforçado é um procedimento respondente que tem efeitos opostos dependendo do desempenho de linha de base sobre o qual ele é superposto. Tipos similares de interação são críticos para a psicofarmacologia, ou seja, a análise do efeito das drogas sobre o comportamento; aqui, novamente, o efeito de uma droga pode variar, consideravelmente, dependendo do desempenho de linha de base.

Os efeitos de estímulos pré-avertivos são determinados não apenas pelas propriedades do desempenho de linha de base, mas também pelas propriedades do esquema de apresentação do estímulo. Por exemplo, a supressão varia em fun-

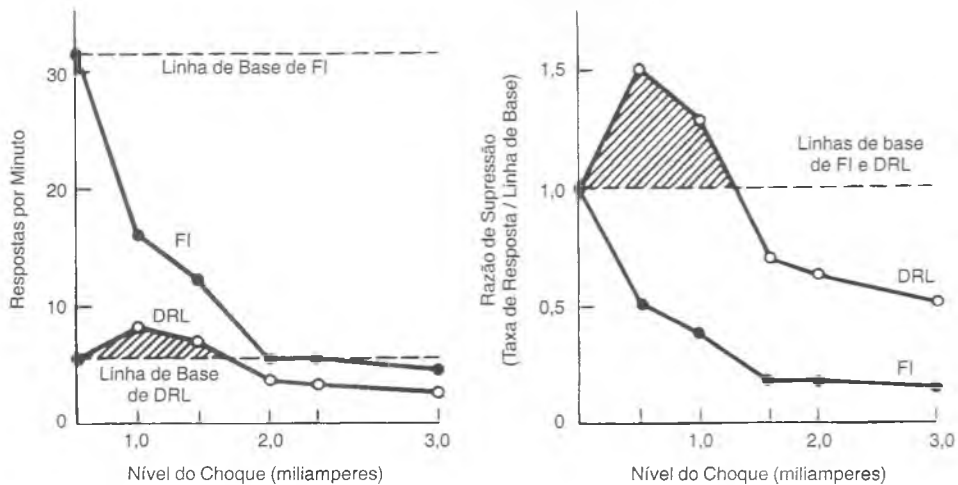


FIGURA 12.9 Taxas de respostas (esquerda) e razões de supressão (direita) durante um estímulo que precede o choque. Os efeitos do estímulo pré-avertivo dependeram conjuntamente do nível do choque e do esquema que mantinha o responder. Os dados são de pressões à barra, por um rato, mantidas por esquemas múltiplos DRL FI de reforço por comida. O estímulo pré-avertivo suprimiu o responder em todos os níveis de choque, sob o esquema de FI; no esquema DRL, baixos níveis de choque aumentaram a frequência de respostas e altos níveis suprimiram o responder. (Adaptado de Blackman, 1968, Figura 2)

ção da duração de um estímulo pré-aversivo e de sua frequência de apresentação. O grau de supressão também depende em parte do quanto a redução na taxa de respostas afeta a taxa de reforço: menos supressão ocorre quando a redução no responder reduz muito o número de reforçadores obtidos por sessão do que quando a supressão afeta pouco o número de reforçadores obtidos por sessão (Smith, 1974).

Assim como em outros casos respondentes, os efeitos dos estímulos pré-aversivos e pré-apetitivos sobre o comportamento operante dependem de contingências estímulo-estímulo, e não de pareamentos estímulo-estímulo. Esse ponto é ilustrado na Figura 12.10 (cf. Figura 12.3), que mostra como várias combinações de probabilidades de choque, na presença ou ausência de um estímulo pré-aversivo, suprimem as pressões à barra positivamente reforçadas, por um rato (Rescorla, 1968). Por exemplo, se 40% dos estímulos pré-aversivos são pareados com um choque (probabilidade de choque, dado CS = 0,40), uma gama de efeitos, que variam da completa supressão à total ausência de supressão pode ser obtida, dependendo da probabilidade de que ocorra o choque quando o estímulo pré-aversivo estiver ausente. (Podemos falar das diferentes contingências com base em seu *valor predi-*

tivo: diz-se que o estímulo pré-aversivo tem um valor preditivo quando a probabilidade de choque na presença desse estímulo difere da probabilidade de choque na sua ausência; diz-se que o estímulo não tem valor preditivo quando essas probabilidades são iguais; cf. Figura 12.4).

O responder na presença de um estímulo sinalizador é afetado pela sua relação com o estímulo que ele sinaliza. No caso pavloviano clássico, parecia de início que um estímulo funcionava como um substituto do outro, mas com os estímulos pré-aversivos e pré-apetitivos vimos novamente que os fenômenos respondentes não podem ser tratados como uma substituição do estímulo. Como sempre, é apropriado lembrar que os estímulos têm múltiplas funções, e seria provavelmente inevitável que tivéssemos que levar tais funções em conta ao lidar com situações que combinam os procedimentos operantes e os respondentes (cf. Hoffman & Fleshler, 1962).

Seção C Limites Biológicos da Aprendizagem

O Capítulo 3 examinou as origens conjuntas, filogenéticas e ontogenéticas, do comportamen-

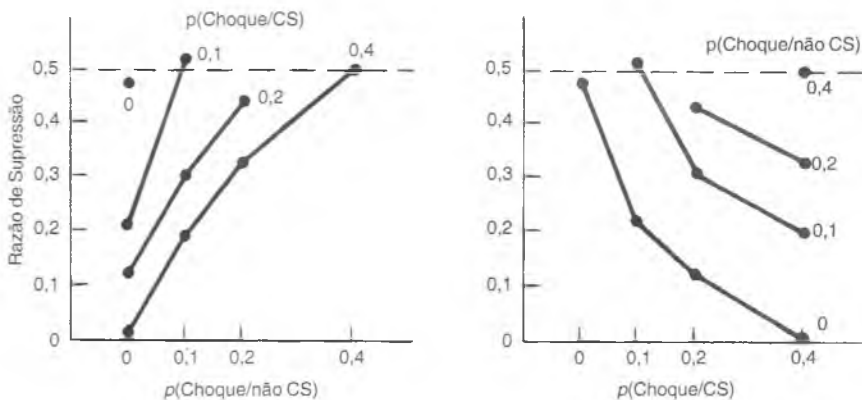


FIGURA 12.10 Supressão das pressões à barra por um rato durante um estímulo pré-aversivo (CS), como função de diferentes probabilidades de choque durante sua presença e sua ausência. Por exemplo, com uma probabilidade de choque de 0,4, ou $p(\text{CHOQUE}/\text{CS}) = 0,4$, durante o CS, a supressão dependeu da probabilidade de choque em sua ausência, ou $p(\text{CHOQUE}/\text{NÃO CS})$. Os efeitos variaram da supressão completa, quando a última probabilidade era zero, a nenhuma, quando ela era igual a $p(\text{CHOQUE}/\text{CS})$. Os mesmos dados são representados nas duas metades da figura: à esquerda, o parâmetro é $p(\text{CHOQUE}/\text{CS})$ e à direita, o parâmetro é $p(\text{CHOQUE}/\text{NÃO CS})$. Nessa razão de supressão, a linha de base é igual a 0,5. (Adaptada de Rescorla, 1968, Figura 3)

to e da aprendizagem. Ambas as origens podem impor restrições ou limites não apenas sobre os estímulos e as respostas que entram nas contingências operantes e respondentes, mas também sobre as relações que podem ser estabelecidas entre os estímulos e as respostas. Esta seção considera alguns exemplos.

LIMITES SENSORIAIS

Algumas das restrições mais óbvias sobre a aprendizagem dependem dos sistemas sensoriais do organismo. Por exemplo, um pombo tem maior probabilidade de responder a estímulos visuais do que um morcego, enquanto um morcego tem maior probabilidade do que um pombo de responder a estímulos auditivos. Se as capacidades sensoriais de um organismo não forem levadas em consideração, os experimentos de aprendizagem podem produzir resultados enganosos. Por exemplo, as frequências de som nas quais a sensibilidade é máxima são muito maiores para os ouvidos de ratos do que para ouvidos humanos. O experimentador que usar estímulos auditivos que sejam facilmente audíveis por ratos poderá ser incapaz de saber se os estímulos estão presentes ou não, mas aquele que usar estímulos auditivos que sejam facilmente audíveis por humanos pode estar apresentando ao rato sons que este tenha dificuldade em ouvir e poderá concluir incorretamente que o rato aprende lentamente e com dificuldade.

Os experimentadores precisam ficar alertas para a possibilidade de que os estímulos aos quais eles próprios sejam insensíveis sejam, não obstante, estímulos discriminativos importantes para o organismo que eles estão estudando. Por exemplo, os resultados de estudos antigos sobre aprendizagem em labirinto devem ser interpretados com cautela, porque os ratos têm uma sensibilidade olfativa aguçada. Se um labirinto não for muito bem limpo depois da retirada de um sujeito, o desempenho de outro pode vir a ser baseado em pistas de odor, deixadas por outros ratos, em vez de depender do que cada animal aprendeu em suas passagens anteriores pelo labirinto. De modo similar, se o odor de um US alimentar chega a um cão durante a apresentação de um

CS em um procedimento pavloviano, a salivação que se segue pode depender do odor, em vez de depender da contingência CS-US.

Certas restrições podem envolver as configurações de estímulo, assim como as dimensões simples de estímulo. Por exemplo, no bocejo contagioso, uma pessoa elicia bocejos nas outras. A efetividade do bocejo como um estímulo eliciador é determinada por uma combinação complexa de aspectos faciais, que incluem os movimentos dos olhos assim como os da boca (Provine, 1989b). Em humanos, as propriedades das faces que estão envolvidas em bocejos, sorrisos e franzidos tornaram-se importantes através de uma longa história filogenética de comportamento social (Provine & Fischer, 1989). Se for necessário que essas propriedades sejam aprendidas, elas o serão mais facilmente do que configurações geométricas arbitrárias.

LIMITES MOTORES

Os limites anatômicos sobre o responder não apresentam problemas. Nós não esperamos que o vôo seja similar em pombos, morcegos e abelhas (e nem sequer consideramos a possibilidade de vôo no rato). As diferenças entre espécies em relação às capacidades motoras têm maior probabilidade de suscitar questões quando elas não têm uma base anatômica clara.

Em um estudo sobre os movimentos das pernas na primeira infância, Thelen e Fisher (1983) registraram os intervalos de tempo e a topografia com os quais bebês de 3 meses chutavam um mobile. As conseqüências visuais do chutar variavam: alguns bebês viam o móbil mover-se quando eles chutavam, enquanto outros viam o móbil mover-se quando não o chutavam. Essas conseqüências afetaram a taxa e o vigor do chutar, mas não as coordenações temporais entre as fases de flexão e extensão envolvidas no chutar. Em outras palavras, alguns aspectos da resposta de chutar eram modificáveis, enquanto outros aspectos não eram. De modo similar, as contingências podem afetar a direção na qual uma pessoa anda, mas não as coordenações detalhadas de seus músculos e juntas quando ela anda.

A locomoção apresenta componentes tanto filogenéticos quanto não ontogenéticos, e os detalhes das coordenações motoras não surgem das contingências entre as respostas e os estímulos. As coordenações no andar envolvem as relações entre os músculos da perna e entre as pernas e outras partes do corpo. (p. ex., o relaxamento de um músculo, à medida que um músculo oposto se contrai). Muitos aspectos dessas coordenações operam independentemente do ambiente (cf. Gallistel, 1980; Gray, 1953); geralmente, eles são denominados *programas motores*. Um treinador de cavalos não tem que modelar os detalhes do passo ou a ordem dos movimentos das pernas, à medida que um cavalo acelera do andar para o trote, e daí para a corrida e para o galope. Um cavalo de exibição pode aprender tipos especiais de passadas, tais como o rodopiar, mas, mesmo nesses casos, a nova topografia modula os padrões já existentes.

Um outro exemplo é o vôo nos pássaros. De que maneira as asas vêm a bater em sincronia? É necessário que o pássaro venha a voar para descobrir que ele não pode permanecer no ar batendo apenas uma asa ou trazendo uma para baixo, enquanto eleva a outra? Pintinhos foram privados das experiências de bater as asas e voar, logo após terem saído do ovo, por restrições sobre os movimentos das asas ou por outros meios, e sua coordenação das asas foi testada em vários estágios posteriores (p. ex., Provine, 1981). O bater as asas mostrou-se sincronizado desde o início, demonstrando que esse aspecto do voar não dependia das contingências ambientais. Muitos aspectos da coordenação do voar constituem um circuito que já vem com as conexões prontas ao nascimento: elas são pré-programadas (*pre-wired*); esses aspectos já vêm construídos no comportamento do pássaro. Mesmo assim, o ambiente permanece sendo importante. A evolução do vôo nos pássaros dependeu dos ambientes aerodinâmicos de seus ancestrais. E sejam quais forem os detalhes da coordenação de movimentos no vôo, quando e para onde um pássaro voa são determinados por seu ambiente momentâneo.

As espécies diferem de várias maneiras, e as restrições sobre a topografia das respostas não devem ser confundidas com certas restrições nas funções dessas respostas. Podemos ilustrar este

ponto, comparando um rato caçando um camundongo em um ambiente natural com uma vaca que seja ensinada a caçar:

...dada uma presa que esteja relacionada a uma vaca, baseados na velocidade e na estimulação mútua, de modo similar à relação de um camundongo para um gato, não deveria ser difícil estabelecer as contingências sob as quais uma vaca irá “caçar”, isto é, aproximar-se vagarosamente, de modo a não alertar a presa e, quando estiver próxima desta, mover-se rapidamente para capturá-la. A presa deveria ser algo como um feixe de milho animado. (Skinner, 1977, p. 1011)

Skinner observa, então, que esse caçar pela vaca, pareceria, em velocidade e outras características, muito diferente do caçar por parte do gato. Apesar disso, as propriedades funcionais do comportamento da vaca e do gato seriam similares, mesmo que tais comportamentos diferissem consideravelmente em detalhes estruturais.

LIMITES SOBRE AS CONSEQÜÊNCIAS

Podemos estender nossos exemplos para abranger a capacidade de vários estímulos, para reforçar ou servir como USs. Assim como as capacidades sensoriais e motoras, essas também diferem entre as espécies. Nem precisaríamos dizer que a efetividade dos reforçadores tem uma base filogenética. Um organismo para o qual nem comida nem água fossem efetivas como reforçadores provavelmente não viveria o suficiente para passar seus gens para a geração seguinte. Mas as propriedades mais sutis do ambiente também podem ser importantes, tais como as conseqüências sensoriais que mantêm o comportamento exploratório ou as conseqüências novas que podem tornar um organismo cauteloso ao provar uma comida desconhecida ou uma comida conhecida em um lugar desconhecido (cf. *neofobia*; p. ex., Mitchell, Scott, & Williams, 1973).

Antes que a relatividade do reforço fosse reconhecida, era difícil lidar com as descobertas nas quais os reforçadores-padrão para uma dada espécie deixavam de ter seus efeitos característicos. Breland e Breland (1961) usaram vários desses casos para argumentar contra a generali-

dade do reforço como um processo comportamental.

Em uma demonstração com racuínos, a comida era apresentada quando um racum pegava moedas do chão e as depositava em um recipiente. Depois de algumas repetições desse procedimento, o racum começava a esfregar persistentemente as moedas umas nas outras, em vez de depositá-las no recipiente. Os Brelands e outros viram esse resultado como invalidando o princípio do reforço. Mas um aspecto relevante do comportamento do racum é que os membros dessa espécie normalmente esfregam e lavam sua comida antes de comê-la. As moedas aparentemente forneciam uma oportunidade melhor para esse comportamento do que a comida que supostamente funcionava como reforçador. Em outras palavras, a comida não era efetiva como reforçador, porque esfregar havia se tornado substancialmente mais provável do que comer. É provável que uma oportunidade para esfregar tivesse sido efetiva como reforçador para outras respostas, talvez até mesmo para a resposta de comer.

Dado que as relações de reforço são baseadas em probabilidades relativas de respostas, as diferentes hierarquias comportamentais de diferentes espécies inevitavelmente limitam o que elas podem aprender. Quando um procedimento experimental é aplicado, não há garantia de que ele vá ser efetivo. Um procedimento que leve à aprendizagem com uma resposta ou com um organismo pode não ser efetivo com outras respostas ou com outros organismos, e uma resposta ou um organismo que forem afetados por um procedimento podem não ser afetados por outros. Uma parte essencial da análise da aprendizagem é explorar tais limites.

PREPARAÇÃO

Certas restrições podem envolver também as relações entre os estímulos e as respostas que entram em contingências operantes e respondentes. Tais relações estavam implícitas nos exemplos sobre as restrições e conseqüências, uma vez que os tratamos em termos das probabilidades relativas de respostas reforçadas e das respostas ocasionadas pelos reforçadores. Também consi-

deramos outros exemplos no tratamento das reações de defesa específicas da espécie, no Capítulo 6. Por exemplo, a facilidade com a qual o responder de esquiva era adquirido dependia das relações específicas da espécie entre os vários tipos de respostas de esquiva e os estímulos aversivos.

Algumas relações entre os estímulos discriminativos e as respostas podem ser mais fáceis de aprender do que outras. Por exemplo, será vantajoso para a aprendizagem que os estímulos e as respostas compartilhem de propriedades comuns, tais como responder à esquerda a um estímulo situado à esquerda e à direita para um estímulo situado à direita, em vez de responder à esquerda para um estímulo verde e à direita para um vermelho? No primeiro caso, as posições eram propriedades relevantes tanto dos estímulos como das respostas; no segundo caso, as qualidades dos estímulos eram correlacionadas com as posições das respostas (p. ex., Miller & Bowe, 1982). Seria uma mudança de posição para qualidade mais fácil ou mais difícil de dominar do que uma mudança de posições (lembrar da adaptação de Stratton aos prismas invertidos, no Capítulo 5; veja também a discussão de transferência no Capítulo 17)? Tais relações podem ser cruciais no planejamento de sistemas homem-máquina ou no domínio de habilidades motoras (p. ex., Bauer & Miller, 1982; Glencross, 1977; Mazur, 1986. Capítulo 12).

Consideramos até aqui os casos envolvendo relações entre os estímulos discriminativos e as respostas e entre as respostas e os reforçadores. As contingências filogenéticas podem ter preparado os organismos para aprender apenas algumas das muitas relações possíveis entre os estímulos e as respostas nos procedimentos operantes e respondentes. O conceito de *preparação* surgiu a partir da observação de que a aprendizagem discriminativa pode ser uma função do contexto de respostas e reforçadores dentro dos quais ela ocorre (Seligman, 1970; Schwartz, 1974). A significância desse conceito foi estabelecida através da análise de um fenômeno denominado *hesitação diante de uma isca* ou *aprendizagem de aversão gustativa*; essa é uma variedade de aprendizagem discriminativa, baseada na punição diferencial (mas ver Rozin & Kalat, 1971).

Em experimentos sobre aversão gustativa, um rato pára de comer uma determinada comida se mais tarde, depois de comer, ele fica doente (Revusky & Garcia, 1970). A náusea ou outras conseqüências sistêmicas do comer podem punir o comer, mesmo que essas conseqüências ocorram após um considerável intervalo de tempo. Em um estudo do papel dos estímulos discriminativos (Garcia & Koelling, 1966), ratos sedentos beberam água adoçada com sacarina; o beber foi acompanhado por sons de clique e por *flashes* de luz acionados eletronicamente pelas lambidas do rato à água. Em outras palavras, a água que os ratos beberam era barulhenta e brilhante, além de açucarada. Em um grupo, o beber foi seguido por irradiação com raios X, que fazia com que os ratos ficassem doentes mais tarde. Em um segundo grupo, o beber foi acompanhado por choques. Depois, o beber de cada grupo de ratos foi medido quando uma solução adoçada era apresentada e quando o beber era acompanhado por ruído e luz.

A Figura 12.11 apresenta os resultados. Os ratos que haviam sido irradiados com raios X beberam menos água adoçada, mas o beber não foi afetado pelo ruído e pela luz; os ratos que levaram choques beberam menos quando o be-

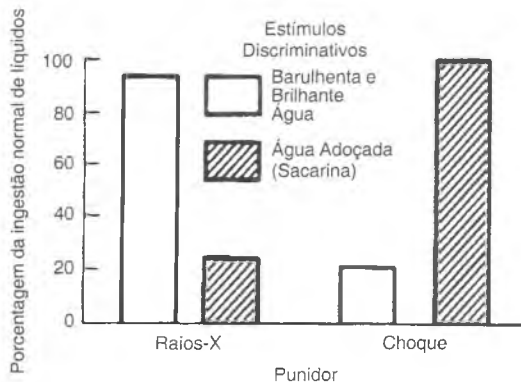


FIGURA 12.11 Porcentagem da ingestão normal de líquidos, em ratos, quando beber água açucarada era acompanhado por cliques e luzes. Em um grupo, a ingestão de líquido era seguida por irradiação; em um segundo, a ingestão era seguida por choque elétrico. Quais estímulos se tornaram discriminativos efetivos para reduzir o responder, o gosto ou a combinação som-luz, dependeu da natureza do punidor. (De Garcia & Koelling, 1966, como apresentado em Revusky & Garcia, 1970, Figura 9)

ber era acompanhado por sons e luzes, mas o fato da água ser adoçada não afetou o beber. Em outras palavras, quando o estímulo aversivo era a conseqüência sistêmica da aplicação de raios X, os ratos aprenderam apenas a sua relação com o gosto da água anteriormente consumida, mas quando a estimulação aversiva era o choque, os ratos aprenderam apenas a sua relação com os sons e as luzes que a precediam. Os efeitos atrasados da irradiação com raios X puniram o beber água adoçada, e os efeitos imediatos do choque puniram o beber água acompanhada por sons e luzes. Não é suficiente dizer que os ratos aprenderam alguns estímulos ou algumas respostas mais facilmente do que outros estímulos ou outras respostas; eles estavam predispostos a aprender relações diferentes entre os estímulos discriminativos e as contingências nessas diferentes situações.

Revusky e Garcia (1970) discutem essas descobertas no contexto de um experimento imaginário, no qual você encontra R\$ 100,00 que lhe foram deixados

por um insano experimentador bilionário porque, no almoço, duas horas atrás, você comeu torta de framboesas de sobremesa, em vez de sua costumeira torta de maçã. O experimentador pretendia aumentar a probabilidade futura de que você comesse torta de framboesas. É muito pouco provável que esse experimento venha a ser bem-sucedido... Centenas de eventos forçosamente irão ocorrer durante as duas horas que se passam entre o consumo da torta e o recebimento dos R\$ 100,00. Haveria grandes probabilidades de que você associasse algum desses eventos intervenientes com os R\$ 100,00... Os resultados de nosso experimento imaginário são realmente chocantes. Selecionamos uma recompensa arbitrária bastante poderosa e uma resposta da qual você provavelmente estava bem ciente... [e] chegamos à conclusão de que a natureza do ambiente impediu a associação com um atraso de duas horas (Revusky & Garcia, 1970, p. 20).

Esses investigadores sugeriram, então, um experimento imaginário alternativo: em vez de encontrar dinheiro, você ficava doente.

Uma vez que a torta de framboesas era nova para você, você concluiria, provavelmente, que a torta causou a doença. Aqui, a associação com um atraso de duas horas está de acordo com nossa experiência cotidiana... Mas, por que motivo a modificação da conseqüência de R\$ 100,00 para uma de ficar doen-

te mudou a situação?... Parece haver apenas uma resposta razoável.... O fato de que organismos infra-humanos também podem associar, ainda que com atrasos longos, sugere fortemente que há uma associação seletiva inata de sabores com pós-efeitos fisiológicos e, o que é mais importante, uma falha seletiva na associação de estímulos irrelevantes com a toxicose. (Revusky & Garcia, 1970, p. 21)

Tais experimentos são, por certo, complicados por outras diferenças entre os dois tipos de conseqüências. Por exemplo, o choque elétrico tem início mais abrupto do que os sintomas gástricos da irradiação com raios X. Além disso, pode-se argumentar que esses experimentos envolvem relações respondentes em vez de, ou além das, relações operantes. Se as contingências respondentes podem ser programadas com o sabor como um CS de traço e a náusea como um US, é provável que o sabor adquira sua aversividade como resultado de sua relação contingente com a náusea, mesmo que essa contingência opere com atraso.

De qualquer modo, esse é um outro fenômeno com considerável significância prática. Quando a radiação é usada em procedimentos médicos, como em alguns tratamentos de câncer, as contingências são análogas àquelas dos grupos com raios X da Figura 12.11. Assim, a própria situação de tratamento pode começar a eliciar a

náusea, e o apetite do paciente pode decrescer, afetando a palatabilidade dos alimentos ingeridos nas horas que antecedem o tratamento. Pode ser apropriado planejar os tratamentos de tal modo que esses efeitos permaneçam confinados a uma pequena faixa de ambientes e dietas.

Temos considerado, principalmente, as contribuições filogenéticas às restrições à aprendizagem. As questões podem ficar ainda mais complicadas se considerarmos as contribuições ontogenéticas, além das filogenéticas. Por exemplo, o comportamento sexual e maternal adulto de macacos depende não apenas das contingências evolucionárias que selecionaram os aspectos de acasalamento e a criação de organismos jovens. Ele depende também de contingências de desenvolvimento precoce que envolvem o contato com a mãe e a interação com companheiros da mesma idade. A privação de contatos maternais nas primeiras semanas de vida de um macaco pode limitar seu comportamento pelo resto de sua vida (p. ex., Harlow & Harlow, 1966). A análise do comportamento preocupa-se em identificar as origens de instâncias particulares de comportamento. Tanto com as contingências operantes quanto as respondentes, nossas conclusões sobre o que é aprendido devem levar em conta tanto a filogênese quanto a ontogênese.

A. Tipos de Contingências Sociais

Aprender sobre os Outros

Aprender com os Outros

Aprendizagem por Observação

Imitação

As Origens Sociais da Linguagem

Aprender sobre Si Próprio

*Discriminando as Propriedades de Nosso Próprio
Comportamento*

B. Revisão

Tipos de Contingências e Estímulos Contingentes

As etimologias para pronomes pessoais provavelmente se estendem, no passado, às primeiras linguagens humanas. As histórias de *eu* e de termos relacionados (como *ego* e *ich*) podem ser separadas daquelas de *mim*, *meu* e *minha*. Algumas formas do *eu* tem uma qualidade como a de verbos, e os pronomes são incorporados em verbos em algumas línguas (p. ex., como no latim *sum* e *es*, para eu sou e você é). As distinções entre estes e outros pronomes pessoais, como *você* e *ela* e *eles* e *ele* e *nós* e *vocês*, podem ser tão fundamentais quanto irredutíveis.

A palavra *self* (eu), que é relacionada a *sibling* (parentesco), *separate* (separar), *select* (selecionar) e *ethnic* (etnia), carrega uma implicação de posse (cf. no sentido do termo relacionado, *solitary*, como alguém que está por sua própria conta). A palavra *outro* tem o sentido etimológico de outro entre dois: *al-*, *other* (outro) mais *ter*, *two* (dois), como em *alternative* (alternativa), *Community* (comunidade), como *communicate* (comunicar), implica ter em comum. Comum é um derivado de *con-*, *with* (com), e do indo-europeu *mei-*, *to go* (ir) ou *move* (deslocar-se) junto com; alguns termos relacionados são im-

mune (imune), *mutate* (mudar), *migrate* (migrar) e *mean* (média ou meio).

Uma variedade de seleção é a do tipo que opera sobre as populações de organismos ao longo de gerações sucessivas. Esse tipo de seleção foi considerado no Capítulo 3, no contexto do tratamento de Darwin sobre a evolução baseada na seleção natural. Uma outra variedade é a do tipo que opera sobre as populações de respostas, dentro do período de vida de um organismo individual. Muito de nossa discussão dos efeitos de conseqüências em capítulos subseqüentes esteve centrada nesta variedade de seleção. Os organismos persistem em fazer algumas coisas e param de fazer outras; o procedimento de modelagem constituiu um exemplo explícito da seleção do comportamento por suas conseqüências.

O Capítulo 3 também mencionou uma terceira variedade de seleção. Essa também operava sobre o comportamento, mas envolvia mais do que um organismo. Qualquer que seja o comportamento que um organismo adquira ao longo de sua vida, ele é eventualmente perdido, se não for passado para outros organismos. Desde que a aprendizagem social tornou-se possível, um comportamento que tenha sido aprendido pode sobreviver à morte do organismo que o aprendeu. Assim, o comportamento sobrevive no que os outros fazem, talvez não apenas no comportamento dos descendentes, mas mesmo no comportamento de outros não geneticamente relacionados.

A aprendizagem com outros é especialmente importante no comportamento humano. Uma parcela muito substancial do que qualquer um de nós sabe é o que aprendemos com os outros, e muito disso nos tem sido explicitamente ensinado, seja no contexto informal de interações entre membros da família e outros, seja no contexto formal das instituições educacionais. Mas os tipos mais remotos de aprendizagem social devem ter sido muito mais simples. Em que ponto alguns organismos começaram a aprender a fazer coisas simplesmente observando o que acontecia, à medida que outros organismos faziam essas mesmas coisas?

Podemos pensar na aprendizagem por observação como banal, já que ela está tão freqüentemente presente no comportamento humano. Mas não está claro quanto desse tipo de observação ocorre mesmo entre os vertebrados não-humanos de sangue quente (mamíferos e pássaros) e dificilmente há evidência de observação em invertebrados (p. ex., insetos). Entre os primatas, um exemplo amplamente citado envolve a alimentação de macacos com batatas doces, em uma reserva japonesa, próxima a uma praia (Kawamura, 1959). As batatas ficam tipicamente recobertas de areia, mas um macaco jovem eventualmente descobriu a prática de remover a areia das batatas, lavando-as no oceano. A prática, então, alastrou-se entre outros membros jovens da colônia (mas não foi seguida pelos adultos).

As culturas humanas oferecem muitos exemplos de seleção social do comportamento, a seleção que ocorre à medida que o comportamento é passado de um indivíduo para outro (Harris, 1977; Skinner, 1981). Certos modos de criar filhos, de obter e preparar os alimentos, de construir abrigos e de lidar com membros do grupo e com estranhos sobrevivem ao longo de sucessivas gerações. Algumas práticas se disseminam para outros grupos que não são parentes genéticos próximos daqueles que deram início a elas. Na cultura ocidental contemporânea, por exemplo, algumas comidas típicas de certas etnias são preparadas e consumidas por muitos que não são membros dos grupos étnicos que as originaram.

O comportamento que é socialmente transmitido sobrevive por causa de suas conseqüências. Nos primórdios da história da humanidade, a pessoa que aprendesse com alguém como fazer utensílios de pedra ou fogo, ou vestimentas, provavelmente, teria uma maior chance de sobreviver o bastante para passar o comportamento para outros do que uma pessoa que não pudesse aprender assim (em cada variedade de seleção, procuramos ver como a seleção opera no nível da sobrevivência de membros individuais ou unidades, e não no nível da sobrevivência do grupo). A sobrevivência de outros padrões de comportamento pode envolver padrões de contingências mais complexas.

Consideremos os padrões de criação de crianças. Suponhamos que as crianças criadas de acordo com a maioria dos padrões tenham, quando adultos, a mesma probabilidade de criar suas próprias crianças de acordo com um outro padrão qualquer. Mas suponhamos também que poucos padrões funcionem de modo que, quando as crianças se tornam adultos, elas tendam a criar suas crianças do mesmo modo como seus pais as criaram; podemos chamar esses padrões de padrões auto-replicativos de criação de crianças. Em uma grande população, sempre que acontece de um padrão auto-replicativo ser usado por alguns pais, por quaisquer que sejam as razões, ele será utilizado novamente na geração seguinte; os outros padrões surgirão e desaparecerão. Pouco a pouco, ao longo de muitas gerações, os padrões que são auto-reprodutivos substituirão os que não são. Uma vez que os padrões tradicionais de criação de filhos tenham se originado dessa maneira, eles provavelmente sobreviverão por períodos muito longos de tempo.

Nas discussões iniciais das duas primeiras variedades de seleção, a seleção natural e a seleção operante, notamos que a evolução e a modelagem dependiam de populações variáveis sobre as quais a seleção pudesse operar. Restrições semelhantes existem no nível de seleção cultural. Por exemplo, as práticas culturais que favorecem a diversidade étnica podem ter vantagens sobre outras que não favorecem tal diversidade, simplesmente porque elas permitem tal variabilidade.

APRENDER SOBRE OS OUTROS

Em muitas situações, os estímulos discriminativos fornecidos por outros organismos são mais importantes do que aqueles fornecidos por objetos inanimados e eventos. Por exemplo, o investimento dos pais nos filhotes pode ser perdido se um pai não pode discriminar entre seus próprios filhos e os filhos de outros; parceiros em potencial devem ser distinguidos de competidores em potencial e, entre os parceiros em potencial, os receptivos devem ser distinguidos dos não-receptivos, e assim por diante. Em muitos organismos, tais propriedades são correlacionadas com as características anatômicas (p. ex., plumagem colorida em pássaros); mas frequentemente, o comportamento é a dimensão crucial.

O estudo da comunicação animal está interessado nas maneiras pelas quais os organismos produzem os estímulos que afetam o comportamento de outros organismos. “Os exemplos de comunicação são numerosos: canto dos pássaros, dos sapos e grilos; abanar o rabo e latir em cachorros; o ‘sorriso’ em chimpanzés; os gestos e a linguagem humanos” (Dawkins, 1976, p. 67; ver também Dawkins & Krebs, 1978). Seria mais apropriado falar de tais estímulos com base em seus efeitos comportamentais, mais do que na informação que transmitem. Do mesmo modo que pode ser enganoso dizer que os gens carregam a informação sobre as contingências filogenéticas (Dawkins, 1982), pode ser enganoso falar dos estímulos sociais como carregadores de informação (cf. Capítulo 14).

Os estímulos liberadores e os padrões fixos de ação fornecem muitos exemplos de efeitos de estímulos sociais. Em alguns casos, às vezes, chamados de *facilitação social*, o comportamento que serve como um estímulo social e o comportamento produzido por tal estímulo são topograficamente semelhantes, por exemplo, quando o vôo de um pássaro acelera o vôo dos outros pássaros em um bando ou quando o galope de uns poucos líderes da manada dá origem a uma corrida desenfreada (o “estouro da boiada”). Esses casos podem parecer superficialmente com a imitação, mas eles são limitados a uma estreita gama de classes de respostas (p. ex., riso e bocejos contagiosos: Provine, 1989a, 1996) e

devem ser distinguidos da imitação (cf. Field e col., 1982).

Discriminar o comportamento de outros organismos, sejam eles da própria espécie ou de outras espécies, tem claras vantagens seletivas. Consideremos, por exemplo, a relação entre o predador e a presa. Se um antílope em uma manada está um pouco descuidado, o leão que nota o descuido pode ter maior probabilidade de fazer uma captura. O antílope que pode notar a diferença entre um leão que não come há algum tempo e outro que acabou de comer pode ter maior probabilidade de se afastar na direção mais segura. Um predador que possa distinguir se foi notado por sua presa tem uma vantagem nítida sobre outro que não possa; uma vantagem também pode ser acrescentada para a presa que pode distinguir se foi notada por seu predador. Tais discriminações supostamente têm uma extensa história filogenética. A atenção ao comportamento da presa pode ser uma dimensão sobre a qual a seleção natural opera na evolução de predadores, do mesmo modo que a atenção ao comportamento dos predadores pode ser uma dimensão sobre a qual a seleção natural opera na evolução da presa. Em decorrência de tal seleção, as discriminações do comportamento social podem se tornar tão importantes que superam outros tipos de discriminações.

As discriminações do comportamento de outros estão no cerne de nosso conceito de intencionalidade (cf. Dennett, 1987): dizemos que entendemos as intenções de alguém quando nossas discriminações das várias propriedades do comportamento passado e presente daquela pessoa nos permitem agir de modo apropriado com respeito ao que a pessoa fará no futuro. De fato, se discriminar o próprio comportamento é um caso especial de discriminação do comportamento de outros (p. ex., Bem, 1967), pode-se argumentar que este tópico engloba todos os fenômenos considerados sob a rubrica da intencionalidade. Julgamentos das intenções dos outros são, acima de tudo, julgamentos sociais, e não é necessária qualquer suposição especial sobre as contingências seletivas que devem ter operado sobre o comportamento social tanto intra quanto inter espécies, para ver que tais contingências poderiam modelar capacidades bem-preparadas para as discriminações sociais.

As discriminações sociais intra-espécies tem muitas funções. Elas podem operar nas hierarquias de dominância ou na defesa de território, ou como mecanismos de isolamento que mantêm a integridade de um grupo contra intrusões de membros de outras espécies, ou na distribuição de recursos limitados entre os membros do grupo. Em espécies que vivem como grupos sociais, como a maioria dos primatas, os indivíduos aprendem que tipos de comportamento esperar dos outros com os quais eles têm contato extensivo. O comportamento cooperativo que pode emergir em tais contextos (de Waal, 1989) requer discriminações sociais que podem ser precursoras do comportamento em relação aos outros que é chamado de empatia (Hoffman, 1975).

APRENDER COM OS OUTROS

Uma coisa é aprender sobre os outros organismos, outra coisa é aprender algo com eles (Zentall & Galef, 1988). Algumas vezes o comportamento de um organismo possibilita que um outro organismo aja com base nos estímulos disponíveis somente para o primeiro, como quando o chamado vocal de um macaco favorece que um outro macaco fuja de um predador que ele não havia visto. Chamados ou pios de aviso são bem documentados no comportamento dos pássaros (p. ex., Kroodsma & Miller, 1982). Em macacos, os avisos sobre predadores podem variar com os tipos de predadores, e a resposta ao aviso pode depender de quem é que emite o aviso e quem é que ouve (p. ex., Gouzoules, Gouzoules, & Marler, 1984; Seyfarth, Cheney, & Marler, 1980).

Aprendizagem por Observação

A aprendizagem baseada na observação do comportamento de outro organismo é denominada *aprendizagem por observação* (p. ex., Zentall & Levine, 1972; outro termo ocasional é *aprendizagem vicariante*: Bandura, 1986). Às vezes, o que parece ser aprendizagem por observação envolve processos mais simples. Por

exemplo, as preferências alimentares em ratos são aprendidas em contextos sociais; é difícil eliminar os ratos por envenenamento, porque ratos que não ingerem o veneno podem evitá-lo depois de interagir com outros ratos que o ingeriram e ficaram doentes ou morreram. Quando os ratos ficam juntos, eles cheiram e lambem uns aos outros; assim, pelo cheiro e pelo gosto, um rato pode ficar familiarizado com as propriedades da comida que o outro comeu recentemente (Galef & Stein, 1985). Se a comida é nova, e o outro rato está saudável, o primeiro rato, mais tarde, irá preferir aquela comida nova a outras comidas novas, mas se o outro rato está doente, o primeiro rato evitará aquela comida nova (em outras palavras, esta é uma aversão gustativa mediada socialmente: cf. Capítulo 12). A aprendizagem não ocorrerá sem algum contato entre os dois ratos (p. ex., boca na boca ou boca no pelo). Um rato terá aprendido sobre as novas comidas com um outro, mas somente no sentido de que a combinação dos estímulos alimentares com a dos estímulos sociais torna algumas comidas mais ou menos efetivas como reforçadores ou como estímulos aversivos, e não no sentido de que um rato tenha aprendido alguma coisa com base na observação do que acontece a um outro rato.

A aprendizagem por observação foi convincentemente demonstrada com macacos *rhesus* (Mineka e col., 1984). Na natureza, os macacos mostram medo de cobras através de gritos e outros comportamentos agitados e pela esquiva da cobra. Mesmo que os pais demonstrem medo de cobras, os macacos criados no laboratório, que não tenham tido experiência com cobras, não demonstram medo; por exemplo, se a comida está do outro lado de uma gaiola em que há uma cobra, eles alcançarão a comida por cima da gaiola. Mas se os animais criados no laboratório observam um de seus pais se comportar de modo amedrontado em relação a cobras, eles também se tornam medrosos. Esse medo é intenso e persistente; se for testado três meses depois, ele não terá diminuído. O que eles aprenderam sobre cobras baseia-se apenas na observação do comportamento do pai em relação à cobra. No entanto, deve haver um componente filogenético, porque esse tipo de aprendizagem por observação tem maior probabilidade de ocorrer com co-

bras e com objetos semelhantes a cobras do que com outros tipos de estímulos.

A aprendizagem por observação, às vezes, é tratada como se fosse, ela própria, um tipo fundamental de aprendizagem (p. ex., Bandura, 1986), mas provavelmente ela seria melhor tratada como uma variedade de comportamento de ordem superior. Muitas habilidades diferentes têm que ser conjugadas de modo apropriado para que a aprendizagem por observação funcione e, no caso da aprendizagem observacional humana, é provável que também esteja envolvido um extenso componente verbal (Catania, 1995; cf. Capítulos 14 e 15). No mínimo, a aprendizagem por observação deve incluir discriminações sutis das ações de um outro organismo e de seus resultados, e alguma história com relação aos efeitos de ações relacionadas por parte do observador. Quando analisamos a aprendizagem por observação, devemos determinar seus componentes, em vez de usá-la para explicar outros tipos mais complexos de comportamento.

Imitação

A diferença mais importante entre a aprendizagem por observação e a imitação é que na imitação o comportamento do observador corresponde ao comportamento que o organismo observou. A imitação não implica em que o organismo que imita tenha aprendido alguma coisa sobre as contingências, de modo que nem todas as imitações são vantajosas. Um coiote que veja outro cair em uma armadilha não faria bem em imitar seu comportamento. Um filhote de passarinho que ainda não tem penas para voar não faria bem em seguir seus pais, quando eles voam do ninho no topo de uma árvore.

O comportamento de seguir, às vezes, pode ser imitativo. Em um experimento (Neuringer & Neuringer, 1974), pombos privados de alimento aprenderam a comer na mão do experimentador. Assim, quando a mão se aproximou e pressionou o disco, produzindo comida, o pombo seguiu a mão e começou a bicar o disco. O procedimento geralmente funcionou mais rapidamente do que a modelagem da resposta de bicar o

disco. Sob condições naturais, os animais jovens podem aprender a se comportar como seus pais, simplesmente seguindo-os pelas fontes de alimento. Mas nem todo comportamento de seguir é imitativo. Por exemplo, quando um rato lidera outro até a comida, a proximidade com o líder pode tornar-se um reforçador para o comportamento do rato que o segue. O seguir emerge como comportamento modelado por contingências naturais (cf. o comportamento dos patinhos, de seguir um estímulo estampado; Capítulo 4).

Denominamos o responder de *imitativo* quando um organismo duplica o comportamento modelado por um outro organismo. Mas um tipo de imitação pode se limitar à duplicação somente de instâncias específicas, que tenham sido explicitamente ensinadas, enquanto outro tipo pode incluir as correspondências entre o comportamento do modelo e o do observador, mesmo em ocorrências novas, quando então o comportamento é chamado de *imitação generalizada*; no último caso, o responder imitativo é uma classe de respostas que pode ser diferencialmente reforçada ou, em outras palavras, ele consiste em uma classe de comportamento de ordem superior (p. ex., Poulson e col., 1991).

Suponhamos, por exemplo, que uma criança aprenda a imitar várias instâncias de comportamento modelado por um boneco, como pular, rodopiar e bater palmas. Se programamos algumas conseqüências para manter a imitação de todos os gestos, exceto o de bater palmas, a criança geralmente continuará a imitar o bater palmas junto com os demais comportamentos, mesmo que essa imitação nunca produza aquelas conseqüências (p. ex., Baer, Peterson, & Sherman, 1967). Na medida em que a imitação do bater palmas não se extingue, podemos dizer que esse comportamento é membro de uma classe generalizada. Com a imitação generalizada, a criança também produzirá novas imitações se o boneco fizer alguma coisa que nunca tenha sido modelada antes, como pular em um pé só (de fato, respostas ocasionadas por estímulos novos definem a generalização, por exemplo, quando um pombo bica o disco ao ver, pela primeira vez, o amarelo ou o azul, depois de uma história de bicar somente na presença de verde). Uma vez que a *modelação* de uma nova resposta só pode

produzir um comportamento novo se a criança apresentar imitação generalizada, ela consiste em uma suplementação efetiva para a modelagem (p. ex., no ensino de habilidades a crianças com autismo ou com outros atrasos no desenvolvimento: Secan, Egel & Tilley, 1989).

Não conhecemos as dimensões físicas pertinentes do comportamento imitativo. Por exemplo, as contingências podem ser programadas para criar classes que incluem tanto as respostas imitativas quanto as não-imitativas (Peterson, 1968) ou que incluam imitações apenas dentro de certos limites topográficos (Garcia, Baer & Firestone, 1971). Essas possibilidades são consistentes com o que entendemos sobre as contingências que criam as classes de ordem superior (cf. Capítulo 9), especialmente, visto que o comportamento do modelo e do observador podem parecer o mesmo para nós, mas não podemos estar certos de que pareça assim para o observador. Por exemplo, se você toca o alto de sua cabeça quando este gesto é modelado no jogo de “o rei mandou ...,” você vê, mas não sente, a mão do líder, e sente, mas não vê, sua própria mão. Não há uma correspondência simples entre ver a mão do outro e sentir a própria mão; então como você aprendeu a imitar?

Uma maneira pela qual se pode aprender as correspondências entre as partes do corpo vistas e sentidas é comportando-se diante de um espelho. Humanos e primatas parecem aprender essas correspondências sem treino explícito (p. ex., Gallup, 1979). Por exemplo, se um chimpanzé experiente com espelhos tiver uma mancha pintada em sua testa enquanto estiver dormindo, ele tocará nela da próxima vez que vir sua face em um espelho. Tais respostas ao próprio corpo tem sido descritas, às vezes, em termos de *autoconsciência*. Com outros organismos, como um pombo, as correspondências têm que ser ensinadas, por meio do treino de discriminações entre os estímulos vistos em um espelho (Epstein, Lanza & Skinner, 1981). Por exemplo, primeiro modelaram-se as bicadas de um pombo dirigidas a círculos azuis em cartões presos a várias partes de seu corpo. A seguir, ensinaram-se as discriminações entre círculos azuis refletidos em um espelho, apresentando os círculos atrás de orifícios em uma parede, somente quando o pombo tinha olhado o espelho na parede oposta; cada cír-

culo tinha desaparecido quando o pombo se virava, mas somente as bicadas no orifício onde ele apareceu é que eram reforçadas. Posteriormente, quando um outro círculo azul era preso ao peito do pombo, enquanto ele usava uma espécie de babador que lhe permitia ver o círculo no espelho, mas não se olhasse para baixo, o pombo bicou para baixo, em direção ao círculo em seu corpo, embora ele apenas estivesse vendo o círculo no espelho.

O desempenho novo não demonstra um senso de si mesmo no pombo, mas ilustra um caso especial de controle discriminativo em que os estímulos e as respostas variam juntos ao longo de uma dimensão (*repertórios contínuos*: p. ex., Wildemann & Holland, 1972); mudanças contínuas em um produzem mudanças correspondentes na outra. O comportamento discriminado com relação ao espelho envolve as correspondências entre os movimentos contínuos e as posições do próprio corpo vistas no espelho. Outros casos incluem manter um objeto em movimento focalizado em uma câmera, misturar tintas para emparelhar a uma cor-modelo, tocar um instrumento musical e controlar a direção de um carro na estrada. No comportamento humano, a imitação é um exemplo particularmente importante desse tipo de relação de controle de estímulo; para o indivíduo que já tem um repertório imitativo estabelecido, comportamentos novos frequentemente podem ser gerados mais rápida e eficientemente pela imitação do que pela modelagem ou por outros meios.

As Origens Sociais da Linguagem

Uma outra maneira de aprender com outro organismo é por meio do comportamento verbal: você pode ser informado sobre as contingências, em vez de observá-las. Mas o comportamento verbal não pode ser originado dessa maneira, porque as descrições de contingências requerem a presença de sentenças, e as formas mais primitivas da linguagem devem ter começado com palavras isoladas. É razoável imaginar que algo como as expressões funcionais de uma só palavra tenham uma história de um milhão de anos ou mais em nossa linhagem hominídea; talvez essas unidades tenham, algumas vezes, sido

combinadas de maneira funcional, mas sua combinação nas organizações gramaticais que denominamos de linguagem, provavelmente, tiveram origem somente em tempos mais recentes, como há quarenta ou cinquenta mil anos atrás. Temos mais a dizer sobre o comportamento verbal no próximo capítulo, mas aqui iremos lidar, brevemente, com suas possíveis origens nas contingências sociais humanas.

A função mais simples e mais óbvia do comportamento verbal é a instrucional: é uma maneira pela qual um organismo leva outro a fazer alguma coisa. Ao falar, mudamos o comportamento uns dos outros. No comportamento verbal, fazemos coisas pela mediação do comportamento de outro organismo. Às vezes, o que é feito envolve efeitos não-verbais, quando, por exemplo, pedimos a alguém que mova alguma coisa ou que transporte algo para nós. Se a função primária da linguagem é a de ser uma maneira eficiente pela qual um indivíduo pode mudar o comportamento do outro, segue-se que esse comportamento é essencialmente social e pode emergir somente em organismos cujo comportamento já seja sensível a contingências sociais. Suponhamos que os gritos de um primata líder uma vez tenham determinado o comportamento dos membros de seu bando tão fidedignamente quanto um estímulo liberador elicia um padrão fixo de ação. De início, o vocabulário dos liberadores limitava-se apenas a uns poucos gritos, que ainda não se qualificavam como verbais, mas que tinham efeitos relativamente simples, correspondentes àqueles de palavras como *venha* ou *pare*. Ao longo de muitas gerações, talvez por milênios, um repertório mais extenso, de gritos mais variados, foi diferenciado. Se os detalhes desses gritos eram fracamente determinados filogeneticamente, esse controle vocal rudimentar poderia mais tarde ser suplementado por variações produzidas por contingências ontogênicas. Por exemplo, um falante dominante pode aprender a atacar um ouvinte que não responde de maneira característica, punindo, assim, a desobediência (como veremos no Capítulo 15, muitas contingências contemporâneas continuam a manter a efetividade do controle verbal, reforçando o seguimento de instruções e punindo o não seguimento).

Uma vez que o comportamento vocal tenha-se expandido para um repertório extensivo, incluindo tanto os gritos arbitrários quanto os gritos determinados filogeneticamente, repertórios idiosincráticos foram desenvolvidos por líderes particulares que, ordinariamente, estariam perdidos para as gerações seguintes, até que se desenvolvesse uma maneira de reproduzir este comportamento nos líderes sucessores. Assim, o próximo passo nesta evolução, que talvez tenha demorado a ocorrer, foi a repetição, pelo seguidor, do comportamento verbal do líder (Catania, 1994; ver também Jaynes, 1976, para um cenário alternativo). Uma vez que alguns indivíduos tenham começado a repetir o que outros vocalizavam, o comportamento verbal tornou-se um tipo de comportamento que sobrevive no comportamento do grupo, como um candidato para o terceiro tipo de seleção que discutimos antes, o da transmissão cultural.

Dessa forma, o cenário estava pronto para a memória verbal humana, para os sistemas instrucionais e educacionais e para a rápida e ampla disseminação das práticas culturais.

APRENDER SOBRE SI PRÓPRIO

Vimos discutindo a imitação com base na relação entre nosso comportamento e o comportamento de outros. Implícita nessa discussão estava a sugestão de que aprendemos a discriminar as propriedades do nosso próprio comportamento no contexto de aprender sobre os outros. O caso é ainda mais óbvio com o comportamento verbal, porque aprendemos com os outros a linguagem com que descrevemos nosso próprio comportamento. Segue-se que o que sabemos sobre nós mesmos é um produto social. Não vemos a nós mesmos como os outros nos vêem; vemos a nós mesmos como vemos os outros.

Começemos com um exemplo com humanos, de um experimento sobre aprendizagem verbal (Vesonder & Voss, 1985). O experimento incluía três tipos de participantes: aprendizes que falavam em voz alta enquanto aprendiam os itens verbais e, depois, prediziam quão bem eles iriam se lembrar dos itens na próxima apresenta-

ção; ouvintes que ouviam o que o aprendiz tinha dito e faziam predições semelhantes, baseadas no que tinham ouvido; e observadores que faziam predições baseadas em quão bem os aprendizes haviam se saído em itens passados, sem ouvir o que eles haviam dito. As predições, tanto dos aprendizes quanto dos ouvintes, foram substancialmente melhores do que a dos observadores; o ponto crucial, entretanto, foi que as predições dos aprendizes e dos ouvintes eram essencialmente as mesmas. O comportamento público do aprendiz, ao qual o ouvinte também teve acesso, era bom o suficiente para as predições; se o aprendiz sabia coisas privadas sobre as quais o ouvinte não tinha acesso (p. ex., níveis de confiança), elas não tornaram melhores as predições do aprendiz. A descoberta confirma a evidência que sugere que, do mesmo modo que julgamos os outros com base nas observações de seu comportamento, também nos julgamos com base nas observações de nosso próprio comportamento (p. ex., Bem, 1967; Nisbett & Wilson, 1977).

Discriminando as Propriedades de Nosso Próprio Comportamento

A capacidade de discriminar as propriedades de nosso próprio comportamento é importante em muitos tipos de comportamento humano. Por exemplo, o estudante que não pode dizer a diferença entre uma leitura superficial e uma leitura aprofundada de um texto, pode parar de estudar muito cedo. Na medida em que o comportamento de interesse tem efeitos ambientais, às vezes, é difícil distinguir entre o controle do responder discriminado pelo próprio comportamento e o controle pelos estímulos produzidos por aquele comportamento (em alguns contextos, isso pode ser chamado de diferença entre saber e sentir que você sabe: p. ex., Koriat, 1995). Por exemplo, alguns estudantes podem julgar seus desempenhos em exames, principalmente, com base nos problemas que eles encontraram ao responder a questões particulares, enquanto outros podem julgá-los, principalmente, com base nas consequências de seu desempenho (p. ex., as notas divulgadas mais tarde).

A síntese de tais discriminações com infra-humanos é novamente de interesse potencial. Em um procedimento, as bicadas de um pombo em um disco do centro eram seguidas pela iluminação dos dois discos laterais; as bicadas no disco da esquerda eram reforçadas se o pombo tivesse emitido 50 ou menos respostas no disco do centro e as bicadas na direita eram reforçadas se o pombo tivesse emitido mais que 50 respostas (Pliskoff & Goldiamond, 1966). As bicadas do pombo nos discos laterais dependiam do número de suas bicadas no disco do centro; assim, podemos considerá-las como respostas sob controle discriminativo de uma propriedade do próprio comportamento do pombo. O controle de estímulos pelo número de respostas e por outras propriedades do comportamento, como o padrão temporal de respostas, tem sido demonstrado em uma variedade de experimentos (p. ex., Reynolds, 1966; Shimp, Sabulsky & Childers, 1989; ver também Capaldi & Davidson, 1979, sobre discriminação de privação).

Um problema técnico em tais procedimentos é que o comportamento do organismo, geralmente, está relacionado aos estímulos ambientais. Por exemplo, o pombo que gastou um tempo mais longo bicando, provavelmente, também gastou mais tempo em uma posição onde ele estava olhando para o disco. Portanto, sua discriminação é baseada em seu comportamento ou no que ele estava olhando?

Na discriminação de nosso próprio comportamento, os estímulos de nossos músculos e juntas, certamente estão disponíveis. Esses estímulos são denominados de *estímulos propioceptivos* ou *interoceptivos*. Os efeitos do *biofeedback* podem depender das maneiras pelas quais tais estímulos são aumentados ou suplementados (p. ex., Hefferline, 1958). Por exemplo, se tornarmos a leitura em um metro ou o volume de um som proporcionais à atividade elétrica de um músculo, um indivíduo pode aprender a controlar os níveis de tensão e relaxamento muscular. Esses procedimentos de *feedback* têm sido estendidos a outros sistemas, como a aura que precede os episódios epiléticos ou os eventos musculares e dos vasos sanguíneos relacionados às enxaquecas (p. ex., Sturgis, Tollison & Adams, 1978). Parece plausível que o controle pelo

biofeedback esteja relacionado com a capacidade discriminativa, mas permanece por estar demonstrado que tais relações entre o controle por *biofeedback* e as discriminações de estímulos *proprioceptivos* ou *interoceptivos* são possíveis (p. ex., Cott, Pavlovski & Black, 1981).

Consideremos agora mais um exemplo do comportamento infra-humano. Suponhamos que damos a um pombo uma dose de cocaína, pentobarbital ou salina (uma substância não controlada que aqui serve como um controle). Então, reforçamos intermitentemente as bicadas em um de três discos, dependendo de qual droga administramos (p. ex., Lubinski & Thompson, 1987). Nesse procedimento, o pombo pode aprender a discriminar entre essas três substâncias e uma vez que ele tenha feito isso, podemos estudar as propriedades de outros níveis de dosagens dessas e de outras substâncias, administrando-as e observando que disco o pombo bica. Podemos verificar, por exemplo, qual a menor dose de cocaína que o pombo pode discriminar da salina ou se o pombo pode discriminar o pentobarbital de outras drogas sedativas que nunca tenha experimentado antes. Com efeito, teremos ensinado o pombo a relatar uma condição interna, seu próprio estado em função da droga. Esse exemplo mostra como podemos empregar os correlatos públicos de eventos privados para gerar relatos daqueles eventos. Note que para fazê-lo não temos que saber como é que o pombo sente o estado gerado pela droga; temos apenas que saber o que está circulando em sua corrente sanguínea.

Retornaremos a essa questão da discriminação de eventos privados no Capítulo 14 (cf. Critchfield, 1993). A importância prática de ser capaz de fazer tais discriminações devia ser óbvia; por exemplo, uma pessoa que é um bom juiz dos níveis de álcool, deveria saber quando é a hora de passar as chaves do carro a alguém que esteja sóbrio. Uma outra característica importante do exemplo da droga é que o pombo foi ensinado a discriminar as drogas por um experimentador humano. No comportamento humano, tais discriminações podem ser incidentalmente aprendidas, mas a questão é que, como no pombo, nós temos maior probabilidade de aprendê-las quan-

do elas nos são ensinadas pelos outros. Em outras palavras, as discriminações de nosso próprio comportamento muito freqüentemente tem origem no contexto do comportamento social.

Já mencionamos outras circunstâncias em que as discriminações de nosso próprio comportamento são importantes (p. ex., no julgamento de quão bem estudamos um texto). Tais discriminações também são críticas para um fenômeno certa vez denominado *auto-reforçamento*, mas melhor referido, atualmente, como *auto-regulação* (p. ex., Catania, 1975, 1995; Mahoney & Bandura, 1972). Por exemplo, um estudante que tenha feito um compromisso de ver televisão somente depois que tiver completado uma tarefa pode pensar que esse tipo de programação para ver televisão depois de estudar reforçará o estudar. Mas qualquer aumento que ocorrer no estudar não poderá ser atribuído ao reforço; o aluno somente fará o compromisso de lidar desse modo com o estudo, se o estudar já for importante por outras razões. O que quer que seja que leve o estudante, em primeiro lugar, a firmar o compromisso de “auto-reforçar” o estudar, provavelmente, já torna o estudo mais provável. É impossível separar essas variáveis.

Assim, quando falamos dos padrões que os estudantes estabelecem para atender a tais compromissos, não podemos dizer que eles estão reforçando seu próprio comportamento. Seu comprometimento envolve, isso sim, estabelecer padrões para discriminar entre o estudar adequado e o inadequado, de modo que possamos dizer que os estudantes que tentam lidar dessa maneira com seus hábitos de estudo estão discriminando propriedades de seu próprio comportamento que se tornaram importantes para eles. As contingências que geram essas discriminações são complexas e provavelmente envolvem o comportamento verbal. A linguagem do auto-reforço não esclarece o fenômeno. No Capítulo 11, consideramos algumas questões relacionadas, no tópico sobre autocontrole; trataremos de como as discriminações de nosso próprio comportamento são relevantes para a linguagem no Capítulo 14, quando lidaremos com as classes de respostas verbais chamadas autoclíticas.

Até este ponto, do texto, consideramos vários procedimentos e achados comportamentais: os fenômenos da eliciação, o reforço, a discriminação e o condicionamento, entre outros. Antes de aplicarmos esses conceitos a tipos mais complexos de comportamento, como a linguagem, parece apropriado fazer uma revisão. Iremos fazê-lo no contexto de exemplos de comportamento social envolvendo uma criança e seus pais, alguns dos quais relacionados aos tópicos abordados neste capítulo.

Além da mera observação, a mais simples de nossas operações experimentais era a apresentação de estímulos (Capítulo 4). Nenhum sinal precede o estímulo e nenhuma resposta tem que ocorrer antes que ele seja apresentado. Suponhamos que uma mãe que esteja amamentando comece por alimentar seu bebê recém-nascido independentemente de seu comportamento (vamos supor que a criança seja um menino, não por razões de sexo, mas porque poderemos distinguir mais facilmente entre a mãe e o bebê referindo-nos a *ela* e a *ele*). Sua apresentação do seio é uma instância de apresentação de estímulo e pode afetar o comportamento do bebê. É provável que ele se vire em direção ao seio e comece a sugar. Do ponto de vista da mãe, a sucção também é um estímulo e elicia a liberação do leite. Essa resposta glandular desloca o leite para o bico dos seios, onde ele fica disponível para a sucção do bebê.

Suponhamos agora que a mãe passe a esperar que a criança demande a alimentação e, assim, ela alimenta o bebê apenas quando ele começa a chorar. Esse alimentar torna-se uma consequência de uma resposta, a de chorar. Tal relação é, certamente, uma contingência resposta-estímulo; nós a traduzimos como o efeito de uma resposta sobre a probabilidade de um estímulo. Nesse caso, o bebê não recebe o alimento, a menos que ele chore; sem o choro, a probabilidade de ser alimentado é zero. Esse é, por certo, apenas um exemplo de uma contingência. As respostas podem aumentar ou reduzir a probabilidade de estímulos (Capítulos 5 e 6); elas podem desligar algumas coisas, assim como ligar ou

tras (elas também podem mudar outras contingências, mas nossos exemplos nesta parte do texto não requerem tais níveis de complexidade).

A contingência entre o chorar e a alimentação provavelmente afeta o comportamento do bebê. Podemos esperar um aumento no choro, mas somente depois que algum tempo tenha passado desde a última mamada, quando o leite novamente se torna reforçador por meio de uma operação estabelecida, a privação.

Agora, adicionemos o controle de estímulos: vamos superpor um estímulo discriminativo em qualquer uma das outras operações. Primeiro considere o comportamento da mãe. Quando ela amamenta o bebê, a sucção produz o escoamento do leite em seus seios. Uma vez que ela comece a amamentar o bebê sempre que ele chora, o choro torna-se um antecedente confiável da amamentação, e a mãe descobre que ela começa a deixar o leite escoar assim que ele começa a chorar. O estímulo, chorar, é seguido por um outro estímulo, a sucção do bebê em seu seio. Essa relação deveria ser familiar como um exemplo de condicionamento respondente de Pavlov (Capítulo 12). Quando Pavlov apresentava luz, seguida por comida, os cachorros de seus estudos começavam a salivar, do mesmo modo que a mãe deixa o leite escoar durante o choro, assim como durante a amamentação.

Mas um estímulo discriminativo também pode ser superposto a operações de consequência de reforço ou punição (Capítulo 8). Agora o bebê cresceu um pouco mais e dorme durante a noite. A mãe dá início à prática de alimentá-lo quando ele começa a chorar durante o dia, mas não quando ele começa a chorar à noite. Esses períodos de tempo são correlacionados com a luz do dia e a escuridão da noite, e logo o bebê começa a discriminar entre eles. O choro durante a noite diminui em relação ao choro no período diurno e, mais tarde, discriminações mais sutis permitem que a mãe comece a modelar outros tipos de comportamento, para substituir o choro. Até então, durante o dia o bebê é alimentado quando chora, mas quando fica escuro, ele não é; em outras palavras, a luz e o escuro tornam-se estímulos discriminativos. Durante a luz o choro aumenta a probabilidade de uma mamada, mas durante a noite não.

Quando examinamos as situações comportamentais, geralmente, um bom exercício é descrevê-las com base nas operações apropriadas; às vezes, uma descrição apropriada requer uma combinação de operações. Por exemplo, suponhamos que a mãe tenha aprendido que quando seu bebê começa a fazer certos tipos de sons perto da hora de ir para a cama, ele tende a adormecer rapidamente se ela o pega no colo e balança. Seus sons estabelecem a ocasião para embalá-lo nos braços, e seu adormecimento subsequente estabelece a ocasião para colocá-lo no berço. Com relação ao comportamento da mãe, ambas as partes dessa seqüência envolvem certas operações de controle de estímulos superpostas a operações de consequência. Balançar o bebê produz uma consequência, o sono do bebê, que por sua vez torna-se um estímulo discriminativo para colocá-lo no berço; um estímulo que é contingente ao responder em uma parte da situação serve como um estímulo discriminativo em outra (cf. esquemas encadeados; Capítulo 11).

Esses exemplos envolvem as interações entre o bebê e a mãe. No contexto de tais interações, o bebê aprende a dar atenção especial a estímulos sociais. Estes últimos tornam-se importantes em muitos tipos de comportamento social, como atentar para o que os outros dizem, tomar a vez na conversação e dizer coisas que afetam o comportamento dos outros. É possível que você tenha notado que muitos dos exemplos de comportamento humano que empregamos para ilustrar os processos básicos tenham envolvido crianças com pouco ou nenhum comportamento verbal, como os bebês ou crianças com autismo ou com outros problemas no desenvolvimento. Isso não ocorreu por acidente, porque as contingências básicas são mais efetivas quando não são contaminadas pela fala. Como veremos no próximo capítulo, o comportamento verbal é um tipo muito especial de comportamento social.

TIPOS DE CONTINGÊNCIAS E ESTÍMULOS CONTINGENTES

Chamemos os estímulos envolvidos em relações resposta-estímulo de *estímulos contingentes*. A análise precedente usou o leite da mãe e a

sucção da criança como exemplos de estímulos contingentes. Mas os estímulos são de vários tipos. Poderíamos substituir os dos exemplos anteriores por outros que são aversivos. O bebê poderia ser menos afortunado, e os gritos de pais violentos poderiam ocorrer independentemente do comportamento da criança; ou eles podiam ocorrer somente depois de alguma resposta, como chorar; ou podiam ocorrer somente na presença de algum outro estímulo, como quando a criança aprende que seu pai grita somente quando sua mãe está por perto; ou pode ser que se ele chorar, sua mãe sempre acalmará o pai que grita, de modo que a presença dela é uma ocasião em que ele pode fugir ou se esquivar dos gritos do pai, quando chora. Cada um desses exemplos corresponde a contingências envolvendo estímulos aversivos que já discutimos.

Às vezes, é conveniente distinguir entre os diferentes tipos de estímulos contingentes. Os organismos trabalham para produzir ou permanecem na presença de alguns estímulos denominados *apetitivos*, *recompensadores* ou *reforçadores*: comida, companhia divertida, dinheiro, entre muitos outros. Eles trabalham para remover ou permanecem distantes de outros estímulos denominados *aversivos*, *nocivos* ou *punitivos*: ruído, companhia chata, extremos de frio e calor, e muitos outros. Alguns desses estímulos têm importância biológica óbvia, enquanto outros adquirem significado durante o período de vida do organismo. É difícil classificar qualquer estímulo como reforçador ou punidor, sem ambigüidade (Capítulos 5 e 6). E, tendo admitido os estímulos apetitivos e aversivos como classes de estímulos contingentes, devemos também reconhecer que os estímulos relativamente neutros ou insignificantes podem entrar nas contingências. Se o bebê estende o braço e toca sua mãe, por exemplo, seu movimento é uma resposta, e o contato é sua consequência. Obviamente, nenhum estímulo pode ser completamente sem importância; essas classes representam pontos ou regiões em uma gama de tipos de estímulos, e não apenas três categorias discretas, e a designação de estímulos particulares pode mudar como resultado das operações estabelecidas.

Uma resposta pode reduzir, bem como aumentar, a probabilidade de ocorrência de even-

tos. Suponhamos que o pai considere o choro da criança aversivo. Se o bebê estiver especialmente propenso a começar a chorar caso sua fralda não tenha sido trocada por algum tempo, então o pai pode se esquivar do choro do bebê trocando a fralda. A probabilidade de chorar aumenta com o passar do tempo sem troca da fralda e diminui sempre que a fralda é trocada. Em outras palavras, a troca da fralda é a resposta de esquiva do pai. Uma contingência resposta-estímulo é definida como o efeito de uma resposta sobre a probabilidade de um estímulo e distinguimos entre as contingências com base em se o efeito é um aumento ou um decréscimo na probabilidade. Neste último caso, em que a mudança da fralda evita o choro da criança, o estímulo era aversivo e sua probabilidade foi reduzida pela resposta do pai.

Suponhamos, agora, que o bebê tenha dormido e enquanto assistia televisão o pai, acidentalmente, o acorda ao ligar o som muito alto. O bebê começa a chorar. O estímulo contingente, o chorar, é aversivo novamente, mas desta vez uma resposta, aumentar o som da televisão, aumentou sua probabilidade. O choro pode punir o aumentar o som da televisão, no sentido de que o pai agora pode tender a não aumentar o som enquanto o bebê estiver dormindo. As mudanças na probabilidade naturalmente não se limitam a casos tudo ou nada. Por exemplo, o bebê pode não ser alimentado toda vez que chora e pode não acordar e chorar toda vez que alguém aumenta o som da televisão (Capítulo 10, sobre esquemas).

Ao classificar os estímulos contingentes, reconhecemos estímulos relativamente neutros ou insignificantes, assim como estímulos apetitivos ou aversivos.

Certas contingências também variam desde aquelas em que as respostas aumentam a probabilidade do estímulo até aquelas em que as respostas reduzem a probabilidade do estímulo e dentro dessa faixa de variação está o caso especial em que a resposta não tem qualquer efeito sobre a probabilidade do estímulo. Esse caso especial é equivalente à operação de apresentação de estímulo. As apresentações de estímulo podem envolver a apresentação, independente da resposta, de estímulos apetitivos, aversivos ou relativamente neutros ou insignificantes.

Tipos de contingências e de estímulos contingentes são resumidos na Tabela 13.1, na qual eles são mostrados em combinação com um estímulo discriminativo e com alguns nomes representativos aplicados a eles na Psicologia da Aprendizagem. Os procedimentos não são exaustivos, portanto a lista está incompleta. Para qualquer procedimento, na Psicologia da Aprendizagem, é instrutivo localizá-lo ou a seus vários estágios, entre as classes na Tabela 13.1.

Consideremos um exemplo. O bebê está mais velho, e sua mãe permite que ele engatinhe e explore alguns cômodos da casa. Depois que ele faz isso algumas vezes, durante vários dias, a mãe o leva para uma sala onde, em um canto, está um novo cesto de brinquedos. Ela abre o cesto e dá

TABELA 13.1 Tipos de Contingências Resposta-Estímulo e Estímulos Contingentes

TIPOS DE CONTINGÊNCIA RESPOSTA-ESTÍMULO *			
Tipo de Estímulo Contingente	A Resposta Aumenta a Probabilidade do Estímulo	A Resposta não Afeta a Probabilidade do Estímulo	A Resposta Diminui a Probabilidade do Estímulo
Apetitivo, recompensador ou reforçador	Reforço positivo (discriminação operante)	Apresentação de estímulo (condicionamento respondente)	Punição negativa (treino de omissão)
Relativamente neutro ou insignificante	Conseqüências sensoriais (aprendizagem latente)	Apresentação de estímulo (precondicionamento sensorial)	Conseqüências sensoriais (aprendizagem latente)
Aversivo, nocivo ou punidor	Punição positiva (punição discriminada)	Apresentação de estímulo (condicionamento defensivo)	Reforço negativo (esquiva discriminada)

* As entradas são classes representativas de procedimentos experimentais; aquelas entre parênteses ilustram os casos em que um estímulo discriminativo é superposto à contingência.

a ele seu brinquedo favorito. No dia seguinte, ela o coloca no chão, em outra sala, e ele imediatamente vai na direção da sala com a caixa de brinquedos, chegando lá rapidamente e sem qualquer manobra errada. Sua exploração da sala nos dias anteriores envolveu um comportamento que produziu conseqüências relativamente neutras. Mas quando uma conseqüência mais significativa foi introduzida, a nova caixa, com alguns de seus brinquedos, a criança demonstrou que tinha aprendido a disposição das salas. O exemplo é análogo a um experimento sobre aprendizagem latente.

Consideremos mais um exemplo. A mãe tem levado a criança freqüentemente ao consultório do pediatra para exames de rotina. O tempo na sala de espera tem sido consistentemente seguido por ver o pediatra no consultório. Uma noite a criança fica doente e a mãe a leva à unidade de emergência de um hospital, e não para o consultório do pediatra. Ali o pediatra examina os sintomas da criança e aplica uma injeção. A injeção faz a criança chorar. Alguns dias depois a mãe leva a criança para o consultório do pediatra para um exame de acompanhamento. Embora a injeção aversiva não tenha sido aplicada no consultório, a criança começa a chorar assim que entra na sala de espera com a mãe. Quando o significado do pediatra foi mudado pela injeção, o choro na sala de espera demonstrou que a criança havia aprendido a relação contingente entre a sala de espera e ver o pediatra. A sala de espera e ver o pediatra são análogos aos estímulos inicialmente neutros de um experimento de condicionamento sensorial. Construir outros exemplos que correspondam às várias células na Tabela 13.1 é um exercício que vale a pena.

Uma maneira de julgar a importância relativa de eventos é comparar as probabilidades de respostas que eles ocasionam. Se estivéssemos interessados nos comportamentos da criança, como brincar com brinquedos e comer, poderíamos ver o que ela fez quando tanto a comida quanto os brinquedos estavam livremente disponíveis.

Quando a criança se torna mais velha, uma oportunidade de brincar com os amigos pode se tornar reforçadora para comer, se ela está relutante em terminar a refeição, mas se ela acabou

de encontrar um primo que ela nunca tinha visto antes em uma reunião de família e está relutante em brincar com ele, a oportunidade para comer pode funcionar para reforçar o brincar. Em outras palavras, o efeito de uma contingência pode depender da relação entre as respostas que produz e as que são ocasionadas pelos estímulos contingentes (Capítulo 5). Novamente temos que lembrar que as operações estabelecedoras dizem respeito às condições que determinam a efetividade dos estímulos contingentes como reforçadores ou como punidores.

Essas classificações não garantem que qualquer estímulo ou resposta terá apenas uma única função; um estímulo em uma relação contingente com uma resposta pode estar em uma relação discriminativa com outra, e uma resposta eliciada por um estímulo pode estar envolvida em contingências com outros estímulos. Por exemplo, a presença da mãe pode ser um estímulo contingente quando ela atende a criança que chora, e um estímulo discriminativo, quando a criança aprende que coisas acontecem quando a mãe está ou não está presente; o choro da criança algumas vezes é eliciado por eventos, como estímulos dolorosos, enquanto outras vezes ele ocorre, porque eventos como a presença da mãe são uma conseqüência para ele. Chegamos a compreender as situações comportamentais separando as várias relações estímulo-resposta que elas envolvem. Esse é o trabalho de uma análise experimental.

Com um exame mais detalhado, algumas distinções implicadas pela nossa taxonomia parecem diminuir de importância. Na análise do comportamento, as classificações freqüentemente têm fronteiras confusas e as distinções podem tornar-se arbitrárias. Notamos um caso como este com respeito a apresentar ou remover estímulos (p. ex., a água é efetiva como reforçador em virtude de sua apresentação ou porque termina com a boca seca, ou com outros eventos relacionados com a sede?) Na análise final, fomos capazes de descartar a distinção entre a apresentação e a remoção de estímulos, a favor de uma explicação comportamental que considerou a relação entre o responder que produzia o reforçador e a resposta produzida por aquele reforçador. Essa explicação reconheceu que todas as conseqüên-

cias do responder podem ser caracterizadas como mudanças ambientais.

Assim, podemos notar que todo procedimento ocorre em algum ambiente, de modo que poderíamos, em seguida, nos livrar dos estímulos discriminativos, observando, como fizemos, que podemos lidar com eles, incorporando-os em nossas definições de resposta. Assim, se o pedido de um doce pela criança é atendido quando seus avós estão presentes, mas não quando estão ausentes, a resposta dessa contingência pode

ser definida de modo a incluir somente os pedidos que ele faz na presença dos avós. Se análises posteriores nos mostram que não podemos mesmo definir as classes de respostas independentemente das contingências, podemos, em última instância, decidir por dispensar essa distinção também. Mas distinções como essas têm sido úteis ao longo do caminho. Podemos estar jogando fora a escada, depois de termos subido nela.

PARTE IV

**APRENDIZAGEM
COM PALAVRAS**

Comportamento Verbal: A Função da Linguagem

14

A. Correspondências entre as Classes Vocais e as Classes Escritas

Comportamento Ecóico
Transcrição
Comportamento Textual
Ditado
Relações entre as Classes

B. Comportamento Intraverbal

C. O Contato do Comportamento Verbal com o Ambiente

Abstração
A Extensão das Classes Verbais
A Linguagem dos Eventos Privados
Classes Verbais e Nomeação

D. Comportamento Verbal Condicional sobre Comportamento Verbal

Autoclíticos Relacionais: A Conjunção das Unidades Verbais
Autoclíticos Descritivos: Discriminando Nosso Próprio Comportamento Verbal

Nossas palavras têm diversas origens. As palavras *verbal*, oriunda do latim, e *word*, do inglês antigo, são derivadas de uma raiz comum indo-européia. *wer-*, *to speak* (falar). A raiz alemã *spek-* ou *sprek-*, da qual deriva *die sprach*, fala ou linguagem, conduz aos termos ingleses *speak* (falar) e *speech* (discurso, fala). Os termos gregos *legein*, *to speak* (falar), e *logos*, *word* (palavra), conduzem a *léxico*, *legível* e a termos correlatos como *lógica* e *inteligente*. Na língua latina, encontramos *linguagem* e *lingüística*, derivadas da palavra *língua*, e as palavras *vocal* e *vocabulário*, derivadas de *vox*, voz.

Linguagem é comportamento. Mas, quando tentamos falar sobre isso, nosso vocabulário co-

tidiano acaba atrapalhando. Por exemplo, consideremos o termo comum *palavra*. Quando falamos de palavras, raramente nos preocupamos em distinguir as palavras faladas das palavras escritas. Contudo, pronunciar uma palavra não é o mesmo que escrevê-la, e as ações de falar e escrever geralmente ocorrem em circunstâncias diferentes. Pior ainda, falamos frequentemente do *uso* das palavras, como se elas fossem coisas e não um comportamento.

Também falamos da linguagem como se ela fosse direcionada a eventos ou objetos. Dizemos que as palavras e as sentenças referem-se a, lidam com, falam de, chamam a atenção para ou falam sobre as coisas. A linguagem de referência inclui implicitamente o direcionamento do comportamento verbal para o ambiente. A linguagem cotidiana não inclui palavras que enfatizem a direção oposta. É possível que nossa linguagem cotidiana tenha nos enviesado sobre as maneiras pelas quais nosso comportamento verbal funciona? Dificilmente dizemos que pronunciamos nomes na presença de objetos relevantes ou que as sentenças são geradas por eventos relevantes. Pelo contrário, dizemos que as palavras referem-se a objetos ou que as sentenças são sobre os eventos. Há uma boa razão para esses usos; como veremos, eles são apropriados para as equivalências que relacionam diferentes classes de comportamento verbal. No entanto, tais usos podem estar dando outro rumo para a análise do comportamento verbal de falantes e ouvintes ou de leitores e escritores.

A linguagem do significado é uma outra complicação. Os dicionários não contêm significa-

dos de palavras definidas; eles apenas contêm outras palavras. Falamos metaforicamente, quando dizemos que as palavras *contêm* significados, e que *levamos* esses significados para os outros através da linguagem (cf. Capítulo 16). A metáfora das palavras como recipientes do significado tem estado em toda parte há muito tempo, e, no entanto, os padrões magnéticos que correspondem a uma voz gravada em uma fita, ou os padrões de pigmentos sobre uma página que correspondem a uma mensagem escrita à mão não têm qualquer significado, a menos que alguém ouça a gravação ou leia a mensagem; o significado não está esperando ser libertado da fita ou do papel. Se a linguagem transmite algo, esse algo é o próprio comportamento verbal; na audição e na leitura, nosso próprio comportamento recria alguns aspectos do comportamento dos falantes e dos escritores, os quais constituem nossa comunidade verbal. Compartilhamos nosso comportamento verbal; ele é, acima de tudo, um comportamento social.

Uma tarefa primordial da análise da linguagem é classificar o comportamento verbal. Mas nossa taxonomia deve ser funcional, e não estrutural ou gramatical. Uma classificação gramatical das palavras de uma sentença não nos diz sobre as circunstâncias sob as quais a sentença foi produzida ou as conseqüências que essa produção teve para aquele que a produziu. Explicações funcionais do comportamento verbal examinam o que as respostas verbais fazem. Como com o comportamento não-verbal, as explicações estruturais e funcionais da linguagem se complementam umas às outras. Infelizmente, o comportamento verbal tem sido alvo de controvérsias na história da Psicologia, e as explicações estruturais e funcionais frequentemente têm sido contrapostas umas às outras, como se fossem incompatíveis, e não complementares (p. ex., Skinner, 1957; Chomsky, 1959; Catania, 1973). Tentaremos lidar consistentemente com ambos os tipos de abordagem.

As respostas verbais são distinguidas pelas ocasiões nas quais elas ocorrem e pelas conseqüências que produzem. Podem ser ocasionadas tanto por estímulos verbais como por estímulos não-verbais e podem ter conseqüências tanto verbais quanto não-verbais. Por exemplo, uma crian-

ça poderia dizer “maçã” tanto na presença da palavra escrita quanto na presença da maçã real; como uma conseqüência do dizer a palavra “maçã”, a criança poderia receber uma réplica verbal, “certo”, ou a maçã.

Este capítulo irá considerar algumas das funções do comportamento verbal, enfatizando várias classes de estímulos verbais e de respostas verbais. Começaremos com algumas relações relativamente simples, nas quais o comportamento verbal é reproduzido tanto na modalidade vocal como na escrita (como repetir o que alguém disse ou escrever mediante um ditado). Também examinaremos como o comportamento verbal faz contato com o ambiente, quando, por exemplo, descrevemos objetos ou eventos; fazendo isso, descobriremos algo sobre os pré-requisitos para aprendermos a falar de nós mesmos. Esses tópicos estabelecerão o cenário para a exploração dos processos verbais mais complexos, como na asserção e na negação. No Capítulo 15, passaremos a focalizar algumas das conseqüências do comportamento verbal. Em particular, um indivíduo pode mudar o comportamento de outro dando instruções; essa pode ser a função primária da linguagem. Para ver como isso funciona, temos que entender as relações entre o comportamento verbal e o comportamento não-verbal, ou, em outras palavras, entre dizer e fazer. Nossas análises das propriedades funcionais do comportamento verbal irão nos preparar para tratar da estrutura do comportamento verbal, no Capítulo 16.

Seção A Correspondências entre as Classes Vocais e as Classes Escritas

Nossas comunidades verbais modelam as correspondências entre as coisas e seus nomes, entre as palavras e suas definições, entre o que fizemos e o que dissemos que faríamos, entre o que prometemos e o que cumprimos, etc. A maneira pela qual aprendemos as correspondências e as condições de sua manutenção podem determinar como elas funcionam em nosso comportamento verbal. Nossos primeiros exemplos consistem de algumas relações verbais formais entre as classes vocais e as classes escritas, porque

esses casos são familiares e essas correspondências estão bem definidas por nossa comunidade verbal (Skinner, 1957).

O termo *verbal* é um termo genérico e aplica-se à linguagem em qualquer modalidade; será distinguido do termo *vocal*, que é específico para a linguagem falada. Poderíamos facilmente entender nossa explanação para outras modalidades (p. ex., a modalidade gestual da linguagem de sinais ou a modalidade tátil do Braille), mas restringiremos nossa atenção às classes vocais e escritas do comportamento verbal.

As correspondências entre os estímulos verbais e as respostas verbais nas relações verbais formais estão implícitas no vocabulário coloquial: dizemos que as palavras são as mesmas, sejam elas ouvidas ou faladas, vistas ou escritas ou, em outras palavras, sejam elas estímulos ou respostas, auditivos ou visuais. Uma função verbal elementar é a reprodução do comportamento verbal: repetimos o que os outros dizem ou copiamos o que os outros escrevem. Desse modo, nossos casos incluem a reprodução do comportamento verbal em todas as quatro combinações possíveis de estímulos falados ou escritos e de respostas faladas ou escritas: de vocal para vocal (comportamento ecóico), de escrito para escrito (transcrição), de escrito para vocal (comportamento textual) e de vocal para escrito (ditado).

COMPORTAMENTO ECÓICO

A imitação de algumas propriedades dos estímulos vocais aparece relativamente cedo na aquisição da fala das crianças humanas. Chamamos essa classe de relações verbais de *ecóica*. Quando um dos pais diz “mamãe”, e a criança repete “mamãe”, a resposta da criança é ecóica na medida em que (1) é ocasionada pela fala do pai e (2) os fonemas da fala da criança têm correspondência um-a-um com os da fala do pai. Essencialmente, o comportamento ecóico é imitação vocal generalizada (cf. Capítulo 13 e Poulson e col., 1991).

Embora o estímulo e a resposta tenham propriedades comuns, essa relação verbal não é simples. O estímulo é um padrão de som complexo. A resposta consiste em articulações coordena-

das de pulmões, cordas vocais, língua, lábios, etc. Essas articulações produzem sons, mas não são os próprios sons. Como então a criança sabe o que fazer para produzir os sons ouvidos como “mamãe” ou “dada”, quando pronunciados pelos pais (cf. Capítulo 13 sobre imitação)?

As dimensões significativas das unidades de fala, chamadas fonemas, são mais facilmente definidas com base na articulação (posição da língua, etc.) do que nas propriedades acústicas (Lane, 1965; Liberman, 1982). As interações de articulação e som são complexas; por exemplo, muitas consoantes em inglês (p. ex., *p*, *b*, *d*) não podem ser produzidas a menos que sejam acompanhadas por uma vogal e suas propriedades acústicas variam em função do contexto (p. ex., os sons de *l* e *k* são diferentes em *lick* e *kill* em inglês). O comportamento ecóico não é definido pela correspondência acústica; ele é definido pelas correspondências das unidades fonéticas.

As vozes diferem em muitos aspectos: a voz de um adulto é mais grave do que a de uma criança, a voz de uma mulher difere da de um homem, e as pessoas falam com vários dialetos regionais. Se um garoto de uma cidade pequena da Nova Inglaterra repete o que uma mulher de Atlanta acabou de dizer, suas pronúncias diferem acusticamente, de muitas formas. Mas diferenças na qualidade vocal e dialetos regionais são irrelevantes para a questão de se o comportamento do garoto é ecóico; o critério para o comportamento ecóico é a correspondência vocal de unidades verbais, como fonemas e palavras. É por isso que a duplicação de padrões de sons humanos por papagaios e outros pássaros não é qualificada como comportamento ecóico: suas duplicações são acústicas, e não fonéticas. Por exemplo, um papagaio reproduziria o som *th* se uma criança “escorregasse” no *s*, mas um adulto com pronúncia normal, em geral, usaria o *s* corretamente.

O comportamento ecóico depende, ao menos em parte, da modelagem de articulações pelas suas conseqüências vocais (cf. Risley, 1977; Skinner, 1957, p. 58). Antes que suas próprias vocalizações comecem a ser diferenciadas, as crianças aprendem a discriminar entre os muitos aspectos da fala daqueles que estão à sua volta (Eimas e col., 1971); por exemplo, as crianças

discriminam prontamente entre os sons de sua língua nativa e os sons de uma língua estrangeira não-familiar, mas não entre os sons de duas línguas estrangeiras não-familiares (Mehler e col., 1988). Isso significa que elas também podem ouvir a diferença quando elas mesmas produzem os sons. Inicialmente, seu balbuciar inclui uma gama indiferenciada de sons da fala humana, porém com o passar do tempo, elas retêm os sons da língua nativa em suas vocalizações espontâneas, ao passo que outros tipos de sons gradualmente desaparecem, e seu balbuciar evolui para auto-repetições (fala ecológica: p. ex., “ma-ma-ma-ma”) e, em seguida, para as repetições da fala dos outros (fala ecóica).

As vocalizações podem ser reforçadas (Poulson, 1984), e as vocalizações de crianças são engendradas e mantidas pelo que elas ouvem dizendo a si mesmas; sem essas conseqüências auditivas (como nos casos de deficiência auditiva), o comportamento não se desenvolve. Como sabemos, em gravações, para nós, os sons da nossa própria voz são diferentes do que para os outros, porque ouvimos nossas próprias vozes tanto via condução óssea quanto pelo som que viaja pelo ar (raros indivíduos podem, por acidentes de anatomia, ouvir a si mesmos como os outros os ouvem; estes têm a vantagem, em se falando de impressões vocais, de saber o quão bem realmente imitam as vozes dos outros). Essa é mais uma razão porque a correspondência fonética é relevante, mas a acústica não.

Talvez, os sons da fala nativa tornem-se relativamente reforçadores, em relação aos sons da língua não-nativa, simplesmente porque eles freqüentemente acompanham as atividades de quem cuida da criança (p. ex., DeCasper & Fifer, 1980). Uma articulação que produz algum som mais ou menos como aquele que a mãe diz pode ser reforçada automaticamente por tal correspondência entre as falas da criança e da mãe. A diferenciação da estrutura fonêmica pode então ser atribuída a várias contingências sobrepostas em que entram diferentes sons de fala (cf. Capítulo 9, sobre as origens da estrutura).

No entanto, tais processos podem ser limitados por histórias filogenéticas, desenvolvimentos neural ou por mudanças nos ambientes onto-

genéticos: discriminações de sons da fala, que são facilmente aprendidas em uma idade precoce, podem ser difíceis de aprender mais tarde (p. ex., Werker, 1989). Por exemplo, a distinção entre o *r* e o *l* falados em inglês não existe em japonês, e tal distinção é muito mais facilmente aprendida por uma criança japonesa do que por um falante japonês adulto. As crianças dominam as articulações simples antes de irem para as mais complexas. Se as unidades vocais diferenciadas durante o balbucio são diferentes de uma língua para outra, talvez um adulto que aprende uma nova língua encontre dificuldade para dominar os novos fonemas, principalmente porque o pré-requisito mais simples das articulações nunca foi diferenciado.

Essa é, então, uma explicação da seleção natural das unidades fonéticas do comportamento verbal em um nível ontogenético. A seleção é baseada em correspondências entre a língua já disponível em uma comunidade verbal e as vocalizações de uma criança que é aprendiz da língua. Assim, ela também cria oportunidade para a transmissão de comportamento verbal no nível cultural (neste caso, de uma geração de falantes para a próxima). Há circunstâncias em que tal seleção pode falhar: por exemplo, as desordens motoras podem limitar a articulação; ou a audição pode ser deficiente; ou conseqüências relevantes podem estar ausentes, talvez como resultado de negligência ou abuso por parte de babás, ou porque *déficits* neurológicos tenham reduzido a eficiência dos estímulos sociais. Mas, uma vez que as articulações vocais possam ser modeladas e a criança possa ouvir as conseqüências dessas articulações, as condições mínimas para a seleção ontogenética de unidades vocais estão implantadas. Muitas são as implicações do fato de que: “a espécie humana avançou um passo crucial quando sua musculatura vocal ficou sob controle operante na produção de sons da fala. De fato, é possível que todas as realizações características da espécie possam ser rastreadas a partir dessa mudança genética” (Skinner, 1986, p. 117). Por outro lado, o reforço das vocalizações não-humanas tem se limitado normalmente à taxa de vocalização; é difícil modificar topografia (p. ex., Hayes & Hayes, 1951; Lane, 1960).

As unidades ecóicas podem variar em tamanho desde os sons de fala individuais até frases ou sentenças extensas. Uma variedade de fenômenos verbais, tais como os erros da fala (p. ex., Fromkin, 1971), podem nos ajudar a decidir o que são essas unidades. A importância da produção ecóica de sons individuais é demonstrada pela rima e pela aliteração em poesia (Smith, 1968; Skinner, 1972). Para falantes adultos, as unidades de comportamento ecóico são, com frequência, palavras ou frases completas. A produção ecóica de frases ou de sentenças longas ocorre no teatro quando, por exemplo, um ator repete as linhas sussurradas pelo ponto, e em rituais, quando uma noiva ou um noivo repetem as frases dos votos matrimoniais faladas por um membro do clero. As unidades ecóicas não são definidas pelo seu tamanho; elas são definidas pelas correspondências nas quais estão envolvidas.

O comportamento ecóico não acompanha simplesmente a aquisição da linguagem e, em seguida, desaparece; ele persiste no comportamento de falantes maduros. Por exemplo, você poderia repetir um número de telefone que tenha acabado de ter sido dito a você ou o nome de alguém a quem você acabou de ser apresentado. Contudo, o comportamento ecóico não implica que o falante tenha entendido aquilo que ecoou; o significado não entra na definição de comportamento ecóico. Como veremos mais tarde, devemos lidar de outro modo com o significado no comportamento verbal.

TRANSCRIÇÃO

Os estímulos e as respostas verbais também podem corresponder quando estão escritos. Em tais casos, o comportamento é chamado de *transcrição*. Por exemplo, você poderia copiar um número da lista telefônica ou o nome do autor e o título, ao preparar uma bibliografia. Assim como distinguimos entre as articulações vocais e os sons que elas produzem, no comportamento ecóico, podemos também distinguir entre os movimentos envolvidos na produção de palavras e sua aparência, na transcrição. É assim como o comportamento ecóico depende das correspondências de propriedades verbais e não-acústicas, a

transcrição depende de correspondências de propriedades verbais e não-visuais. Uma sentença escrita à mão pode ter uma aparência muito diferente do texto impresso do qual ela foi transcrita (por exemplo, as letras manuscritas cursivas são escritas juntas, mas as impressas não). Contudo, escrever a sentença qualifica-se como transcrição, se a sentença manuscrita corresponder à impressa quanto à soletração, ordem das palavras e pontuação.

Da mesma forma que as unidades do comportamento ecóico podem variar, desde os fonemas individuais até frases ou sentenças completas, as unidades de transcrição podem variar desde caracteres individuais até passagens extensas, dependendo das circunstâncias nas quais o comportamento ocorre. Uma criança aprende a copiar letras individuais antes de aprender a copiar palavras inteiras. Dessa maneira, a criança aprende a correspondência entre as formas visuais arbitrárias, tais como o *a* impresso e manuscrito, maiúsculo ou minúsculo. Pode não haver qualquer propriedade visual comum entre todas as formas da letra *a* (cf. Gibson, 1965).

A transcrição difere da cópia no sentido pictórico (cf. Shahn, 1972, pp. 49, 256). Um hábil calígrafo asiático não familiarizado com o alfabeto europeu, em que um texto é impresso, poderia produzir uma cópia exata, mas essa cópia não seria verbal. A distinção baseia-se nas unidades comportamentais dos dois tipos de cópia. As características críticas da cópia do calígrafo são as propriedades geométricas das letras do texto e das marcas produzidas pelos traços do calígrafo; as características críticas da transcrição são as unidades verbais (letras, palavras e frases) do texto original e de sua cópia. Visualmente, a cópia do calígrafo poderia parecer mais com o original do que com uma cópia manuscrita por um falante da língua, mas apenas a última conta como transcrição.

Exceto por suas respectivas modalidades vocal e escrita, o comportamento ecóico e a transcrição são formalmente similares. As crianças, geralmente adquirem cedo o comportamento ecóico, mesmo sem instrução específica, mas gastam algum tempo fazendo isso. Geralmente elas não adquirem a transcrição, a menos que sejam explicitamente ensinadas. Contudo, a re-

lativa facilidade com que um ou outro são aprendidos não nos fornece base para supor que um seja mais simples do que o outro.

A transcrição pura provavelmente seja rara. Ocorre apenas quando a transcrição não é acompanhada por outro comportamento, como respostas ao significado do texto. Por exemplo, se um hábil datilógrafo transcrever com precisão uma carta, mas não responder verbalmente a ela de outra maneira (p.ex., enquanto ele ouve uma conversa em outro ponto do escritório), o datilógrafo mais tarde não será capaz de descrever qual o conteúdo da carta. Quando estamos transcrevendo, geralmente, fazemos muito mais do que isso. Como ocorre com o comportamento ecóico, o significado não entra na definição de transcrição; deve-se lidar com ele de outras maneiras.

COMPORTAMENTO TEXTUAL

Quando um estímulo verbal escrito estabelece a ocasião para uma resposta vocal correspondente, o comportamento é *textual*. Assim, você poderia dizer em voz alta o conteúdo de um cartão ou ler uma história para fazer uma criança dormir. No comportamento textual, a correspondência arbitrária entre os estímulos e as respostas verbais é mais óbvia do que no comportamento ecóico ou na transcrição, porque os estímulos e as respostas estão em modalidades diferentes. Uma palavra escrita é um estímulo visual; não tem som. Uma palavra falada é um estímulo auditivo; não tem forma. Mas essas correspondências são tão familiares que raramente notamos a natureza arbitrária das relações entre as formas e os sons verbais.

Como ocorre com a transcrição, o comportamento textual é, em geral, ensinado de forma explícita, e algumas controvérsias sobre esse ensino baseiam-se em pressupostos a respeito das unidades apropriadas às várias etapas de instrução (p. ex., se o professor de leitura deveria começar com letras isoladas, sílabas ou palavras inteiras: Gleitman & Rozin, 1973).

Da mesma forma que as outras classes formais, temos que distinguir comportamento textual de outros tipos de respostas a estímulos verbais escritos. Por exemplo, se um sinal diz PARE,

ler a palavra em voz alta é um comportamento textual, mas parar não. Para o leitor adulto, as respostas textuais tornam-se menos importantes do que outros tipos de respostas a estímulos verbais escritos. As respostas vocais diminuem em magnitude, tornam-se subvocalis e, talvez, desapareçam completamente quando uma criança se torna um leitor eficiente. Ler é um comportamento, mas respostas textuais são apenas uma parte da leitura. Por exemplo, um pai que lê em voz alta uma história para uma criança dormir poderia terminar uma página e repentinamente descobrir que não sabe o que acabou de acontecer na história, embora a criança saiba.

Esse exemplo, em que não há compreensão, é um caso puro de comportamento textual. O vocabulário coloquial não distingue entre a leitura, que é simplesmente o ato de pronunciar as palavras de uma página, e o tipo de comportamento que chamamos de leitura com compreensão (p. ex., Fowler e col., 1981). Eventualmente, a maioria de nós encontra em si mesmo exemplos de passar por uma página e não ser capaz de dizer o conteúdo dos últimos dois parágrafos. Tais experiências são a evidência para a importância dessas distinções (ver também Kollers, 1985). A leitura com compreensão inclui outros comportamentos com ou sem fala vocal ou subvocal, assim ela é mais (provavelmente muito mais) do que simplesmente um comportamento textual.

DITADO

Assim como um estímulo escrito pode estabelecer a ocasião para uma resposta vocal, um estímulo vocal pode estabelecer a ocasião para uma resposta escrita. Essa classe de comportamento verbal é chamada de *ditado* (estamos interessados no ouvinte que recebe ou “toma” o ditado, não no falante que dita). Por exemplo, você poderia anotar um número que lhe tivesse sido dito por uma telefonista ou tomar notas em uma conferência. As unidades do ditado são normalmente palavras ou frases inteiras, mas letras separadas também podem servir (p. ex., quando se ensina às crianças o alfabeto escrito ou quando um nome incomum é soletrado para um estenógrafo).

Como acontece com o comportamento textual, o ditado envolve estímulos e respostas de modalidades diferentes. Algumas de suas propriedades especiais resultam do registro relativamente permanente produzido no texto escrito. Além disso, as ocasiões para o ditado são mais limitadas do que para o comportamento textual, porque, ao contrário do nosso aparato vocal, os instrumentos para a escrita não são parte da nossa anatomia. Talvez por isso, não tenhamos feito muitas tentativas para encontrar suas manifestações encobertas; estamos menos propensos a falar de escrita ou datilografia submanuais do que em leitura subvocal (a teoria motora da consciência afirmava que o pensamento era meramente um comportamento vocal de magnitude reduzida; Max, 1934). Todavia, o comportamento textual e o ditado são formalmente similares, e ambos podem ser acompanhados por outros tipos de comportamento verbal ocasionados pelos estímulos verbais.

RELAÇÕES ENTRE AS CLASSES

Temos limitado esta explanação sobre as classes verbais formais a estímulos e as respostas vocais e escritos. Poderíamos tê-la estendido a outras modalidades de linguagem (p. ex., enviar e receber o código de Morse). Às vezes, podemos ignorar a distinção entre os estímulos verbais e as respostas verbais, mas nem sempre. Por exemplo, mesmo que falemos de letras e palavras sem levar em consideração se elas são escritas ou faladas, a modalidade é importante no ensino. Um professor que tenha ensinado uma criança a apenas nomear as letras escritas no quadro-negro não deveria esperar que a criança fosse capaz de escrever as letras quando elas são faladas. Os estímulos na tarefa anterior são respostas na última e *vice-versa*. Até que eles se

tornem equivalentes, elas são apenas uma parte do “conhecimento do alfabeto”.

Ensinar a ler e a escrever é ensinar equivalências entre as modalidades vocal e escrita do comportamento verbal. Nosso vocabulário cotidiano obscurece essas distinções, talvez porque tais equivalências sejam facilmente estabelecidas nos humanos, ou talvez porque o ensino da língua seja planejado para eliminá-las, ou talvez ambas as coisas. De qualquer maneira, as relações estão resumidas na Figura 14.1.

Cada modalidade, oral e escrita, tem características especiais. Por exemplo, o comportamento verbal falado varia mais livremente em entonação, ritmo e intensidade do que o comportamento verbal escrito, mas é também mais transitório. Algumas propriedades do comportamento verbal são independentes da modalidade. Para a consequência imediata de ser capaz de digitar um número de telefone, dificilmente, é importante se você pede informações por telefone e escuta o número ditado pela telefonista ou se você o lê em uma lista telefônica, ou se você o repete em voz alta para si mesmo, ou se o escreve. Algumas consequências podem afetar o modo como você vai procurar um número da próxima vez (p. ex., o tempo que se leva para obter o número e a probabilidade de lembrá-lo mais tarde), mas tais diferenças não são essencialmente verbais. Assim, uma vez estabelecidas as equivalências, pode ser relativamente pouco importante, em muitos casos, distinguir entre as classes formais. Contudo, podemos precisar dessas distinções para o estudo de certos tópicos, como as patologias da linguagem chamadas de *afasias*, em que os *déficits* são caracterizados pelas classes verbais (p. ex., Sidman, 1971).

Até o momento temos ressaltado as classes definidas em termos de modalidades verbais, mas outras relações formais podem ser diferenciadas dentro de cada modalidade. Por exemplo, se um

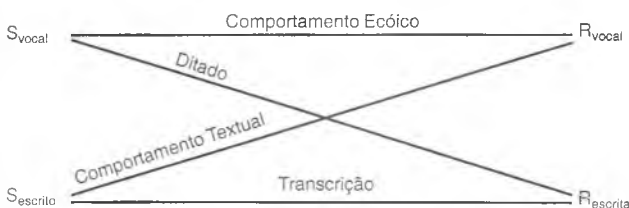


FIGURA 14.1 Relações entre as quatro classes formais (S, estímulo; R, resposta). Relações similares podem ser estabelecidas para qualquer par de modalidades verbais (p. ex., o texto impresso e os gestos da Linguagem Americana de Sinais ou comportamento vocal e o Braille).

estudante aprendeu apenas a traduzir do inglês para o alemão, pode ter dificuldade quando for solicitado a traduzir na direção oposta, do alemão para o inglês (cf. Capítulo 17, sobre transferência). Os problemas são mais complexos quando estão envolvidas tanto a linguagem falada quanto a escrita. O ensino da língua geralmente reconhece essas distinções; espera-se que um curso de conversação em francês enfatize a modalidade vocal, enquanto que se espera que um curso de russo científico enfatize a modalidade escrita. (O comportamento verbal bilíngüe poderia ser melhor caracterizado em termos do grau em que as classes de equivalência se estendem para ambas as línguas; cf. Kolers, 1966; Caramazza & Brones, 1980).

Todos os nossos exemplos de classes formais têm sido variações sobre o tema da distinção entre os estímulos verbais e as respostas verbais. No comportamento verbal, uma resposta do falante é um estímulo para o ouvinte, uma resposta do escritor é um estímulo para o leitor e um falante ou escritor, em um momento, torna-se um ouvinte ou leitor em outro. As diferenças entre a contingência de três termos e as relações de equivalência, como expostas no Capítulo 9, são relevantes para essa distinção.

Seção B Comportamento Intraverbal

As classes formais envolvem respostas verbais ocasionadas por estímulos verbais. Elas são caracterizadas pela correspondência um-a-um de unidades verbais; na transcrição, por exemplo, cada palavra de um texto tem um único equivalente na versão transcrita. Porém, aprendemos muitas relações verbais que não envolvem tais correspondências formais. Tais casos são chamados de *intraverbais* (Skinner, 1957). Aprendemos a recitar o alfabeto, a contar, a dar respostas apropriadas a problemas aritméticos, a recitar poemas, a definir termos e a estabelecer fatos. A sequência de letras no alfabeto não é mais regular do que a existente no teclado de um computador: algumas letras semelhantes do alfabeto estão próximas, enquanto que outras estão bastante separadas (p. ex., *M, N*, mas *D, T*);

algumas consoantes sonoras precedem e algumas seguem as mudas (p. ex., *B, P*, mas *F, V*); e assim por diante. A despeito desse caráter arbitrário, aprendemos o alfabeto, porque muitas coisas estão ordenadas de acordo com ele: os dicionários, as listas telefônicas, os índices. Somos menos capazes de recitar a ordem das letras no teclado de um computador, porque não temos que nos comportar em relação a teclados da mesma maneira como o fazemos com relação às listas em ordem alfabética.

As mesmas questões se aplicam à cronologia, à geografia e a muito do nosso conhecimento corriqueiro. Ninguém que esteja vivo viu Washington atravessando o Delaware. Você pode argumentar que viu a cena em uma pintura, mas mesmo que você tenha reconhecido Washington, você poderia saber que aquele cenário era do Rio Delaware sem uma etiqueta que lhe dissesse isso? Em geral, não aprendemos detalhes históricos experienciando-os. Ao contrário, dados os nomes e as datas, aprendemos a dizer quando e em que ordem os eventos ocorreram.

No comportamento intraverbal, um estímulo verbal estabelece a ocasião para outra resposta verbal. A relação entre um estímulo e uma resposta é arbitrária; não há nenhuma correspondência sistemática entre eles. A associação livre é um exemplo (Galton, 1978). As consequências imediatas da associação livre são mínimas, e qualquer dado estímulo verbal pode ocasionar uma variedade de respostas diferentes, assim, pressupõe-se que o procedimento ocasiona certas respostas verbais com probabilidade relativamente alta no repertório verbal do falante. Ao discutir o comportamento intraverbal, Skinner (1957) trata a associação livre da seguinte maneira:

Uma resposta verbal fornece o estímulo para outra em uma longa série. O efeito nítido é revelado no clássico experimento de associação de palavras. Aqui o sujeito é simplesmente solicitado a responder verbalmente a um estímulo verbal ou a relatar em voz alta qualquer resposta em que possa "pensar". ...Tal experimento, repetido com muitos sujeitos ou várias vezes com um único sujeito, produz uma boa amostra de respostas sob controle de um estímulo padrão em uma dada comunidade verbal. ... Várias respostas diferentes são colocadas sob controle de uma dada palavra-estímulo, e muitas palavras-estímulo diferentes são colocadas no controle de uma única resposta. Por exemplo, o reforço edu-

cacional estabelece muitos operantes intraverbais diferentes envolvendo os números cardinais. *Quatro* é parte da ocasião para *cinco* na aprendizagem de contar, para *seis*, na aprendizagem de contar de dois em dois, para *um*, na aprendizagem do valor de π , e etc. Por outro lado, muitos estímulos verbais diferentes passam a controlar a resposta *quatro*, p. ex., *um, dois, três...* ou *duas vezes dois são...* Muitas conexões diferentes entre as respostas verbais e os estímulos verbais são estabelecidas quando diferentes passagens são memorizadas e diferentes “fatos” adquiridos. O experimento de associação de palavras mostra os resultados. (Skinner, 1957, pp. 73-74)

Associações de palavras podem se basear em várias palavras como estímulo, em vez de em palavras individuais. Tais seqüências são a base para a construção de diferentes *ordens de aproximação* no inglês. Por exemplo, suponhamos que você seja solicitado a completar uma sentença, dadas as primeiras três palavras. A primeira das três palavras é então suprimida, e as duas palavras restantes, adicionadas de uma nova palavra, são apresentadas para alguém, que agora gera uma sentença que continue aquelas três palavras. Novamente, a primeira palavra é suprimida, e as próximas três palavras restantes são apresentadas para um outro participante, e assim por diante. Um exemplo de texto produzido desta forma é

“a primeira lista foi divulgada no boletim que ele trouxe para casa. um peru morrerá em meu tapete é profundo com neve e granizo são destrutivos e estudantes brincalhões sempre (Miller & Selfriedge, 1950).”

Essa é chamada de uma aproximação de quarta-ordem no inglês, porque em cada ponto um participante vê apenas as últimas três palavras e deve adicionar uma quarta nova palavra. Uma aproximação de zero-ordem no inglês tem palavras escolhidas aleatoriamente: uma aproximação de primeira-ordem tem palavras escolhidas aleatoriamente, mas proporcionalmente à sua frequência na língua. Quanto mais perto um texto se aproxima do inglês, mais fácil é lembrá-lo, mas mesmo com aproximações de ordem superior no inglês não há garantias de que seqüências gramaticalmente corretas serão geradas.

Em sua forma mais simples, o comportamento intraverbal tem sido o foco de muitas pesquisas sobre a aprendizagem verbal humana, talvez por causa da tranqüilidade com que os materiais verbais podem ser manipulados como estímulos. Os experimentos clássicos de Ebbinghaus (1885) estavam especialmente interessados na aprendizagem de combinações verbais arbitrárias. Ebbinghaus criou sílabas sem sentido para que a experiência verbal prévia não contaminasse a aprendizagem. A aprendizagem de pares associados (aprendizagem de pares de palavras) e a aprendizagem serial (aprendizagem de listas ordenadas, como aprender a contar) representam casos puros de comportamento intraverbal. O Capítulo 17 trata delas com maiores detalhes.

O comportamento intraverbal está envolvido apenas em casos em que as partes sucessivas de uma expressão servem como estímulos discriminativos para as partes subseqüentes. Quando as expressões amplas funcionam como unidades verbais independentes (cf. Capítulo 7 sobre unidades de comportamento temporalmente estendidas), é inapropriado dizer que as relações entre suas partes são intraverbais. Máximas como “A pressa é inimiga da perfeição” e “Quem ri por último ri melhor” são melhor consideradas como unidades verbais no seu todo.

As relações intraverbais são um componente importante para práticas educacionais padronizadas, como quando uma criança que esteja dominando a tabuada diz “42” como resposta a 6 X 7. Mas a resposta é estritamente intraverbal apenas se não depender de outro comportamento aritmético interveniente (p.ex., somar 6 vezes o 7, contar de 6 em 6 ou contar as caselas de uma caixa retangular de 6 por 7). Lidaremos com casos em que a resposta é derivada, e não aprendida intraverbalmente, quando considerarmos alguns determinantes ambientais do comportamento verbal e algumas de suas conseqüências.

Seção C O Contato do Comportamento Verbal com o Ambiente

O comportamento verbal nunca teria evoluído se tivesse feito contato somente com outro

comportamento verbal. Em algum ponto, ele deve fazer contato com os eventos ambientais. Chamamos esse contato de *tato*; um tato é uma resposta verbal ocasionada por um estímulo discriminativo (cf. Skinner, 1957). Por exemplo, se uma criança aprende a dizer “maçã” na presença de uma maçã, dizemos que a criança está tateando a maçã. O tato não envolve qualquer processo novo; é apenas um nome para o controle do estímulo que entra no comportamento verbal.

Superficialmente eles podem parecer semelhantes, mas o tato difere da nomeação, do mesmo modo que o comportamento textual difere da leitura. Por um lado, o tato é, às vezes, um componente da nomeação. Diferente da nomeação, no entanto, ele pode ocorrer apenas na presença do estímulo tateado. Podemos nomear um objeto ausente, mas não podemos tateá-lo (uma razão para a distinção é que, como será visto no Capítulo 18, sobre o lembrar, nossas respostas a eventos passados não são determinadas diretamente por aqueles eventos; elas são determinadas indiretamente por nosso comportamento anterior em relação aos mesmos). Retornaremos à nomeação mais tarde neste capítulo, quando ela será tratada como uma classe de comportamento de ordem superior, e consideraremos algumas de suas propriedades especiais.

Um número ilimitado de tatos está disponível para o falante adulto. Tateamos objetos (cadeiras e mesas, lápis e livros), coisas vivas (flores e árvores, pássaros e insetos), condições climáticas (chuva e neve, sol e nuvens), atividades (caminhar e correr, trabalhar e brincar) e inúmeros outros aspectos do ambiente. Alguns tatos são genéricos (p. ex., homem, mulher) e outros são restritos a circunstâncias relativamente limitadas (p. ex., o nome de alguém). A riqueza dos tatos disponíveis pode ser tomada como uma característica notável da linguagem humana, mas essa riqueza não deve obscurecer a relação simples que define um caso de tato. A relação entre um tato e algo tateado é precisamente a mesma relação entre um estímulo e a resposta que ele ocasiona, em uma contingência de três termos.

É útil considerar como tatos podem ser ensinados a organismos não-humanos; tais exemplos nos forçam a sermos explícitos acerca de suas propriedades. Imagine um pombo privado de ali-

mento em uma câmara experimental com uma janela, na qual podemos projetar diferentes cores. Logo abaixo da janela encontram-se três discos. Quando a janela está vermelha, as bicadas no disco esquerdo produzem o alimento; quando está azul, as bicadas no disco do meio produzem comida; quando está verde, as bicadas no disco da direita produzem comida (cf. o exemplo de adução no Capítulo 9). O pombo eventualmente bicará no disco esquerdo durante o vermelho, no disco do meio durante o azul e no disco da direita durante o verde. Podemos chamar o desempenho do pombo de tatear o vermelho, o azul e o verde. Os estímulos são altamente específicos, e não esperaríamos que o pombo respondesse a rosas vermelhas, bandeiras vermelhas ou ocasos vermelhos, do mesmo modo como respondeu ao disco vermelho. Mas a generalidade ou a especificidade dos estímulos relevantes não são um critério para a relação de tato. Se duvidarmos da generalidade da resposta do pombo ao vermelho, podemos simplesmente chamar a bicada no disco da esquerda de tato do disco iluminado de vermelho nesta câmara específica.

E as conseqüências das bicadas do pombo? O pombo pararia de bicar se não estivesse privado de alimento ou se o alimento não fosse uma conseqüência do bicar. Porém, mesmo o tatear humano depende de suas conseqüências. Não andamos por aí tateando tudo o que vemos. As conseqüências não são critérios para o tatear. Uma instância de tato pode produzir aprovação, pagamento, uma nota em um exame ou a ajuda a um ouvinte; e, assim como outras respostas nem sempre são reforçadas, algumas vezes o tato pode não produzir qualquer conseqüência.

Finalmente, poderíamos objetar que o pombo não tem audiência. Suas bicadas são apropriadamente ocasionadas por luzes vermelhas, azuis e verdes, mas ele não está falando com ninguém. Podemos facilmente retificar essa dificuldade arranjando sinais, VERMELHO, AZUL e VERDE, que se acendem depois que o pombo bicar. respectivamente, os discos da esquerda, do meio ou da direita. Se o desempenho do nosso pombo fosse correto e não pudessemos olhar para dentro da câmara, poderíamos olhar para os sinais e deixar que o pombo nos dissesse qual luz estava acesa.

Contudo, esse arranjo não é relevante para a questão. Não precisamos checar se alguém está ouvindo para decidirmos se estamos tateando algo. As audiências são importantes para a criação e manutenção de tatos, mas elas não são critérios para a relação de tato. O tatear pode ser modificado por variáveis de audiência e por conseqüências, mas essas variáveis não definem o tatear. As bicadas do pombo na presença do vermelho, azul e verde são formas relativamente simples do responder discriminativo, mas toda vez que o ambiente ocasiona o que dizemos, o controle de estímulo desempenha um papel em nosso comportamento verbal. O ponto justifica mais uma repetição: quando falamos sobre tatear, estamos apenas falando sobre o controle do estímulo como ele se insere no comportamento verbal.

ABSTRAÇÃO

Em muitos casos em que os estímulos ocasionam o responder, estamos interessados em estímulos discriminativos específicos. Por exemplo, quando estamos estudando as bicadas de um pombo no disco vermelho e no disco verde, provavelmente, não estamos preocupados com as respostas do pombo aos estímulos vermelhos e verdes em outros contextos. Mas no comportamento verbal, freqüentemente estaremos interessados no responder ocasionado por propriedades do ambiente, e não por determinados estímulos ou classes de estímulos particulares. No tatear do vermelho, por exemplo, a propriedade de cor é o determinante crítico da resposta verbal “vermelho”, quer ela seja ocasionada pelos carros vermelhos dos bombeiros, pela luz vermelha dos semáforos ou por narizes vermelhos. Chamamos a discriminação verbal baseada em uma única propriedade de *abstração*.

A propriedade tateada é definida pelas práticas da comunidade verbal; não depende de termos alguma medida física independente para ela. Por exemplo, a iluminação de palcos algumas vezes usa um efeito de contrastes de cor, chamado *sombras de Hering*, em que vemos uma área sombreada de alguma cor, mesmo se não há nenhuma luz daquela cor iluminando o pal-

co. Não existe um intervalo ou distribuição de comprimentos de onda de modo que todos os estímulos visuais dentro do intervalo sejam chamados de vermelho, enquanto que aqueles fora do mesmo não o sejam, mas ainda assim discriminações baseadas em propriedades de estímulo relativamente simples (p. ex., todos os estímulos vermelhos, em vez de objetos vermelhos específicos) podem ser arbitrárias em algum grau. Não precisamos especificar alguma dimensão física do estímulo para decidir se uma relação verbal particular é um tato; ao definir nossos termos, começamos com o comportamento, e não com a física (cf. Capítulo 9, sobre estrutura).

Um experimento sobre a formação de conceitos ilustra como as classes arbitrárias podem ser geradas (Hull, 1920; cf. Capítulo 8, sobre conceitos). Os aprendizes conheciam os nomes dos membros de conjuntos de caracteres chineses (três são mostrados na Figura 14.2). Um nome se relacionava consistentemente com um radical que aparecia em um caracter de cada conjunto, mas a configuração dentro da qual ele aparecia variava de um conjunto para outro. Cada conjunto de 12 caracteres era apresentado até que o aprendiz desse o nome apropriado a cada um e, em seguida, um novo conjunto de 12 caracteres

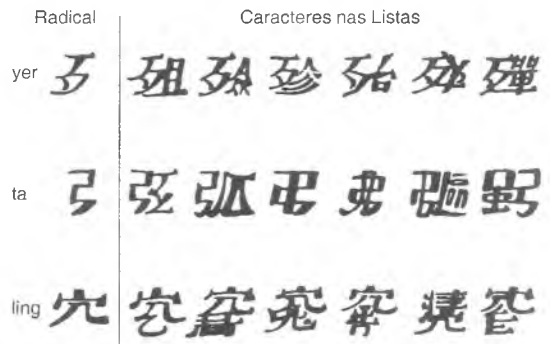


FIGURA 14.2 Radicais comuns a caracteres chineses em seis listas. Os aprendizes tinham que dar o nome do radical ao caracter que o continha, mas nenhum caracter se repetia ao longo das listas. Os aprendizes se tornavam capazes de nomear os caracteres ao vê-los pela primeira vez em novas listas e, às vezes, faziam-no mesmo quando não eram capazes de definir o radical comum esboçando-o. (Hull, 1920, Figura 1)

era apresentado. No quinto conjunto, os aprendizes nomeavam mais da metade dos caracteres ao vê-los pela primeira vez e, algumas vezes, davam o nome mesmo quando não podiam esboçar o radical ou descrever qual era a base para sua nomeação.

O tatear, nesse experimento, difere do tatear em línguas naturais em que não podemos definir tão explicitamente a base para muitos de nossos tatos. Por exemplo, não podemos dizer exatamente que propriedades fazem de um objeto uma cadeira. A palavra *cadeira*, tanto falada como escrita, é uma classe arbitrária, em virtude das conseqüências verbais comuns arranjadas pelas comunidades verbais. Uma cadeira pode ter quatro pernas ou se apoiar em um único pedestal, pode ter um assento ou encosto plano ou arredondado e pode ser construída com inúmeros materiais. Não podemos nem mesmo apelar para sua função, porque chamamos de cadeiras alguns objetos em que não podemos sentar (p. ex., uma cadeirinha de brinquedo em uma casa de bonecas). Para deixar as coisas ainda mais complicadas, elas podem ser encaixadas em outras classes, como quando elas são um móvel. Esse não é um modo tradicional de pensar. Por exemplo, essa visão de classes de objetos e de eventos contrasta drasticamente com o essencialismo de Platão, a idéia de que as classes de coisas no mundo compartilhavam alguma essência comum; o contraste também ilustra a antigüidade e a ubiqüidade do problema.

Podemos tatear propriedades extremamente sutis dos eventos. Elas incluem as relações entre os estímulos. Por exemplo, *acima e abaixo, perto e longe e maior e menor* tateiam as propriedades dos estímulos em relação a eles mesmos ou em relação ao falante. O tatear relacional ocorre quando você diz que dois objetos são semelhantes ou diferentes ou quando você nota que um item de um conjunto é um item estranho. Tais termos raramente se sustentam por si sós, e consideraremos sua dependência de outras propriedades de eventos e de outras respostas verbais quando abordarmos as relações verbais chamadas *autoclíticas*. Também tateamos os eventos complexos que se estendem no espaço ou no tempo, quando identificamos uma peça musical como sendo de Debussy ou um quadro, de Mo-

net. Identificar um trabalho musical com base apenas em parte de uma melodia mostra quão grande uma unidade tateada pode ser. Em outro nível de complexidade, podemos dizer que a música de Debussy e a pintura de Monet têm algo em comum, embora seja difícil especificar quais sejam suas dimensões comuns. Mesmo assim, chamar a ambos de impressionistas pode ser encarado como um tatear propriedades comuns.

Às vezes, as propriedades que ocasionam um tato podem ser identificadas mais com o próprio comportamento do falante do que com qualquer característica específica do ambiente. Por exemplo, se um quadro, uma composição musical ou uma situação ocasionam a palavra *maravilhoso*, esse tato, presumivelmente, depende mais das respostas geradas no falante do que das propriedades físicas comuns a todos esses estímulos. Dizer que acabamos de fazer algo voluntária ou involuntariamente, depende provavelmente do que sabemos sobre os antecedentes e conseqüentes de nosso comportamento, como se ele foi eliciado ou se foi coagido (e isso somente se qualificaria como um tato se fosse dito ao mesmo tempo e não uma hora ou um dia depois de ocorrido o comportamento). Um caso verbal interessante é o fenômeno *na ponta da língua*. Quando você diz que uma palavra está na ponta da língua, está tateando a disponibilidade próxima do limiar de uma resposta verbal apropriada em seu próprio comportamento verbal. Às vezes, podemos mesmo relatar as propriedades de uma palavra não lembrada, como seu tamanho ou parte de sua ortografia (Brown & McNeill, 1966).

A terminologia da emoção está similarmente baseada em relações complexas envolvendo situações e comportamento (cf. Capítulo 12). Tatos de amor, ódio, alegria e pesar, quer em si mesmo ou em outras pessoas, dependem de manifestações visíveis como risos ou lágrimas e das circunstâncias que geraram o comportamento que observamos. Se não fosse assim, uma comunidade verbal não poderia manter qualquer consistência em seu vocabulário; a variabilidade da linguagem das emoções é, em si mesma, uma evidência da sutileza das relações que tateamos.

Obviamente os eventos e as situações têm muitas propriedades que podem ser tateadas. Se

nenhuma das propriedades é tateada ou qual das propriedades é tateada, dependerá de outras variáveis que atuam sobre o falante. Por exemplo, podemos tatear a cor de uma maçã em uma circunstância e seu aroma em outra. A situação não apresenta dificuldades; as respostas verbais são determinadas de inúmeras maneiras.

Consideremos novamente o exemplo do pombo. Vamos alterar a iluminação da janela perto das três discos, de modo que possamos apresentar as cores brilhantes, moderadas ou tênues. Durante um som, as bicadas no disco da esquerda produzem o alimento quando a luz é brilhante, as bicadas no disco do meio produzem o alimento quando a luz é moderada e as bicadas no disco da direita produzem o alimento quando a luz é tênue, indiferente da cor em cada caso. Sem o som, tudo fica como era antes. Se as bicadas do pombo se tornam apropriadas à intensidade quando o som está presente, mas permanece apropriada à cor quando o som está ausente, poderíamos dizer que o pombo tateia a intensidade durante o som e a cor durante a ausência do som (cf. Capítulo 8, sobre a atenção e Capítulo 9, sobre a discriminação condicional).

A presença ou a ausência do som no exemplo do pombo tem a mesma função das perguntas no comportamento verbal humano. Uma pergunta, assim como o som, pode ser um estímulo condicional que ocasiona o tatear de alguma propriedade do estímulo (p. ex., “Qual a cor da maçã?” ou “Como é o seu aroma?”). As audiências, o comportamento verbal prévio e outros fatores podem afetar o tatear. Não tateamos indiscriminadamente. Tateamos algumas coisas apenas em algumas circunstâncias e também aprendemos que, às vezes, não é de bom tato tatear tudo (p. ex., comentar o mau hálito ou a caspa de alguém).

Tateamos as dimensões temporais dos estímulos, quando dizemos que alguma coisa durou muito ou pouco tempo. Com frequência, respondemos verbalmente a estímulos que não estão mais presentes, mas tais respostas são consideradas como tato apenas se ocorrerem na presença de, ou logo após, os eventos que as ocasionam (respostas que ocorrem muito depois requerem um tratamento especial, porque elas geralmente incluem outros comportamentos além do tatear: cf. Capítulo 18).

Sentenças em tempos diferentes podem ser, às vezes, consideradas como tatos ocasionados por propriedades temporais do ambiente. Consideremos as sentenças “Está chovendo”, “Está começando a chover” e “Acabou de chover”. Cada sentença é uma resposta à chuva, mas elas podem ser distinguidas por propriedades temporais diferentes. Uma resposta no pretérito como “Choveu” tem probabilidade de ser determinada por outros tipos de estímulos, quando então não é apropriado chamá-la de tato. Por exemplo, ela pode ser pronunciada como uma resposta ecóica ou textual. Se é ocasionada por estímulos presentes, tais como ruas molhadas, a resposta pode ser derivada de outro comportamento verbal, como “As ruas estão molhadas; portanto deve ter chovido.”

A EXTENSÃO DAS CLASSES VERBAIS

O tato é uma relação flexível. Em algumas comunidades verbais, as propriedades do estímulo que ocasionam o tato são definidas nitidamente. Um estudante em um laboratório científico, por exemplo, é ensinado a ser consistente no tatear aparelhos, materiais e procedimentos. Essa precisão é menos comum no discurso cotidiano. Frequentemente tateamos as propriedades do comportamento de nossos conhecidos, mas as condições sob as quais dizemos que alguém é caloroso ou reservado, ativo ou preguiçoso, interessante ou chato, etc., variam consideravelmente de um falante para outro. As etimologias ou histórias das palavras que introduzem cada capítulo reconhecem as formas pelas quais os vocabulários têm evoluído ao longo do tempo (“Etimologia é a arqueologia do pensamento”: Skinner, 1989b, p. 13).

Em discriminações envolvendo comportamento não-verbal, dizemos que uma resposta se generalizou se a resposta mantida durante um estímulo ocorre quando um novo estímulo é apresentado. Por exemplo, se nosso pombo que tateia bicou o disco da esquerda quando uma nova luz âmbar foi apresentada, diríamos que sua resposta ao vermelho se generalizou para o âmbar. Uma generalização semelhante de respostas verbais para novos estímulos ocorre no tato esten-

dido. As comparações e as metáforas são casos familiares. Podemos dizer que alguém é tão ocupado quanto uma abelha, ou tão astuto quanto uma raposa (comparativo), ou que alguém é um gavião ou uma pomba (metáfora). Esses tatos estendidos, presumivelmente, são originários da generalização ao longo de propriedades sutis compartilhadas, às vezes, pelo comportamento de humanos, abelhas, raposas e pássaros. A linguagem cresce e muda pela metáfora (cf. Esper, 1973; Jaynes, 1976; Skinner, 1989b; ver também Capítulo 16).

Outro tipo de extensão do tato ocorre quando novas palavras são formadas pela combinação de outras já existentes (p. ex., as palavras *louça* e *lavar* precederam a invenção de *lavaloouças*). Os vocabulários mudam com as mudanças ambientais que são importantes para os falantes de uma língua. As maneiras pelas quais os tatos podem ser estendidos são tão variadas que uma explicação detalhada não é possível. Stewart (1975) apresentou exemplos interessantes em seu estudo das origens de nomes geográficos, que têm maior probabilidade de serem baseados em características inusitadas de uma região do que em características comuns. Um vale em uma floresta de pinheiros não seria chamado de Vale dos Pinheiros, mas podia ser denominado Vale do Carvalho, se houvesse um único carvalho ali. Da mesma forma, nenhum córrego onde lobos sejam comuns tem grande probabilidade de ser chamado de Riacho dos Lobos, mas um córrego onde os lobos são raros poderia receber este nome, depois que um lobo solitário tivesse sido visto ali.

Já mencionamos a restrição de que o tatear deve ocorrer na presença de, ou logo após, o evento tateado. O que dizer, então, de palavras que, superficialmente, parecem tatos, mas que não podem ocorrer na presença do que elas nomeiam? Quando é que vemos de fato as unidades políticas como os estados ou as nações, as matérias como a Economia e a Política, as propriedades como as posses ou as dívidas, os processos como a criação ou a evolução, etc.? E a respeito dos meses ou dos dias da semana? Tais entidades devem entrar em nosso comportamento verbal de outras maneiras; elas não existem em uma forma que possa ser tateada. A questão é

que o tatear não é definido por partes da fala nem por outras categorias linguísticas; tatear é um tipo de comportamento.

A LINGUAGEM DOS EVENTOS PRIVADOS

Outra extensão importante do tato é a dos eventos privados. Os estímulos tateados são, às vezes, acessíveis apenas para o falante, quando, por exemplo, dizemos que estamos com uma dor de cabeça. Tais tatos dependem da comunidade verbal para sua origem e manutenção. O problema é como a comunidade verbal pode criar e manter essas respostas, quando não tem acesso aos estímulos. Um pai pode ensinar a uma criança os nomes das cores, porque ele pode ver as cores que a criança vê e, portanto, pode responder diferencialmente à nomeação correta ou incorreta das cores pela criança. (Tantas consequências diferentes seguem a nomeação de uma cor que, geralmente, não importa se o pai ensina os nomes das cores explicitamente ou se simplesmente permite que eles sejam aprendidos por meio das interações casuais do dia-a-dia; voltaremos à nomeação na próxima seção).

Em se tratando de eventos privados, o vocabulário pode ser ensinado somente pela extensão de tatos, com base em eventos aos quais a comunidade verbal tem acesso. Por exemplo, a criança pode aprender a relatar a dor, porque os pais têm acesso a manifestações públicas, como o evento que causou uma lesão, o choro da criança e sua expressão facial; se a criança aprendeu o nome das partes do corpo, os dois tipos de respostas verbais podem ser estendidos ao tato da dor em um lugar específico (cf. Skinner, 1945).

Uma dor de dente é um evento discriminável, mas a pessoa com dor de dente tem um tipo de acesso diferente daquele do dentista chamado para tratá-la. Ambos respondem ao dente lesado, mas um o faz sentindo o dente, e o outro olhando e examinando-o com instrumentos. Seus contatos diferentes com o dente podem ser comparados com os diferentes modos com que uma pessoa que enxerga e uma pessoa cega fazem contato com um sólido geométrico, se uma está ensinando o nome do sólido para a outra; a pes-

soa que enxerga o faz pela visão, e a pessoa cega pelo toque. Um tipo de contato não é necessariamente mais confiável do que o outro. Por exemplo, no fenômeno da referida dor de dente, um dente lesado no maxilar inferior pode ser relatado como uma dor de dente no maxilar superior. Nesse caso, o dentista tem um julgamento melhor que o do paciente sobre onde a dor realmente está.

Provavelmente, achamos que os eventos privados, como nossos sentimentos e pensamentos, são aqueles aos quais temos um acesso privilegiado e, portanto, um conhecimento especial sobre eles. No entanto, aprendemos as palavras relevantes a partir dos outros, e tudo a que eles tiveram acesso ao ensiná-las para nós foram os correlatos públicos. Se podemos nos enganar até mesmo sobre a localização de uma dor de dente, que garantia nós temos de que nossos outros relatos de eventos privados são confiáveis? Skinner (1963) tratou dessa questão, descrevendo alguns estudantes que assistiram um pombo em uma demonstração em sala de aula e que, em seguida, descreveram o que tinham visto em termos das expectativas do pombo:

Eles estavam descrevendo o que *eles* teriam esperado, sentido e desejado sob circunstâncias similares. Mas foram capazes de fazê-lo somente porque uma comunidade verbal tinha produzido termos relevantes sob o controle de certos estímulos, e isso tinha sido feito quando a comunidade tinha acesso apenas aos tipos de informações públicas disponíveis aos estudantes na demonstração. O que quer que os estudantes soubessem a respeito de si mesmos, que lhes permitiu inferir eventos comparáveis no pombo, deve ter sido aprendido de uma comunidade verbal que não viu mais do seu comportamento do que eles tinham visto do comportamento do pombo. (Skinner, 1963, p. 955)

Algumas respostas verbais que, superficialmente, parecem tatear os eventos privados podem ser ocasionadas, porém, pelas situações em que nosso comportamento ocorre. Por exemplo, se, ao sentar para uma refeição, você repentinamente se percebe comendo vorazmente, pode dizer: “Eu devia estar com muita fome”. Você não tateou nenhuma dor privada de fome; está dizendo de si mesmo aquilo que teria dito de outra pessoa se a visse comendo da mesma maneira.

Uma vez que aprendemos a tatear as propriedades do comportamento público dos outros, podemos vir a tatear as mesmas propriedades em nosso próprio comportamento, quer sejam públicas ou não. Se uma pessoa trabalha arduamente em algo com pouca compensação, e outra o faz somente por uma compensação substancial, geralmente, supomos que a tarefa era mais importante para a primeira pessoa do que para a segunda. Mas, as mesmas observações de nosso próprio comportamento podem também nos levar a dizer o que é mais ou menos importante para nós (Bem, 1967). Falar de nossas crenças ou de nossa compreensão das causas de nossas ações pode resultar mais diretamente de nossa discriminação do nosso comportamento público do que de qualquer coisa privada (p. ex., Kiesler, Nisbett, & Zanna, 1969). Isso não é negar os eventos privados. É, sim, uma nota de cautela: a linguagem dos eventos privados pode facilmente nos desviar das causas públicas do comportamento.

Outro problema com os fatos de eventos privados é que é difícil para a comunidade modelá-los e mantê-los, porque ela tem acesso inconsistente aos eventos e aos seus correlatos públicos. Por exemplo, quando alguém diz “Estou com dor de cabeça” e abandona uma reunião social, não fica claro se a resposta verbal tateou algum evento privado ou simplesmente permitiu ao falante fugir de uma companhia indesejável. Assim como a linguagem dos eventos públicos, a linguagem dos eventos privados depende de práticas públicas da comunidade verbal. As implicações disso foram exploradas em detalhes por Skinner e Wittgenstein (Day, 1969, discute os paralelos entre as posições de ambos sobre os eventos privados).

Para nossos propósitos, é suficiente observar que o comportamento verbal em geral não requer estímulos simultaneamente disponíveis para o falante e para o ouvinte. De fato, algumas importantes conseqüências do comportamento verbal ocorrem quando o falante tateia um evento inacessível para um ouvinte. Por exemplo, se você está falando ao telefone com alguém a respeito de algo que você está assistindo na televisão, a outra pessoa não pode ver o que você está vendo, mas pode ser capaz de fazer algo em re-

lação a isso (p. ex., ligar a televisão no mesmo canal que você está assistindo). Em outras palavras, a relação entre tatear um evento público e tatear um evento privado é muito parecida com a relação entre tatear, quando tanto o falante quanto o ouvinte tem acesso ao que é tateado, e tatear, quando apenas o falante têm esse acesso. Embora a linguagem dos eventos privados tenha suas próprias dificuldades especiais, não temos necessidade de novas categorias de respostas verbais para lidar com eles.

As relações de tato em si mesmas são apenas uma parte do comportamento verbal, mas, por meio delas, o comportamento verbal entra em contato com o ambiente. Sem essas relações, não haveria nada sobre o que pudéssemos falar. A questão da verdade é comportamental. Um pouco do que chamamos de verdade depende de como a comunidade verbal mantém as correspondências entre o comportamento verbal e o ambiente. Aqueles que mentem, fazem-no porque as conseqüências de mentir diferem daquelas de dizer a verdade, mas mentir pode ser eficaz somente dentro de comunidades verbais em que essas correspondências são razoavelmente fidedignas (“A não ser que a interação social se rompa, a mentira deve sempre ser uma exceção,” Bolinger, 1973, p. 549; cf. Dawkins, 1976, pp. 82, 112).

CLASSES VERBAIS E NOMEAÇÃO

Já mencionamos a questão de que temos que manter o tatear distinto da nomeação. A nomeação pode incluir o tatear como um de seus componentes, mas o vocabulário cotidiano se estende a uma variedade tão grande de casos, que qualquer definição formal, provavelmente, será pouco satisfatória para algumas aplicações do termo. Vamos novamente considerar o pombo cujo bicar tateia a luz vermelha, verde e azul. Seria uma boa aposta a de que a maioria dos leitores teria objeções a qualquer argumento que sugerisse que o pombo estava nomeando essas cores, ou que as bicadas em diferentes discos eram os nomes dados pelo pombo às cores. E estariam certos na objeção. Mas a razão poderia não ser a de que fazemos algo diferente quando

nomeamos as cores, e sim que na nomeação fazemos algo semelhante ao que o pombo faz, mas que, além disso, fazemos muito mais.

A nomeação é uma classe de ordem superior que envolve classes de estímulos arbitrários (objetos ou eventos com nomes particulares) e topografias verbais arbitrárias correspondentes (as palavras que servem como seus nomes), em uma relação bidirecional. Consideremos o que uma criança deve fazer antes que estejamos certos de que ela sabe o nome de algo, por exemplo, *sapato* como o nome para uma daquelas coisas que se colocam nos pés. Não esperamos apenas que a criança diga “sapato” quando pegamos um sapato e dizemos “O que é isso?” Também esperamos que a criança olhe em torno de si, quando dizemos “Onde está o sapato?”, e em seguida aponte para ele, quando o avistar.

Superficialmente, isso parece com uma relação de equivalência ou, ao menos, com uma relação de simetria, porque o objeto-estímulo e a palavra-resposta na primeira parte do exemplo aparecem com os lugares trocados na segunda parte. Mas isso é supor muito, porque, ao contrário das bicadas de um pombo em um estímulo modelo e em um estímulo de comparação, um objeto visto não pode ser permutado com ele, e uma palavra ouvida não pode ser permutada com uma falada: “a relação entre um nome e o que ele nomeia é fundamentalmente assimétrica” (Horne & Lowe, 1996, p. 234).

A nomeação tem ainda uma outra característica. Se uma criança já faz alguma nomeação, mas ainda não aprendeu o nome *luva*, poderíamos pegar uma luva e dizer: “Isto é uma luva”; a criança poderia imediatamente dizer “luva” e apontar para ela. Então, não deveríamos nos surpreender se, um pouco mais tarde, a criança apontasse para a luva quando disséssemos: “Onde está a luva?”, ou dissesse “luva”, quando pegássemos uma e disséssemos “O que é isso?”, mesmo que a criança nunca tenha respondido essas perguntas a respeito de luvas antes. Os pré-requisitos para que isso ocorra incluem, ao menos, três componentes: (1) o comportamento do ouvinte, ao olhar para os objetos e apontá-los com base no que alguém disse, (2) o comportamento ecóico, ao repetir os nomes quando eles são falados; e (3) tatear, ao dizer os nomes dos objetos dados.

As respostas da criança às perguntas sobre a luva são exemplos de comportamentos novos, e a nomeação como uma classe de ordem superior possibilita a emergência deles. As várias conseqüências sociais e não-sociais da nomeação são pequenas individualmente, mas coletivamente elas podem sustentar grande parte do comportamento. Logo, a criança pode começar a nomear, em vez de esperar que a nomeação seja iniciada pelos outros, e é comum que uma criança que tenha aprendido alguma nomeação inverta a questão: ao encontrar alguma coisa para a qual ainda não saiba o nome, a criança aponta e pergunta “O que é isso?”

A nomeação é gerada a partir de interações usuais entre as crianças e aqueles que cuidam delas. Uma vez que esteja disponível como uma classe de ordem superior no repertório da criança, a nomeação permite expansões do vocabulário nas quais a introdução de novas palavras em relações funcionais particulares (tais como o tato), envolve aquelas palavras em uma gama de outras funções emergentes (incluindo, mas de modo algum limitadas a, comportamento intraverbal, comportamento ecóico e se orientar em direção a ou apontar para os objetos nomeados). Consideraremos outros aspectos do desenvolvimento da linguagem em crianças no Capítulo 16, onde veremos quão dramaticamente o vocabulário de uma criança se expande, uma vez que a nomeação como classe de ordem superior tenha se instalado. (Para uma explanação mais detalhada sobre as inúmeras funções verbais que constituem a nomeação, os tipos de contingência dos ambientes naturais das crianças que podem modelar e manter essas funções, o papel central da nomeação na ampliação de outras funções do comportamento verbal e uma revisão da literatura sobre desenvolvimento que sustenta a explanação, ver Horne & Lowe, 1996.)

Seção D **Comportamento Verbal**
 Condicional sobre
 Comportamento Verbal

O comportamento verbal, como qualquer outro evento, pode ser tateado. Nenhum novo

tipo de relação está envolvido, mas as complexidades geradas quando o comportamento verbal é construído a partir de outro comportamento verbal exigem um comentário especial. O comportamento verbal que depende de outro comportamento verbal e que modifica os efeitos de outro comportamento verbal é chamado de *autoclítico*. Ele inclui tanto a combinação e o arranjo de unidades verbais, como na adução (Capítulo 9), como os usos verbais que modificam o efeito de outro comportamento verbal sobre o ouvinte. Os comportamentos *autoclíticos relacionais* envolvem aquelas unidades verbais que não podem ficar sozinhas, porque devem estar coordenadas a outro comportamento verbal; os *autoclíticos descritivos* envolvem discriminações do nosso próprio comportamento verbal. Observe-se que os intraverbais dependem, também, de outro comportamento verbal, mas os distinguimos dos autoclíticos, porque estão limitados às relações verbais sequenciais e não requerem discriminações do nosso próprio comportamento. Por exemplo, quando uma pessoa diz “Verde, amarelo, azul e...”, alguém pode dar a resposta intraverbal “branco.”

AUTOCLÍTICOS RELACIONAIS: A CONJUNÇÃO DAS UNIDADES VERBAIS

Algumas respostas verbais especificam certos eventos somente por meio de suas relações com outras respostas verbais. Por exemplo, palavras como *acima*, *antes* e *de* não são simplesmente tatos de eventos particulares. Elas quase sempre ocorrem em combinação com outras respostas verbais e dependem de outras respostas verbais quanto a seus efeitos. Tempo e outras variações gramaticais também são condicionais às propriedades dos eventos tateados, de modo que elas também são autoclíticos. Uma sentença na voz passiva e no passado combina tatos de várias propriedades relacionais e temporais de um conjunto de eventos. Por exemplo, “O cão correu” e “Os pássaros voam” envolvem muitas discriminações que ocorrem juntas nessas poucas palavras: cão *versus* pássaro, correr *versus* voar, singular *versus* plural, passado *versus* pre-

sente. Consideraremos a estrutura gramatical no Capítulo 16, mas agora estamos mais interessados em como os eventos ao nosso redor se combinam para ocasionar o que dizemos, do que se o que dizemos está gramaticalmente correto.

Estas múltiplas dimensões não são muito diferentes daquelas ao longo das quais os estímulos ocasionavam as propriedades de resposta no exemplo da adução do Capítulo 9. Quando as propriedades ambientais ocasionam classes de respostas verbais que são invariáveis, mesmo quando ocorrem em combinação com outras classes de resposta, podemos tratar tais classes como unidades verbais (p. ex., quando a estrutura da sentença no presente e na voz passiva permanece invariável ao longo de diferentes eventos tateados). Tais unidades têm estruturas complexas, mas podemos gerar novos comportamentos verbais sob novas condições somente porque podemos combinar as unidades verbais de novas maneiras; podemos tatear novos eventos apenas com base no comportamento verbal disponível a respeito de coisas já conhecidas. Mesmo que você nunca tenha visto uma vaca púrpura, os tatos separados de púrpura e de vaca permitirão a você dizer: “Olhe aquela vaca púrpura”, quando você encontrar uma.

As novas combinações que os processos autoclíticos relacionais geram são importantes, porque nosso próprio comportamento verbal frequentemente ocasiona certos comportamentos ulteriores (por exemplo, você poderia agir hoje a partir de um lembrete que você escreveu para si mesmo ontem). Às vezes, o comportamento posterior é verbal: substituímos as palavras nas sentenças, tiramos conclusões, derivamos soluções. Essas manipulações são de especial interesse quando, como na resolução de problemas, conduzem a um comportamento que não estava disponível anteriormente. Parte do poder do comportamento verbal reside em como ele pode ocasionar respostas novas com conseqüências importantes (cf. Capítulo 20 sobre a resolução de problemas).

Consideremos um exemplo proveniente da matemática, uma ilustração conveniente porque a notação matemática prescreve exatamente as respostas verbais que os estímulos verbais específicos deveriam ocasionar. Julgamos a compre-

ensão da adição ou da multiplicação pelo número de maneiras pelas quais alguém pode responder apropriadamente a estímulos verbais relevantes. A pessoa deveria ser capaz de definir as operações, discriminar entre os casos onde elas podem ser aplicadas e os casos em que não podem, dar respostas a problemas específicos e derivar cada uma delas das mais simples operações de contar. Tal comportamento é verbal e é necessário e suficiente para se afirmar que alguém entende de adição e multiplicação.

A aprendizagem de aritmética envolve os processos intraverbais e autoclíticos. Suas vantagens particulares advêm quando ela se combina com o tatear de inúmeros objetos ou eventos. Uma criança poderia calcular o número de objetos em uma matriz retangular, multiplicando o número de linhas pelo de colunas ou simplesmente contando todos os objetos. Ambas as operações são verbais, e o resultado é uma resposta verbal que tem uma relação consistente com a quantidade de objetos na matriz; é um tato derivado. A estrutura da aritmética corresponde à estrutura do ambiente, de tal modo que novas respostas verbais geradas aritmeticamente podem funcionar efetivamente como tatos (*doze* tateia o número de ovos em uma caixa de uma dúzia cheia; não temos que contar os ovos todas as vezes).

Muitos comportamentos verbais importantes são derivados de outro comportamento verbal. Mencionamos o problema de entidades que não podem ser tateadas (p. ex., como tateamos a Filosofia, Biologia ou Psicologia?). Podemos progredir a partir de indivíduos, do que eles fazem e onde os encontramos, para grupos, atividades mais gerais e áreas maiores, até falarmos de instituições acadêmicas, governos, organizações comerciais, religiões, partidos políticos, indústrias, patentes militares, etc. Não podemos apontar para essas entidades, por isso não podemos ainda tateá-las, mesmo que estejam relacionadas a eventos com que fazemos contato diretamente. Derivações desse tipo são, contudo, muito menos explicitamente definidas do que as da lógica ou da matemática, então, possivelmente as correspondências entre o mundo e o que dizemos a respeito dele se tornam menos confiáveis, à medida que nosso comportamento verbal se

afasta daqueles pontos de contato direto com o ambiente.

O comportamento verbal derivado também nos permite responder a propriedades do mundo às quais não podemos responder de outras maneiras. Não podemos tatear o meio dia, os sábados, o três de fevereiro ou o século vinte e um. Eles existem apenas em virtude dos relógios e calendários: não podem existir independente do comportamento verbal (cf. Austin, 1962, sobre os atos de fala, tais como a declaração de que os noivos estão casados, ou outorga de títulos). A analogia entre esses casos e as derivações matemáticas explica o comportamento verbal apenas no sentido limitado de mostrar como ele opera e como suas propriedades diferem das do comportamento não-verbal.

AUTOCLÍTICOS DESCRITIVOS: DISCRIMINANDO NOSSO PRÓPRIO COMPORTAMENTO VERBAL

Muitas respostas verbais tateiam as condições sob as quais outro comportamento verbal é emitido e, portanto, modificam as respostas dos ouvintes. Consideremos as frases *Eu duvido* e *Eu estou certo* em “Eu duvido que o café esteja pronto” e “Eu estou certo de que o café está pronto.” Cada uma modifica a probabilidade do ouvinte agir sobre a declaração de que o café está pronto. Para o ouvinte, *Eu duvido* e *Eu estou certo* são análogos a estímulos condicionais de discriminações condicionais: em ambos os casos, o ouvinte escutou *o café está pronto*, mas o ouvinte tem menor probabilidade de obter café após *Eu duvido* do que após *Eu estou certo*.

Agora considere o falante. O que *Eu duvido* ou *Eu estou certo* tatearam? Não pode ser simplesmente o fato do café estar pronto. Deve ser alguma propriedade da própria tendência do falante a dizer: “O café está pronto”, e a relação daquela declaração com o estado real do café. Você não pode usar *Eu duvido* ou *Eu estou certo* efetivamente, a menos que você possa discriminar seu próprio comportamento. Em uma situação em que você gostaria de ser capaz de dizer: “O café está pronto”, você deve ser capaz de dizer se é apropriado ou não fazê-lo.

Não tateamos tudo o que vemos e, inversamente, às vezes, respondemos como se estivéssemos tateando apesar do estímulo estar ausente. O autoclítico qualificativo que acompanha tal comportamento verbal é, tipicamente, alguma forma da resposta verbal *não*. Por exemplo, não dizemos continuamente: “O café não está pronto” sob condições em que o café não está pronto. Em vez disso, essa resposta verbal ocorre quando circunstâncias estabelecem a ocasião para dizer: “O café está pronto” (p. ex., o aroma do café, a pergunta: “O café está pronto?”), mesmo que ela fosse inapropriada. Se você diz: “O café está pronto” quando o café de fato não está pronto, adicionar “Não!” faz uma grande diferença.

A assertiva, assim como a negação, também é um autoclítico, mas a forma verbal *é* serve para muitas funções. Às vezes especifica que acompanha um tato (“Isto é um livro”); outras vezes prescreve equivalências entre respostas verbais (“O homem é um bípede implume”); e outras vezes ainda, especifica as propriedades temporais (“Está frio agora”). A função específica de *é* depende de outras respostas verbais ou, em outras palavras, do contexto. Não apenas funciona como um estímulo condicional em relação ao efeito de outro comportamento verbal, mas sua função pode, por sua vez, ser condicional a outro comportamento verbal.

Os autoclíticos podem ter tanto efeitos quantitativos como qualitativos. Alguns exemplos disso são os advérbios *pouco*, *alguns* e *muitos*, e as formas plurais de substantivos e verbos. O efeito de *freqüentemente* em: “Este texto é freqüentemente incompreendido” pode ser parafraseado como uma afirmação de que é freqüentemente apropriado dizer: “Este texto é incompreendido”. Como veremos ao tratar da estrutura da linguagem (Capítulo 16), não temos meios não-verbais independentes para caracterizar essas relações, mas a paráfrase é útil porque torna explícitas as relações condicionais entre os componentes da expressão. Isso é mais óbvio quando os autoclíticos especificam o comportamento verbal do ouvinte (p. ex., a palavra *vice-versa* é condicional a uma resposta verbal precedente, e pode ser interpretada como uma instrução especificando que o ouvinte gere uma nova resposta verbal invertendo a ordem dos componentes da resposta verbal original).

Os autoclíticos descritivos dependem de discriminações do nosso próprio comportamento verbal, e sabemos apenas um pouco acerca de como eles são aprendidos ou podem ser ensinados. Por exemplo, suponhamos que arranjássemos uma série de tentativas de discriminações, que vão de fáceis a difíceis, para o comportamento de bicar a chave em um pombo, e em seguida tentássemos ensinar o pombo a relatar sua certeza após cada tentativa. Poderíamos adicionar dois novos discos à câmara, especificando um como o disco *certo* e o outro como o disco *não-certo*. Se fôssemos bem-sucedidos, a relação entre o relato do pombo sobre sua certeza e sua resposta na tentativa discriminativa seria como a relação entre os autoclíticos *Eu estou certo* ou *Eu não estou certo*, e o que quer que seja aquilo sobre o que estejamos certos ou não.

O problema é que temos que saber se o pombo está certo ou não em cada tentativa de discriminação, antes de podermos reforçar as bicadas em um ou outro dos novos discos apropriadamente. Este é novamente o problema de ensinar um tato de um evento privado. Talvez possamos basear nossos reforços em alguma medida da dificuldade do estímulo discriminativo; outra possibilidade é basear os reforços nas latências das respostas dos pombos naquelas tentativas (mas ver Blough, 1992). Nossa comunidade verbal de alguma forma nos ensina a tatear nossa própria certeza, assim, seu ensinar também foi supostamente baseado em dimensões públicas, como as propriedades de problemas e se respondemos a

eles prontamente ou com hesitação. Certamente seria difícil, e talvez mesmo impossível ensinar este autoclítico para um pombo (cf. Smith e col., 1995), mas a analogia é útil porque nos força a sermos explícitos sobre os detalhes dessas propriedades complexas do nosso próprio comportamento.

Nosso comportamento verbal seria impossível sem os processos autoclíticos. Ao dizer: “Eu lembro que choveu ontem”, ou “Eu li que choveu ontem”, ou ainda “Eu ouvi dizer que choveu ontem”, o falante especifica a origem da resposta verbal, “Choveu ontem”. Outro autoclítico descritivo tateia a reação do falante a outras coisas que ele está dizendo, como em: “Sinto muito informar que você perdeu o ponto”, ou “Tenho prazer em dizer que você foi bem no exame.”

O mais importante é que os autoclíticos descritivos demonstram que a análise do comportamento verbal é uma questão de comportamento, e não de lógica. Dizer “Isto é assim”. ou “É provável”, ou ainda “Pode ser” é um comportamento verbal a respeito de outro comportamento verbal. Reduzir tais sentenças à lógica simbólica ou à matemática da probabilidade pode ser útil na solução de problemas de lógica ou de matemática, mas essa redução elimina uma característica crucial da linguagem humana. As discriminações do nosso próprio comportamento são pré-requisitos para o que chamamos de consciência ou de autoconsciência, e devemos essas discriminações à comunidade verbal.

Comportamento Verbal e Comportamento Não-Verbal

15

A. Conseqüências dos Operantes Verbais Causação Múltipla

B. Comportamento Governado Verbalmente e Comportamento Modelado por Contingências

Controle Instrucional
Insensibilidade às Contingências
Conseqüências Intrínsecas *versus* Conseqüências
Extrínsecas

C. Correspondências entre Dizer e Fazer Modelagem do Comportamento Verbal

D. O Comportamento do Ouvinte ou do Leitor Significados como Equivalências

E. Comportamento Verbal e Linguagem Infra-Humana

Entre os rótulos que têm sido atribuídos ao comportamento controlado por antecedentes verbais encontram-se os termos *verbalmente controlado* e *governado por regras*, e entre aqueles aplicados ao comportamento que depende de contingências não-verbais estão os termos *governado por contingências* ou *controlado por contingências*. A palavra *governo* está relacionada com *cybernetics* (cibernética), do grego *kubernan*, *to steer* (guiar) ou *to pilot* (pilotar), o qual está provavelmente relacionado ao sânscrito *kubhan-*, *dancing* (dança), talvez no sentido de ajustar os próprios passos. O termo *controle* combina o prefixo latino *contra-*, *against* (contrário), com *rotulus*, em inglês *roll* (rolo), que é um diminutivo de *rota* e compreende tanto um rolo de papel quanto uma roda. Pela raiz indo-européia *ret-*, *to run* (correr) ou *to roll* (rolar), está relacionado a *rotate* (rodar) e *round* (redondo), e *to role* (papel), talvez no sentido de tomar a vez. Em suas etimologias, a palavra *governo* implica em orientação, enquanto que

controle, quase literalmente como trabalhar contra um movimento, implica em contenção.

Com exceção do tato, as classes verbais consideradas no Capítulo 14 relacionavam principalmente as respostas verbais umas às outras. Foram definidas as classes formais de comportamento ecóico, transcrição, comportamento textual e ditado, através das correspondências uma-um entre as unidades arbitrárias orais e escritas (fonemas, letras, palavras). As relações em classes intraverbais não envolviam tais correspondências e as relações nos processos autoclíticos adicionavam coordenações, sendo que algumas delas dependiam de discriminações das propriedades do próprio comportamento verbal do indivíduo. Foi apenas no tato que começamos a relacionar o comportamento verbal a eventos ambientais, mas essa relação era apenas para os antecedentes não-verbais do comportamento verbal, e não para suas conseqüências. Para ser funcional, o comportamento verbal deve ser capaz de fazer coisas. As classes discutidas até agora são apenas a matéria-prima que é combinada no comportamento verbal funcional.

O comportamento verbal, em si mesmo, não faz coisas. Ele é efetivo pela mediação de outras pessoas. (A forma não é o ponto crítico: você pode dizer para alguém o que quer, quando for às compras, pedindo pelo produto, ou apontando para ele, e pode fazê-lo também por escrito, como quando você faz um pedido pelo correio ou pelo computador.) Mas a mediação por outras pessoas é característica de todo comporta-

mento social: então, devemos acrescentar uma outra condição. As contingências sociais que modelam o comportamento verbal não criam apenas as condições para a fala; elas também criam repertórios verbais com uma propriedade especial. Em um diálogo comum do dia-a-dia, na medida em que o falante se torna ouvinte e *vice-versa*, o comportamento do ouvinte reforça o comportamento do falante. Alguns comportamentos infra-humanos podem ser assim qualificados, ainda que precariamente, como quando um cavalo é ensinado a fazer uma volta em resposta ao toque da rédea em seu pescoço (a volta então reforça o comportamento do treinador). Mas o cavalo e o treinador diferem de forma crucial de uma criança e de um professor adulto. Para estes últimos, as contingências verbais tornam-se recíprocas muito cedo: a criança aprende tanto a perguntar quanto a responder e a dizer “obrigado” assim como “de nada”. Assim, em alguns aspectos, todas as culturas verbais são sociedades de reforço mútuo (cf. Skinner, 1957, pp. 224-226).

Consideremos uma simples troca verbal: A diz “Oi”; B replica “Oi, como vai você?”; A continua “Eu estou bem, obrigado. E você?”; B responde “Bem.”; e assim por diante. A primeira réplica de B é tanto uma consequência do cumprimento de A quanto uma ocasião para que A continue, mas o mesmo acontece com a resposta de A com respeito ao comportamento verbal antecedente e consequente de B. Se existe ainda qualquer dúvida sobre se as consequências que mantêm o comportamento verbal operam neste exemplo, simplesmente imagine qual seria o comportamento verbal de A ou de B se o comportamento verbal do outro cessasse. O comportamento verbal envolve tanto o comportamento do ouvinte, que é modelado pelos seus efeitos sobre o comportamento do falante, quanto o comportamento do falante, que é modelado pelos seus efeitos sobre o ouvinte. Tais reciprocidades definem o comportamento verbal. O comportamento verbal é, pois, modelado e mantido pelas práticas de uma comunidade verbal, e este capítulo fará considerações sobre algumas das várias consequências que resultam dessas práticas.

Ao definirmos o comportamento verbal desse modo, por sua função, o distinguimos de lin-

guagem e de língua (cf. Skinner, 1957, p. 461). Uma língua é definida pela estrutura, não pela função. As definições, ortografias e pronúncias que constam em dicionários e as regras de um livro de gramática descrevem a estrutura padrão de várias unidades verbais em uma língua. Fazendo isso, tanto os dicionários quanto os livros de gramática resumem algumas propriedades estruturais de práticas de uma comunidade verbal. O comportamento verbal de um falante ocorre no contexto dessas referidas práticas, mas as práticas mantenedoras, ou seja, a linguagem, não deve ser confundida com o que elas mantêm, que é o comportamento verbal.

Seção A Consequências dos Operantes Verbais

O comportamento verbal tem consequências. Como ocorre com todo comportamento operante, tais consequências afetam o responder verbal subsequente. Em um episódio de fala, como o de uma simples conversa entre duas pessoas, cada uma delas constitui uma audiência para a outra. As audiências variam no que concerne a suas propriedades; falamos ao telefone, escrevemos mensagens ou nos dirigimos a grupos grandes de pessoas. Muitas vezes as consequências para quem fala são simplesmente o comportamento verbal subsequente de quem ouve. Não é necessário um experimento de laboratório para demonstrar que a resposta do ouvinte pode manter o comportamento do falante. Tentemos a parar de falar quando as pessoas não reagem ao que dizemos. Considerando isso, podemos dizer que as respostas do ouvinte reforçam o comportamento verbal do falante (cf. Gresspoon, 1955; Rosenfeld & Baer, 1970, sobre o reforço, por meio de “sim” e “hã-hã”, de classes verbais como substantivos no plural ou o conteúdo dos substantivos em uma conversa). Uma das consequências mais gerais do comportamento verbal é que, por meio dele, um falante pode mudar o comportamento de um ouvinte. As palavras são meios de levar as pessoas a fazerem coisas.

As conseqüências que podem servir de reforçadores para o comportamento verbal humano são numerosas e variadas. Algumas vezes, são não-verbais (o aparecimento de uma pessoa a um chamado); outras vezes, são verbais (alguém responde a uma pergunta). Algumas vezes são nitidamente previsíveis (dizer “obrigado” é freqüentemente seguido por “de nada”); outras vezes não o são (nem todos os pedidos são atendidos). Muitas vezes, as conseqüências são muito específicas (como respostas a perguntas específicas, tomar atitudes apropriadas ao que é solicitado), mas a modelagem do comportamento verbal, tanto por contingências naturais quanto por contingências artificiais, envolve provavelmente certos reforçadores generalizados. Além disso, a tendência a falar pode depender de algumas conseqüências, enquanto que aquilo que é dito pode depender de outras (uma das dificuldades em experimentos com reforçadores verbais resultou na tentativa de se modificar o conteúdo do comportamento verbal com as mesmas conseqüências que se presumiam estar mantendo o falar; p. ex., Greenspoon, 1955; Rosenfeld & Baer, 1970). O comportamento verbal é mantido por conseqüências variadas que fazem parte de contingências naturais na interação, que podem ser concebidas como uma rede complexa de esquemas de reforço (Capítulo 11). Não é de se surpreender que falemos tanto.

Um tipo evidente de conseqüência do comportamento verbal é exemplificado quando se recebe alguma coisa que se pediu. Se a criança diz “leite” e recebe um copo de leite, podemos afirmar que o leite é uma conseqüência da resposta verbal. A resposta pode ou não ocorrer na presença do reforçador. Por exemplo, a criança pode pedir leite, mesmo quando um copo de leite não esteja presente. As respostas verbais que especificam seus reforçadores tem sido chamadas de *mandos* (Skinner, 1957); pedidos e ordens, por exemplo, especificam o comportamento no qual o ouvinte deve se engajar.

Uma analogia com experimentos com animais pode ajudar. Imagine-se uma câmara experimental para ratos em que a pressão a uma barra produza alimento e a pressão à outra barra produza água. Se o rato pressionar a primeira barra somente se estiver privado de alimento e a

segunda se estiver privado de água, poderíamos dizer que as pressões são, respectivamente, pedidos de alimento e pedidos de água. Poderíamos tornar a analogia mais convincente, embora não seja necessário, por meio de sinais que se acendessem para o experimentador, quando uma das barras fosse pressionada dizendo: “por favor, me dê comida” e “por favor, me dê água”. Apesar do vocabulário do rato se limitar a duas barras, as relações entre as pressões à barra e suas conseqüências são análogas àquelas entre os pedidos verbais humanos e suas conseqüências.

Mesmo assim, a explicação não é satisfatória. Poderíamos, por exemplo, imaginar uma criança olhando um brinquedo novo, aprendendo seu nome e, em seguida, pedindo por ele, sem que nunca semelhante pedido tenha sido previamente reforçado. Devemos concluir que, enquanto categoria do comportamento verbal humano, o mando não pode consistir apenas de diversas classes de respostas correspondendo a cada uma das diversas conseqüências que poderiam ser objetos do mando; ao contrário, o mando deve ser uma classe única de respostas que se caracteriza por incluir a resposta verbal que, em outras circunstâncias, teria as conseqüências reforçadoras. Em outras palavras, o mando é um operante verbal de ordem superior (cf. nomeação no Capítulo 14). Não existem tais classes no exemplo do rato.

Dentro da classe dos mandos, algumas subclasses especificam os estímulos (“Por favor, me dê uma maçã”); outras especificam o comportamento do ouvinte (“Por favor, espere por mim”); outras ainda, chamadas perguntas, especificam o comportamento verbal do ouvinte (p. ex., “Qual é o seu nome?” ou “Que horas são?”). Essas classes podem ainda ser subdivididas de acordo com várias características. Por exemplo, falamos de *dicas* (*prompts*) quando uma resposta verbal apropriada já é conhecida do falante (quando se dá uma pista a uma criança que não consegue resolver um charada) e de *sonda* (*probe*) quando é desconhecida (como em um interrogatório policial). No linguajar do dia-a-dia, distinguimos os diferentes tipos de mandos por meio das contingências que eles sinalizam; por exemplo, um suborno especifica as conseqüências para o

comportamento de cumplicidade, enquanto que uma ameaça específica as conseqüências para o comportamento de não-submissão.

CAUSAÇÃO MÚLTIPLA

Um problema do comportamento verbal é que as topografias verbais particulares (p. ex., palavras) podem compartilhar muitas funções diferentes:

... não podemos dizer, a partir apenas da forma, em que classe uma resposta se encaixa. A palavra *fogo* pode ser (1) um mando para um pelotão de fuzilamento, (2) um tato para uma conflagração, (3) uma resposta intraverbal ao estímulo *Preparar, apontar...* ou (4) um ecóico ou (5) uma resposta textual a estímulos verbais apropriados. É possível que propriedades formais da resposta oral, especialmente sua entonação, possam sugerir um tipo de variável de controle, mas uma análise não pode ser feita, partindo somente dessa evidência interna. Para classificar o comportamento de modo eficaz, devemos conhecer as circunstâncias nas quais ele é emitido. (Skinner, 1957, p. 186)

Potencialmente, qualquer topografia verbal pode fazer parte de qualquer função verbal. Além disso, provavelmente nenhuma instância do comportamento verbal é exclusivamente determinada por uma única variável. Por exemplo, quando uma criança diz “leite” na presença de leite, essa resposta verbal pode funcionar simultaneamente como um mando e como um tato (principalmente se a criança já for capaz de nomear os objetos). Quando dois ou mais eventos atuam juntos para produzir um comportamento, falamos do seu efeito combinado como *causação múltipla*.

O humor frequentemente tem causação múltipla. Por exemplo, se o final deste parágrafo é engraçado, isso se dá principalmente por causa da combinação de dois vocabulários diferentes com os quais conversamos a respeito de coisas que valorizamos. Vamos mudar o assunto para Jogos Olímpicos. É verdade que houve, certa vez, um time olímpico cujos membros ficaram tão vaidosos com suas medalhas de ouro que mandaram bronzeá-las (fixar no bronze)?

As audiências fornecem exemplos especialmente bons de causação múltipla. O comportamento de tatear é ocasionado pelo estímulo ta-

teado, mas não poderíamos tatear a menos que uma audiência estivesse presente, e uma audiência efetiva pode ser ou não uma pessoa. Por exemplo, poderíamos dizer algo para um animal de estimação, mesmo sabendo que ele nunca responde. Os animais de estimação têm muitas características em comum com as audiências humanas, suficientes para que nosso tatear frequentemente se generalize das audiências humanas para as animais (p. ex., a maioria é razoavelmente animada e alguns chegam mesmo a estabelecer contato visual quando você conversa com eles).

O que dizemos para uma audiência pode diferir do que dizemos para uma outra ou para ambas. Se um professor meio esquecido vai para a classe usando um guardanapo do almoço enfiado na gola, como um babador, um aluno poderia tatear o guardanapo em voz alta, se houvesse um outro aluno como audiência, mas apenas o faria se o professor não estivesse em posição de ser também uma audiência para o tato. Se o aluno apenas sussurrar o tato, as causas do sussurro são o guardanapo, o outro estudante e a proximidade do professor, todos combinados; retirando-se qualquer um, não haverá mais o tato sussurrado. Como é apropriado em uma análise, as causas do comportamento serão tratadas uma por vez, mas uma vez que começamos a olhar para a causação múltipla do comportamento, a encontraremos virtualmente em todos os lugares.

Seção B **Comportamento Governado Verbalmente e Comportamento Modelado por Contingências**

O comportamento verbal pode apresentar tanto conseqüências verbais como não-verbais, mas de uma forma ou de outra, a conseqüência é geralmente uma mudança no comportamento do ouvinte. Por exemplo, se dissermos a um amigo prestes a sair que vai chover, podemos aumentar a probabilidade de que ele pegue um guarda-chuva. A comunidade verbal mantém certas correspondências entre o comportamento verbal e os eventos ambientais. O ouvinte pode atuar sobre o comportamento verbal do falante apenas se essas correspondências forem consistentes. Se o

comportamento verbal do falante é ocasionado por eventos ambientais inacessíveis ao ouvinte, ele pode se tornar um poderoso estímulo discriminativo para o comportamento do ouvinte. Por exemplo, a resposta do ouvinte ao tato “fogo” pode ter conseqüências importantes, mesmo quando apenas o falante vê o incêndio. A partir do comportamento verbal dos outros podemos responder indiretamente a eventos que estão distantes de nós no espaço e no tempo (o conto do menino que gritou “lobo” ilustra como o controle pelo comportamento verbal do falante pode enfraquecer se ele tateia de forma inverossímil).

Algumas vezes, o que as pessoas fazem depende daquilo que elas foram instruídas a fazer; as pessoas freqüentemente seguem instruções. O comportamento determinado principalmente por antecedentes verbais é chamado de comportamento *governado verbalmente* (algumas vezes também chamado de *governado por regras*); suas propriedades diferem das do comportamento *governado por contingências* ou *modelado por contingências*, que é o comportamento que foi modelado pelas suas conseqüências (Skinner, 1969). Algumas instruções afetam o comportamento não-verbal (“Vem cá”, “Sente”, “Vá embora”); outras afetam o próprio comportamento verbal (“Conte-me uma história”, “Diga, por favor”, “Cale-se”).

CONTROLE INSTRUCIONAL

A função mais ampla da linguagem é a instrução; dizemos uns aos outros o que fazer e o que dizer. A linguagem não é um instrumento da razão ou um veículo da verdade; essas propriedades são apenas corolários de sua função primária, a mudança do comportamento do ouvinte. Ordens são dadas, conselhos são oferecidos, leis são postas em vigor e assim por diante; cada um desses casos envolve o controle instrucional. Esse controle passa facilmente despercebido quando o comportamento instruído é também verbal. Um roteiro é um conjunto de instruções para o ator, e um texto, um conjunto de instruções para o leitor. Em ambos os casos, a instrução especifica um comportamento verbal, isto é, aquilo que deve ser dito. O professor que define

um termo, por exemplo, está especificando as circunstâncias em que o termo e sua definição serão empregados apropriadamente pelo estudante no futuro (especialmente naqueles contextos chamados exames ou provas).

Uma característica importante da instrução é que ela substitui as contingências naturais por antecedentes verbais, quando, por exemplo, o pai diz à criança: “Não toque no fogão, porque você vai se queimar”. Essa propriedade da instrução verbal tem implicações de alcance muito grande. As instruções podem modificar o comportamento do ouvinte em situações em que as conseqüências naturais são, por si mesmas, ineficientes ou são eficazes somente a longo prazo. Ao convidarmos amigos para uma visita, lhes damos nosso endereço, em vez de deixá-los procurar o caminho por si próprios.

É importante observar que esses antecedentes verbais não são, necessariamente, estímulos discriminativos. Pode-se agir apropriadamente quando se vê uma placa dizendo: “Superfície quente ! Não toque !”. Nesse caso, a placa poderia ser classificada como um estímulo discriminativo. No entanto, a instrução não está presente para funcionar como um estímulo discriminativo quando a criança evita o fogão quente um dia depois de ter sido avisada sobre o perigo. Muitas instruções alteram as funções de outros estímulos, em vez de funcionarem como estímulos discriminativos (Schlinger & Blakely, 1987). Por exemplo, se o aviso sobre o fogão for efetivo, ele muda a função do fogão enquanto estímulo, para um estímulo discriminativo relacionado com um evento aversivo, queimar-se, mas o aviso em si, não estando mais presente, não é um estímulo discriminativo.

As contingências operam sobre o ato de seguir instruções. Na medida em que o seguir instruções é caracterizado pelas correspondências entre a instrução e o comportamento do ouvinte, e assim, é mais do que seguir uma instrução particular, então, seguir instruções é uma outra classe de ordem superior de comportamentos mantidos juntos por contingências comuns. As contingências de ordem superior que operam sobre o seguir instruções em geral, quase sempre sociais e verbais, são diferentes daquelas que operam sobre o seguir uma instrução específica, que

pode ser completamente não-verbal. Por exemplo, seguir ordens no exército é o produto de contingências sociais longas e poderosas; elas são, frequentemente, aplicações artificiais do controle aversivo. Mas não há nada de artificial nas conseqüências imediatas de obedecer uma ordem de ataque a uma posição fortemente armada, cruzando um campo de batalha no decorrer de um combate real.

Contingências sociais variadas mantêm o seguimento de instruções. Entre as conseqüências que podem reforçar o comportamento de atender a um pedido podem estar o agradar à pessoa que fez o pedido, evitar magoá-la, deixar em débito aquele que pediu, que possivelmente poderá retribuir mais tarde, fazer com que a pessoa vá embora, aborrecer alguém que não queira que aquele pedido seja atendido, etc. etc. etc. As possibilidades são infundáveis.

Às vezes, as contingências que mantêm o seguir instruções dependem da relação entre as formulações verbais e as contingências não-verbais, quando, por exemplo, alguém faz um concerto, corretamente, seguindo um manual de instruções ou quando alguém evita machucar-se agindo de acordo com um aviso. O termo *aquiescência* tem sido sugerido para denominar o seguimento de instruções que depende de contingências sociais, e o termo *rastreamento*, para contingências instrucionais que envolvem as correspondências entre o comportamento verbal e os eventos ambientais (Zettle & Hayes, 1982). Algumas instruções funcionam como operações estabelecedoras, *aumentando* a efetividade de alguns reforçadores (por exemplo, quando uma propaganda que mostra fotografias de comida torna mais provável o comportamento de comer ou quando um ponto de vendas que descreve as características especiais de um carro faz com que o comprar o carro se torne mais provável: cf. Hayes, Zettle, & Rosenfarb, 1989, p. 206).

Considere-se um exemplo de comportamento governado verbalmente. Alguém sem qualquer instrução explícita datilografa com os dedos indicadores, uma letra de cada vez, pelo método popularmente chamado de “catar milho”. Para o datilógrafo iniciante, esse método é mais rápido do que datilografar por toques onde cada dedo

tenha uma posição determinada de tocar o teclado. As conseqüências imediatas dos dois métodos favorecem o primeiro: com o já familiar método de “catar milho”, o trabalho será feito mais rapidamente. Mas, ao aprender a datilografar por toques, as conseqüências a longo prazo de seguir as instruções de colocar os dedos corretamente e de bater determinadas letras com determinados dedos, terminam eventualmente por superar as vantagens imediatas do datilografar pelo método de “catar milho”: uma vez que o aprendiz tenha adquirido uma certa prática, datilografar por toques se torna muito mais rápido do que datilografar “catando milho”. O que é aprendido não é apenas um método particular de datilografia. Para seguir instruções com êxito, o aprendiz deve ignorar as conseqüências naturais, nesse caso, o texto é, de início, produzido mais lentamente pelo método do toque do que pelo método de “catar milho”.

O estudante que datilografa pelo método de “catar milho” pode encontrar dificuldade em mudar para o método de toques, especialmente, quando tenha um trabalho atrasado por fazer. Pressionado pelo tempo, a demora do novo método de datilografar por toques não pode competir com o método de “catar milho” (provavelmente diríamos que o estudante que insistisse no método de toques nessas circunstâncias exibe autocontrole: cf. as contingências, no Capítulo 11). Um meio de contornar o problema é fazer a transição gradual entre os dois métodos, introduzindo o uso apropriado dos dedos na datilografia por toques para uma ou duas letras por vez, enquanto as outras letras continuam sendo datilografadas pelo método de “catar milho” (novas letras deveriam ser introduzidas somente quando o toque das primeiras já estivesse bem estabelecido). Nesse método, é importante repetir a adequada colocação dos dedos, datilografando o *F* com o indicador esquerdo e o *J* com o indicador direito, por exemplo, tão frequentemente quanto possível.

Devido às vantagens práticas da instrução, a comunidade verbal modela o comportamento de seguir as instruções por meio de uma ampla gama de atividades, ao longo de parte substancial de nossas vidas. Isso só pode acontecer se as contingências que mantêm o comportamento de se-

guir instruções forem mais poderosas do que as contingências naturais, às quais as instruções são contrapostas (raramente nos preocupamos em pedir para que as pessoas façam coisas que elas fariam de qualquer modo, mesmo que não fossem solicitadas). Dessa forma, as instruções podem começar a superar as contingências naturais: as pessoas passam a fazer coisas, quando instruídas, que jamais fariam se fossem expostas apenas às contingências naturais.

Uma das principais realizações do comportamento verbal humano é permitir que o comportamento seja controlado pelas descrições das contingências, por meio do comportamento verbal de outros, bem como pelo contato direto com as próprias contingências. Mas as vantagens dessa propriedade única do comportamento verbal é acompanhada por problemas especiais. Por exemplo, uma história de obediência a instruções pode tornar os indivíduos suscetíveis ao controle verbal de figuras autoritárias (p. ex., Milgran, 1963). Mas, além dos abusos que podem surgir quando os indivíduos simplesmente obedecem ordens, as instruções podem criar também problemas de maneiras mais sutis (cf. Chase, 1938).

INSENSIBILIDADE ÀS CONTINGÊNCIAS

Considere-se a tarefa simples de pressionar uma chave telegráfica para ganhar dinheiro de acordo com vários esquemas de reforço. Quando a pressão à chave é estabelecida por humanos, por meio de instruções, e não por modelagem, os desempenhos instruídos são tipicamente insensíveis às contingências do esquema, enquanto que os desempenhos modelados frequentemente são sensíveis a elas (Matthews e col., 1977). Os efeitos dos esquemas que observamos nas respostas não-instruídas de humanos (p. ex., taxas mais elevadas em esquemas de razão do que em esquemas de intervalo acoplados; cf. Capítulo 10) não ocorrem de maneira consistente quando as respostas são instruídas. Basta dizer a um sujeito humano em uma situação experimental “pressione a barra” para que suas respostas se tornem persistentemente insensíveis às próprias consequências (cf. Lowe, 1980; Shimoff,

Catania, & Mathews, 1981). Tal insensibilidade tem sido observada para uma ampla gama de contingências de esquemas (p. ex., Baron & Leinenweber, 1995; cf. também Svartdal, 1992).

Essa propriedade dos desempenhos instruídos é relevante para aspectos da habilidade que, às vezes, dizemos que não podem ser ensinadas. Os desempenhos habilidosos são aqueles em que o comportamento é sensível às suas consequências momento a momento, por exemplo, quando um entalhador ajusta-se aos padrões dos veios do bloco de madeira ou o jogador de futebol se antecipa aos movimentos do adversário, ou uma dançarina se adapta aos leves desvios nos passos do parceiro. Se o comportamento governado verbalmente pode ser insensível às consequências, então o comportamento habilidoso deve ser, de preferência, modelado pelas contingências. Devemos, nesses casos, aprender fazendo; as instruções não podem substituir as sutilezas de um contato direto com as contingências.

A modelagem fornece um outro exemplo. O ato de modelar é uma habilidade que pode ser adquirida tanto por instrução quanto por contingências não-verbais. Se você tenta fazer uma modelagem baseado na discussão do Capítulo 7, seu comportamento de reforçar algumas respostas, e não outras, será governado verbalmente. Talvez você siga uma regra que especifica que você deveria esperar por uma resposta mais próxima do comportamento a ser modelado do que qualquer uma que já tenha ocorrido, para que o reforço seja apresentado. Mas, se muitas respostas ocorrerem sem que nenhuma atinja esse critério, então você terá que modificar a regra ou o responder poderá extinguir-se.

A distribuição momentânea de respostas inclui algumas mais próximas do seu objetivo, e outras menos. Se você reforçar uma resposta do final da distribuição, mais próxima de sua meta, a distribuição provavelmente mudará nessa direção. Se você reforçar uma resposta mais distante do final da distribuição, ela provavelmente mudará para mais distante de seu objetivo. A distribuição está sempre mudando; sua tarefa então, é julgar de que ponto vem uma dada resposta. Se uma resposta vem de um ponto distante do final, você deveria deixá-la passar sem que fosse reforçada; mas se ela vem de um ponto

muito próximo de seu objetivo final, então ela deveria ser reforçada. Se você reforçar uma resposta do meio da distribuição, depende de quanto tempo se passou desde a última resposta reforçada e de quantos reforços já tenham sido apresentados; se muito tempo já tiver passado desde a última resposta reforçada ou se muitos reforçadores já tiverem sido apresentados, o responder cessará, ou por extinção, ou por saciação.

O que você faz enquanto está modelando um comportamento tem muitas características da *deteção de sinais* (Green & Swets, 1966; Nevin, 1969). A teoria da deteção de sinais admite que um observador responde ou não a um estímulo que consiste em um sinal com um ruído, ou apenas em um ruído. Responder ao sinal é considerado *correto*, mas responder apenas ao ruído é um *alarme falso*; não responder ao sinal é uma *perda*, mas não responder ao ruído apenas é uma *rejeição* correta. A probabilidade de responder correto dado um sinal com um ruído, e de rejeições corretas dado apenas o ruído, pode ser representada em um gráfico de coordenadas muito parecido com aquele empregado para as relações de contingência (p. ex., Figura 5.9). Essas probabilidades podem ser usadas para computar duas estatísticas, uma chamada d' (d linha), que é um índice da sensibilidade do observador ao sinal, e outra chamada *viés* (*bias*), um índice de se o observador está predisposto a responder ou não (por exemplo, não importa se as perdas têm custo, mas os alarmes falsos não, o observador estará enviesado a responder).

A teoria da deteção de sinais é, geralmente, aplicada a pesquisas sobre sistemas sensoriais e tópicos relacionados, mas sua relevância para a modelagem é que, nos termos dessa teoria, reforçar uma resposta do final da distribuição, mais próxima do objetivo final da modelagem, é um responder correto, enquanto que reforçar uma resposta do lado oposto da distribuição é um alarme falso; da mesma forma, deixar de reforçar uma resposta próxima do objetivo final é uma perda, enquanto que não reforçar uma resposta que está longe da meta é uma rejeição correta. O indivíduo que modela e que é melhor em julgar de que ponto da distribuição vem a resposta (alto valor de d') será melhor sucedido na modelagem. Já aquele que está muito predisposto a re-

forçar as respostas, provavelmente, perderá o responder por causa da saciação, e aquele que está muito predisposto a não reforçar as respostas tem grande probabilidade de perder o responder por causa da extinção.

O ponto central é que esses julgamentos são uma parte das habilidades de uma pessoa que se tornou boa em modelagem, mas tais julgamentos não são facilmente expressos em forma de regras. Essas habilidades vêm da sensibilidade da pessoa às mudanças na distribuição das respostas de momento a momento, ao longo do processo de modelagem; o aprendiz de modelagem que depender, principalmente, de regras pode ter menor probabilidade de dominar tais julgamentos do que aquele que é menos dependente de regras. Frequentemente, fazemos suposições acerca de situações novas, e nossas suposições muitas vezes tomam a forma de regras, geradas por nós mesmos (cf. Rosenfarb e col., 1992). Mas, por vezes, nossas suposições se interpõem na situação de tal forma que fazem nosso comportamento tornar-se insensível a algumas contingências que, de outra forma, poderiam modelar e manter o comportamento em questão. Provavelmente é por isso que os professores, às vezes, ficam divididos entre dizer aos alunos como fazer ou levá-los a descobrir por eles mesmos.

Geralmente não queremos que os outros façam o que dizemos, simplesmente, porque o dizemos. Um pai ou professor que dá instruções a uma criança para estabelecer certos tipos de comportamento poderia preferir as contingências naturais, embora não tenha confiança de que estas venham eventualmente a controlar o comportamento e tornar as instruções desnecessárias. Por exemplo, uma razão para dizer a uma criança que calce as botas antes de sair à rua para brincar na neve é que a instrução pode evitar que a criança volte para casa com os pés gelados e molhados. Se a criança obedece sempre as instruções, as contingências naturais nunca terão oportunidade de atuar sobre o comportamento dela; se a criança desobedece, as consequências aversivas que podem resultar dos pés desprotegidos na neve poderão aumentar o controle das instruções no futuro. Assim, se tentarmos ensinar aos outros por meio de instruções, podemos simplesmente reduzir a probabilidade de que venham a

aprender por meio das conseqüências do próprio comportamento. Não existe uma solução fácil para esse dilema. Devemos sempre escolher entre os efeitos imediatos e a conveniência das instruções verbais e seus efeitos a longo prazo sobre a sensibilidade do aprendiz às conseqüências do comportamento.

Casos de insensibilidade a contingências produzidas pelo comportamento verbal podem ser encontrados em uma ampla gama de ambientes. Por exemplo, as pessoas aprendem mais efetivamente as regras de uma língua artificial, trabalhando apenas com sentenças simples, do que trabalhando com as sentenças e também com o enunciado das regras gramaticais (Reber, 1976); confusões entre direita e esquerda são menos prováveis em tarefas espaciais que não envolvem palavras do que naquelas que envolvem (p. ex., Maki, 1979); os indivíduos não podem ignorar classificações falsas mesmo que eles mesmos tenham feito a classificação (Rozin, Millman, & Nemeroff, 1986); a memória para fisionomias e para algumas outras classes de estímulos que são difíceis de descrever com palavras são prejudicadas pela nomeação dos estímulos (Schooler & Engstler-Schooler, 1990). Talvez seja apropriado concluir que é melhor que algumas coisas não sejam ditas.

CONSEQÜÊNCIAS INTRÍNSECAS VERSUS CONSEQÜÊNCIAS EXTRÍNSECAS

As instruções têm um papel importante na distinção entre os reforçadores *intrínsecos* e *extrínsecos* (p. ex., Lepper & Greene, 1978). Alguns reforçadores são intrinsecamente eficazes ao passo que a eficácia de outros deve ser estabelecida. Por exemplo, os sons musicais são conseqüências intrínsecas de se tocar um instrumento, mas os conceitos, os elogios ou outros reforçadores utilizados pelo professor de música são conseqüências extrínsecas. Em um experimento (Lepper, Green, & Nisbett, 1973), um grupo de crianças recebia estrelas douradas pelos trabalhos de arte; depois que a entrega das estrelas foi suspensa, as crianças desse grupo passaram a dedicar menos tempo aos trabalhos de arte do

que um segundo grupo que nunca havia recebido as estrelas douradas. Concluiu-se que as estrelas douradas, reforçadores extrínsecos, enfraqueceram os efeitos dos reforçadores intrínsecos, as conseqüências naturais do ato de desenhar.

Mas havia sido dito às crianças que elas ganhavam estrelas douradas, e o experimento não testou a efetividade das estrelas como reforçadores. Caso as estrelas douradas fossem realmente reforçadoras, elas seriam estabelecidas como tal pelas instruções. Assim, os resultados provavelmente não têm nada a ver com a diferença entre os reforçadores extrínsecos e intrínsecos: pelo contrário, eles podem constituir uma demonstração da insensibilidade do comportamento instruído às contingências (Schwartz, 1982, fornece outro exemplo de estereotipia determinada pelo comportamento verbal, mas atribuída aos reforçadores). Para produzir esses efeitos, pode ser suficiente levar a criança a falar sobre o comportamento relevante e as contingências (cf. Wilson & Lassiter, 1982)

De um modo geral, não se espera que o comportamento acadêmico ocorra em ambientes educacionais se ele não tem conseqüências. O que se poderia esperar da maior parte dos cursos, se os professores simplesmente garantissem para todos os alunos nota 10 já no início do semestre, e então pretendessem que os alunos completassem todas as tarefas e estudassem arduamente para todas as provas? A resposta é óbvia, mas algumas vezes tais contingências ainda tem operado no primeiro e no segundo grau, com estudantes sendo promovidos para séries mais adiantadas sem se levar em consideração se eles completaram adequadamente as séries anteriores.

Tais conseqüências estão distantes do que acontece em sala de aula; então vamos considerar a criança que está aprendendo a ler. Quais são as conseqüências naturais de aprender a nomear as letras do alfabeto ou mesmo de aprender a ler palavras inteiras? Somente quando a criança pode fazer pelo menos isso, é que muitas das conseqüências naturais de ler podem começar a tomar lugar. Talvez, somente quando a criança estiver pronta para ler uma história, a leitura possa se tornar “gratificante por si mesma”. Até que isso aconteça, o professor não tem

outra escolha a não ser programar contingências artificiais, fazendo uso de conseqüências como elogios ou outros reforçadores extrínsecos.

O argumento, então, é de que é responsabilidade do professor acrescentar reforçadores extrínsecos apenas quando não há qualquer reforçador intrínseco na situação ou quando estes não estão funcionando. Mesmo à parte este argumento, no entanto, a evidência da literatura sobre “os prejuízos ocultos das recompensas”, simplesmente não é convincente, e as conseqüências de sua aplicação provavelmente são infelizes (cf. Cameron & Pierce, 1994, que fazem uma revisão da literatura e demonstram, entre outras coisas, que os problemas relacionados com as recompensas, quando ocorrem, são geralmente pequenos e de curta duração e são mais prováveis de surgir, como havíamos predito, com as recompensas que não são contingentes a desempenhos; ver também Eisenberger & Cameron, 1996).

Seção C Correspondências entre Dizer e Fazer

As comunidades verbais estabelecem certas correspondências entre as palavras e os eventos. As correspondências operam em ambas as direções, como nas classes de equivalência; nomeamos as coisas que vemos e localizamos as coisas que nomeamos. Outra correspondência importante para a comunicação verbal é a existente entre o que dizemos e o que fazemos. Nesse caso, também, a correspondência pode operar em ambas as direções: se fizemos alguma coisa, podemos dizer que a fizemos e, se dissermos que faremos algo, então poderemos fazê-lo (p. ex., Rissley & Hart, 1968; Rogers-Warren & Baer, 1976; Paniagua & Baer, 1982). Na medida que a comunidade verbal estabelece certas contingências para tais correspondências, podemos modificar o comportamento não apenas por meio de instruções, mas também modelando o que se diz acerca do mesmo. Se forem reforçados tanto o dizer quanto a correspondência entre o dizer e o fazer, o fazer poderá ocorrer. Por meio de tais contingências, o próprio comportamento verbal

de cada um pode se tornar eficaz como estímulo instrucional (cf. Lovaas, 1964; Jaynes, 1976; mas ver também Baer, Detrich, & Weninger, 1988; Matthews, Shimoff, & Catania, 1987).

MODELAGEM DO COMPORTAMENTO VERBAL

Em um experimento com estudantes universitários (Catania, Matthews, & Shimoff, 1982), as pressões em dois botões ocasionalmente produziam pontos que podiam ser trocados por dinheiro. Quando uma luz azul estava acesa sobre o botão da esquerda, um esquema de razão randômica começava a operar para as pressões naquele botão; quando uma luz estava acesa sobre o botão da direita, vigorava um esquema de intervalo randômico para pressões nesse botão. Nos intervalos entre as alternâncias nos dois esquemas, os estudantes completavam as sentenças sobre seu desempenho para o botão da esquerda e para o botão da direita, em uma folha de papel, da seguinte forma: “*A maneira de ganhar pontos com este botão é...*”. As tentativas de “adivinhação” eram modeladas por meio de pontos diferenciais valendo dinheiro. Na modelagem das adivinhações, o experimentador atribuía pontos para cada tentativa, escrevendo o valor desses pontos ao lado de cada adivinhação, e passava a folha de papel de volta para o estudante através de uma divisória.

Quando *pressionar rápido* era a expressão modelada em um dos botões e *pressionar devagar* era a expressão modelada no outro botão, as taxas de respostas nos dois botões mudavam nas direções correspondentes, independentemente das contingências do esquema. Assim, a modelagem de *pressionar devagar* no botão esquerdo e de *pressionar rápido* no botão direito produziu taxas relativamente baixas em RR e taxas relativamente altas em RI, em oposição às taxas geralmente produzidas pelas contingências desses esquemas (cf. Capítulo 10). O que os estudantes diziam sobre o seu responder era um fator determinante mais poderoso sobre o que eles faziam do que as próprias conseqüências de suas respostas (p. ex., os estudantes que pressionavam devagar o botão RR perdiam pontos que

poderiam ter ganho, caso respondessem mais rapidamente).

Em um procedimento em que os estudantes eram instruídos sobre o que adivinhar, entretanto, as correspondências entre as adivinhações e as taxas de respostas eram inconsistentes; às vezes, adivinhar a expressão *pressionar depressa* era acompanhado por pressões rápidas e adivinhar *pressionar devagar*, por pressões lentas; mas, freqüentemente, essas adivinhações eram acompanhadas por uma taxa igual de respostas nos dois botões ou por taxas que diferiam na direção oposta.

Modelar o comportamento verbal, como modelar em outros contextos, é uma habilidade. Ela implica em lidar com respostas verbais sucessivas que variam ao longo de dimensões semânticas, mas uma avaliação sobre quais dessas respostas estão mais próximas ou mais distantes do comportamento a ser modelado pode ser difí-

cil. É fácil selecionar as palavras relacionadas a *rápido* ou *devagar*, e a *tempo* ou *número*, mas um estudante que descreve *quatro pressões rápidas e, depois, três lentas*, poderia apenas começar a variar aqueles dois números em todas as tentativas subsequentes. Porque as possibilidades de variação desses números são ilimitadas, o estudante pode cair em um tipo de armadilha verbal, de modo que novas tentativas de modelar a adivinhação mais simples serão mal-sucedidas. Além disso, há uma diferença se o que se quer modelar é uma descrição do comportamento ou se é uma descrição das contingências que operam sobre aquele comportamento.

A Figura 15.1 apresenta os dados de uma variação dos procedimentos acima (Catania, Shimoff, & Matthews, 1989). Novamente, um esquema em RR estava em vigor para as pressões ao botão da esquerda (L), e um esquema de RI estava em vigor para as pressões no botão da di-

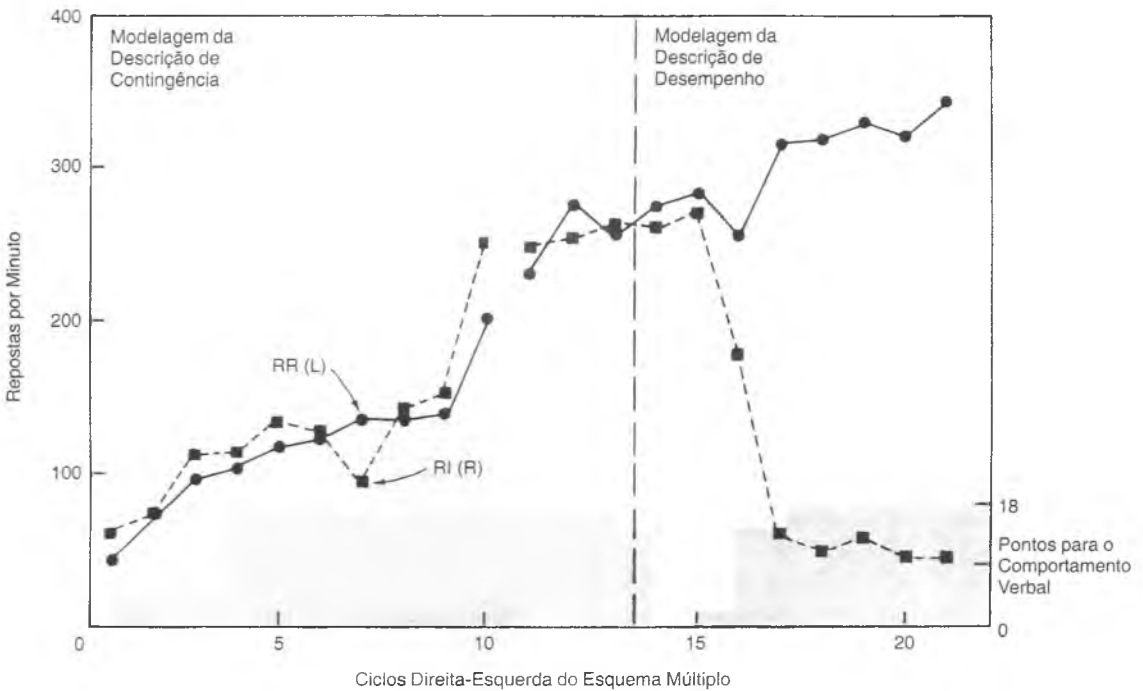


FIGURA 15.1 Taxas de respostas de pressão de um estudante no botão esquerdo (L) e no direito (R), ao longo de ciclos de 3 minutos em esquemas múltiplos de intervalo randômico (RI) e de razão randômica (RR). As áreas sombreadas mostram a apresentação dos pontos para o comportamento verbal (adivinhações) durante a modelagem de descrições de contingências e, à direita da linha tracejada vertical, durante a modelagem de descrições de desempenho. Uma interrupção entre as sessões é mostrada pela interrupção das linhas que ligam os pontos. A modelagem de descrições de contingência não produziu taxas de respostas diferenciais, mas a modelagem de descrições de desempenho sim. (Adaptada de Catania, Shimoff, & Matthews, 1989, Figura 1)

reita (R). Desta vez, as adivinhações que eram modeladas eram descrições das contingências, em vez de descrições de desempenhos. As sentenças a serem completadas para os botões da direita e da esquerda eram da seguinte forma: “O computador deixará que sua pressão produza um ponto dependendo de...”. A modelagem verbal bem-sucedida produziu adivinhações que eram variações do *número de pressões* para as contingências do botão da esquerda, e variações do *intervalo de tempo* para as contingências do botão da direita (o progresso da modelagem é mostrado pelas áreas sombreadas; a modelagem era completada quando as adivinhações dos estudantes atingiam o máximo de 18 pontos por período de adivinhação). As descrições da contingência modelada eram precisas, mas não existia nenhuma diferença substancial entre as taxas de pressão ao botão em RR e RI.

A modelagem verbal foi rapidamente efetiva quando mudou para descrições de desempenho (à direita da linha pontilhada vertical, na Figura 15.1), e produziu variações sobre o *pressionar rápido* para as adivinhações do botão esquerdo em RR, e variações sobre o *pressionar devagar* para as adivinhações do botão da direita em RI. As taxas de resposta de pressão aos botões diferiram, assim como as adivinhações sobre o desempenho tornaram-se mais consistentes ao longo dos períodos. Diferentemente dos procedimentos que meramente recolhem informações verbais durante o desempenho operante, esse tipo de procedimento permite determinar a direção dos efeitos na relação entre o comportamento verbal e não-verbal, porque sabemos o que aconteceu primeiro. O comportamento verbal mudou durante a modelagem; só então veio a mudança na taxa de resposta. (Em outras circunstâncias, é claro, a direção pode seguir outro caminho, como quando estudantes cuja pressão é rápida ou lenta passam a descrever de forma precisa seu próprio comportamento).

Para que as descrições de contingências produzam mudanças correspondentes no desempenho, é necessária a ocorrência de outro comportamento verbal. Por exemplo, um estudante que identifica corretamente dois esquemas, como RR e RI, poderia dizer que a apresentação dos pontos aumenta com as taxas altas de RR, mas não

com as taxas altas de RI. Outro estudante, que também identifica corretamente os dois esquemas, diferente do anterior, poderia dizer que a apresentação dos pontos não é afetada pela taxa de pressão ao botão, já que a apresentação dos pontos é imprevisível em ambos os casos. Esperaríamos que o primeiro estudante mostrasse taxas diferenciadas apropriadas aos esquemas, mas não esperaríamos o mesmo do segundo estudante. Em qualquer caso, as descrições do que se faz em um ambiente são diferentes das descrições de como esse ambiente funciona.

As correspondências entre o comportamento verbal modelado e o comportamento não-verbal relevante, tais como aquelas ilustradas na Figura 15.1, começam muito cedo. Elas têm sido demonstradas tanto em crianças quanto em adultos (Catania, Lowe, & Horne, 1990; cf. Bentall & Lowe, 1987; Bentall, Lowe, & Beasty, 1985). Uma explicação possível é que elas acontecem por causa das relações bidirecionais entre o nosso próprio comportamento e as palavras que tateiam aquele comportamento (como na nomeação). Procedimentos que afetam um podem produzir mudanças no outro.

A modelagem do comportamento verbal é uma técnica potente para modificar o comportamento humano, especialmente, sabendo-se que a distinção entre o comportamento governado verbalmente e comportamento governado por contingências é relevante tanto para o comportamento verbal como para o não-verbal (Catania, Matthews, & Shimoff, 1990). O comportamento verbal modelado ou governado por contingências é, como o comportamento não-verbal modelado, sensível a suas conseqüências, mas é, também, acompanhado pelo comportamento não-verbal correspondente; se o que dizemos é modelado, fazemos o que dizemos. Por outro lado, o comportamento verbal instruído ou governado verbalmente é, como o comportamento não-verbal instruído, relativamente insensível a suas conseqüências, mas é menos sistematicamente acompanhado pelo comportamento não-verbal correspondente; se nos disserem o que temos que dizer, o que fazemos não decorre necessariamente do que dizemos, mesmo quando falamos exatamente o que nos disseram para dizer.

As implicações práticas disso é que pode ser mais fácil mudar o comportamento humano modelando aquilo que alguém diz, do que modelando aquilo que esse alguém faz. O comportamento humano não-verbal é frequentemente governado verbalmente, mas o comportamento humano verbal é geralmente modelado por contingências (talvez porque não seja comum falarmos sobre as variáveis que determinam nosso próprio comportamento verbal). Assim, um terapeuta pode, muitas vezes, ser eficiente simplesmente modelando aquilo que o cliente fala (Truax, 1966). As terapias que fazem referência à modificação do comportamento cognitivo, ou à eficácia cognitiva, dizem modificar o comportamento do cliente pela mudança de suas crenças, mas isso é feito, de um modo geral, pela mudança do comportamento verbal do cliente, tanto por meio de instruções como por meio da modelagem verbal (Essa modelagem verbal tem maior probabilidade de ser incidental do que deliberada). Tais terapias algumas vezes são efetivas, mas provavelmente por razões outras que não aquelas proclamadas (cf. Bandura, Adams, & Beyer, 1977; Catania, 1995; Chadwick e col., 1994).

Em educação, às vezes, ensinamos, modelando o que nossos estudantes dizem, por meio de questões e discussão. Mais frequentemente, ensinamos não por meio da modelagem, mas da instrução; nas aulas, dizemos aos estudantes o que dizer nos exames. Se os cursos não incluem um contato direto com o objeto de estudo, o primeiro tipo de ensino tem maiores chances do que o segundo de ter algum efeito sobre o comportamento do estudante, fora da sala de aula, em relação à matéria ensinada. Vale a pena reiterar nossa conclusão: pode ser mais fácil modificar o comportamento humano modelando o que uma pessoa diz, do que modelando o que essa pessoa faz. Se o reforço algumas vezes parece não funcionar muito bem no comportamento humano não-verbal, poderíamos ser tentados a descartá-lo como algo aplicável ao comportamento humano como um todo. Mas, se por causa do poder do seguimento de instruções como uma classe de ordem superior, os efeitos do reforço são mais fortes quando ele é aplicado ao comportamento verbal humano do que quando aplicado ao com-

portamento não-verbal, seríamos insensatos em ignorá-lo. O fenômeno pode ser colocado em termos de bom ou mau uso, e a melhor defesa contra o seu uso incorreto é aprender tanto quanto possível sobre seu funcionamento.

Seção D O Comportamento do Ouvinte ou do Leitor

Dado que o comportamento verbal do falante proporciona estímulos discriminativos ao ouvinte, o comportamento do ouvinte é o que é ocasionado por esses estímulos verbais. As respostas do ouvinte aos estímulos verbais podem ser tão variáveis quanto as respostas a quaisquer outros tipos de eventos. Várias das possíveis respostas verbais já foram consideradas ao abordarmos as classes de respostas ecóicas, intraverbais e outras. Algumas respostas não-verbais ocasionadas por estímulos verbais são, também, tão óbvias que não requerem consideração especial. Quer o estímulo crítico seja uma luz vermelha, o braço estendido do guarda de trânsito, a palavra “pare” ou uma árvore caída na estrada, a resposta do motorista de pisar no freio ilustra o controle de estímulo. À medida que passamos do ato de ver um acidente real para o de ver um acidente representado em uma peça ou filme e, em seguida, o de ler o roteiro de um acidente real e, depois ainda, para o de ler a descrição do incidente em uma história, as características comuns que agrupam todos esses casos devem se encontrar nas consistências do controle de estímulo sobre o comportamento verbal e não-verbal.

Os ouvintes não são passivos, e muitas vezes comportam-se verbalmente ao mesmo tempo que o falante, dizendo coisas para si mesmos, planejando réplicas, etc. Algumas vezes, agimos como nossos próprios ouvintes ou leitores, quando, por exemplo, prestamos atenção cuidadosamente naquilo que estamos dizendo ou pensando em voz alta, ou quando lemos algo que nós mesmos escrevemos. Veremos no Capítulo 20, que os produtos de nosso próprio comportamento podem servir como estímulo discriminativo e ocasionar o nosso comportamento futuro (Skinner, 1989a).

Como ocorre com os estímulos não-verbais, nem todas as respostas aos estímulos verbais são operantes. Por exemplo, se uma palavra falada é emparelhada a um estímulo que elicia respostas automáticas (p. ex., choque elétrico), a própria palavra pode vir a eliciar essas respostas. Esse fenômeno, chamado, às vezes, *condicionamento semântico* (p. ex., Riess, 1946), é um equivalente verbal de um condicionamento clássico ou respondente de respostas não-verbais. As respostas geradas por tais procedimentos se generalizam ao longo de dimensões semânticas, bem como fonéticas dos estímulos verbais. Por exemplo, se um choque elétrico é emparelhado a uma palavra relacionada com veículos, como *caminhão*, a resposta galvânica da pele condicionada tem maior probabilidade de se generalizar para outras palavras relacionadas a veículos, como *carro* ou *ônibus*, do que a outras palavras que simplesmente têm algumas letras em comum com a palavra original, como *caminho*. O condicionamento semântico pode contribuir para os efeitos instrucionais, como na obediência de uma criança a um aviso sobre um fogão quente.

Mesmo que se diga que o ouvinte compreendeu algo, parece improvável, contudo, que possamos oferecer uma explicação adequada da resposta do ouvinte recorrendo simplesmente ao emparelhamento de palavras a palavras (como quando se dão definições) ou de palavras a eventos (como quando se ensinam tatos). O problema do significado deve residir, pelo menos em parte, nas propriedades das respostas do ouvinte a estímulos verbais. Uma propriedade crítica pode ser as correspondências entre as respostas ocasionadas por uma palavra ou a expressão e aquelas ocasionadas por eventos não-verbais que a palavra ou expressão normalmente tateia. Muitos estudos sobre o comportamento verbal versam, principalmente, sobre como as respostas verbais ocasionadas por eventos variam juntas no comportamento verbal do falante ou têm efeitos comuns sobre o ouvinte (cf. Capítulo 16 sobre semântica).

Independente do que esteja envolvido no comportamento do ouvinte, a resposta a um tato deve compartilhar algumas propriedades com a resposta ao que é tateado. Isso é demonstrado quando as propriedades do que é tateado intera-

gem com as propriedades do comportamento verbal relevante. Por exemplo, se algumas palavras estão impressas em cores diferentes, é difícil tatear essas cores rapidamente, se essas mesmas palavras são incompatíveis com o nome da cor em que estão impressas (p. ex., a palavra *vermelho* impressa na cor verde; Stroop, 1935); lemos palavras e, geralmente, não atentamos para as propriedades físicas das mesmas, tais como a cor em que estão impressas. Essas relações entre os estímulos e as respostas verbais ocasionadas por eles esclarecem alguns paradoxos lógicos da linguagem de referência. Por exemplo, considere a sentença: "*Esta sentença é falsa*". Se a sentença for verdadeira, então ela deve ser falsa; se ela é falsa, então ela deve ser verdadeira. Claramente, a sentença não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo. Isso é um paradoxo da lógica, mas não do comportamento verbal. Uma resposta verbal pode tatear outra resposta verbal, mas não pode tatear a si mesma. Em outras palavras, "*Esta sentença é falsa*" não é uma resposta aplicável à própria sentença, mas "Não se pode ser verdadeiro e falso ao mesmo tempo", poderia ser uma resposta aplicável a ela.

SIGNIFICADOS COMO EQUIVALÊNCIAS

Ao tratar das relações formais, argumentamos que a simetria das relações entre o estímulo e a resposta favorecem um vocabulário em termos de palavras, em vez de em termos de modalidades orais ou escritas específicas. Existem correspondências semelhantes nas relações entre tatos e eventos ambientais. Elas podem ser importantes quando se fala de significado, porque a linguagem do significado é independente de se as palavras funcionam como estímulos ou como respostas. Essa pode ser a forma mais importante como as classes de equivalência entram no comportamento verbal. Considere-se, por exemplo, a chuva como estímulo (a visão ou o som dela caindo, ou a sensação da chuva sobre a pele), as respostas ocasionadas pela chuva (como sair com um guarda-chuva, vestir um capote, procurar um refúgio ou apenas divertir-se com ela) e a palavra *chuva*. Tanto a palavra *chuva* como a própria chuva como estímulos podem

ocasionar ora uma resposta verbal, a palavra *chuva*, ou a resposta não-verbal apropriada diante da chuva. Podemos olhar por uma janela, ver a chuva e pegar um guarda-chuva para sair de casa; essa resposta, contudo, pode também ser desencadeada por um estímulo verbal, como a informação das condições meteorológicas na televisão. Ao vermos a chuva ou ao ouvirmos a previsão do tempo, podemos telefonar para alguém que trabalhe em um escritório sem janelas e informá-lo sobre as condições do tempo. A Figura 15.2 traz um resumo dessas relações.

Quando um ouvinte repete o que o falante diz e dizemos que ele compreendeu o falante, geralmente, não ficamos satisfeitos em chamar essa relação de comportamento ecóico. A maioria das relações envolvendo chuva como um estímulo verbal e chuva como uma resposta verbal na figura estão entre os critérios necessários para se falar de nomeação, mas aqui, há muito mais envolvido que simplesmente nomeação. Então, parece que julgamos a compreensão ou o significado não por uma única relação entre os estímulos e as respostas mas, ao contrário, pela integridade dos tipos de relações ilustrados na Figura 15.2. Dizemos que alguém compreendeu o que foi dito quando esse indivíduo repetir o que foi dito não porque alguém o disse, mas pelas mesmas razões pelas quais o outro indivíduo disse o mesmo (cf. Skinner, 1968, p. 139). Tal comportamento implica em tipos de relações consistentes entre as respostas verbais e não-verbais, ilustradas na Figura 15.2. Essas relações são centrais para os conceitos de significado e compreensão.

Vimos algumas propriedades do comportamento verbal: o controle instrucional, as correspondências ou classes de equivalências e a discriminação do próprio comportamento nos processos autoclíticos, para mencionarmos apenas algumas. Em sua grande complexidade, o comportamento verbal implica nas interações entre uma variedade de processos diferentes. Do mesmo modo que uma taxonomia dos processos para a análise do comportamento não-verbal é necessária (Capítulos 1 até 13), também precisamos de uma taxonomia do comportamento verbal. Essa taxonomia deverá incluir classes diferentes daquelas do vocabulário cotidiano. O comportamento textual não é equivalente à leitura, embora seja seu precursor. A transcrição não é o equivalente à cópia de figuras, mas depende do estabelecimento de unidades do comportamento verbal escrito. Tatear não é equivalente a nomear ou referir-se a algo e, no entanto, como controle de estímulos do comportamento verbal, o tato é aquele ponto em que o comportamento verbal faz contato com os eventos ambientais. A eficiência do comportamento verbal depende das coordenações entre estes seus componentes elementares e os processos mais complexos. Em si mesmos, eles não são nem mesmo particularmente verbais, mas nosso comportamento verbal se constrói, de muitas maneiras, sobre tais componentes.

É possível que o fato do comportamento verbal envolver tantos processos diferentes atuando

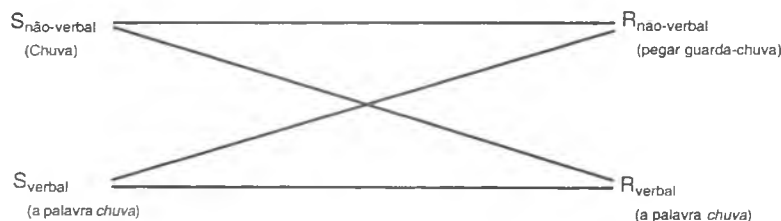


FIGURA 15.2 Relações entre as respostas verbais e não-verbais ocasionadas pelos estímulos verbais e não-verbais (S, estímulo; R, Resposta). A nomeação, o significado e outras propriedades do comportamento verbal dependem de tais consistências nas relações entre os eventos verbais e não-verbais (cf. Figura 14.1).

do juntos seja a razão pela qual a questão da linguagem infra-humana desencadeou, como era de se esperar, tanta controvérsia. Existem certamente muitos casos em que os sons ou gestos de um organismo infra-humano influenciam o comportamento de outros membros da mesma espécie; alguns desses casos foram considerados no Capítulo 13. O canto dos pássaros, por exemplo, tem grande influência no acasalamento e no estabelecimento de territórios. Os sons dos pássaros frequentemente dependem do contexto social em que são emitidos (West & King, 1980); os sons de alguns pássaros têm dialetos, e os pássaros que não os ouvem quando são filhotes, não os cantam quando adultos (Marler & Peters, 1982). A dependência do canto dos pássaros da sua história genética e ambiental tem alguns paralelos no desenvolvimento da voz humana (como na modelagem do comportamento ecológico), mas as funções e as estruturas dos dois tipos de comportamento diferem em muitos aspectos importantes (p. ex., a frequência absoluta é mais importante na discriminação entre as melodias dos pássaros, do que para os humanos; Hulse, Cynx, & Humpal, 1984). A linguagem humana envolve muito mais do que apenas liberadores vocais ou controle de estímulo a partir de estímulos vocais (por essa razão, as discriminações mesmo baseadas em eventos muito sutis, como no caso do cavalo inteligente, Hans, nunca foram consideradas casos de comportamento verbal; cf. Pfungst, 1911; Sebeok & Rosenthal, 1981).

O domínio da linguagem animal tem sido frequentemente tomado de modo muito amplo, para abarcar qualquer caso em que o comportamento de um organismo serve como estímulo eliciador ou como estímulo discriminativo para o comportamento de outro (p. ex., Bright, 1985). Os tratados sobre essa questão têm explorado toda a gama de comunicação não-humana, desde o faiscar do vaga-lume e o cricrilar do grilo, até os chamados de disputa dos cervos e os sons coordenados das baleias. Muitos desses casos envolvem estímulos ou respostas de interesse especial, mas sua relevância para o comportamento verbal humano geralmente é limitada.

Como classes verbais, o tatear nos infra-humanos envolve o controle de estímulos como ele ocorre no comportamento verbal; mandar envolve conseqüências, da forma que elas atuam

no comportamento verbal; e o responder intra-verbal envolve o encadeamento, do modo como ele opera no comportamento verbal. Esses e outros processos são importantes e tem sido estudados com muitas espécies. Por exemplo, alguns estudos têm examinado se as vocalizações de pássaros podem funcionar como tatos ou mesmo como membros de classes de equivalência (cf. Manabe, Kawashima, & Staddon, 1995, com cacatuas; Pepperberg, 1988, com o papagaio).

Outras pesquisas têm-se concentrado mais em aspectos estruturais do que funcionais da linguagem humana, como eles poderiam entrar na linguagem não-humana (p. ex., discriminações de categorias fonéticas humanas por codornas; Kluender, Diehl, & Killeen, 1987). No entanto, a atenção tem sido focalizada com maior frequência sobre os aspectos do comportamento verbal humano que não são componentes óbvios do comportamento não-humano. Por exemplo, estudos do comportamento de mamíferos marinhos, como os golfinhos e os leões marinhos, mostraram a capacidade desses animais para fazerem sofisticadas discriminações relacionais, tanto na modalidade auditiva quanto na visual, mas as opiniões a respeito da competência verbal destes animais dependeram de julgamentos sobre se é apropriado considerar as propriedades complexas do comportamento deles como exemplos não-humanos de estrutura gramatical ou de relações de equivalência (cf. Herman & Forestell, 1985; Schusterman & Kastak, 1993).

Na procura de uma linguagem não-humana, os investigadores se voltaram com mais frequência para os primatas (p. ex., o chimpanzé; cf. Savage-Rumbaugh, 1986). Algumas das informações de que dispomos vieram da observação do comportamento em *habitats* naturais (cf. Gouzoules, Gouzoules, & Marler, 1984; Seyfarth, Cheney & Marler, 1980; e Capítulo 13). Por exemplo, os padrões sonoros de vocalizações podem determinar quão bem um indivíduo pode reconhecer seus parentes ou outros indivíduos (cf. Rendall, Rodman, & Emond, 1996).

As primeiras tentativas para demonstrar a linguagem em chimpanzés fracassaram, porque se ativeram somente à fala (Hayes & Hayes, 1951). Mas o aparato fonador do chimpanzé reduz sua capacidade de emitir sons vocais diferenciados,

e o chimpanzé Viki aprendeu somente a imitar algumas expressões humanas, como *mama*, *papa*, *cup*, *up*. Outra questão era se a capacidade do chimpanzé para lembrar de estímulos transitórios e arbitrários era limitada.

Os pesquisadores voltaram-se, então, para uma linguagem baseada em outras modalidades que não a fala. O chimpanzé Washoe aprendeu os sinais da *American Sign Language* (Gardner & Gardner, 1969); a chimpanzé Lana aprendeu uma linguagem baseada em sinais visuais e toques no teclado de um console de computador (Rumbaugh & Gill, 1976); e a chimpanzé Sarah aprendeu uma linguagem baseada em arranjos de placas de plástico de várias formas e cores sobre uma mesa magnética (Premack, 1970). Nesses projetos, os chimpanzés foram capazes de aprender amplos vocabulários e começaram a produzir combinações de palavras; mas, a cada novo aspecto demonstrado sobre a capacidade dos chimpanzés, eram levantadas questões sobre outros. Por exemplo, depois que o chimpanzé Nim Chimpsky aprendeu alguns dos vocábulos gestuais da *American Sign Language*, a estrutura das combinações de palavras que fazia foi comparada com a linguagem de uma criança (Terrace e col., 1979; ver também Thompson & Church, 1980). A estrutura seqüencial da combinação de palavras de Nim era menos organizada do que a de uma criança, e concluiu-se que o comportamento de Nim não poderia ser chamado de linguagem, porque faltava-lhe uma estrutura ou sintaxe adequada. No entanto, a estrutura foi deliberadamente evitada nos sinais feitos pelos professores de Nim, para que não fosse imposta sobre sua sinalização, enquanto o meio verbal de uma criança inclui a fala estruturada dos adultos.

Outros estudos versaram sobre as implicações verbais da capacidade do chimpanzé em discriminar as propriedades relacionais complexas do meio (p. ex., Savage-Rumbaugh e col., 1980; Gillan, 1981) e a emergência de controle instrucional proveniente da linguagem do tato (especialmente nas interações dos chimpanzés Austin e Sherman; Savage-Rumbaugh, Rumbaugh, & Boysen, 1978; cf. Epstein, Lanza, & Skinner, 1980). As sínteses das interações complexas em tais estudos têm um valor especial, porque elas

forçam a explicitação de todas as hipóteses sobre o que deve ser considerado como verbal: não se pode dizer a um pombo ou a um chimpanzé o que ele deve fazer em um experimento; assim, é preciso modelar todos os componentes que serão integrados no desempenho final.

O desempenho de organismos não-humanos tornar-se-á mais sofisticado quanto mais sofisticados forem os ambientes programados pelos investigadores humanos. Restarão diferenças ainda, algumas mais óbvias que outras (p. ex., o controle operante do aparato fonador: cf. Capítulo 14). Por exemplo, Kanzi, uma macaca bonobo (*Pan paniscus*) de 8 anos, parece ser capaz de compreender sentenças que até aquele momento tinham estado além do alcance de seus parentes, os chimpanzés (*Pan troglodytes*), e que podem ser comparáveis à compreensão de uma criança de 2 anos (Savage-Rumbaugh e col., 1993). Já vimos quão cruciais são as comunidades verbais na modelagem e manutenção do comportamento verbal humano, assim, não deveríamos nos surpreender que os detalhes das contingências verbais sejam importantes. Por exemplo, julgamentos a respeito da natureza da discriminação entre os pedidos, tais como: “Traga o suco da cozinha” ou “Leve o suco para a cozinha” (ou sua linguagem gestual equivalente), dependem das características contextuais dos pedidos, como se o suco está ou não presente quando os pedidos são feitos; se está, então, a discriminação provavelmente é baseada na diferença entre *traga da e leve para*. Mas se o suco estiver presente apenas quando é feito o pedido para levá-lo para a cozinha, então a discriminação pode depender apenas de sua presença quando o pedido contiver a palavra *suco*.

Uma vez que algumas características da linguagem humana tenham sido demonstradas no comportamento de um chimpanzé, de um pombo ou de qualquer outro organismo infra-humano, tais características não mais poderiam ser consideradas como exclusivamente humanas; a atenção voltou-se, então, para a definição de linguagem, e não para a análise experimental de suas propriedades. A questão da estrutura gramatical, considerada no Capítulo 16, foi alvo de muitas controvérsias. Dados esses debates não podemos dizer se os chimpanzés são ou não ca-

pazes de linguagem; a resposta depende muito de como definimos linguagem. Podemos certamente dizer, no entanto, que seu comportamento inclui alguns componentes críticos da linguagem (p. ex., Savage-Rumbaugh, 1986).

Vimos que o comportamento verbal inclui diversos componentes: as classes de ordem superior na nomeação; as correspondências nas classes formais; o controle de estímulos nos intraverbais e nos tatos; as contingências no controle instrucional; o comportamento simbólico em classes de equivalência; as discriminações do próprio comportamento nos processos auto-clínicos. A lista está incompleta. Na medida em que esses processos estão relacionados àqueles do comportamento não-verbal, eles podem dar pistas sobre a origem e a evolução da linguagem humana. O pressuposto de que sua função primordial é dirigir o comportamento dos outros, por meio do controle instrucional, sugere como esse controle poderia ter emergido e como poderia ter sido modelado pelas contingências que

operaram nos grupos sociais humanos (cf. Jaynes, 1976; Skinner, 1986; Catania, 1991b). Faríamos bem em lembrar as limitações da seleção. Por exemplo, uma complexidade organizada pode evoluir apenas se ela continuar vantajosa em todos os estágios da seleção (cf. Capítulo 3). Portanto, podemos conjecturar sobre as vantagens seletivas do balbucio infantil ou sobre as características consistentes daquelas verbalizações de uma mãe para seu bebê, chamadas “maternalês” (*motherese*), ou ainda sobre as mudanças que tornam mais difícil para os adultos do que para crianças aprender a estrutura fonética diferente de uma nova língua, etc. Uma vez que a seleção social do comportamento começou a operar sobre o comportamento verbal, o caminho estava aberto para o desenvolvimento de outras funções do comportamento verbal, derivadas de sua função primária. É aí que deveríamos procurar os fundamentos dos conceitos de narrativa, comunicação, significado e verdade.

Psicolingüística: A Estrutura da Linguagem

16

A. Sintaxe: A Estrutura Gramatical da Linguagem

Constituintes e Estrutura da Frase

Transformações

Organização Hierárquica

B. Semântica: O Significado das Unidades Verbais

A Mensuração do Significado

Metáfora

C. Algumas Propriedades da Linguagem

Desenvolvimento da Linguagem

Deixis

Produtividade

Os três principais termos na análise da linguagem têm sido o de *sintaxe*, o estudo da estrutura gramatical; o de *semântica*, o estudo do significado; e o de *pragmática*, o estudo das funções da linguagem. O termo *sintaxe* pode ser derivado do grego *taxis*, *arrangement* (arranjo); *semântica* do grego *sema*, *sign* (um sinal) ou *thing seen* (coisa vista); e *pragmática*, do grego *prassein*, *to make happen* (efetuar) ou *to do* (fazer). O termo *pragmática* tem um parentesco com *practice* (prática). *Gramática*, do grego *graphein*, *to scratch* (rabiscar) ou *write* (escrever), e *grama*, uma figura ou escrita, está estreitamente relacionado a *graph* (grafia), *program* (programa) e *topography* (topografia).

Neste capítulo, passamos das funções do comportamento verbal para sua estrutura. Podemos ordenar as palavras em sentenças e podemos observar o quanto certas palavras diferentes são semelhantes ou não em relação ao significado. Esses são os tópicos da *sintaxe* e da *semântica*. A *sintaxe* lida com o como organizamos as palavras em sentenças; seu interesse é a

estrutura gramatical. Ao tratar da *sintaxe*, abordaremos a linguagem do ponto de vista da psicolingüística, apontando como o seu vocabulário está relacionado com a explicação funcional dos Capítulos 14 e 15, quando for apropriado.

Depois da *sintaxe*, consideraremos a *semântica*, que lida com o problema do significado. A introdução ao comportamento verbal questionou os conceitos tradicionais de significado e referência. Neste capítulo, veremos o que pode ser dito a respeito desses conceitos tradicionais. Perguntaremos que propriedades do comportamento verbal nos levam a dizer quais palavras particulares estão relacionadas quanto ao significado. A psicolingüística lida com o vocabulário do falante, com base no *léxico* desse falante, que é o dicionário de palavras disponíveis no seu comportamento verbal. Examinaremos a estrutura do léxico. Esses tópicos, freqüentemente relacionados entre si, abrirão caminho para tratarmos da aprendizagem verbal e da memória nos capítulos subseqüentes. (A Lingüística tem incluído, às vezes, um terceiro tópico, a *pragmática*, os usos da linguagem; a *pragmática* corresponde muito estreitamente às funções da linguagem já consideradas nos Capítulos 14 e 15.)

Um precursor crítico da psicolingüística contemporânea foi o esforço para escrever programas de computador para tradução de uma língua para outra. Essa história implicou na evolução dos computadores nos esforços dos aliados para decifrar os códigos militares durante a Segunda Guerra Mundial (Hodges, 1985), e mais tarde as aplicações da matemática a problemas de estru-

tura da linguagem durante os esforços *pós-Sputnik*, para traduzir materiais técnicos russos para o inglês. As primeiras tentativas, que caracterizaram-se simplesmente pela substituição das palavras de uma língua pelas suas equivalentes em outra, não tiveram êxito por inúmeras razões. Por exemplo, muitas palavras têm equivalentes múltiplos (a palavra inglesa *bar* deveria ser traduzida como um substantivo, uma alavanca, um local para beber ou como um verbo, parar?), e as distinções gramaticais em uma língua podem estar ausentes em outra (já que a língua russa não usa artigos, como decidir se a tradução de um substantivo em russo para o inglês deve ser precedida por um *a* (um, uma) ou *the* (o, a, os, as) ou mesmo por nenhum deles?).

Um teste para programas de tradução de línguas consiste em traduzir um texto de uma língua para outra e, então, traduzir o novo texto de volta para a língua original: se o programa de tradução funciona, você deveria receber de volta a mesma sentença originalmente colocada. Um exemplo dos problemas da tradução, provavelmente apócrifo, mas frequentemente citado (com variações), é a tradução para o russo e, em seguida, de volta para o inglês da sentença “*The spirit is willing but the flesh is weak*” (“O espírito é forte, mas a carne é fraca”); ela volta da seguinte forma “*Strong vodka, rotten meat*” (“Vodka forte, mas carne podre”). Outro é “*Out of sight, out of mind*” (“Fora da vista, fora do pensamento”), que volta como “*Blind maniacs*” (“Maníacos cegos”). E se o programa gera “*The lions leave by the end of summer*” (“Os leões partem ao final do verão”), sua sentença original, ainda que apropriada, não é óbvia (“*Pride goeth before a fall*” – “O orgulho precede a queda”).

Em geral, nosso tratamento é paralelo, em alguns aspectos, à evolução dos programas de computador para tradução de línguas. Tais programas tinham que definir explicitamente os procedimentos para tradução, incluindo regras para substituição e transformação, e maneiras de interpretar termos ambíguos a partir do contexto fornecido por um texto anterior. Embora esses programas tenham mostrado limitações sérias à tradução através do computador (p. ex., Dreyfus, 1992; Winograd, 1980), eles também levaram a descrições mais completas das complexidades da

sintaxe e da semântica. Quando os efeitos das diversas características da sintaxe e da semântica foram demonstrados no comportamento verbal, essas características foram consideradas como tendo *realidade psicológica*. Falamos da realidade psicológica de diversas propriedades estruturais da linguagem quando podemos mostrar que elas fazem diferença no comportamento do falante ou do ouvinte; exploraremos vários exemplos.

Seção A Sintaxe: A Estrutura Gramatical da Linguagem

Como as palavras são organizadas em sentenças? Podemos contar ou classificar e podemos discriminar entre sentenças gramaticalmente corretas ou não. Podemos classificar sentenças gramaticalmente corretas em categorias, como voz ativa, voz passiva, passado, etc. Mas, como definirmos as dimensões nas quais fazemos essas distinções? Qualquer listagem de sentenças gramaticais seria infundável se não restringíssemos o tamanho das sentenças e, infinitamente longas, mesmo que o fizéssemos. E mesmo que tal lista seja produzida, ainda assim não saberíamos o que tornou uma sentença gramaticalmente correta. Em vez de listas, precisamos de uma descrição exaustiva dos tipos de sentenças. Na linguagem da psicolinguística, falaríamos em escrever uma gramática com um número finito de regras.

Revisaremos duas teorias sobre as regularidades estruturais das sentenças gramaticais (Chomsky & Miller, 1963; Catania, 1972). A primeira descreve as estruturas gramaticais das sentenças com base em seus *constituintes* ou componentes. A segunda examina as *transformações* que mostram como a estrutura de uma sentença está relacionada a outras. Por exemplo, considere-se a frase: “Quem hesita está perdido”. Quando estudamos como as partes da frase vêm a ser denominadas sujeitos e predicados, ou pronomes e verbos, estamos lidando com os constituintes. Quando descrevemos as relações dessa frase com paráfrases como: “Está perdido quem hesita”, estamos lidando com as transformações gramaticais.

Poderíamos ter tentado manipular a estrutura gramatical com base em seqüências de palavras, como na análise do comportamento intra-verbal. O problema é que tais análises não podem manipular as relações entre as palavras separadas por números variáveis de outras palavras. Por exemplo, considere-se: “O chimpanzé usou a linguagem de sinais” e “O chimpanzé que foi ensinado pelo psicólogo usou a linguagem de sinais”. As palavras “chimpanzé” e “usou” estão juntas na primeira sentença, mas separadas por cinco outras palavras na segunda, e ainda assim elas estão gramaticalmente relacionadas do mesmo modo em ambas as sentenças.

Outro problema sobre as seqüências, é que as seqüências de palavras comuns podem ocorrer juntas de formas não aceitas gramaticalmente (“A pressa é inimiga da perfeição não quer não” [“*Haste makes waste not want not*”]), enquanto que seqüências raras podem ser gramaticalmente aceitáveis (“Idéias verdes sonolentas sonham furiosamente” [“*Sleeping green ideas dream furiously*”]). As probabilidades de que palavras diferentes sigam umas às outras não nos dizem nada sobre a gramaticalidade das sentenças. Mesmo que resolvêssemos esse problema, teríamos ainda o problema das sentenças ambíguas. A sentença “*Running experiments should be encouraged*” poderia ser lida como uma recomendação para um maior apoio a pesquisas (“Encorajar a realização de experimentos”), ou para mais realização de pesquisas sobre exercício físico (“Encorajar experimentos sobre o correr”). Não podemos distinguir as duas interpretações com base nas seqüências das palavras, porque as mesmas palavras aparecem na mesma ordem em ambas as leituras (seria mais útil saber se a sentença foi pronunciada em um laboratório ou em uma pista de corridas; mas essa é uma questão de função, não de estrutura).

CONSTITUINTES E ESTRUTURA DA FRASE

Determinamos os constituintes das sentenças, observando como suas partes se relacionam. Consideremos a sentença: “Uma palavra para o sábio é suficiente”. Podemos indicar seus cons-

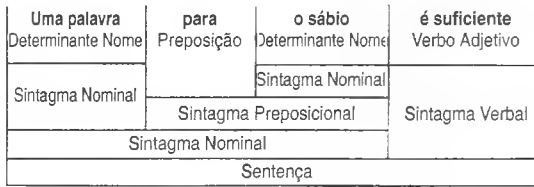
tituintes: *palavra* é um substantivo; *é*, um verbo, *suficiente*, um adjetivo, etc. As relações não são definidas pela proximidade das palavras entre si. Por exemplo, *é* está mais estreitamente relacionado a *palavra* do que a *sábio*, ainda que *é* esteja mais próxima de *sábio*. As relações entre as palavras nas sentenças têm sido representadas de várias maneiras (p. ex., Wundt, 1900). Três representações, às vezes, chamadas de diagrama da estrutura da frase, estão ilustradas na Figura 16.1.

Os exemplos da Figura 16.1 nomeiam os constituintes. Mas, como decidir se uma palavra deveria ser chamada de um tipo de constituintes ou de outro? Não podemos nos basear nas palavras isoladas. Temos que olhar para suas relações com as outras palavras na sentença. Em outras palavras, não podemos classificar os constituintes sem, também, identificar a estrutura da sentença.

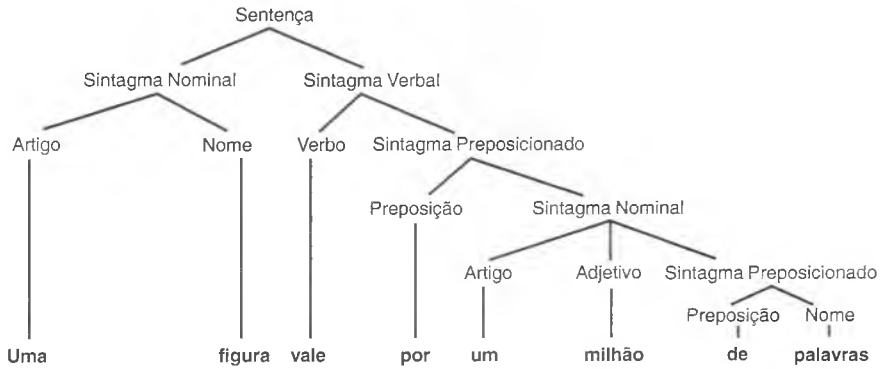
Consideremos o seguinte exemplo: “*He whose laughs last laughs last*” (“Ri melhor quem ri por último”). A palavra *laughs* aparece duas vezes, a primeira como um substantivo no plural e, depois, como verbo; a palavra *last* também aparece duas vezes, primeiro como verbo e depois como advérbio. Assim, o que chamamos de *laughs* ou *last* depende da relação de cada uma com as outras palavras da sentença. Isso apresenta um problema. Dissemos anteriormente que não podemos identificar a estrutura de uma sentença sem classificar seus constituintes, mas esse exemplo mostra que tampouco podemos classificar seus constituintes sem identificar sua estrutura. Como poderemos então descrever a estrutura de uma sentença? A resposta é que as consistências da estrutura da sentença não são palavras em particular ou seqüências de palavras; elas residem, ao contrário, nos vários tipos de coordenações entre as palavras. Podemos classificar as palavras de uma sentença como tipos particulares de constituintes, porque já aprendemos as estruturas típicas (p. ex., padrões de concordância entre substantivos no singular, no plural e verbos).

Poderíamos ficar tentados a olhar para o ambiente como uma base para decidir sobre a estrutura das sentenças. Mas isso não funcionaria, porque podemos nomear os constituintes de al-

I. DIAGRAMA EM CAIXA



II. DIAGRAMA EM ÁRVORE



III. DIAGRAMA EM COLCHETES

{ { { (Uma) (figura) } [(para) ([o] [sábio]) }] [é] [redundante] }

FIGURA 16.1 Três métodos para representar as estruturas de constituintes. Cada um deles mostra como uma sentença pode ser analisada em unidades estruturais que vão desde as palavras isoladas até as frases. As sentenças no diagrama em caixa (I) e no diagrama em colchetes (III) têm estruturas equivalentes. Na psicolinguística, o diagrama em árvore (II) tem sido a representação mais comum. Os pontos em que os ramos se encontram são chamados de nódulos; p. ex., a frase verbal no exemplo é um nódulo para verbo e frase nominal.

gumas sentenças, mesmo quando a sentença é constituída de palavras sem sentido. Por exemplo, comparemos as sentenças “*He who guffs merts*” e “*She merts his guffs*”. Embora *guffs* e *merts* não sejam palavras da língua inglesa, poderíamos chamar ambos de verbos, na primeira sentença, mas diríamos que *merts* é um verbo e *guffs* um substantivo no plural, na segunda.

As classificações gramaticais das palavras não dependem dos eventos ambientais a que nos referimos. Dependem das estruturas das sentenças dentro das quais as palavras aparecem. Os verbos, por exemplo, não são definidos como a classe de palavras que apresenta uma ação; são definidos com base na conjugação e em outras propriedades gramaticais. Compare a palavra que expressa ação, correr (*running*), nas sentenças

“A criança está correndo” (“*The child is running*”) e “É divertido observar o correr da criança” (“*The child’s running is fun to watch*”); somente no primeiro exemplo, *correr* está conjugado como um verbo. O caso fica ainda mais óbvio quando a palavra que denota ação muda de forma com a alteração da estrutura gramatical, como *mover* em “O jogador de xadrez moveu o cavalo” (“*The chess player moved the knight*”) contra “O movimento surpreendeu o outro jogador” (“*The move surprised the other player*”).

Isso não significa que o contexto nunca afete nossos julgamentos sobre a estrutura. Já mencionamos, por exemplo, as sentenças ambíguas. Consideremos a sentença “*Time flies*”. Na maioria das circunstâncias, quando, por exemplo, essa sentença é dita em uma reunião, chamamos

tempo (time) de substantivo e *voa (flies)* de verbo (“O tempo voa”). Mas se a sentença é dita em um laboratório de biologia, como uma instrução para registro de quanto tempo um inseto leva para ir de um lugar para outro, *cronometrar (time)* é um verbo e *vôos (flies)* um substantivo no plural (“Cronometre os vôos”). (Podemos também resolver tal ambigüidade expandindo a estrutura.)

Caímos em um paradoxo. Por um lado, existem sentenças com estruturas que nos permitem nomear seus constituintes sem conhecer as circunstâncias nas quais foram proferidas (“*He who guffis merts*”); por outro lado, há sentenças cujas estruturas não nos permitem nomear seus constituintes a menos que conheçamos as circunstâncias em que foram pronunciadas (“*Time flies*”). Em outras palavras, qualquer análise da gramática que seja exclusivamente estrutural ou exclusivamente funcional é necessariamente incompleta.

De qualquer forma, e talvez mais importante, nossa resposta a uma sentença não é uma questão de nomear os seus constituintes ou traçar um diagrama da sua estrutura de frase. Se alguém lhe faz uma pergunta, você não precisa dizer que palavras são substantivos e quais são verbos an-

tes de responder. As crianças aprendem a falar e a entender sentenças muito antes que se lhes ensine formalmente a gramática e as partes do discurso. Devemos basear nossa análise da estrutura gramatical em algo mais do que a capacidade de nomear os componentes ou diagramar as estruturas. Devemos demonstrar a relação entre as propriedades da sentença e o comportamento do falante ou do ouvinte. Experimentos que procuram demonstrar tais relações estão interessados na *realidade psicológica* dessas dimensões da linguagem (Fodor & Bever, 1965).

A Figura 16.2 apresenta um exemplo (Johnson, 1965). As pessoas eram solicitadas a memorizar sentenças com diferentes estruturas de frase. Quando, mais tarde, eram solicitadas a recordá-las, a probabilidade de erros era maior nas sentenças que apresentaram maiores quebras na estrutura da frase. Por exemplo, os erros tinham maior probabilidade de ocorrer na quebra entre o sintagma nominal e o sintagma verbal em ambos os tipos de sentenças, embora essa quebra ocorresse na transição 3, em sentenças do tipo I, e na transição 5, em sentenças do tipo II. As sentenças com estruturas diferentes eram emparelhadas pelo número de palavras e outras propriedades; assim, posição e outras caracte-

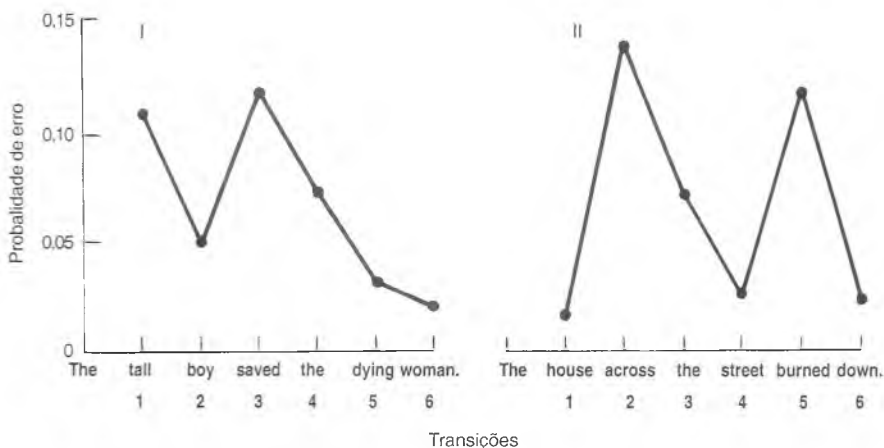


FIGURA 16.2 Probabilidade de um erro na recordação de uma sentença em função das transições de palavras em dois tipos de sentenças. Sentenças do tipo I estão ilustradas por (The1 tall2 boy)3 (saved4 the5 dying6 woman), para as quais a probabilidade de erro foi maior na pausa entre o sintagma nominal e o sintagma verbal (transição 3). Sentenças do tipo II estão ilustradas por [(The1 house)2 (across3 the4 street)5 [burned6 down]], para as quais a probabilidade de erro foi mais elevada na pausa dentro do sintagma nominal (transição 2), e a segunda maior probabilidade ocorreu na pausa entre o sintagma nominal e o sintagma verbal (transição 5). (Adaptado de Johnson, 1965, Tabela 2)

rísticas não-gramaticais não eram a base para o padrão de erros.

Em outra demonstração da realidade psicológica da estrutura da frase (Fodor & Bever, 1965), participantes usando fones de ouvido ouviam uma sentença em um dos ouvidos e um clique no outro, e eram então solicitados a localizar em que ponto da sentença ocorria o clique. A mesma fita de gravador era utilizada para todas as palavras, com exceção das iniciais em pares de sentenças como (*In her hope of marrying*)^x (*Anna*^y *was surely impractical*) e (*Your hope of marrying*^x *Anna*)^y (*was surely impractical*). Os principais recortes das sentenças ocorriam em partes acusticamente idênticas à da gravação; assim, isso descartou os efeitos de inflexões ou pausas na leitura da sentença (Garrett, Bever, & Fodor, 1966). Em vez de relatarem fidedignamente o clique no meio da palavra *Anna* os ouvintes, freqüentemente, relatavam-no como deslocado na direção dos principais recortes da sentença: na direção de *X*, e não na de *Y*, na primeira sentença, e na direção de *Y*, e não na de *X*, na segunda. Quer os resultados sejam interpretados como deslocamentos na localização onde os cliques foram ouvidos, ou como erros sistemáticos no relato das localizações, eles demonstram os efeitos da estrutura da sentença sobre o comportamento. É nesse sentido que nos parece justificado dizer que as estruturas têm uma realidade psicológica.

TRANSFORMAÇÕES

Algumas sentenças dizem coisas diferentes, enquanto que outras dizem a mesma coisa de maneiras diferentes. Ao fazer tais julgamentos, fazemos uma discriminação das relações entre as sentenças. Por exemplo, considerem-se as sentenças: “Quem hesita ri por último”, “Ri por último quem hesita” e “Aquele que ri por último hesita”. As duas primeiras sentenças têm alguma coisa em comum que nenhuma delas tem com a terceira. Dizemos que as duas primeiras significam a mesma coisa. Elas diferem quanto à ordem das palavras, mas as relações estruturais entre seus componentes são as mesmas (p. ex., *quem* se relaciona da mesma maneira com *hesi-*

ta nas duas sentenças). Chamamos, por isso, a segunda sentença (mas não a terceira) de uma transformação da primeira.

As transformações descrevem mudanças na estrutura da sentença que preservam determinadas relações entre os constituintes. Quando transformamos uma sentença da voz ativa para a passiva (p. ex., “O rato pressionou a barra” para “A barra foi pressionada pelo rato”), mantemos a relação sujeito-objeto entre os substantivos e o verbo. Quando falamos de transformações que relacionam uma sentença com a outra, estamos discriminando algumas características estruturais que as sentenças compartilham.

Podemos distinguir entre as estruturas a partir da maneira como elas podem ser transformadas. Por exemplo, considere as sentenças: “Ele é difícil de entender” e “Ele é o último a entender”. Elas diferem apenas quanto aos adjetivos *difícil* e *último*. Parecem ser estruturalmente semelhantes, mas podemos transformar a primeira em: “Compreendê-lo é difícil”, mas não em: “Ele compreende facilmente”; de modo inverso, podemos mudar a segunda para: “Ele compreende por último”, mas não para “Compreendê-lo é a última coisa”. Na linguagem da psicolinguística, as sentenças são chamadas de semelhantes quanto à *estrutura de superfície* (a ordem particular dos constituintes), mas diferentes quanto à *estrutura profunda* (as características estruturais subjacentes que as distinguem).

A Figura 16.3 ilustra as relações entre as várias transformações e suas combinações. A sentença básica sobre a qual as transformações operam é “*Haste makes waste*” (“A pressa é inimiga da perfeição”). Essa sentença fornece o material central para as transformações e é chamada *germe* (em uma interpretação mais estrita, mesmo esta sentença no tempo presente, voz ativa, positiva e declarativa é uma transformação do material bruto que forma a sentença: o sujeito “*haste*”, o verbo infinitivo “*to make*” e o objeto “*waste*”). As transformações possíveis incluem a passagem do tempo presente para o passado ou para o futuro, da voz ativa para a passiva, da declarativa para a interrogativa (pergunta), da positiva (afirmativa) para a negativa, ou qualquer combinação delas. Tais transformações geram 24 sentenças únicas, e isso é apenas par-

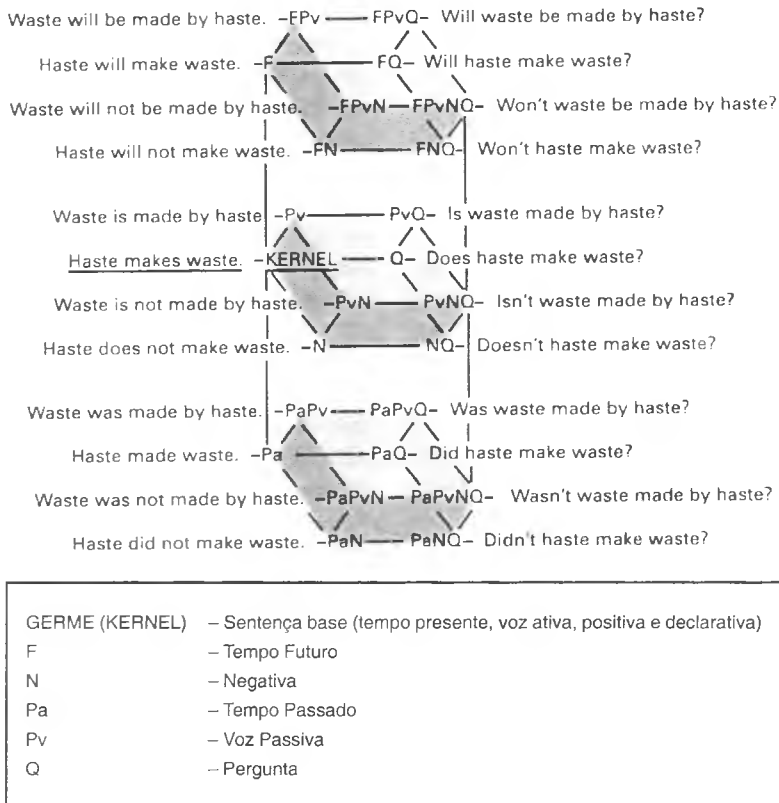


FIGURA 16.3 Algumas transformações da sentença germe “Haste makes waste”. O bloco do meio mostra as transformações de sentenças declarativas para interrogativas (proposição para pergunta, esquerda-direita), da voz ativa para a passiva (frente para trás) e de afirmativa para negativa (alto-baixo). Para cada tipo, a transformação para o futuro é mostrada no bloco superior e, para o passado, no bloco inferior. A proximidade da relação entre os dois tipos de sentenças depende do número de transformações que as separam (p. ex., o futuro “Haste will make waste” está mais próximo do germe “Haste makes waste” do que a pergunta a passiva no pretérito “Was waste made by haste?”).

cial (p. ex., considere as mudanças do singular para o plural, como em: “O gato descansa” e “Os gatos descansam”; ou mudanças na pessoa como em “Estou chateado”, “Ele está chateado” e “Eles estão chateados”).

Qual a vantagem que falar em transformações tem sobre a simples identificação das sentenças de acordo com o tempo, e assim por diante? Com as transformações, do mesmo modo que com a estrutura constituinte, enfrentamos novamente o problema do significado comportamental ou da realidade psicológica. Uma interpretação é que as transformações correspondem a algo que o ouvinte ou o leitor realmente faz quando responde a uma sentença falada ou escrita. Se

for assim, transformar uma sentença de uma forma para outra é um tipo de comportamento. Embora esse comportamento não possa ser diretamente observado, ele pode ser registrado por sua duração ou por seus efeitos sobre outro comportamento.

Em uma demonstração da realidade psicológica das transformações, leitores eram expostos a duas listas de sentenças (Miller, 1962). Cada sentença na lista 1 estava relacionada, por alguma transformação, a uma sentença na lista 2, e o leitor emparelhava as sentenças da lista 1 às sentenças correspondentes da lista 2. Por exemplo, pares de sentenças como: “João avisou o menino” e “O menino foi avisado por João” foram

utilizadas para construir as duas listas que diferiam quanto à transformação da sentença germe para a passiva. O tempo por transformação era estimado a partir do tempo médio gasto para associar corretamente os diferentes pares das listas. Este tempo era consistentemente menor quando as listas diferiam por uma transformação (da sentença germe para negativa, da germe para a passiva e da passiva para a negativa passiva) do que quando elas diferiam por duas transformações (da germe para a negativa passiva e da negativa para a passiva; a transformação da germe para a negativa passiva se dividia em duas, da germe para a passiva ou para a negativa e então para a passiva negativa, mas aquela transformação da negativa para a passiva é indireta, por meio da transformação da negativa para germe e depois da germe para a passiva).

Esses achados apontam para o reconhecimento das transformações como sendo propriedades do comportamento verbal, mas eles não explicam o comportamento verbal. Descrever as propriedades estruturais das sentenças é o objetivo da gramática, mas descrever uma sentença não diz como ela foi produzida ou compreendida, nem sua produção ou compreensão requer um julgamento sobre a gramaticalidade da mesma.

Organização Hierárquica

As transformações mudam não apenas a forma das sentenças, mas também as maneiras pelas quais as sentenças ou suas partes podem ser combinadas entre si. Por exemplo, as sentenças: “O canário cantava” e “O gato comeu o canário” podem se combinar em “O canário que o gato comeu cantava” ou “O gato comeu o canário que cantava”. Essas estruturas são chamadas *recorrentes*, porque a adição de segmentos pode ocorrer continuamente. Com o acréscimo de “O gato miava”, a sentença poderia se tornar “O canário que o gato que miava comeu cantava”, ou o “O gato que comeu o canário que cantava miava”. Estritamente falando, essas sentenças são gramaticalmente corretas, mesmo que algumas delas não pareçam totalmente certas. Podemos expandir as sentenças, acrescentando frases no seu início ou fim, quando suas estruturas são chamadas recorrentes à esquerda ou recor-

rentes à direita, ou acrescentando partes dentro ou em torno da sentença, quando suas estruturas são chamadas auto-embutidas ou auto-envolventes. Por exemplo, a sentença “O canário que o gato comeu cantava”, está embutida na sentença “A música que o canário que o gato comeu cantava era desafinada”, que está envolvida por “A música era desafinada” (considerarmos essa estrutura como auto-embutida ou auto-envolvente depende largamente de se a conversa iniciou com “Estou contente que a música parou” ou “Estou contente que o gato comeu”).

A análise da estrutura hierárquica é um problema geral: ele foi considerado em nossa discussão sobre as classes de ordem superior (Capítulo 9). Diferentes unidades entram em diferentes níveis de análise no comportamento verbal. Letras e fonemas combinam-se em morfemas e palavras que, por sua vez, formam frases e sentenças que, por sua vez, agrupam-se em parágrafos e textos, e assim por diante. Letras e fonemas individuais podem fazer parte de uma variedade de diferentes narrativas, e uma dada narrativa pode ser contada utilizando uma variedade de diferentes palavras e sentenças. Nossa preocupação aqui foi, principalmente, com a estrutura das sentenças, mas nosso tratamento poderia ser estendido das sentenças a unidades menores, tais como os fonemas da fala (p. ex., Liberman, 1982), ou a unidades maiores, como um enredo ou outros tipos de discursos mais longos (p. ex., Bower, Black, & Turner, 1979). As propriedades das sentenças têm uma importância comportamental; na medida em que as transformações descrevem o que fazemos quando falamos, ouvimos, lemos ou escrevemos, elas correspondem a alguns dos processos autoclíticos discutidos no Capítulo 14. Alguns experimentos a respeito da realidade psicológica da estrutura constituinte e transformacional ilustram como os efeitos comportamentais dessas dimensões de sintaxe podem ser estudadas.

Seção B Semântica: O Significado das Unidades Verbais

Estudar semântica é travar uma batalha com o problema do significado. Nosso tratamento do

comportamento verbal apontou que o vocabulário tradicional de significado e referência pode ser enganoso. Parte do problema é que a produção do comportamento verbal por um falante ou escritor pode ser distinto da compreensão deste comportamento por um ouvinte ou leitor (significa que o que você diz é diferente da compreensão que os outros terão do que você quis dizer). O decorrer normal do desenvolvimento da linguagem cria correspondências entre a produção da linguagem e a compreensão da mesma, entretanto não devemos tomá-las como certas. Por exemplo, a compreensão era independente da produção no comportamento de um menino de 8 anos, que entendia o inglês falado, mas não podia falar por causa de um defeito orgânico congênito (Lenneberg, 1962).

Nosso tratamento da semântica dará ênfase à compreensão: o que acontece quando se diz que alguém compreendeu uma palavra ou sentença? Vamos começar com um experimento em que certos ouvintes escutavam uma passagem de um texto (p. ex., um texto de Galileu e a invenção do telescópio), e em seguida eram solicitados a dizer se uma sentença nova tinha aparecido na passagem lida (Sachs, 1967). A sentença nova era ou idêntica a uma do texto (sentença base) ou diferente em uma entre três maneiras: alteração na ordem das palavras sem afetar a estrutura gramatical (mudança formal); alteração na voz gramatical (mudança da voz ativa para a passiva); ou alteração no significado (mudança semântica). A sentença nova era apresentada ou imediatamente após a sentença original no texto, ou depois de 80 ou de 160 sílabas de um texto adicional. Seguem alguns exemplos de sentenças usadas na passagem acerca de Galileu:

Sentença-base:	Ele enviou uma carta acerca disso a Galileu, o grande cientista italiano.
Mudança formal:	Ele enviou a Galileu, o grande cientista italiano, uma carta acerca disso.
Mudança da voz ativa para a passiva:	Uma carta acerca disso foi enviada a Galileu, o grande cientista italiano.
Mudança semântica:	Galileu, o grande cientista italiano, enviou-lhe uma carta acerca disso.

Quando a sentença nova vinha imediatamente depois da sentença original, os ouvintes a julgavam idêntica ou diferente com uma precisão acima de 80%. Quando era apresentada após 80 ou 160 sílabas de texto interveniente, a precisão diminuía para todos os tipos de sentenças, mas permanecia superior a 75% para as sentenças semanticamente alteradas, ao passo que se aproximava do nível do acaso para outros tipos de sentenças. Em outras palavras, os ouvintes tinham maior probabilidade de reconhecer uma sentença como diferente apenas se o seu significado tivesse sido alterado; enquanto o significado permanecesse o mesmo, eles não relatavam mudanças formais ou mudanças da voz ativa para a passiva. Assim, os ouvintes não estavam recordando palavras ou ordens de palavras. Eles estavam se recordando de algo mais fundamental: a *essência* da sentença ou o que quer que as sentenças tenham em comum, quando dizemos que elas significam a mesma coisa.

A descoberta de que os ouvintes têm uma probabilidade maior de se lembrar da estrutura semântica do que de palavras e sentenças específicas é robusta (Bartlett, 1932; Fillenbaum, 1966). Em um outro estudo os participantes ouviam sentenças relacionadas entre si, como: “As formigas estavam na cozinha” e “As formigas comeram geléia doce” (Bransford & Franks, 1971). Mais tarde, os ouvintes escutavam uma combinação de sentenças originais e sentenças novas, e para cada sentença eram solicitados a avaliar sua convicção de que a tinham ouvido antes. Algumas sentenças novas eram combinações das sentenças originais, como em: “As formigas na cozinha comeram a geléia doce”. Os ouvintes mostraram-se, geralmente, mais confiantes de já terem ouvido as sentenças novas combinadas do que as sentenças mais simples que realmente tinham sido apresentadas. Eles aprenderam algo mais abstrato do que palavras ou sentenças particulares.

Esses resultados deveriam nos lembrar da relação íntima entre a semântica e a sintaxe. Quando examinamos transformações, falamos do conceito de estrutura profunda; este é o nome para aquelas propriedades de uma sentença que permanecem constantes ao longo das várias transformações. Aquilo que mantemos constante

quando alteramos a estrutura sintática de uma sentença é sua estrutura semântica.

A MENSURAÇÃO DO SIGNIFICADO

Até agora, abordamos principalmente as sentenças, mas, na semântica, geralmente é dada maior atenção a palavras isoladas. O que é que determina o significado de uma palavra? As associações das palavras eram a base para algumas tentativas de se medir o significado (Galton, 1879; cf. Capítulo 14). Se os ouvintes produziam listas de palavras mais longas e variadas em resposta a uma palavra do que a outra, a primeira palavra seria considerada mais significativa do que a segunda. Além disso, pressupunha-se que palavras estreitamente relacionadas quanto ao significado ocasionariam listas superpostas de associações. Por exemplo, as associações comuns tanto para “criança” como para “bebê” poderiam incluir “berço” e “mamadeira”, mas provavelmente nenhuma delas ocorreria em resposta a “guitarra”. Os diferentes graus de superposição entre as associações estão de acordo com o que já conhecemos: “criança” e “bebê” são muito mais próximas entre si quanto ao significado do que com “guitarra”.

Em associações de palavras, os substantivos concretos “perna”, “livro” ou “estrada” tem maior probabilidade de ocasionar mais respostas do que as preposições “de”, “para” ou “em”. Dado que respostas podem ser ocasionadas mesmo por palavras sem sentido, as associações podem ser usadas para se ter acesso aos significados de tais palavras em relação a elas mesmas e com relação a palavras comuns do vocabulário (p. ex., Glaze, 1928).

As associações de palavras podem ser ambíguas. Por exemplo, se “noite” ocasiona “dia, manhã, sol e lua”, as últimas palavras são respostas às palavras precedentes ou respostas à própria palavra estímulo? Nesse caso, podemos supor que “sol” foi ocasionado mais por “dia” e “manhã” do que por “noite”, mas não fica claro se “lua” foi ocasionada mais por “noite”, ou por “sol”, ou por “manhã” (que possui algumas letras em comum com elas). Provavelmente todas contribuíram. Poderíamos querer ver o que cada

palavra ocasiona, quando serve separadamente como uma palavra estímulo.

O *diferencial semântico* foi uma tentativa de medir o significado sem incorrer nessas ambigüidades (Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1957). Algumas palavras foram avaliadas em dimensões como *feliz-triste*, *duro-mole* e *lento-rápido*. As similaridades entre as avaliações foram, em seguida, determinadas por um procedimento estatístico, a análise fatorial que criou um espaço dentro do qual palavras poderiam ser colocadas. As palavras mais próximas nesse espaço eram consideradas mais semelhantes quanto ao significado do que aquelas mais afastadas. Palavras como *bom*, *belo*, *limpo* e *agradável* tendiam a se agrupar, distantes de outros agrupamentos como *mau*, *tolo*, *sujo* e *feio*. O diferencial semântico pretendia lidar com qualquer palavra do léxico. Certos métodos de avaliação mais recentes concentram-se nas palavras colocando-as dentro de categorias específicas, tais como emoções e probabilidades (p. ex., Reyna, 1981). Cada método descreve as relações semânticas entre as palavras. Assim, o significado poderia ser definido simplesmente como as relações medidas por estes métodos, qualquer que seja a base dos mesmos.

Mas tais definições não nos permitem dizer muita coisa sobre o significado comportamental dos significados. Os significados não são propriedades das palavras em si; são propriedades de nossas respostas às palavras. Por exemplo, se você repete várias vezes uma palavra conhecida como o seu próprio nome, você pode observar que a palavra perde seu significado; isso implica que alguma resposta que ocorreria diante da palavra desaparece depois de várias repetições. A luz vermelha no semáforo significa *pare* e a verde, *prossiga*, mas quando você para na luz vermelha ou prossegue na luz verde, você está respondendo ao vermelho e ao verde, e não aos seus significados. Palavras escritas em uma língua que ninguém entende não tem qualquer significado, e quando pronunciamos uma palavra que tem muitos significados (como *batida* em uma colisão de carros, *batida* para uma mistura de aguardente e suco e *batida* para um cerco policial), seu significado muda apenas no sentido de que respondemos diferencialmente a ela em seus diferentes contextos.

Se o significado é uma característica do comportamento verbal, então, como acontece com as estruturas sintáticas, deveríamos ser capazes de medir algumas de suas propriedades. Por exemplo, poderíamos examinar como significados diferentes afetam as latências de respostas a eles. Em um experimento baseado nesse tipo de raciocínio (Collins & Quillian, 1969), leitores julgavam se as sentenças eram verdadeiras ou falsas, pressionando entre dois botões. As sentenças eram construídas a partir de uma hierarquia de categorias semânticas definidas por conjuntos de propriedades relevantes. A Figura 16.4 apresenta um exemplo.

Ser membro de uma classe é definido tanto pelas propriedades distintivas do elemento quanto por ser membro da classe superior seguinte. Por exemplo, *canário* é definido pelas propriedades de *poder cantar* e *ser amarelo* e por ser membro da classe *pássaro*. O tempo gasto para julgar se uma sentença é verdadeira deveria, então, depender de quão longe da classe uma propriedade está localizada. Por exemplo, dada a classe *canário*, e as sentenças “*Um canário pode cantar*”, “*Um canário tem penas*” e “*Um canário respira*”, o julgamento deveria ser mais rápido para a primeira sentença e mais lento para a última. No primeiro caso, a propriedade *pode cantar* é característica dos canários; no segundo, *tem penas* é característica de ser um pássaro que, por sua vez, é uma propriedade dos canários; no terceiro, *respira* é característica de ser um animal, que, por sua vez, é uma propriedade de ser pássaro que, por sua vez, também é uma propriedade dos canários. A estrutura admite casos

em que a propriedade é incompatível com as propriedades que definem a classe de nível superior; por exemplo, *não poder voar* é uma característica dos pingüins, então, julgar se a sentença “Os pingüins não podem voar” é verdadeira, não depende de se julgar em primeiro lugar se os pingüins são pássaros.

Os tempos de cada julgamento no experimento foram semelhantes aos das estruturas hierárquicas como aquelas mostradas na Figura 16.4. Julgar uma sentença como verdadeira levou mais tempo após sentenças como “Um canário come” do que após sentenças como “Um canário é amarelo”. Mas a estrutura hierárquica não é a única origem possível de diferenças no tempo de julgamento, que pode ser afetado também por outras variáveis, tais como os tamanhos das diferentes classes (p. ex., Landauer & Meyer, 1972).

A semântica envolve mais do que as próprias palavras; envolve a correspondência entre as palavras e as classes de estímulos. Quando estas classes não têm limites bem definidos, elas são exemplos de *classes de estímulo probabilísticas* (também chamadas de *conjuntos difusos*; cf. conceitos naturais no Capítulo 7). Em tais classes, cada membro contém algum subconjunto de características, mas nenhum subconjunto é comum a todos os membros; o número de características no subconjunto varia de um membro da classe para outro (cf. Rosch, 1973; Mervis & Rosch, 1981). Os membros das classes têm semelhanças familiares, e a pertinência à classe pode ser definida pela referência a um *protótipo*, um membro típico da classe. Um protótipo é descrito por uma média ponderada de todas as

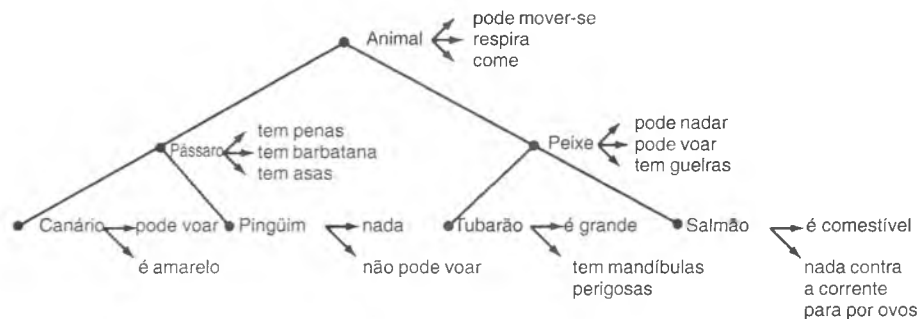


FIGURA 16.4 Uma estrutura semântica hipotética. Cada classe é caracterizada por propriedades que definem seus membros. Somente uma amostra de suas propriedades é apresentada para cada classe. (Adaptado de Collins & Quillian, 1969, Figura 1)

características de todos os membros da classe. Por exemplo, as penas têm um peso maior do que os pés com membranas entre os pássaros, porque há um número maior de pássaros com penas do que com pés com membranas. Assim, um tordo americano é mais prototípico que um pato, porque o tordo compartilha mais características com outros pássaros. Como esses exemplos mostram, a análise da estrutura semântica não explica as classes de estímulo probabilísticas; ela define algumas de suas propriedades.

METÁFORA

A metáfora demonstra outro aspecto da estrutura semântica. No Capítulo 14, a metáfora ilustrou a extensão do comportamento verbal para eventos novos. Uma vez que determinadas metáforas se tornem eficientes dentro de uma comunidade verbal, elas têm maior probabilidade de evoluir, interagir e se expandir para uma variedade de situações. No Capítulo 14, mencionamos um exemplo no caso da própria linguagem: falamos da linguagem na metáfora da comunicação de idéias. De acordo com essa metáfora, idéias e significados são objetos transformados em palavras que são, então, transmitidos a outras pessoas (Lakoff & Johnson, 1980; Reddy, 1979). *Colocamos nossas idéias em palavras, temos idéias e as transmitimos aos outros, nossas palavras transmitem significado ou são vazias, nossas sentenças contêm ou estão cheias de idéias, as idéias podem ser apreendidas ou abandonadas ou podem circular, e assim por diante.* Como vimos, essa metáfora está tão bem estabelecida que é difícil falar de linguagem de modo diferente.

Outros sistemas comuns de metáforas em nossa cultura são aqueles que se referem ao tempo como dinheiro (p. ex., *perdemos* ou *economizamos* tempo, e perguntamos se alguma coisa *vale* nosso tempo); a compreender como ver (p. ex., *visualizamos a situação* ou *vemos as coisas de modo diferente*, descrevemos argumentos como *claros* ou *obscuros*); e de mais como acima e de menos como abaixo (p. ex., os preços podem *subir* ou *cair* e alguém pode ter idade *abaixo* da exigida ou estar *sobrecarregado*).

Os sistemas de metáforas podem ser coordenados entre si. Por exemplo, dizer que um argumento teórico pode ser demolido, atacando seus pontos fracos, combina a metáfora da discussão como guerra (os argumentos são *defendidos*, *minados* ou *arrasados*, as posições são *defendidas* ou *abandonadas*, os pontos são *perdidos* ou *ganhos*) com aquela metáfora da teoria como edificação (as teorias são *construídas*, apóiam-se em *bases sólidas* ou *instáveis*, podem *sustentar-se* ou *ruir*, e *ficar em pé* ou *cair por terra*). Por outro lado, os sistemas de metáforas não precisam ser consistentes. Por exemplo, a metáfora da discussão como guerra pode apenas esporadicamente ter contato com a da discussão como exploração (questões são *revistas em profundidade* e em *diferentes níveis*, e sob *diferentes formas de abordagem*, o *terreno é coberto*, os falantes *demarcam seus territórios* e os argumentos são *diretos e contundentes*).

A metáfora é uma propriedade onipresente da linguagem. As crianças aprendem-na prontamente e os adultos não podem ignorá-la (Glucksberg, Gildea, & Bookin, 1982; Winner, 1979). Em tarefas de julgamento semântico, os tempos de reação são frequentemente menores para usos metafóricos do que para usos literais (Foss, 1988). A surpresa de trocadilhos e outras formas de humor verbal, geralmente, advém das interpretações excessivamente literais do uso padrão da linguagem (por exemplo, considere alguém que esteja projetando diapositivos e ao ouvir do palestrante: “Pode me dar o próximo diapositivo?”, não o projeta, mas ao invés disso, tira-o de dentro do projetor e corre para a frente da sala para entregá-lo ao palestrante). A metáfora não é apenas a matéria-prima da poesia; é um aspecto fundamental do comportamento verbal.

O fenômeno da metáfora deixa-nos tentados a falar sobre as propriedades abstratas capturadas pelas palavras. Contudo, a característica mais importante da metáfora é que ela nos permite lidar com o abstrato a partir do concreto. Por exemplo, a linguagem de dimensões abstratas, como bom-mau ou feliz-triste transforma-se em uma linguagem de dimensões mais acessíveis, como para cima ou para baixo (de moral elevado e estar nas nuvens. *versus* baixas expectativas e profunda depressão). Dificilmente qualquer dimen-

são pode ser mais abstrata que o tempo, mas por meio da metáfora, ela se torna uma dimensão espacial concreta: amanhã *versus* ontem se torna em frente *versus* para trás. Costumamos dizer tanto que nosso passado está *atrás de nós* e que nosso futuro está *diante de nós*, que é difícil imaginar uma meia-volta de forma que o futuro esteja atrás e o passado fique à frente; nossa linha do tempo gira conosco.

A ubiqüidade da metáfora é evidente também nas etimologias que introduzem cada capítulo. Muito do nosso vocabulário técnico evoluiu metaforicamente a partir de origens cotidianas, e muito da linguagem cotidiana que se aplica ao nosso próprio comportamento também tem suas origens em usos metafóricos (cf. Skinner, 1989b). Essas etimologias demonstram algumas das origens muito concretas de nossos conceitos fundamentais. O aspecto criativo da metáfora consiste, em outras palavras, em tornar o abstrato, substancial, específico e sólido, ou, combinando mais metáforas, trazer o abstrato para a terra.

Não definimos explicitamente *significado* e *metáfora*. Como em outros casos, nosso fracasso em fazê-lo não implica em que os termos não tenham significado. Uma especificação independente do estímulo não é essencial para identificar relações discriminativas, e uma especificação independente de classes verbais não é essencial para a identificação de relações entre palavras e eventos que chamamos de significados. Referimo-nos a classes de respostas em termos de operantes e a classes de estímulos em termos de conceitos. As palavras podem funcionar tanto como respostas quanto como estímulos, assim, é razoável que falemos de classes semânticas de palavras em termos de significados.

Seção C Algumas Propriedades da Linguagem

As propriedades que, supostamente, são características de todas as linguagens humanas tem sido denominadas *universais lingüísticos*. Várias relações gramaticais têm sido propostas como tais universais (p. ex., Greenberg, 1966). Por exemplo, tem sido discutido que as expressões

em todas as línguas humanas tem a estrutura de sujeito-predicado, distinguem o singular do plural e são limitadas quanto às transformações que podem operar sobre as estruturas embutidas. Essas propriedades podem depender tanto das condições sob as quais os humanos falam, quanto das limitações biológicas sobre os tipos de sentenças que eles podem produzir. A relação sujeito-predicado é um dos critérios para se chamar de sentença a uma expressão, assim, isso exclui, por definição, as expressões sem sujeito ou predicado (p. ex., *Alô!*, *Oh!* e *Ahá!*). Diferenças entre objetos isolados e coleções são supostamente importantes em todos os ambientes humanos, e até certo ponto determina a distinção entre singular e plural; essa distinção aparece em todas as línguas, mas em algumas ela é expressa por um vocabulário, e não pela gramática (como em *um livro*, *dois livro*, *muitos livro*; cf. a língua japonesa). E os limites nos níveis de frases embutidas podem ter surgido como derivados de aspectos da recordação, tais como o alcance limitado da memória imediata (ver Capítulo 19).

O inverso da questão dos universais lingüísticos é a *relatividade da linguagem*. Têm-se falado muito sobre os inúmeros nomes dados pelos esquimós à neve, mas os dados não se comparam com as alegações (Pullum, 1991); de qualquer forma, esquiadores também têm muitos nomes para a neve. Não deveria ser surpresa para nós que os vocabulários correspondam às classes de eventos funcionalmente importantes em diferentes comunidades lingüísticas. A relatividade da linguagem apresenta maior interesse quando parece envolver relações gramaticais possíveis, ao invés de categorias de vocabulário. Por exemplo, línguas em que substantivos e verbos são permutáveis (pensamento *versus* pensar, memória *versus* lembrar) podem levar a diferentes tratamentos dos eventos e das ações do que línguas em que isso não é possível.

A gramática chinesa não inclui formas convenientes da condicional contrafactual (*se A não ocorreu, então B ocorreu*, ou *se não A, então B*), enquanto que a gramática inglesa as inclui; por outro lado, a gramática inglesa não inclui formas convenientes para a exclusiva e não-exclusiva *ou* (*A ou B, mas não ambos* *versus* *A ou B ou ambos*), enquanto que a gramática chinesa,

sim. Conhecedores dessas duas formas lógicas de *ou* indubitavelmente procedem diferentemente nessas duas comunidades lingüísticas (cf. Braine & Romain, 1981). As diferenças na linguagem são óbvias quando apresentam propriedades formais, como nas linguagens artificiais da lógica simbólica, cálculo e programação de computador. Na medida em que a linguagem é comportamento, línguas particulares inevitavelmente terão propriedades funcionais diferentes. A relatividade da linguagem lembra-nos que devemos lidar com cada linguagem no contexto ambiental dentro do qual ela foi modelada.

DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM

Crianças que crescem na Itália falam italiano, e aquelas que crescem no Brasil falam português. Claramente, cada uma aprende a gramática e o vocabulário específicos de sua língua nativa, e a maioria das crianças torna-se fluente na língua materna muito antes do início da educação formal. Embora existam muitas descrições do desenvolvimento da linguagem na criança, há muito a aprender a respeito dos fatores críticos desse desenvolvimento (p. ex., Brown, 1973; Moerk, 1992; de Villiers & de Villiers, 1978). Uma questão é se propriedades gerais da linguagem humana que não tem que ser aprendidas subjazem aos detalhes de linguagens particulares. A questão de que as propriedades estruturais da linguagem humana são biologicamente limitadas têm sido questionada, ainda que os participantes da controvérsia tipicamente não sejam biólogos (Andresen, 1990; Chomsky, 1959; Pinker, 1994; Skinner, 1957).

Entre as idades de um e seis anos, as crianças ampliam seu vocabulário a uma taxa média de 5 a 8 palavras por dia; em torno de 6 anos de idade, uma criança provavelmente tem um vocabulário produtivo de milhares de palavras (Wagner, 1985; cf. Horne & Lowe, 1996). Muitas palavras funcionais (p. ex., *mais*, *tchau*, *acabou*) estão incluídas junto com os substantivos comuns (p. ex., *mamãe*, *leite*, *cadeira*) no vocabulário inicial. Durante essas mesmas idades, a sintaxe da criança progride de expressões de uma única palavra para as de duas ou mais, algumas

vezes descritas imprecisamente como telegráficas (p. ex., *papai foi carro*, *fogão quente*), e depois para construções que se aproximam mais e mais da sintaxe da fala do adulto. Os problemas de coleta de dados vão desde o registro e amostragem da fala de crianças em diferentes idades, até interpretar a fala fonética, semântica e sintaticamente (p. ex., o *mais* de uma criança pequena, provavelmente, tem o sentido de *me dá*, e não a expressão de quantidade; Moore & Frye, 1986).

Entre as questões controvertidas está aquela de que as conseqüências desempenham um papel na aquisição da linguagem pela criança, e em particular, na aquisição da estrutura gramatical pela criança. Ao apelar para a *pobreza do estímulo*, alguns tem argumentado que o ambiente verbal de crianças não é rico o bastante para sustentar a aquisição da linguagem, e portanto, que algumas características estruturais da linguagem são "pré-programadas", no sentido de que elas emergirão mesmo na ausência de contingências relevantes (Culicover, 1992). Outros têm examinado trocas entre pais e crianças, e tem argumentado, ao contrário, que as contingências desempenham um papel indispensável (Moerk, 1980, 1983; Whitehurst & Valdez-Menchaca, 1988).

Algumas distinções são cruciais na avaliação das diferentes posições desses argumentos. Aqueles que se referem à pobreza do estímulo no desenvolvimento da estrutura gramatical enfocam a compreensão da criança e a produção das formas gramaticais. Esse comportamento verbal é modelado por contingências, e não deve ser confundido com o comportamento governado verbalmente de alguém que mais tarde discrimina construções gramaticais das não-gramaticais, nomeia tipos de sentenças e seus componentes, e assim por diante. Além disso, a questão é o tipo de comportamento verbal disponível no ambiente da criança, e não sua quantidade.

A hipótese da pobreza do estímulo sustenta que os ambientes verbais não incluem os exemplos negativos ou não-gramaticais que deveriam estar ali para dar sustentação às alegações de que o comportamento gramatical de uma criança é modelado por contingências naturais (no sentido de que tais exemplos não ocorrem na

fala que a criança ouve ou no sentido de que tais exemplos não são corrigidos quando a criança os emite, ou em ambos os sentidos). Por exemplo, se o fantoche que está rindo é um sapo, a criança pode ouvir perguntas na forma de “O fantoche que está rindo é um sapo?”, mas não as ouvirá na forma de “É o fantoche que rindo está um sapo?” (Crain, 1991). Quando a criança então faz perguntas, elas estão na forma gramatical e padrão, e raramente estão na última forma, não-gramatical. O que faz com que a criança não cometa um erro daquele tipo? Uma resposta é que exemplos negativos não são necessários para todos os tipos de aprendizagem (p. ex., considere a combinação de classes de comportamento na adução); por exemplo, nossa explanação da modelagem ecóica da estrutura fonética não requereu um ambiente que incluísse sons nativos de fala tanto quanto sons não-nativos. Outra resposta é que uma amostra de réplicas de uma criança em um estudo de laboratório não exhibe a história verbal que leva a competências que são mostradas por este estudo.

A evidência sobre a pobreza do estímulo vai por ambos os caminhos (p. ex., Moerk, 1992), mas supõe como causa do argumento que a hipótese foi feita para os universais gramaticais por meio de demonstrações de que as crianças não podem aprender certos tipos de estruturas de sentenças ou, ao menos, de que aprendem alguns tipos muito mais facilmente do que outros (Pinker, 1984). Aqueles universais envolveriam ainda limitações estruturais e não funcionais, e poderia mesmo ser apropriado considerá-los como *spandrels* (Gould & Lewontin, 1979; cf. Capítulo 3). A linguagem humana tem muitas das propriedades de outros sistemas evoluídos (Pinker & Bloom, 1990), mas não está claro que tenha havido tempo o bastante para a seleção desses tipos de limitações gramaticais.

Assim como as características anatômicas dos pássaros e morcegos determinam as diferentes formas como eles voam, características especiais de nossa espécie podem determinar a estrutura da linguagem humana e como ela se desenvolve. Se mostramos que a linguagem humana é limitada em suas propriedades estruturais, ou em como a estrutura se desenvolve, ainda restam questões funcionais sobre as circunstâncias em

que o comportamento verbal ocorre. A analogia anatômica permanece válida: uma explanação das diferentes propriedades do vôo em pássaros e morcegos não diz respeito a onde ou quando eles levantam vôo ou pousam; assim também uma explanação da estrutura da linguagem não conduz a quando falamos ou sobre o que conversamos.

Outra parte da questão é o nível apropriado de análise para as classes verbais. A criança deve aprender não apenas os fonemas, as palavras e as sentenças individuais, mas também as unidades maiores, tais como estruturas fonéticas, semânticas e sintáticas. Além disso, as conseqüências do comportamento verbal são freqüentemente sutis e provavelmente não são aquelas que precisam ser arranjadas explicitamente. Reforçadores planejados, como elogios ou doces, têm menor probabilidade de serem efetivos que as conseqüências naturais do comportamento verbal, como ouvir a si mesmo dizer algo semelhante ao que outras pessoas disseram, obter algo que você tenha pedido ou ouvir alguém dizer algo relevante sobre alguma coisa que você tenha acabado de dizer, e assim por diante (contudo, os reforçadores planejados são melhores que nada). A respeito da questão sobre se a linguagem é inata ou aprendida, a conclusão razoável é que ambas, filogênese e ontogênese, contribuem.

Se as conseqüências significativas do comportamento verbal vão desde os resultados diretos, como obter algo que você tenha solicitado, até os resultados indiretos, como ouvir uma observação relevante sobre algo que você tenha acabado de falar, todos eles contribuem para a modelagem do comportamento verbal. Se entre essas conseqüências incluímos as correspondências entre os sons que uma pessoa tenha ouvido e os sons que esta mesma pessoa tenha produzido, como na modelagem ontogenética do comportamento ecóico (Capítulo 14), não é um salto tão grande estender tais correspondências das propriedades fonéticas para as propriedades semânticas e sintáticas do comportamento verbal. É supostamente importante descobrir que as relações entre as palavras e entre as palavras e as coisas em nosso próprio comportamento correspondem àquelas relações no comportamento de outras pessoas. Nessa visão, ao se engajar em um comportamento verbal, a comunidade ver-

bal fornece os modelos de correspondência com os quais modela e mantém a consistência do comportamento verbal da criança.

Mesmo que fosse provado que as crianças não têm que aprender todos os detalhes da gramática, porque alguns estão construídos nela, isso não significaria que não há muitas outras coisas sobre o comportamento verbal que elas ainda terão que aprender. De fato, há muitas evidências que ambientes verbais ricos, onde os pais gastam muito tempo interagindo verbalmente com seus filhos, podem fazer uma diferença grande e duradoura na competência verbal destas crianças (Hart & Risley, 1980, 1995; Moerk, 1992). As contingências têm importância. Os efeitos, descritos como diferenças significativas na experiência cotidiana de jovens crianças americanas, aparecem no padrão crescente de vocabulário, no desempenho escolar e nos escores de QI. O que poderia ter maior relevância no que tem emergido da análise do comportamento?

Deixis

Uma característica significativa do desenvolvimento da linguagem da criança é a evolução do vocabulário *dêitico*; os dêiticos são ocasionados não por propriedades intrínsecas de eventos ou objetos, mas antes por sua relação com o falante e o ouvinte (de Villiers & de Villiers, 1974; Wales, 1986). São exemplos de dêiticos *aqui versus lá, isto versus aquilo e à frente versus atrás*. Em cada caso, o termo apropriado depende de onde a pessoa está situada; por exemplo, quando você está cozinhando, a cozinha é *esta* dependência, e a sala de jantar é *aquela* sala; mas, quando você está jantando, os termos se invertem.

A aquisição dos *deixis* acompanha de perto a de outros vocábulos relacionais (p. ex., *grande* e *pequeno* que envolvem tamanho relativo, e não absoluto; a criança é grande em relação a um sapo, mas pequena em relação a um adulto). Em combinação com os pronomes, as funções dos dêiticos na linguagem são análogas às das variáveis em álgebra; podemos falar de coisas mesmo que não possamos nomeá-las (*que é isto, quem estava lá, isto é aquilo?*; cf. Clark & Sengul, 1979).

Um caso especial do vocabulário dêitico é o dos pronomes pessoais (p. ex., Charney, 1980; Huxley, 1970). As crianças geralmente aprendem *isto* antes de *eu* ou *você*, e a distinção entre a primeira e a segunda pessoa (*eu* e *você*) emerge antes de distinções dentro dessas classes (*eu-me-meu-minha* e *você-seu-sua*). Mas *eu* e *me* não são aprendidos como nome pessoal; alguém é chamado de *você* e não de *eu* ou *me* quando a ele nos dirigimos. Como, então, as crianças passam a dizer *eu* e *me*, apropriadamente, quando se tornam falantes em vez de ouvintes?

É difícil observar as condições sob as quais esta característica da linguagem se desenvolve. Os pronomes pessoais são dominados por quase todas as crianças (Chiat, 1982). Podemos descrever como esse domínio evolui, mas não sabemos detalhes o bastante para dizer que aspectos do ambiente verbal da criança são cruciais para essa evolução. Dada a grande variabilidade das formas de interação dos pais com os filhos, as propriedades que levam à deixis são provavelmente comuns aos ambientes humanos em geral.

Os pronomes pessoais e o vocabulário dêitico envolvem discriminações entre eventos relacionados a si mesmos, e assim, estão supostamente relacionados de perto a discriminações do próprio comportamento da pessoa, o que foi discutido no contexto dos processos autoclíticos e o conceito de autoconsciência (Damon & Hart, 1982; ver também Capítulos 13 e 14). Tais discriminações são frequentemente expressas na linguagem mental; como nos vários modos de descrever a diferença entre ter esquecido algo e nunca o ter conhecido (cf. Skinner, 1945). Podemos descrever como e quando essa linguagem se desenvolve (p. ex., Wellman, 1990), mas mesmo assim, ainda temos pouco a dizer acerca de como isso pode ser eficazmente ensinado. Essas características do desenvolvimento da linguagem sugerem, contudo, que a linguagem humana e a autoconsciência estão associadas de maneira inseparável.

Produtividade

Uma outra característica importante da linguagem é sua novidade: quando escrevemos uma

sentença, é provável que ela seja diferente de qualquer outra que já tenhamos escrito antes. Essa característica da linguagem é chamada *produtividade* (a linguagem compartilha essa propriedade com o comportamento não-verbal). Podemos lidar com a novidade em termos de características que a nova sentença compartilha com as sentenças anteriores; as novas produções envolvem combinações novas de classes sintáticas e semânticas já estabelecidas (cf. adução no Capítulo 9 e Esper, 1973).

Uma ilustração é fornecida por Berko (1958; cf. Catania & Cerutti, 1986). Crianças de 4 a 7 anos liam seqüências ilustradas de sentenças que continham uma palavra sem sentido; a última sentença estava incompleta e sugeria uma forma gramatical diferente da palavra sem sentido. Por exemplo, uma seqüência que induzia uma forma plural era: “Isto é um *wug*. Agora aqui está um outro. Há dois deles. Há dois ____”. O plural regular no inglês falado é formado por /z/ (como em *dogs*), por /s/ (como em *cats*) ou por /es/ (como em *houses*), dependendo do som com que o singular falado termina (p. ex., /z/ em terminações sonoras como *b, d, v*; e /s/ depois de terminações surdas como *p, t, f*). As crianças geralmente produziam plurais padrão com /z/ e /s/ (p. ex., a maioria das crianças respondia *wugz* na seqüência do modelo acima). Mas apenas cerca de um terço dava a terminação /es/ como o plural de novas palavras como *tass, gutch* e *nizz*, embora quase todas tenham dado *glasses* como plural de *glass*. Assim, os aspectos do plural regular em inglês se desenvolvem sucessivamente. As crianças primeiramente aprendem palavras específicas e seqüências específicas de palavras, mas começam, em seguida, a dominar unidades maiores como classes de plurais.

Outra evidência de que a aquisição da linguagem é uma progressão de determinadas palavras para simples agrupamentos de palavras e, depois, para estruturas sintáticas e semânticas de complexidade crescente é o emprego de verbos irregulares como “ir” (*to go*, em inglês),

vir (*to come*, em inglês) e quebrar (*to break*, em inglês) (Kuczaj, 1977). Entre as crianças pequenas, as formas regulares, mas não padronizadas do tempo passado são comuns: *goed, comed, breaked*. As crianças nem sempre começam com as formas regulares, contudo. Frequentemente, elas aprendem primeiro as formas padronizadas, mas irregulares como palavras individualizadas: *went, came, broke*. Depois que a criança aprende algumas formas padronizadas do tempo passado, as formas irregulares são deslocadas pelas formas regulares, mas não padronizadas, mesmo quando as formas irregulares tenham feito parte do vocabulário da criança por algum tempo. Meses ou anos mais tarde, as formas padronizadas irregulares reaparecem e tornam-se componentes permanentes do comportamento verbal da criança. A progressão de formas padronizadas irregulares para formas regulares não-padronizadas e, de volta, para as irregulares padronizadas das formas do tempo passado é semelhante a uma progressão do domínio das palavras isoladas de uma forma sintática estereotipada para a estruturação variada da linguagem fluente.

Esses exemplos envolveram, principalmente, a estrutura sintática, mas as mesmas observações se aplicam ao desenvolvimento das estruturas semânticas. Eventos em um contexto novo podem ocasionar novas expressões gramaticais (como quando a criança dá o plural padronizado de uma palavra sem sentido), mas as expressões podem também ser semânticamente novas (como quando uma expressão é cunhada como nome de alguma coisa – “fruta de beber” é cunhada como um nome para melancia). Referimo-nos a tais casos com base na metáfora ou na analogia (Esper, 1973; Jaynes, 1976). A metáfora é eficiente somente na medida em que as relações entre os eventos no mundo correspondem às relações discutidas aqui como exemplos de estrutura semântica. Se a gramática é uma descrição das relações entre as estruturas sintáticas, então, a metáfora é a gramática da semântica.

Aprendizagem Verbal e Transferência

A. Procedimentos de Aprendizagem Verbal

Aprendizagem Serial
 Aprendizagem de Pares Associados
 Recordação livre
 Discriminação Verbal
 Reconhecimento Verbal: Um Caso Especial de
 Discriminação Verbal
 Resumo

B. Transferência

Transferência Positiva e Negativa
 Proação e Retroação
 Extensões a Procedimentos Não-verbais
 Resumo

Entre os procedimentos da aprendizagem verbal incluem-se a aprendizagem *serial* e a *aprendizagem de pares associados* (*paired-associates learning*), a *recordação livre* e o caso especial de discriminação verbal denominado *reconhecimento verbal*. A *transferência verbal* diz respeito aos modos pelos quais diferentes tarefas da aprendizagem verbal afetam-se umas às outras. A maioria desses termos relaciona-se a palavras já referidas: *associates* (associados) a *consequence* (consequência); *recall* (recordar) a *class* (classe); *recognition* (reconhecimento) a *cognition* (cognição) e *transfer* (transferência) a *differentiation* (diferenciação). As palavras *serial*, através do latim *serere*, arranjar ou ligar, relaciona-se a *series* (série), *sort* (seleção) e, talvez, a um arranjo de palavras, *sermon* (sermão).

A área tradicionalmente denominada aprendizagem verbal ocupa-se com o que acontece quando aprendemos seqüências de palavras, combinações de palavras e contextos de palavras. A literatura na área é extensa. Este capítulo

lo examina as quatro classes principais de procedimentos da aprendizagem verbal: a aprendizagem serial, a aprendizagem de pares associados, a recordação livre e a discriminação verbal (incluindo o reconhecimento verbal como um caso especial). Ilustraremos cada classe de procedimentos com uma amostra de algumas descobertas características e de algumas questões experimentais e teóricas que ela gerou. Depois dessa revisão, examinaremos alguns problemas de transferência de aprendizagem: como é que aprender um conjunto de materiais verbais afeta a aprendizagem de outros materiais? Na transferência positiva, a aprendizagem do primeiro conjunto melhora o segundo; na transferência negativa, a aprendizagem do primeiro retarda o segundo.

Seção A Procedimentos de Aprendizagem Verbal

Em um procedimento típico de aprendizagem verbal, apresentamos alguns estímulos verbais ao aprendiz e então registramos suas respostas verbais. Muitas coisas são tomadas como certas nesses procedimentos. Se os descrevêssemos simplesmente em termos de estímulos discriminativos verbais e de respostas verbais diferenciadas, estaríamos omitindo algumas características significativas. Por exemplo, o desempenho do aprendiz só raramente é estabelecido por consequências diferenciais; geralmente, é estabelecido por instruções. Além disso, as consequên-

cias do responder podem ser difíceis de especificar. O experimentador decide as respostas que são corretas e incorretas ou certas e erradas. Quando o aprendiz responde, o experimentador pode dizer “certo” ou “errado”, ou indicar a ele o item convencionado como correto. Diz-se que esses procedimentos propiciam ao aprendiz um *feedback* ou *conhecimento dos resultados*. É tentador supor que dizer ou mostrar ao aprendiz que a resposta está correta é uma consequência reforçadora, mas esse *feedback* pode também funcionar como uma instrução (i.e., dizer ao sujeito que a resposta está correta é equivalente a dizer “responda da mesma maneira da próxima vez”). Assim, falar das propriedades reforçadoras do estar correto ou das propriedades punitivas de estar errado pode ser um equívoco.

Várias outras circunstâncias podem influenciar o comportamento do aprendiz. Por exemplo, se um experimento termina tão logo uma lista seja aprendida, as consequências de terminar mais cedo serão diferentes para aquele que está cumprindo as exigências de um curso e para aquele cujo pagamento depende do tempo total gasto em aprender a lista. Esses e outros detalhes da estratégia experimental que determinam o desempenho do sujeito são chamados de *características de demanda* (Orne, 1962). Neste capítulo, trataremos principalmente dos estímulos verbais e das respostas verbais; não nos ocuparemos muito com as consequências da aprendizagem verbal. Em geral, podemos pelo menos supor consequências quase uniformes ao longo de todo o experimento, mesmo que não possamos especificá-las.

Os materiais usados para a aprendizagem verbal têm variado de itens simples, como números ou letras do alfabeto, passando por sílabas ou palavras sem sentido, até materiais mais complexos, como sentenças ou textos longos. Cada tipo de material será discutido no contexto de experimentos específicos. Distinguiremos aqui apenas entre os *estímulos nominais* e os *estímulos funcionais* (cf. as classes nominais ou descritivas e as classes funcionais, no Capítulo 7). Os estímulos nominais são os itens verbais tal como definidos ou apresentados pelo experimentador; os estímulos funcionais são as características do item verbal que ocasionam a res-

posta do aprendiz (cf. atenção: Capítulo 8). Por exemplo, se os itens de estímulo em uma tarefa de aprendizagem são as seqüências de três letras, OED, EAB e PBK, mas o aprendiz presta atenção apenas na primeira letra de cada seqüência, então as seqüências de três letras são estímulos nominais, e a primeira letra de cada trígama é um estímulo funcional.

Os experimentos de aprendizagem verbal empregam os estímulos verbais tanto na modalidade escrita quanto na oral, mas os estímulos escritos predominaram nos primeiros tempos da pesquisa sobre a aprendizagem verbal. A vantagem dos estímulos escritos é a sua uniformidade, facilidade de descrição e facilidade de apresentação com taxa e duração bem-definidas.

Um aparelho popular para a apresentação de estímulos verbais era o tambor de memória, ilustrado na Figura 17.1. As palavras eram impressas em uma fita de papel, e uma engrenagem avançava cada item sucessivamente para a janela, a uma taxa controlada. Em pesquisa contemporânea, telas de computador substituíram o tambor de memória. Nas primeiras pesquisas sobre a aprendizagem verbal, os estímulos verbais orais não eram muito usados, porque era difícil controlar a uniformidade e sua taxa de apresenta-

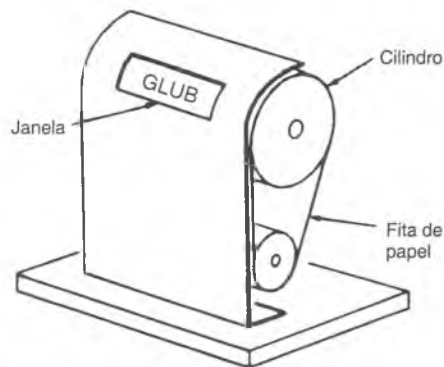


FIGURA 17.1 Um tambor de memória. As palavras impressas sobre uma fita de papel são apresentadas em uma janela por durações especificadas. Por exemplo, os itens de uma lista serial podem ser apresentados repetidamente por 3 segundos de cada vez. Dependendo das especificidades do experimento, o sujeito pode ser instruído a antecipar cada item, antes que ele apareça, ou a recitar a lista inteira ao final de cada apresentação completa.

ção. Por exemplo, um experimentador que tivesse que ler uma lista para diferentes sujeitos poderia acabar mudando a inflexão ou a altura de determinadas palavras, no decorrer das leituras sucessivas. O advento dos gravadores de fita eliminou esses problemas e a pesquisa contemporânea utiliza tanto estímulos escritos quanto estímulos orais, dependendo da conveniência de uns ou de outros para determinado experimento. Do mesmo modo, a escolha entre respostas escritas ou orais varia de acordo com os requisitos de cada experimento. Os aprendizes em geral respondem mais rápido oralmente do que por escrito, mas a resposta oral tem que ser registrada, enquanto a escrita constitui seu próprio registro.

As principais classes de procedimentos de aprendizagem verbal estão resumidas na Tabela 17.1. Como o nome já diz, a *aprendizagem serial* é a aprendizagem de uma série ou seqüência de itens verbais, por exemplo, quando uma criança aprende a contar ou a recitar os dias da semana. Uma seqüência pode ser aprendida por meio da *recordação serial* ou da *antecipação serial*. Por exemplo, suponhamos que o tambor de memória seja usado para ensinar os nomes dos primeiros 10 presidentes do Estados Unidos. O tambor apresenta cada nome rapidamente, e o aprendiz é solicitado a recitar a lista inteira, em ordem

adequada, apenas depois que todos os 10 nomes tenham sido mostrados. Esse procedimento é repetido até que o aprendiz faça uma ou mais repetições corretas da lista. Alternativamente, na *antecipação serial*, à medida que cada um dos nomes aparece na janela, o aprendiz é solicitado a dizer o nome que irá aparecer em seguida (p. ex., ao ver *Jefferson*, dizer “Madison”, e então, ao ver *Madison* dizer “Monroe”, e assim por diante). Esse procedimento também é repetido até se atingir um número correto de repetições. Uma vez aprendida a lista por meio de cada procedimento, pode-se perguntar se o aprendiz pode responder a várias questões acerca das posições dos nomes na lista, como “Quem foi o nono Presidente?” (Harrison), “Que Presidente foi Tyler?” (décimo), ou “Que Presidente veio antes de Van Bure?” (Jackson). Os papéis do contexto e da posição são exemplificados por uma lista serial comum e bem conhecida, o alfabeto. Embora todos possamos recitar o alfabeto e provavelmente dizer que letra precede ou sucede qualquer outra letra, poucos poderão dizer, sem contar, qual é a décima primeira letra do alfabeto ou qual é a posição numeral da letra S.

Na *aprendizagem de pares associados*, aprendem-se as correspondências entre os itens de duas listas, por exemplo, quando se aprendem datas de

TABELA 17.1 Classes de Procedimentos da Aprendizagem Verbal

Nome	Descrição	Exemplos
Aprendizagem serial	Os itens de uma seqüência são aprendidos em ordem.	Aprender a recitar o alfabeto ou os meses do ano; aprender a recitar um poema.
Aprendizagem de pares associados	Cada um dos vários estímulos verbais ocasiona uma resposta verbal diferente; a ordem dos pares estímulo-resposta pode variar.	Dado o nome de um estado, nomear a capital; dada uma palavra em outra língua, fornecer o equivalente em inglês.
Recordação livre	Os itens de uma lista são nomeados sem levar em conta a ordem.	Nomear os times de <i>baseball</i> ou de futebol de um campeonato; nomear os jogadores de um determinado time.
Discriminação verbal	As respostas são ocasionadas pelas classes em que os estímulos verbais se enquadram; em outras palavras, uma discriminação em que a dimensão do estímulo é verbal.	Identificar os substantivos em um parágrafo ou texto; dados alguns nomes num fichário, separar os cartões em um conjunto com os nomes femininos e em outro com os nomes masculinos.
Reconhecimento verbal	Um caso especial de discriminação verbal. A propriedade que define a classe discriminada é se o item verbal apareceu em um contexto ou lista anterior especificada.	Dada uma lista de nomes, dizer quais são aqueles que você conhece; distinguir entre termos técnicos antigos e novos ao ler um texto.

eventos históricos ou as palavras equivalentes em duas línguas. Cada um dos diferentes estímulos verbais estabelece a ocasião para uma resposta verbal. Por exemplo, se pares a serem aprendidos fossem títulos de livros e seus autores, a seqüência dos itens poderia aparecer na janela do tambor de memória da seguinte maneira:

Don Quixote
Don Quixote – Cervantes
Cândido
Cândido – Voltaire
Moby Dick
Moby Dick – Melville
Fausto
Fausto – Goethe

Cada título de livro aparece sozinho por alguns segundos. Qualquer que seja a resposta do aprendiz, o título é então acompanhado do nome do autor. O conjunto completo de pares é repetido, talvez com a ordem dos títulos alterada, até que o aprendiz possa nomear corretamente o autor de cada livro, antes que o nome seja apresentado. Portanto, pode-se formular questões sobre os efeitos de mudar os itens de resposta ou de inverter os estímulos e as respostas. Os experimentos com aprendizagem de pares associados, contudo, geralmente não usam itens e pares já conhecidos; costumam empregar sílabas sem sentido ou combinações arbitrárias de itens.

Na *recordação livre*, o aprendiz é solicitado a nomear, em qualquer ordem, os itens apresentados previamente, por exemplo, quando alguém é solicitado a dizer o que constava de uma lista perdida de supermercado ou que questões tinham sido feitas em um teste. Em um estudo típico de aprendizagem verbal, a lista contém itens verbais, mas o procedimento é parecido com o da recordação de itens não-verbais, quando, por exemplo, uma testemunha nomeia as pessoas que estavam presentes na cena de um crime; quer os estímulos sejam verbais ou não-verbais, as respostas, em ambos os casos, são verbais.

A *discriminação verbal* é simplesmente uma discriminação ao longo de alguma dimensão verbal de estímulos, por exemplo, quando uma criança é ensinada a distinguir entre vogais e consoantes, ou substantivos e verbos, ou sentenças gramaticais e sentenças não-gramaticais. Pares sucessivos de itens são apresentados. O aprendiz escolhe

então um item de cada par nomeando-o, apontando-o, ou talvez, pressionando um botão à esquerda ou à direita. Depois de cada par, o aprendiz é informado sobre qual é o correto. Seguem-se dois exemplos de seqüências de discriminação verbal: a escrita em *itálico* indica a resposta correta:

JEG-VOB	<i>JXF-MCF</i>
ZID-FEP	QMH-DXJ
BEW-DAX	FPW-ZJC
SEF-PIB	<i>DHJ-ZGX</i>
BUV-HIF	JFM-GZB

Na seqüência da esquerda, a designação dos itens corretos é arbitrária; na direita, o item correto de cada par é o que contém a letra *J*. Um procedimento alternativo é o de apresentar os itens um de cada vez, com o aprendiz indicando (p. ex., por meio de “sim” ou “não”) se o item está ou não na classe designada. Como em outros procedimentos de aprendizagem verbal, as apresentações continuam até que o aprendiz atinja algum critério de responder discriminado.

Um tipo de discriminação verbal é aquele entre os itens novos e antigos, por exemplo, quando em um curso de línguas o aluno distingue palavras já aprendidas de palavras novas. Chama-se a isso de *reconhecimento verbal*. Entrega-se ao aprendiz uma lista inicial. Mais tarde, uma outra lista constituída por itens novos e itens da primeira lista é apresentada. O aprendiz deve identificar (reconhecer) os itens da lista inicial. Exceto por usar materiais verbais, o reconhecimento verbal é semelhante a outros casos familiares de reconhecimento (p. ex., como ao reconhecer amigos em um grupo de pessoas ou reconhecer os lugares visitados). Passaremos a considerar cada tipo de procedimento de aprendizagem verbal mais detalhadamente.

APRENDIZAGEM SERIAL

Os procedimentos de aprendizagem verbal materializaram, experimentalmente, os princípios associacionistas desenvolvidos por filósofos como David Hume e James Mill. Os associacionistas defendiam que o pensamento humano se baseia em associações de idéias. Afirmavam que as idéias se uniam ou associavam-se de

várias maneiras (p. ex., por meio de similaridade, elementos comuns, contraste), mas especialmente pela contigüidade espacial e temporal. Mais tarde, com o advento da química moderna, foram estabelecidas analogias entre a formação de associações e as combinações químicas de átomos em moléculas. Hermann Ebbinghaus, pesquisador alemão, foi o fundador da pesquisa sobre memória, usando a si mesmo como sujeito experimental. Ele anteviu a possibilidade de medir a formação de associações arbitrárias (Ebbinghaus, 1885) e inventou a sílaba sem sentido como um item que ainda não havia adquirido funções verbais na linguagem e, portanto, não estaria contaminado por associações já estabelecidas (mostrou-se, mais tarde, que as sílabas sem sentido de fato variavam quanto ao significado, quando medidas por procedimentos de associação de palavras; Glaze, 1928).

Uma sílaba sem sentido típica era constituída de uma seqüência de três letras, consoante-vogal-consoante (um *trigrama CVC*). Ebbinghaus construiu diversos trigramas, excluindo aqueles que já constituíam palavras na língua (p. ex., SAL e BEM são trigramas CVC, mas em português não são sílabas sem sentido). Ele então elaborou, arbitrariamente, listas de várias dimensões para serem aprendidas mais tarde. Durante anos ele aprendeu as várias listas, registrando alguns dados, como o número de repetições até ser capaz de recitar a lista sem erros. Para uma lista de até sete sílabas, ele precisava de apenas uma leitura para uma reprodução correta; além desse ponto, as repetições necessárias para uma reprodução correta aumentavam com o tamanho da lista, até cerca de 55 repetições para listas de 36 itens. Pesquisas posteriores mostraram que não apenas o tempo total para a aprendizagem, mas também o tempo para aprender cada item, aumentava com o tamanho da lista. Um outro achado de Ebbinghaus era o de que os materiais com sentido podiam ser aprendidos mais rapidamente do que as sílabas sem sentido. Contrastando com as 55 repetições requeridas para aprender a lista de 36 itens, Ebbinghaus aprendeu estrofes de 80 sílabas de poesia (*Don Juan* de Byron, em inglês) em cerca de 8 repetições.

Os procedimentos de aprendizagem serial, junto com outros procedimentos de aprendiza-

gem verbal, forneciam a linha de base para estudar os fatores que influenciam a aprendizagem humana. Por exemplo, a descoberta que a prática distribuída é tipicamente mais eficaz do que a prática concentrada (p. ex., Underwood, 1961) é freqüentemente citada em favor da superioridade de distribuir igualmente o estudo ao longo do semestre, em vez de acumulá-lo próximo às provas. Esse achado é tão conhecido que é difícil reconhecer que nos primeiros estudos ele era encarado como contra-intuitivo. Argumentava-se que concentrar as sucessivas tentativas de aprendizagem dava menor oportunidade para o aprendiz esquecer os itens de uma apresentação para a seguinte, do que se as tentativas fossem espaçadas no tempo. Mas as coisas não eram bem assim, e a superioridade da prática distribuída sobre a concentrada contribuiu, eventualmente, para as explicações da aprendizagem verbal com base nas interferências entre os itens (a prática distribuída é superior à concentrada também na aprendizagem das habilidades motoras; Adams, 1954).

Outras variáveis efetivas incluem o significado (as listas de palavras com um nível elevado de significação são aprendidas mais rapidamente do que as listas de palavras com pouco significado), pronunciabilidade (as listas de itens fáceis de pronunciar são aprendidas mais rapidamente do que listas de itens de pronúncia difícil), redundância (as listas organizadas de itens são aprendidas mais rapidamente do que as listas aleatórias), e assim por diante (p. ex., McGeech, 1942; Underwood & Schulz, 1960). O catálogo dos fatores que afetam a aprendizagem verbal (p. ex., aprendizagem em função da dieta ou das horas sem dormir) pode ser expandido indefinidamente, e os efeitos de qualquer variável podem depender criticamente dos pormenores do procedimento.

Uma característica proeminente da aprendizagem serial era o efeito da posição na série, ilustrada na Figura 17.2 (Robinson & Brown, 1926). Em uma lista, os itens iniciais tendem a ser aprendidos mais facilmente, seguidos pelos itens finais e, finalmente, pelos itens do meio. O efeito da posição na série levantou questões acerca do papel da posição na lista. A aprendizagem serial tinha sido considerada como um procedimento

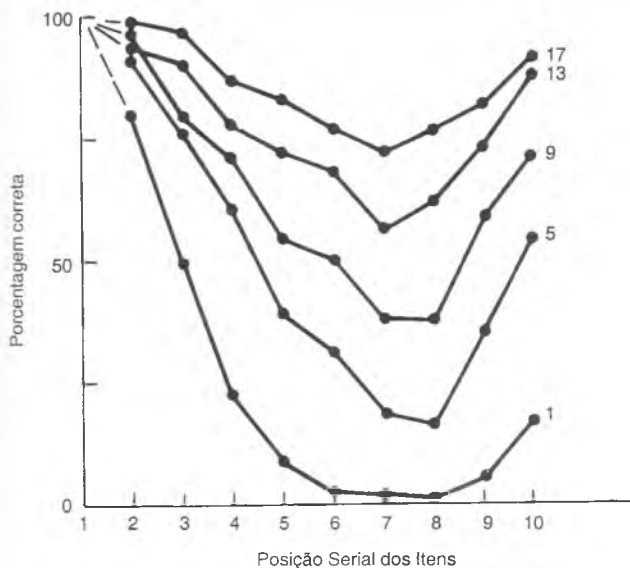


FIGURA 17.2 Curvas de posição serial (porcentagem correta em função da posição do item) depois de 1, 5, 9, 13 ou 17 apresentações de uma lista. Os dados representam médias de 11 sujeitos. Cada um dos sujeitos aprendeu 8 diferentes listas de 10 itens com números de 3 dígitos. Em todas as etapas da aprendizagem, a porcentagem de acertos foi mais baixa no meio da lista do que no início ou no fim da lista. (Adaptada de Robinson & Brown, 1926, Figura IX)

em que cada item constituía o estímulo que ocasionava o seguinte. Mas as respostas do sujeito podem ser ocasionadas por questões relativas à posição (p. ex., “Qual era o penúltimo item?”). Essa descoberta levou a tentativas de definir os estímulos funcionais na aprendizagem serial, aqueles aspectos da lista e da situação que ocasionavam a resposta correta (Woodward & Murdock, 1968). Não está muito claro, contudo, como a posição pode funcionar como um estímulo.

O começo e o fim de uma lista são, geralmente, marcados por uma pausa que separa as apresentações sucessivas. Essa pausa é inevitável na recordação serial, quando o aprendiz é instruído a tentar reproduzir a lista inteira depois de cada apresentação. Na antecipação serial, por outro lado, o aprendiz é instruído a nomear o próximo item antes mesmo dele aparecer, e a lista pode ser repetida sem interrupção. Em um experimento, dois grupos aprenderam uma lista repetida de 10 itens pelo método da antecipação serial (p. ex., *A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, A, B, C, D, E* ..., etc., onde cada letra representa um item diferente; Glanzer & Dolinsky, 1965). O primeiro grupo recebia uma instrução padronizada, mas ao segundo grupo era dito que, por um erro de procedimento, a lista começava com o item *A* embora o item *F* constituísse realmente o começo. A seqüência de itens era idêntica para os dois

grupos, mas mesmo assim o efeito da posição na série para o primeiro grupo estava de acordo com uma lista que começasse com o item *A* (os erros aumentavam com o número de itens depois de *A* e, em seguida, diminuía em direção ao fim da lista em *J*) enquanto que, para o segundo grupo, o efeito era condizente com uma lista que começasse em *F* (os erros aumentavam depois de *F* e, então diminuía perto do término da lista em *E*). As listas eram as mesmas para os dois grupos, de modo que a posição enquanto estímulo funcional não pode ser vista nas listas em si; pode-se trabalhar melhor os dados apenas em termos das relações entre as listas e as instruções.

Retornemos agora a Ebbinghaus. Outras questões foram levantadas pelo tratamento da aprendizagem serial como uma formação de associações entre os itens. Poderiam as associações ser formadas apenas entre os itens sucessivos ou seriam possíveis as associações remotas (p. ex., entre um item sim e outro não ou a cada três itens)? Seriam formadas associações tanto proativas quanto retroativas ao longo da lista? Ebbinghaus examinou essas questões, reaprendendo listas de sílabas sem sentido um dia após a aprendizagem inicial e registrando o tempo gasto para reaprender cada lista com a ordem dos elementos sendo a mesma ou sendo diferente da lista original. Chamou-se a isso de mé-

tudo de *economia*: a lista em geral era aprendida mais rapidamente no segundo dia do que no primeiro, e os efeitos de alterar a ordem dos itens eram medidos pela diferença no tempo poupado na reaprendizagem. Ebbinghaus estudou as economias com listas de 16 itens, apresentados na ordem original, embaralhada e inversa, e com listas de itens alternados a cada item, a cada três, a cada quatro ou mesmo a cada oito itens (p. ex., em uma lista baseada em cada terceiro item, a ordem *A B C D E F G H* torna-se *A D G B E H C F*). Como mostra a Figura 17.3, a maior economia na reaprendizagem ocorre com os itens na ordem original e a menor com os itens na ordem embaralhada. A lista invertida produziu uma economia maior do que todas as demais. Com esses dados, Ebbinghaus concluiu que tanto as associações remotas quanto as retroativas se formavam durante a aprendizagem original de cada lista.

Se tipos tão diferentes de associações podem ser estabelecidos dentro de uma lista em série, a aprendizagem serial não parece ser a maneira correta de estudar as associações. Poderia ser mais adequado examinar os pares associados

independentemente de uma ordem serial particular. A aprendizagem serial poderia, então, ser considerada um caso especial de aprendizagem de pares associados. Por exemplo, consideremos a seguinte lista de 5 itens de sílabas sem sentido: NAJ, BEF, LUJ, PES, CED. Na presença de NAJ, o sujeito é instruído a dizer BEF; na presença de BEF, LUJ; na de LUJ, PES, e na de PES, CED. Essas mesmas relações poderiam ser estabelecidas em uma lista de pares associados consistindo em: NAJ-BEF, BEF-LUJ, LUJ-PES e PES-CED. Presumivelmente, o aprendiz que dominasse a lista inicial aprenderia rapidamente a lista de pares associados ou vice-versa.

APRENDIZAGEM DE PARES ASSOCIADOS

Apesar da relação entre aprendizagem de pares associados e aprendizagem serial que acabamos de apontar, os procedimentos de pares associados foram aparentemente desenvolvidos de forma independente do trabalho de Ebbinghaus sobre aprendizagem serial, pela psicóloga ame-

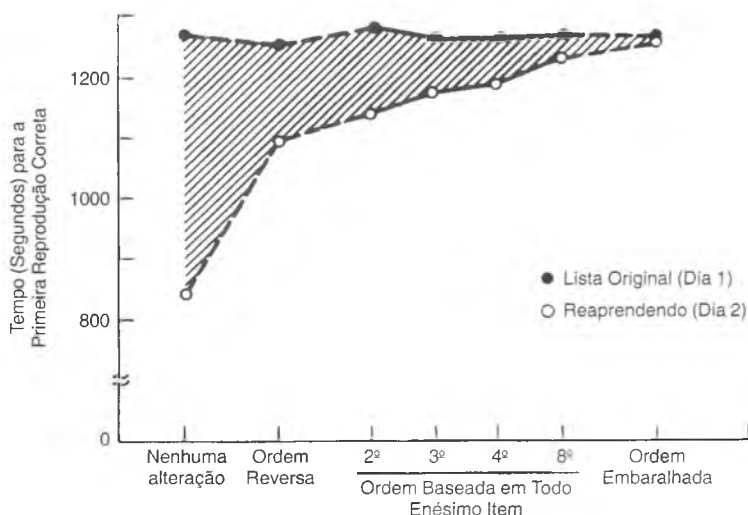


FIGURA 17.3 Tempo para a aprendizagem original (Dia 1) de uma lista de 16 itens de sílabas sem sentido, e tempo necessário para a reaprendizagem (Dia 2) depois de diversas reordenações das listas: sem alteração, ordem inversa, ordem baseada em cada segundo, terceiro, quarto ou oitavo itens e ordem embaralhada dos itens. Os diferentes tempos de aprendizagem mostrados são médias de pelo menos 10 listas aprendidas em diferentes ocasiões por Ebbinghaus. A área sombreada mostra as economias em função dos diferentes tipos de reordenação. (Adaptada de Ebbinghaus, 1889. Capítulo IX)

ricana, Mary Calkins. Seus primeiros experimentos usavam como estímulos cores em vez de itens verbais; os itens de resposta verbal compunham-se de números de dois ou três dígitos (Calkins, 1894). Os materiais verbais tornaram-se mais tarde bem padronizados tanto para os itens de estímulo quanto para os itens de resposta (Calkins, 1896) e os procedimentos de pares associados, como os de aprendizagem serial, examinavam os efeitos de várias propriedades verbais (p. ex., o significado dos itens de estímulo e de resposta).

A tarefa do aprendiz parece mais simples com uma lista de pares associados do que com uma lista serial: cada item de estímulo ocasiona um único item de resposta, e a ordem dos itens é irrelevante. Mas mesmo essa tarefa relativamente simples pode ser desmembrada em seus componentes mais fundamentais. Considere-se a aprendizagem de pares associados como uma instância da aprendizagem de discriminação. Ao contrário dos procedimentos com uma única resposta (quando, por exemplo, as bicadas do pombo em um disco são reforçadas na presença do verde, mas não na do vermelho), a aprendizagem de pares associados envolve muitos estímulos e muitas respostas. Assim, os vários estímulos devem ser discriminados, as várias respostas devem ser diferenciadas, e cada resposta deve ser ocasionada pelo respectivo estímulo. A discriminação entre os estímulos é geralmente tomada como certa; as discriminações entre as várias seqüências de letras e palavras foram bem estabelecidas no aprendiz humano. Mas antes de aprender as associações, o sujeito deve aprender que respostas são apropriadas. Esse componente da aprendizagem de pares associados foi chamado de *integração da resposta* ou *disponibilidade da resposta* (Underwood & Schulz, 1960).

Considerem-se as seguintes listas de pares associados:

DOG - 3	DOG - 18
ANT - 1	ANT - 51
CAT - 4	CAT - 73
FLY - 2	FLY - 85
BEE - 5	BEE - 46

Cada lista tem um número igual de associações a serem estabelecidas. A primeira lista re-

quer uma integração mínima das respostas. Uma vez que o sujeito descobrisse que as respostas apresentam apenas os dígitos de 1 a 5, a aprendizagem subsequente envolveria apenas associações, as relações particulares entre os itens de estímulo e os de resposta. Na segunda lista, no entanto, provavelmente as respostas do sujeito incluiriam inicialmente outros números não constantes da primeira lista (p. ex., 72, 86, 45). Poderíamos afirmar que a integração da resposta estaria completa somente quando as respostas do sujeito incluíssem todos os números da listas de resposta e nenhum outro. A aprendizagem de pares associados tomará mais tempo na segunda lista do que na primeira, mas a diferença é principalmente uma questão de integração ou de disponibilidade da resposta, e não de associação.

Mesmo depois de ser separada da integração da resposta, a aprendizagem de associações permanece complicada. Apresentado em separado, um único par estímulo-resposta pode ser aprendido bastante rapidamente. Até que ponto então o estudo da associação torna-se complicado meramente porque vários pares são apresentados de uma só vez? (As circunstâncias são parecidas àquelas na história da aprendizagem de labirinto, em que os labirintos evoluíram para formas cada vez mais simples, até culminar com o labirinto em T e de pista reta: cf. Capítulo 5). Isso levou ao estudo de associações únicas ao invés da aprendizagem de várias associações em uma única etapa (p. ex., Estes, 1964). O problema resuscitou uma longa controvérsia na Psicologia da Aprendizagem, a controvérsia da *continuidade* versus *descontinuidade*. A questão é saber se a aprendizagem ocorria gradual e continuamente ou se ocorria de maneira descontínua, de uma forma tudo ou nada. Seriam as associações estabelecidas um pouco de cada vez ou de uma só vez?

Em um experimento (Rock, 1957), oito pares de trigramas CVC eram apresentados aos aprendizes. As apresentações eram repetidas até que o aprendiz fosse capaz de responder corretamente a todos os oito itens. Em um grupo de sujeitos, apenas a ordem dos pares era alterada de uma apresentação para a outra. Em um segundo grupo, o par era mantido na lista apenas se o aprendiz tivesse respondido corretamente

ao item-estímulo; de outra forma, aquele par era eliminado e substituído por outro. Em outras palavras, para o segundo grupo, os únicos pares mantidos nas sucessivas apresentações da lista eram aqueles aprendidos em uma única apresentação. Os dois grupos aprenderam as listas de oito pares a uma taxa bastante semelhante; a aprendizagem era tão rápida no caso da substituição de novos pares quanto no caso dos pares serem repetidos ao longo de sucessivas apresentações. Portanto, as tentativas em que não havia ainda ocorrido uma resposta correta não pareciam contribuir para a aprendizagem.

Infelizmente, nem todos os pares dos trigramas CVC apresentam a mesma dificuldade de aprendizagem. Por exemplo, um par de sílabas sem sentido como CAN-TOR, que formam uma palavra comum, serão aprendidos mais facilmente do que um par similar, como NAC-ROT, que não formam uma palavra. O problema no experimento de Rock é que o procedimento para o segundo grupo constituía também um método para selecionar uma lista daqueles pares que eram mais fáceis de serem aprendidos; os pares que seriam aprendidos em uma única apresentação eram mantidos, e os mais difíceis, descartados. Quando o experimento foi repetido com pares de trigramas CVC iguais quanto à dificuldade, o grupo com uma lista constante aprendeu mais rapidamente do que o grupo para o qual os pares não-aprendidos eram substituídos por novos pares (Underwood, Rehula, & Keppel, 1962).

Não precisamos duvidar que, pelo menos de vez em quando, as associações possam ser aprendidas em uma única tentativa. Em vez de perguntar com que rapidez os itens de um único par podem ser associados, parece mais importante inquirir sobre as propriedades da associação. Por exemplo, é simétrica? Em outras palavras, uma vez que o item de estímulo ocasiona de forma consistente o item de resposta, será o item de resposta igualmente eficaz em ocasionar o item de estímulo? A questão não é simples, porque o fracasso em demonstrar a simetria (cf. Capítulo 9) pode resultar da não disponibilidade dos itens de estímulo enquanto respostas, e não de uma reversibilidade da associação. Por exemplo, nomear letras escritas é uma tarefa de pares asso-

ciados onde os estímulos são escritos, e as respostas são orais: se a criança que ainda não escreve aprende a dizer A quando se apresenta um A escrito, não ficaríamos surpresos se a criança não escrevesse um A em resposta à letra falada.

Mesmo levando em conta esses fatores, as associações não são necessariamente simétricas (p. ex., Newman, 1972). Esse achado tem implicações práticas. Por exemplo, ao aprender outra língua, ser capaz de produzir a palavra portuguesa equivalente em resposta a uma palavra em outra língua não garante que seremos capazes de responder naquele idioma, quando uma palavra em português constitui o item de estímulo. O estudante é aconselhado a aprender a simetria de forma explícita, estudando o vocabulário em ambas as direções (p. ex., português-alemão e alemão-português). A existência dessas simetrias é uma característica que define a habilidade bilíngüística (p. ex., Kolers, 1966).

Outras implicações práticas decorrem dos estudos da aprendizagem de pares associados. Por exemplo, qual é a ordem mais eficiente de apresentar os pares de itens? Os itens mais fáceis deveriam ser apresentados antes dos mais difíceis? Quando um estímulo ocasiona uma resposta correta, quão cedo e quão freqüentemente ele deveria ser repetido? Os experimentos realizados para responder a essas questões resultaram em métodos para ordenar os itens da aprendizagem de pares associados de modo a torná-la mais eficaz do que a seqüenciação aleatória ou determinada pelo leitor (Atkinson, 1972).

Por definição, uma associação foi aprendida quando um estímulo verbal ocasiona uma resposta verbal associada (deve-se notar que essa explicação coloca a associação na situação de aprendizagem, e não no aprendiz). De forma típica, tal responder é estabelecido pelas instruções, e não pelo reforço diferencial, mas essa não é a única razão porque a aprendizagem de pares associados é raramente tratada na linguagem de controle de estímulo. Uma outra razão é que qualquer aprendizagem verbal humana, não completamente arbitrária, incluirá inevitavelmente muito mais do que a aprendizagem de associações.

RECORDAÇÃO LIVRE

Uma demonstração de que o sujeito que tenha aprendido uma lista de pares associados aprendeu mais do que associações é o fato de que ele geralmente pode nomear alguns itens de resposta, mesmo quando nenhum item de estímulo é apresentado. Se a ordem dos itens não é importante, esse tipo de desempenho é chamado de *recordação livre*. Experimentos sobre a recordação podem ser realizados com estímulos não-verbais. Por exemplo, poderíamos apresentar uma coleção de objetos e, então, depois de sua remoção, solicitar a alguém que nomeasse os objetos da coleção. Uma instância corriqueira da recordação é quando alguém nos pede para nomear as pessoas que encontramos em uma festa ou reunião social qualquer.

Nas situações experimentais, contudo, os procedimentos de recordação livre envolvem tipicamente listas de itens verbais. Esses procedimentos, geralmente, apresentam uma lista de itens de uma só vez ao aprendiz, seguida pela oportunidade de nomear os itens sem a lista. Assim, a recordação livre assemelha-se à primeira tentativa de um procedimento de aprendizagem serial, exceto que o sujeito não recebe a instrução de nomear os itens na sua ordem original.

Dada a semelhança com os procedimentos de aprendizagem serial, não é de se surpreender que ocorram aqui também os efeitos da posição na série. O sujeito lembrar-se-á melhor dos itens do começo e do fim da lista. Esses efeitos são, geralmente, descritos por meio de dois princípios: o da primazia e o da recência. O princípio da *primazia* estabelece que os primeiros itens de uma lista têm maior probabilidade de serem lembrados do que os subseqüentes; o princípio da *recência* afirma que os itens mais recentes (p. ex., aqueles no fim da lista) são mais facilmente lembrados do que os anteriores. Segue-se que os itens que se encontram no meio da lista, são os que têm menor probabilidade de serem lembrados. Mas esses princípios não explicam os efeitos gerados pela posição na série na recordação livre; eles meramente resumem o que os aprendizes fazem.

As diferentes origens dos efeitos da primazia e da recência podem ser demonstradas, sepa-

rando-se o fenômeno experimentalmente (Glanzer & Cunitz, 1966). Os grupos de aprendizes recordavam os itens de uma lista imediatamente após sua apresentação ou após 10 ou 30 segundos de uma tarefa de contar. O efeito da primazia (probabilidade relativamente alta de recordação para os primeiros itens) foi observado em todas as três condições; o efeito da recência (probabilidade relativamente mais alta para os últimos itens) era evidente na ausência do atraso, mas era reduzido ou eliminado nas condições de atraso. A imposição do atraso impediu que o final da lista fosse o evento mais recente no momento de recordar (cf. também o efeito do sufixo: Baddeley & Hull, 1979).

Leia cuidadosamente, apenas uma vez, a seguinte lista de 60 itens, começando à esquerda e indo até o final de cada coluna. Imediatamente após terminar de lê-la, cubra a página e escreva tantas palavras da lista quantas puder lembrar:

CÃO	ASSENTO	ELEFANTE
BILHETE	AEROPORTO	CARRILHO
RESERVA	VAGÃO	CABANA
CAMELO	IANOMAMI	LOBO
AVIÃO	RELÓGIO	DESTINO
LARANJA	ÍNDIA	IREM
TAMOIO	BONDADE	RAPOSA
SORTE	CASCA	XAVANTE
AUTOMÓVEL	APACHE	MÃO
MAÇÃ	LEOPARDO	UVA
URSO	<i>*psicologia*</i>	MOTOCICLETA
CANO	TIGRE	PASSADO
TUCANO	ÔNIBUS	CALENDÁRIO
FUTURO	POVOAÇÃO	CAMINHÃO
GUARANI	RELÓGIO	ESTAÇÃO
TEMPO	COURO	CAVALO
PELE	LEÃO	MELÃO
CHANCE	TUPI	PRESENTE
BANANA	LOCOMOTIVA	ENCONTRO
MILHO	ABACAXI	MORANGO

Se você for um típico sujeito inexperiente, provavelmente, terá sido capaz de recordar menos do que a metade dos itens, dado o tamanho da lista. Os primeiros itens (CÃO, BILHETE, RESERVA) poderiam ou não ser lembrados, mas a probabilidade de que você os recorde será maior do que a probabilidade de recordação dos termos apresentados mais tarde. Você recordou provavelmente de um ou mais itens do final da lista (PRESENTE, ENCONTRO, MORANGO)

e, além disso, provavelmente se lembrou do item em destaque no meio da lista (*psicologia*).

A posição de um item na lista é apenas um dos muitos fatores que podem ter influência na probabilidade da recordação. A probabilidade maior de lembrar itens inusitados é chamada de efeito de von Restorff (von Restorff, 1933). Esse efeito pode ser demonstrado por meio de diversas características distintas, como a cor (p. ex., uma palavra em vermelho em uma página impressa em preto), ou o tamanho (p. ex., uma palavra em tipo maior). A novidade semântica também pode ser eficaz (p. ex., o nome de uma flor no meio de uma lista de ferramentas de carpintaria ou um verbo comum incluído em uma lista de nomes de animais). Mas você se lembrou de LEOPARDO, a palavra que vinha imediatamente antes de **psicologia**? Às vezes, um item distinto reduz a probabilidade de recordação de um item imediatamente anterior. Essa pode ser a versão em pequena-escala da *amnésia retrógrada*, o esquecimento dos fatos ocorridos imediatamente antes de um evento traumático, como um acidente de automóvel, por exemplo (Tulving, 1969).

O problema é que, às vezes, é difícil julgar quais as características de um item que o tornam distinto no contexto de uma determinada lista. Suponhamos que a probabilidade de recordar seja muito maior para um item em uma lista do que os itens vizinhos. Poderíamos então ser tentados a dizer que aquele item era distinto. Mas

isso nada explica; simplesmente mostra uma condição em que chamamos o item de distinto.

Importantes dimensões da recordação livre estão no aprendiz, e não na lista. O aprendiz não é passivo; ele se comporta em relação à lista. Por exemplo, na recordação livre os aprendizes tipicamente ensaiam os itens recentes, repetindo-os vocal ou subvocalmente. Em um procedimento (Rundus & Atkinson, 1970), os itens de uma lista de vinte palavras eram apresentados por cinco segundos cada um, e os aprendizes eram instruídos a repeti-los em voz alta (ensaio). Essa repetição poderia ser gravada em uma fita de áudio. Os aprendizes tinham maior oportunidade de ensaiar os primeiros itens do que os últimos (p. ex., o quarto item poderia ser exercitado durante as apresentações dos 16 itens restantes, mas o décimo sexto poderia apenas ser repetido durante a apresentação dos quatro últimos). Como mostra a Figura 17.4, a probabilidade maior de lembrar os primeiros itens (efeito da primazia) correlacionava-se com o ensaio mais freqüente daqueles itens. O efeito da recência, contudo, não se correlacionava com o ensaio; a probabilidade de recordar aumentava para os itens do final da lista, embora a oportunidade de repeti-los fosse limitada. O que um aprendiz lembra depende do que ele faz durante e depois da apresentação de cada item.

A diferença entre a recordação serial e a livre está simplesmente nas instruções dadas ao

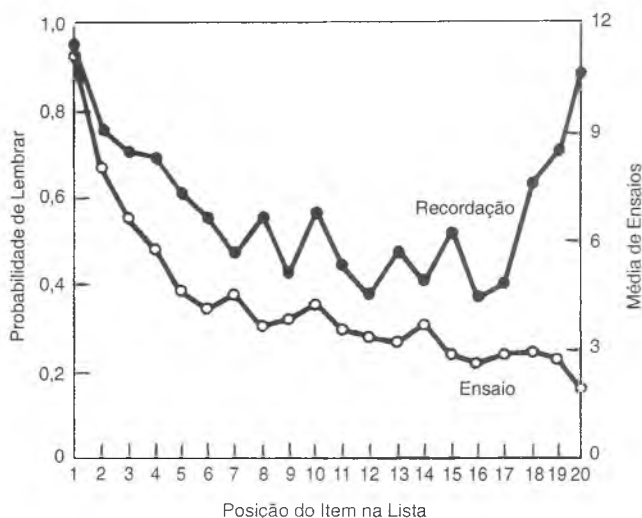


FIGURA 17.4 Relação entre o número de ensaios e a probabilidade de lembrar. Listas de 20 substantivos foram apresentadas a uma taxa de 5 segundos por item. Os aprendizes foram instruídos a ensaiar vocalmente e tiveram 2 minutos de recordação livre após a apresentação da lista. (Adaptada de Rundus & Atkinson, 1970, Figura 1)

aprendiz. Na primeira ele é instruído a nomear os itens na ordem original; na recordação livre, o aprendiz não é instruído que a ordem é importante, ou talvez ele seja especificamente instruído a ignorar a ordem. Mas isso não significa que os itens da recordação livre sejam lembrados em ordens arbitrárias. De fato, a ordem, muitas vezes, difere sistematicamente da original.

Consideremos a lista de 60 itens apresentada anteriormente. Na lista foram distribuídas palavras de várias categorias semânticas (p.ex., palavras indígenas brasileiras: TAMOIO, TUPI, XAVANTE, GUARANI; nomes de animais: CAMELO, CÃO, ELEFANTE, TIGRE, etc.; substantivos relativos a viagens: BILHETE, AEROPORTO, ÔNIBUS, etc.). Na recordação, os substantivos dentro de cada categoria tendem a ser nomeados em agrupamentos. Os *agrupamentos* particulares podem depender das propriedades da lista e da história verbal do sujeito. Por exemplo, lembrar de TUCANO, no grupo de palavras relativas a índios brasileiros poderia ocasionar a lembrança de outros nomes de animais; um indivíduo que acompanhe de perto os problemas dos índios lembrar-se-á, provavelmente, de mais itens dessa categoria do que uma outra pessoa sem os mesmos interesses, e assim por diante.

Na recordação de uma lista como essa, os sujeitos tendem a se reportar a alguns itens que não constam da lista original, mas que estão semanticamente relacionados com as palavras de determinado grupo. Tais *intrusões* tornam-se mais prováveis em listas compridas e com o aumento do intervalo entre a apresentação da lista e a recordação. Por exemplo, qualquer uma das seguintes palavras poderia aparecer em uma lista de recordação, embora apenas algumas delas estejam na lista original: AIMORÉ, SORTE, MOTOR, PANTERA, TIGRE, CARRO, GIRAFÁ, BÚFALO, BICICLETA, TAMOIO, ESTAÇÃO, PERA. Você seria capaz de dizer quais delas estavam na lista original? Dentre as que não fazem parte da lista original, alguma delas estava na sua lista de recordação? Caso a resposta seja afirmativa, você recordou de algo que nunca aconteceu de fato. Como será visto no Capítulo 18, as memórias falsas não são incomuns, e por vezes elas envolvem eventos muito

mais significativos do que as palavras apresentadas em uma lista de recordação.

O agrupamento na recordação livre é mais facilmente demonstrado com as listas construídas para incluir grupos semânticos, tal como a lista de 60 itens que nos serviu de exemplo (esses agrupamentos fornecem um outro método de estudar a estrutura semântica: cf. Capítulo 16). No entanto, os agrupamentos ocorrem nas diversas listas e ao longo das diversas dimensões dos itens verbais (p. ex., palavras relacionadas na soletração ou na pronúncia, ou palavras que são associações livres comuns; p. ex., Bousfield, 1953). A quantificação do agrupamento pode apresentar problemas, porque não se pode demonstrar facilmente as consistências da estrutura em uma única recordação de uma lista por um único aprendiz. Técnicas deverão ser desenvolvidas para fazer frente a recordações repetidas ou resumidas para um grupo de aprendizes (p. ex., Tulving, 1962). De qualquer forma, o aprendiz não é passivo quando recebe listas verbais. O agrupamento dos itens de uma lista é um dos vários tipos de comportamento em que o sujeito pode se engajar durante a recordação livre.

DISCRIMINAÇÃO VERBAL

A distinção entre discriminação simultânea e sucessiva (Capítulo 2) é relevante tanto para os procedimentos verbais quanto para procedimentos não-verbais. Consideremos uma discriminação verbal envolvendo um procedimento simultâneo: dois itens verbais são apresentados e o aprendiz escolhe um deles (nomeando-o, apontando-o ou pressionando entre dois botões). O aprendiz é então informado se a escolha foi ou não correta. Ao contrário das discriminações estudadas em laboratório animal (p. ex., a pressão à barra por ratos é reforçada na presença de luz, mas não no escuro), o procedimento normalmente inclui muitos itens de estímulo diferentes tanto em classes corretas como incorretas. A discriminação verbal pode também ser estabelecida por um procedimento sucessivo: o aprendiz pode ser exposto a itens verbais um por vez, e instruído a responder “sim” ou “não” a cada item; uma alternativa de procedimento para isso seria ins-

truir o aprendiz a distribuir alguns cartões com itens verbais impressos em duas ou mais pilhas.

Um outro tipo ainda de discriminação verbal é a *busca visual*, quando alguém é instruído a encontrar itens verbais em uma lista ou em um texto (p. ex., Healy, 1976). São exemplos desse tipo de tarefa, procurar uma palavra em um dicionário ou corrigir os erros gráficos de um manuscrito. Nesse tipo de procedimento, as palavras são apresentadas simultaneamente em uma página, mas a busca cuidadosa do sujeito torna possível a sua interpretação como uma tarefa sucessiva. De qualquer modo, a pesquisa sobre busca visual está, geralmente, mais interessada na rapidez e precisão do que na aquisição da habilidade.

Na discriminação verbal simultânea, os itens e sua atribuição pelo experimentador em classes corretas e incorretas são normalmente arbitrários (p. ex., pares de sílabas sem sentido, com os itens corretos escolhidos aleatoriamente). Mas tais discriminações arbitrárias podem não ser relevantes para as discriminações já estabelecidas na linguagem cotidiana (p. ex., as discriminações entre substantivos, verbos e outras categorias gramaticais ou ao longo de dimensões semânticas, ou de dimensões de ordem alfabética ou ortográfica). Alguns experimentos têm explorado a aquisição de discriminações verbais, em que determinada característica é sempre uma propriedade do item correto. Por exemplo, o item correto poderia ser definido como aquele que incluisse uma letra particular ou combinações de letras ou que não incluisse uma vogal, ou não se enquadrasse dentro de determinada classe semântica. Tais procedimentos são casos de formação de conceitos, envolvendo estímulos verbais (cf. Figura 14.2).

Ainda em outro tipo de arranjo, o item correto é determinado pelo seu contexto. Consideremos as duas listas de discriminação verbal abaixo, onde cada item correto é indicado pela escrita em itálico (levando-se em conta que a ordem dos itens em cada par varia ao longo das apresentações):

BOTÃO – MANGA
LARANJA – GOLA
BOLSO – ABACAXI
CINTO – MORANGO
CEREJA – MANGA

Essa lista envolve uma discriminação condicional a respeito do item MANGA, que é correto no primeiro par, mas não no quinto. A discriminação, nesse caso, baseia-se nas classes semânticas: os itens corretos são todos nomes de frutas, e os itens incorretos são nomes de partes do vestuário. Já que MANGA pode ser membro de qualquer das classes, a resposta do sujeito deve ser baseada na classe a que o item pertence. Nessa discriminação condicional, o contexto relevante não é apenas o item emparelhado a MANGA, mas também a estrutura semântica de todos os pares da lista.

Normalmente, os procedimentos de aprendizagem verbal repetem uma lista até que o sujeito atinja algum critério de respostas corretas. Isso é apropriado quando o interesse está na dificuldade relativa dos diferentes tipos de listas. Mas, quando a preocupação é o ensino, as listas podem ser planejadas de modo que, por meio de mudanças progressivas, elas sejam capazes de produzir eficientemente uma discriminação verbal. Em outras palavras, as discriminações verbais são bastante apropriadas a procedimentos de esvanecimento de estímulo (*fading*; cf. Capítulo 8). A progressão de itens abaixo é ilustrativa (o item correto de cada par é indicado pela escrita em itálico: adaptado de Goldiamond, 1966):

A – B	DAISY MAE – <i>LI' L ABNER</i>
B – D	<i>ROBERT</i> – MALANIE
B – V	ANNA – <i>BOB</i>
O – B	<i>BOY</i> – GIRL
FS – <i>BF</i>	<i>DANNY BOY</i> – BETTY ANN
<i>JB</i> – EL	<i>BRUCE</i> – BETH
<i>EAB</i> – VOX	BETSY – <i>WILLIAM</i>
<i>ABE</i> – JANE	DOROTHY – <i>GEORGE</i>
MARY – <i>BERT</i>	<i>KENNETH</i> – ANTONIA
<i>BILL</i> – CONNIE	<i>JOHN</i> – ELIZABETH

No início da lista, a discriminação baseia-se na letra B. Na transição de letras para palavras, introduz-se uma diferença semântica (masculino-feminino) onde o item masculino sempre é emparelhado à letra B. Depois, B é incluído em ambos os itens, e nos pares subseqüentes B é removido de modo que a escolha do item correto é controlada apenas pelo gênero. A discrimi-

ção de gênero no par final inclui também uma inversão da discriminação de letras estabelecidas no início da lista. O esvanecimento (*fading*) de figuras dos itens impressos é um método eficaz para ensinar as habilidades básicas de leitura para crianças (Gleitman & Rozin, 1973).

RECONHECIMENTO VERBAL: UM CASO ESPECIAL DE DISCRIMINAÇÃO VERBAL

A discriminação entre os itens de uma lista pode se basear em um item que tenha aparecido em uma lista anterior. Quando for esse o caso, chamamos a discriminação de reconhecimento verbal. Por exemplo, apenas um item de cada um dos pares abaixo apareceu na lista de 60 itens, usada anteriormente para ilustrar a recordação livre: *CARRILHÃO-TRIGO*; *CABANA-TERMINAL*; *COURO-MILHO*; *ESCONDERIJO-SINO*; *TELHADO-ASSENTO*. Diz-se do leitor que identifica corretamente os itens constantes da lista original que ele reconhece aqueles itens. Em experimentos sobre o reconhecimento, a resposta poderia ser apontar o item ou nomeá-lo; em uma situação menos formal, a resposta poderia ser dizer: “Eu reconheço esta palavra como uma que apareceu na lista”. Essa resposta depende não simplesmente do estímulo, mas das circunstâncias em que aquele item foi apresentado no passado (cf. Capítulos 13 e 14, onde se trata da discriminação do próprio comportamento).

O fenômeno de reconhecimento não é restrito a itens de natureza verbal. As discriminações baseadas na familiaridade ou não de pessoas ou lugares são exemplos de reconhecimento não verbal. Um estudo (Shepard, 1967) comparou o reconhecimento de palavras, sentenças e figuras. O procedimento com palavras usou uma lista igualmente dividida entre palavras frequentes (p. ex., *criança*, *escritório*) e palavras raras (p. ex., *julepo*, *caniçada*). Imediatamente após inspecionar uma lista de 540 palavras, os observadores foram capazes de identificar corretamente 88% das palavras originais em pares de teste compostos de palavras novas e da lista original. A probabilidade de identificar palavras raras era maior do que a de identificar palavras de uso fre-

quente. O procedimento com sentenças usou 612 delas (p. ex., *Um cão morto não serve para caçar patos*). Imediatamente após inspecionar as sentenças, os observadores reconheceram corretamente 89% das sentenças originais nos pares de teste, constituídos de sentenças originais e novas. No procedimento com figuras, o reconhecimento foi examinado em diferentes momentos depois que os observadores tinham inspecionado uma série de 612 figuras. Depois de duas horas, os observadores que foram expostos a pares compostos de uma figura da série original e uma nova figura identificaram corretamente 99,7% dos desenhos originais, mas depois de 120 dias a acurácia diminuiu para 58% (50% é uma precisão ao nível do acaso nessa tarefa).

O estudo, contudo, não nos permite concluir a favor da superioridade do reconhecimento dos estímulos não-verbais sobre os verbais. Com pares de figuras, o observador estava discriminando entre as figuras vistas antes (na série original) e as figuras provavelmente nunca vistas até então; com as palavras (especialmente as mais frequentes), o observador estava discriminando entre duas palavras, ambas tendo sido vistas antes em muitos contextos, embora apenas uma delas tivesse aparecido na lista original.

Em geral, o reconhecimento verbal não requer discriminações entre os estímulos novos e os familiares; baseia-se apenas em se o item verbal ocorreu em alguma situação anterior (p. ex., uma lista particular). Um erro comum no reconhecimento verbal é a falha de reconhecimento (p. ex., um item da lista original não é identificado como antigo). O falso reconhecimento (p. ex., um erro em que um item que não estava na lista original é identificado como antigo) ocorre normalmente com menos frequência do que a falha de reconhecimento, e é mais provável com novos itens semanticamente relacionados aos itens na lista (p. ex., Underwood & Freund, 1968).

O reconhecimento também pode depender de como os itens novos e velhos são apresentados. Quando são apresentados em pares, o observador pode responder corretamente identificando os velhos como velhos e os novos como novos. Isso não ocorre assim, se um item velho é apresentado juntamente com vários itens novos (p. ex., como um teste de múltipla escolha). Em es-

tudos de reconhecimento, os novos itens são, às vezes, denominados itens distratores. A precisão do reconhecimento diminui à medida que aumentam os itens distratores (Kintsch, 1968). A probabilidade de identificar corretamente por adivinhação diminui à medida que se acrescentam itens distratores (a probabilidade é de 50% quando os itens são apresentados em pares, mas somente de 25% quando cada item antigo é apresentado com três novos itens); o ajustamento para a adivinhação, contudo, é muito pequeno para explicar o decréscimo na precisão do reconhecimento que acompanha um aumento nos itens distratores.

Freqüentemente, supõe-se que o reconhecimento está envolvido em desempenhos estabelecidos por outros procedimentos de aprendizagem verbal. Por exemplo, quando um aprendiz não reconhece um item de estímulo dentro de uma lista de pares associados, aquele item geralmente não ocasionará o item de resposta apropriado (p. ex., Martin, 1967). Assim, foi sugerido que o reconhecimento dos itens de estímulo de uma lista é uma condição necessária para a aprendizagem de pares associados. O problema é que a dependência pode operar na direção oposta. O sujeito pode, às vezes, reconhecer um item de estímulo da lista apenas porque ele tinha ocasionado um item de resposta.

O reconhecimento verbal requer uma resposta na presença do item, enquanto que a recordação livre requer a produção do item em sua ausência. Pode-se esperar, por isso, que essas duas classes de comportamentos tenham propriedades diferentes. Entretanto, muitas explicações sobre a aprendizagem verbal têm suposto que o reconhecimento e a recordação estão estreitamente relacionados. Uma explicação (Anderson & Bower, 1972) sugere que a recordação ocorre em dois estágios: primeiro, o aprendiz gera itens e, em seguida, produz apenas aqueles que reconhece como pertencentes à lista. Podemos dizer, coloquialmente, que ele deve primeiro pensar no item e, então, decidir se ele constava ou não da lista.

A partir dessa explicação, pode-se deduzir que a precisão do reconhecimento deveria sempre igualar ou exceder a precisão da recordação. Em muitos estudos, o reconhecimento é superior à recordação, mesmo depois que o respon-

der ao acaso, baseado em palpites, é levado em consideração (em um teste de reconhecimento, incluindo itens novos e velhos emparelhados, os palpites são corretos na metade das vezes, mas, na recordação de palavras ou trigramas CVC, a probabilidade de palpites corretos é pequena). Existem, contudo, circunstâncias nas quais a precisão da recordação é consistentemente superior à precisão do reconhecimento (Tulving, 1974; Watkins & Tulving, 1975). Por exemplo, um procedimento expôs o sujeito, inicialmente, a uma lista de pares associados (p. ex., *cola-CADEIRA*). Em seguida, o sujeito era exposto a itens de estímulo de associação livre prováveis de ocasionarem itens de resposta da lista de pares associados (p. ex., *mesa*, para a qual os termos associados típicos poderiam ser *CADEIRA*, *TOTALHA*, *ESCRIVANINHA*, *JANTAR*). Dentre as palavras produzidas nessa tarefa de associação livre, o sujeito era então solicitado a identificar aquelas que haviam aparecido na lista previamente apresentada (reconhecimento). Finalmente, os itens de estímulo da lista de pares associados eram apresentados (p. ex., *cola-?*) e registravam-se as respostas dos sujeitos (recordação). Em procedimentos como esse, os sujeitos reconheciam muito menos palavras da lista original do que podiam se lembrar durante a condição de pares associados.

Esse resultado não apenas torna insustentável o modelo de reconhecimento como componente da recordação, como também poderá surpreender aqueles que consideram o reconhecimento como algo mais simples do que a recordação. Mas o aspecto mais importante talvez seja que o reconhecimento e a recordação são diferentes classes de respostas ocasionadas por diferentes classes de estímulos; essas classes são medidas de maneiras diferentes e, portanto, sua comparação pode não ser justificada.

RESUMO

Examinamos as principais classes de procedimentos de aprendizagem verbal: a aprendizagem serial, a aprendizagem de pares associados, a recordação livre, a discriminação verbal e, como um caso especial de discriminação verbal,

o reconhecimento verbal. Nesses procedimentos, os desempenhos são tipicamente estabelecidos e mantidos por instruções, e não por contingências diferenciais impostas sobre as respostas corretas e incorretas. Embora cada um dos procedimentos pareça superficialmente simples, descobrimos que o aprendiz humano, enquanto aprende quaisquer dessas tarefas, inevitavelmente faz muito mais do que apenas isso. Dessa forma, parece inapropriado encarar as associações meramente como seqüências verbais; o comportamento verbal humano tem outras propriedades estruturais, além do ordenamento temporal dos eventos (p. ex., o agrupamento e a intrusão na recordação livre).

Tratamos os procedimentos de aprendizagem verbal no contexto de seu desenvolvimento histórico. Aqueles procedimentos foram elaborados a serviço de explicações de aprendizagem verbal em termos de associações. Essas explicações pressupunham que a aprendizagem verbal estabelecia relações estímulo-resposta nas quais determinados estímulos verbais passavam a ocasionar determinadas respostas verbais. Mas as relações estabelecidas na aprendizagem verbal não se limitavam a uma direção; a aprendizagem verbal inevitavelmente estabelecia também outras relações entre os itens verbais. Veremos algumas implicações dessa abordagem, nos Capítulos 18 e 19, sobre memória. Tratando da aprendizagem verbal como um tópico separado, de certa forma já cobrimos alguns dos precursores experimentais dos estudos contemporâneos sobre a memória. Mas, antes de nos reportarmos a esse tópico, devemos considerar a transferência da aprendizagem: uma vez estabelecido o desempenho por meio de algum procedimento, podemos nos perguntar como será afetado o domínio de outras tarefas.

Seção B Transferência

O domínio de uma língua clássica como o grego e o latim facilitam a aprendizagem de Economia. História ou Sociologia? Pode uma disciplina como a Matemática fazer alguém pensar de forma mais lógica? O estudo da música ou da

arte faz adquirir habilidades que seriam úteis para o estudo de grandes obras da literatura? A pesquisa sobre transferência de aprendizagem ou de treinamento começou com questões mais simples do que essas (Thorndike & Woodworth, 1901). Um pressuposto comum daqueles tempos era que o currículo educacional tradicional era apropriado não apenas porque cada matéria poderia ser importante para o estudante no futuro, mas também porque as disciplinas “exercitavam a mente” ou, em outras palavras, ensinavam habilidades intelectuais gerais. Os estudos de como a aprendizagem de uma tarefa poderia afetar a aprendizagem de outra eram, particularmente, relevantes sob esse ponto de vista. No entanto, cada demonstração da especificidade de transferência para uma tarefa de aprendizagem em particular ou de alguma outra limitação sobre a transferência contradizia esse ponto de vista, em vez de fortalecê-lo. E o currículo escolar típico gradualmente evoluiu de uma seqüência rígida de cursos obrigatórios para opções de cursos eletivos, exigências de distribuição de requisitos e outros padrões flexíveis de organização curricular.

Thorndike desempenhou um papel crítico nessa história (Jonçich, 1968). Seus interesses de pesquisa mudaram gradualmente da aprendizagem instrumental em animais para a aprendizagem humana em situações educacionais; essa mudança foi acompanhada por um envolvimento crescente com os assuntos curriculares, como requisitos de cursos para professores em potencial. Suas descobertas sobre a transferência não apenas contribuíram para a Psicologia da Aprendizagem; elas influenciaram os colegiados de professores, responsáveis pelo estabelecimento e revisão dos requisitos e currículos de cursos. A transferência de aprendizagem de um assunto para outro é de difícil análise. É razoável pressupor que algumas habilidades de estudo se generalizem de um curso para outro. Mas o exame de como o domínio de uma língua clássica pode influenciar o progresso de um estudante na Matemática, Ciências ou Filosofia requereria procedimentos experimentais que possivelmente não seriam nem práticos, nem aceitáveis, em uma instituição educacional típica (p. ex., a distribuição aleatória dos estudantes nas várias seqüên-

cias de cursos; a composição de grupos de acordo com as realizações acadêmicas prévias e outros critérios; o controle das diferenças entre os professores e os métodos de ensino em diferentes classes etc.). A pesquisa sobre a transferência concentrou-se em tarefas mais simples, o que talvez fosse inevitável, como a transferência de uma lista de pares associados para outra (p. ex., McGeoch, 1942).

TRANSFERÊNCIA POSITIVA E NEGATIVA

Uma das complicações que ocorrem nos estudos sobre a transferência é que eles necessariamente comparam aprendizes. Para afirmar que a aprendizagem de uma tarefa X afetou a aprendizagem posterior de uma tarefa Y, devemos saber como a aprendizagem da tarefa Y teria ocorrido se a tarefa X não tivesse sido aprendida primeiro. Suponhamos que a tarefa Y pode ter sido aprendida com menos erros depois da aprendizagem de X, mas com apenas essa informação não podemos determinar a transferência de X para Y; a tarefa Y pode simplesmente ter sido uma tarefa fácil. Devemos comparar a aprendizagem de Y depois de X, com a aprendizagem de Y sozinha. Quando a aprendizagem da tarefa Y depois da tarefa X é essencialmente igual à aprendizagem da tarefa Y sozinha, diz-se que a transferência é zero (na *transferência zero*, a aprendizagem de X não afeta a aprendizagem de Y). Quando a aprendizagem de Y depois de X é mais rápida ou ocorre com menos erros do que a aprendizagem de Y sozinha, a transferência é

positiva (na *transferência positiva*, a aprendizagem de X torna a aprendizagem de Y mais fácil). Quando aprender a tarefa Y depois da tarefa X ocorre mais lentamente ou com um número maior de erros do que a tarefa Y sozinha, a transferência é negativa (na *transferência negativa*, aprender X torna Y mais difícil de ser aprendida).

A história da pesquisa sobre transferência inclui tanto os estudos de natureza verbal como não-verbal (p. ex., transferência de habilidades motoras de uma mão para a outra: cf. Woodworth, 1938). A demonstração da transferência positiva ou negativa em casos específicos permitiu apenas uma catalogação dos efeitos particulares da transferência. A aprendizagem de pares associados sugeriu uma análise a partir da qual poderiam emergir os princípios gerais da transferência; os estudos sobre a transferência poderiam ser baseados nas alterações dos itens de estímulo, dos itens de resposta ou de suas relações (Bruce, 1933). A Tabela 17.2 ilustra vários procedimentos na transferência de pares associados. O efeito da aprendizagem de uma lista sobre a aprendizagem de uma segunda pode ser examinado quando somente os itens de estímulo são mudados, quando somente os itens de resposta são mudados, quando ambos são mudados, ou quando ambos permanecem os mesmos, mas o emparelhamento é alterado.

Mudar apenas os itens de estímulo pode produzir uma transferência positiva, especialmente se a lista original inclui itens de resposta não-conhecidos, para os quais nenhuma integração adicional de resposta é agora requerida (cf. aprendizagem de pares associados). Mudar apenas os itens de resposta, por outro lado, pode produzir

TABELA 17.2 Alguns procedimentos de transferência com listas de pares associados

Procedimento	Designação*		Exemplos de Itens	
	Lista 1	Lista 2	Lista 1	Lista 2
Apenas o estímulo muda	A-B	C-B	lan-gip	fis-gip
Apenas a resposta muda	A-B	A-C	req-kiv	req-zam
O estímulo e a resposta mudam	A-B	C-D	xal-pom	cam-lup
Nas mesmas listas, os itens de estímulo e de resposta são reemparelhados	A-B	A-B _r	hab-lef guv-mot	hab-mot guv-lef

* Em cada par de letras separados por hífen, a primeira representa a lista de itens de estímulo e a segunda, a lista de itens de resposta. Os exemplos de itens de sílaba sem sentido CVC ilustram cada procedimento.

uma transferência negativa, porque os itens de estímulo continuam a ocasionar os itens de resposta incluídos na primeira lista durante a aprendizagem da segunda. Se as relações entre os itens são arbitrárias, modificar tanto os itens de estímulo como os de resposta teoricamente não produziria qualquer transferência; na prática, esse procedimento avalia a transferência *generalizada* ou *não-específica* na aprendizagem de listas sucessivas diferentes (cf. Capítulo 9, sobre a predisposição para aprender). O reemparelhamento das listas inalteradas de itens é uma das inúmeras formas de procedimentos de transferência de pares associados. Por exemplo, a simetria das associações pode ser estudada trocando os itens de estímulo e de resposta (transferência de uma lista A-B para B-A). Os papéis das propriedades particulares dos itens podem ser estudados modificando-se as listas de forma sistemática (p. ex., dadas A e A' como listas de sílabas CVC sem sentido, que difiram apenas quanto às vogais, transferir de uma lista A-B para uma lista A'-B; ou dadas B e B' como listas de palavras nas quais os itens correspondentes de cada uma sejam sinônimos, transferir de uma lista A-B para uma lista A-B').

Se a transferência de uma lista de pares associados para outra será positiva ou negativa, depende das relações entre os itens das duas, como, por exemplo, a similaridade entre os itens correspondentes da primeira e da segunda lista (Osgood, 1949). A transferência positiva atinge o seu máximo quando os itens de estímulo e de resposta são idênticos nas duas listas (transferência de A-B para A-B); a transferência negativa é máxima quando os itens de estímulo inalterados devem ocasionar itens de resposta na segunda lista incompatíveis com os itens de resposta na primeira lista (transferência de A-B para A-C; o reemparelhamento, em procedimentos de A-B para A-B_r, pode também produzir uma transferência negativa). À medida que os itens da segunda lista diferem mais do que os da primeira, a transferência se aproxima de zero (transferência de A-B para C-B ou de A-B para C-D).

Contudo, o significado empírico desse resumo de transferência, depende largamente da definição de similaridade. Consideremos o sujeito que tenha aprendido a palavra ALTO como resposta a um item de estímulo específico. Pode-

mos construir novas listas em que ALTO pode ser substituído por itens ortograficamente parecidos (AUTO), ou relacionados como sinônimos (RUIDOSO), ou relacionados como antônimos (SILENCIOSO). Como devemos julgar a similaridade entre os itens de resposta da lista 1 e da lista 2? Serão as palavras soletradas de forma semelhante, mas com significado diferente, mais ou menos similares do que as palavras com diferentes ortografias, mas com significados semelhantes? Serão os antônimos itens de resposta antagônicos, ou deveríamos tratar tanto os sinônimos como os antônimos como semanticamente similares? Poderíamos considerar esses exemplos como uma transferência de A-B para A-C, ou são essas relações suficientemente próximas para justificar que se fale de transferência A-B para a A-B'?

A transferência, de fato, seria provavelmente positiva em cada caso. O sujeito que aprendeu a palavra ALTO em resposta a um item de estímulo particular da primeira lista, aprenderia prontamente AUTO em resposta ao mesmo item de estímulo na segunda lista. Mas a transferência de ALTO para RUIDOSO ou SILENCIOSO também ocorreria rapidamente. A transferência poderia ser até maior em uma relação de antonímia do que em relações de grafia ou de sinonímia. Esse fato poderia nos levar a pensar que os antônimos são semanticamente mais similares do que os sinônimos e poderíamos prosseguir afirmando que a similaridade é medida melhor em termos semânticos do que em termos de grafia ou de outras propriedades. Mas, cedo ou tarde, haveríamos de nos deparar com alguns problemas. Por exemplo, a soletração tende a ser uma dimensão mais importante dos itens verbais em alguns procedimentos da transferência do que em outros. Essas características dos dados sobre transferência são, provavelmente, melhor consideradas como parte da definição de similaridade. A similaridade não é uma propriedade dos estímulos; é uma propriedade derivada do comportamento do organismo em relação aos estímulos. Conclui-se que experimentar continua sendo a maneira mais apropriada para julgar o montante e a direção da transferência de uma tarefa para outra.

Uma compreensão dos efeitos da transferência pode ser crítica para a sequenciação das tare-

fas na instrução. Por exemplo, a transferência pode ajudar a estabelecer algumas relações formais entre os estímulos e as respostas faladas e escritas (Capítulo 14). Consideremos as relações formais de estímulo e resposta enquanto uma criança aprende o alfabeto:

Comportamento ecóico	$S_{a''}$ falado — $R_{a''}$ falado
Ditado	$S_{a''}$ falado — R_{A} escrito
Transcrição	S_{A} escrito — R_{A} escrito
Comportamento textual	S_{A} escrito — $R_{a''}$ falado

Comumente o comportamento ecóico é estabelecido muito antes de a criança aprender a ler e a escrever. Assim, a transição para o comportamento textual pode ser encarada como um caso de transferência de A-B para C-B (mudança apenas do estímulo), e a transição para o ditado poderia ser considerada como um caso de transferência de A-B para A-C (mudança apenas de resposta). Poderíamos supor que nesses casos não observamos necessariamente a transferência negativa ou transferência zero, que seriam previstas a partir das relações resumidas acima. Por exemplo, se uma criança nunca aprendeu a escrever, não é de se esperar que ocorra transferência do comportamento ecóico para o de ditado. Se a transcrição (cópia) já foi estabelecida, contudo, é de se esperar que a transferência para o comportamento textual seja fácil. Portanto, a ordem segundo a qual as classes formais são estabelecidas pode ser um aspecto crítico do ensino de leitura e escrita; determinar a ordem mais eficaz é um problema de transferência. No final, naturalmente, estaríamos mais interessados em estabelecer as classes de equivalência de letras faladas e escritas do que em estabelecer as relações particulares estímulo-resposta.

PROAÇÃO E RETROAÇÃO

Temos visto como a aprendizagem da lista 1 afeta a aprendizagem da lista 2. Isso é denominado efeito *proativo*, porque a direção do efeito é de uma tarefa anterior para a posterior. Mas a aprendizagem da lista 2 pode afetar também, mais tarde, o desempenho em relação à lista 1. Por exemplo, depois da transferência da lista A-B para a lista A-C, o sujeito, que antes era capaz

de dar itens de resposta B a itens de estímulo A, pode não ser mais capaz de fazê-lo; os itens de estímulo A agora ocasionam os itens de resposta C. Isso é chamado de efeito *retroativo*, porque a direção do efeito é da última tarefa para uma anterior. A maior parte das pesquisas sobre esses efeitos concentrou-se naqueles casos em que a aprendizagem de uma lista interfere com, em vez de melhorar, o desempenho em outras listas (Müller & Pilzecker, 1900); esses efeitos são chamados de *inibição* ou *interferência* proativa e retroativa. Voltaremos a encontrar essas categorias quando tratarmos da memória, nos Capítulos 18 e 19.

Como nos outros tipos de transferência, a proação e a retroação são estudadas comparando-se o desempenho em uma sucessão de tarefas com o de uma única tarefa. O delineamento dos estudos de proação pode ser representado da seguinte forma:

Grupo Experimental	Aprende a Tarefa 1	Aprende a Tarefa 2	Testa a Tarefa 2
Grupo Controle	—————	Aprende a Tarefa 2	Testa a Tarefa 2

Com a exceção de que parte da Tarefa 2 é planejada como uma fase de teste, esse procedimento é equivalente aos procedimentos de transferência discutidos anteriormente. A aprendizagem da Tarefa 2 é tipicamente igualada de alguma forma nos dois grupos (p. ex., pelo número de tentativas ou por algum critério de respostas corretas), e um determinado período de tempo em geral separa a aprendizagem e o teste da Tarefa 2 (do contrário, se aprender a Tarefa 2 continuasse até o domínio completo nos dois grupos, ambos apresentariam um desempenho preciso em um teste intermediário e não haveria qualquer diferença a observar).

O delineamento dos estudos de retroação pode ser representado da seguinte forma:

Grupo Experimental	Aprende a Tarefa 1	Aprende a Tarefa 2	Testa a Tarefa 1
Grupo Controle	Aprende a Tarefa 1	—————	Testa a Tarefa 1

Para o grupo experimental, esse procedimento difere do de proação somente quanto à tarefa

testada. Para uma dada seqüência de duas tarefas, portanto, a Tarefa 1 pode ter um efeito proativo sobre a Tarefa 2 ao mesmo tempo que a 2 tem um efeito retroativo sobre a 1. No entanto, os dois efeitos teriam que ser avaliados independentemente nos dois procedimentos separados. Eles permitiriam o estudo dos efeitos pró e retroativos em diversas tarefas (p. ex., na aprendizagem serial como Tarefa 1 e de pares associados como Tarefa 2 ou vocábulos franceses como Tarefa 1 e vocábulos espanhóis como Tarefa 2). Em um contexto mais amplo, aquilo que for aprendido em um determinado curso pode ser um determinante importante do que é aprendido em um curso subsequente (proação, quando a preparação em álgebra afeta o domínio em cálculo); mas, por outro lado, aquilo que foi aprendido em um curso anterior pode também sofrer a influência de um curso ulterior (retroação, quando o vocabulário técnico aprendido em um curso avançado de ciências afeta a terminologia aprendida em um curso introdutório).

EXTENSÕES A PROCEDIMENTOS NÃO VERBAIS

As diversas ocorrências de aprendizagem não se dão isoladamente. Outras aprendizagens ocorreram antes delas e outras poderão se seguir. Na medida em que cada caso de aprendizagem pode ser afetado por aquilo que veio antes ou por aquilo que ocorre depois, a proação e a retroação são relevantes para toda a aprendizagem. Por exemplo, a aprendizagem do alfabeto por uma criança pode ser afetada pela aprendizagem não-verbal anterior de discriminações entre os padrões geométricos (p. ex., Gibson, 1965). As letras maiúsculas, ao contrário das minúsculas, não apresentam inversões de cima para baixo nem da esquerda para a direita (compare P, B, D e p, b, d) e assim a transferência das maiúsculas para as minúsculas poderá depender da aprendizagem prévia pela criança das discriminações não-verbais, como de cima para baixo e da esquerda para a direita.

Alguns casos de transferência envolvem apenas a mudança de uma discriminação para outra. Por exemplo, o reforço das bicadas do pom-

bo durante o verde, e não durante o vermelho poderia ser seguido, mais tarde, do reforço durante o azul, e não durante o amarelo, ou durante a apresentação de um círculo, mas não durante a de um quadrado. Poderíamos esperar uma transferência mais rápida da discriminação de uma cor para outra do que da discriminação de uma cor para a discriminação de uma forma. Da mesma maneira, o reforço dos saltos de um rato para o estímulo da esquerda, mas não para o da direita, poderia ser seguido mais tarde pelo reforço dos saltos em direção a um estímulo iluminado, mas não a um estímulo escuro, ou vice-versa. Poderíamos descobrir que a transferência de posição para o brilho se processa de forma diferente da transferência do brilho para a posição (a não ocorrência de transferência é, às vezes, chamada de *fixação*).

A reversão da discriminação pode também ser considerada um tipo de procedimento de transferência. Por exemplo, depois de reforçar as pressões à barra por um rato na presença, mas não na ausência de um som, poderíamos passar a reforçar as respostas na ausência, mas não na presença, do som. A inversão do desempenho geralmente é mais rápida se os estímulos são invertidos depois de muitas sessões com a discriminação original do que se a inversão for feita após algumas poucas sessões de discriminação original (o efeito da reversão da super-aprendizagem; p. ex., Capaldi & Stevenson, 1957).

Certos fenômenos correlatos são chamados de *transposição* e *reversão* (p. ex., Honig, 1962). Por exemplo, suponhamos que um rato aprenda a responder ao maior entre dois quadrados em uma plataforma de Lashley. Se os quadrados de treino tem 2 e 4 centímetros de lado, respectivamente, e um novo par com lados de 4 e 8cm, respectivamente, for apresentado, o rato tenderá a responder mais ao novo quadrado maior do que àquele agora menor, mas ao qual ele vinha respondendo até então. Essa transposição baseada na relação entre os estímulos ocorrerá somente dentro de certos limites absolutos; se forem apresentados tamanhos muito maiores (p. ex., quadrados de 16 e 32cm), o rato poderá apresentar reversão, respondendo ao quadrado menor, mais próximo, em tamanho absoluto, daquele ao qual respondeu durante o treino. (Uma das explica-

ções oferecidas para a transposição e a reversão é baseada nos conceitos de gradientes de generalização excitatório e inibitório: Spence 1937; cf. Capítulo 8).

Alguns casos de transferência envolvem as mudanças ao longo das dimensões do estímulo original (p. ex., a discriminação de uma cor para outra) e são chamados de *substituições intradimensionais*. As reversões são exemplos de substituições intradimensionais. Outros casos envolvem a troca de uma dimensão do estímulo por outra (p. ex., da discriminação de uma cor para a discriminação de uma forma) e são chamadas de *substituições extradimensionais*. Os efeitos da dimensão de estímulo em uma transferência de discriminação têm sido avaliados, comparando-se as substituições intradimensionais de reversão com as substituições extradimensionais de não-reversão (Kendler & Kendler, 1962). Podemos ilustrar isso com os dois casos abaixo em que cada tarefa é representada por pares de itens de discriminação verbal nos quais o item escrito em itálico é considerado correto:

SUBSTITUIÇÃO DE REVERSÃO		SUBSTITUIÇÃO DE NÃO-REVERSÃO	
Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 1	Tarefa 2
XON-sal	XON-sal	XON-sal	XON-sal
<i>nij-MEL</i>	<i>nij-MEL</i>	<i>nij-MEL</i>	<i>nij-MEL</i>

Em cada lista, os itens são trigramas CVC, mas os pares de itens diferem ao longo de duas dimensões: sílabas sem sentido *versus* palavras comuns, maiúsculas *versus* minúsculas. Na Tarefa 1, em ambos os casos o item correto é a sílaba sem sentido, quer esteja escrita em letras maiúsculas ou minúsculas. Na Tarefa 2, depois da substituição de reversão, o item correto é agora a palavra comum; estar em letras maiúsculas ou minúsculas é irrelevante. Na Tarefa 2, depois de uma substituição de não-reversão, contudo, o item correto é o em letras maiúsculas; a dimensão sílaba sem sentido *versus* palavra comum não é mais relevante. Substituições análogas podem

ser programadas com os itens não-verbais (p. ex., estímulos que difiram tanto na forma quanto no tamanho). Com adultos humanos, a transferência em geral é mais rápida com a substituição de reversão do que com a substituição de não-reversão, mas o oposto freqüentemente se dá com ratos, macacos e bebês. Esses desempenhos tem sido interpretados em termos de mudanças na atenção a estímulos individuais e a dimensões de estímulos (cf. Capítulo 8).

RESUMO

A transferência entre as tarefas é avaliada comparando-se a aprendizagem de uma tarefa única com a de duas ou mais tarefas em sucessão. A aprendizagem de uma tarefa pode melhorar ou interferir na de outras (transferência positiva ou negativa) e pode afetar o desempenho em tarefas aprendidas anterior ou posteriormente (retroação e proação). Se a transferência de uma tarefa para outra será positiva ou negativa, tudo depende das relações pormenorizadas entre os estímulos e as respostas nas duas tarefas. As relações de transferência têm sido sintetizadas com base na similaridade dos estímulos e das respostas nas duas tarefas, mas as conclusões deduzidas de tais sumários tornam-se ambíguas por causa da natureza da dimensão de similaridade. A similaridade não é uma propriedade física dos estímulos, mas é derivada das propriedades do comportamento em sua presença. Temos considerado principalmente os exemplos de transferência da aprendizagem verbal humana, mas, ao concluir, observamos que a transferência é um problema geral de aprendizagem e consideramos de forma breve alguns exemplos não-verbais. É possível estabelecer estimativas bem-fundamentadas sobre a transferência tanto em casos verbais como não-verbais, mas a melhor maneira de descobrir a direção e a magnitude da transferência de uma tarefa para outra é conduzir o experimento.

As Funções do Lembrar

A. Mnemônica

B. A Metáfora do Armazenamento, da Retenção e da Recuperação

Armazenamento: Codificação e Níveis de Processamento

Retenção: A Questão da Reorganização da Memória
Recuperação: Dependência de Pistas e Acessibilidade

C. Metamemória

Memória Corrente ou Memória de Trabalho
O Lembrar Discriminado

A metáfora central do lembrar implica em armazenamento, retenção e recuperação, e o que é armazenado, retido e recuperado é, às vezes, chamado de representação. A palavra *representação* combina as raízes latinas *re-*, *prae-* e *esse*, as quais, juntas, têm o sentido de existir em frente de, novamente. Por meio do verbo *esse*, *ser/estar*, a palavra *representação* está relacionada com *é/está*, *sim*, *entidade* e *interesse*.

Por meio do latim *instaurare*, estabelecer verticalmente, o termo *armazenamento* vem da raiz indoeuropéia *sta-*, sustentar e tem uma vasta gama de parentescos, incluindo *circunstância*, *existir*, *história* e *sistema*. A palavra *retenção* combina o latim *re-*, de volta ou novamente, e *tenere*, *to hold* (segurar; sustentar); ela está relacionada a *maintain* (manter), *continue* (continuar), *tenure* (permanecer) e *attention* (atenção). Já *recuperação*, do francês antigo *retrover*, que combina *re-* com *trover*, encontrar, está relacionada com *trovador*, *controvérsia* e *tropismo*, que, por sua vez, tem conexões com o latim *tropus*, canção, e com o grego *tropos*, troca ou figura de linguagem. Aquelas formas iniciais tinham um sentido de composição ou invenção, que se encaixa no contexto das explicações contemporâneas sobre o lembrar como reconstrução, e não como reprodução.

O termo *memória* é um nome popular para os tópicos que serão tratados aqui, mas o título deste capítulo utiliza o verbo *lembrar*. Woodworth resumiu a razão para a preferência de um uso em lugar do outro:

Em vez de “memória”, deveríamos dizer “lembrar”; em vez de “pensamento”, deveríamos dizer “pensar”; em vez de “sensação”, deveríamos dizer “ver”, “ouvir”, etc. Mas como em outros ramos eruditos, a psicologia tem propensão para transformar seus verbos em substantivos. Então, o que acontece? Esquecemos que nossos substantivos são meramente substitutos dos verbos, e saímos em busca das *coisas* denotadas pelos substantivos; mas não existem tais coisas, existem apenas as atividades com as quais começamos, ver, lembrar, etc. É uma regra segura, então, ao encontrarmos qualquer substantivo psicológico ameaçador, despojá-lo de sua máscara lingüística e ver que forma de ação está subjacente a ele. (Woodworth, 1921, pp. 5-6).

Este capítulo irá enfatizar as funções do lembrar, e o próximo irá enfatizar sua estrutura, embora em ambos os capítulos veremos que esses tópicos freqüentemente se superpõem. O estudo do lembrar está interessado em como uma resposta de um organismo, neste momento, pode ser ocasionada pelos eventos passados, quando, por exemplo, um atraso é imposto entre um estímulo e uma oportunidade para responder. As explicações acerca do lembrar freqüentemente chamam o que o organismo faz quando o estímulo é apresentado de *armazenamento de memória*, o tempo interveniente, de período de *retenção* e aquilo que o organismo faz quando a

resposta ocorre mais tarde, de *recuperação da memória*. As relações sistemáticas entre os estímulos a serem lembrados e o responder ocasionado por esses estímulos são muitas vezes tratadas como *codificação*; por exemplo, do aprendiz que recita palavras em voz alta à medida que elas são apresentadas visualmente, diz-se que está codificando as palavras apresentadas visualmente em uma modalidade vocal.

Uma testemunha de um acidente posteriormente descreve o que aconteceu. Como lidamos com as respostas verbais que dependem de estímulos que já não estão presentes? Quais são as funções desse comportamento e que estrutura ele tem? Seria útil saber como o descrever certos eventos enquanto eles ocorrem difere de descrevê-los mais tarde (lembre como, na definição do tato, a presença do estímulo no momento ou imediatamente antes dele era uma restrição à sua definição, Capítulo 14).

Vamos começar novamente usando um pombo como exemplo. Nosso exemplo rudimentar de tatear usado em uma câmara, na qual as bicadas de um pombo em um disco da esquerda, do meio ou da direita, eram respectivamente reforçadas durante uma luz vermelha, azul ou verde, que acendiam em uma janela junto às chaves. Nesse exemplo, as bicadas ocorriam enquanto as cores eram apresentadas, e mencionamos a iluminação da janela, mas não dos discos. Vamos supor que os discos possam ser iluminados na cor branca, e que o pombo já tenha aprendido que os discos funcionam apenas quando estão iluminados. Agora, apresentamos brevemente uma cor na janela enquanto os discos estão escuros e iluminamos os discos somente depois que a cor tenha desaparecido.

Se o vermelho aparece por um momento apenas, e o pombo bica imediatamente o disco da esquerda, podemos dizer que o seu bicar foi ocasionado pelo breve estímulo vermelho, apesar daquele estímulo ter desaparecido no momento da bicada. Agora, vamos impor um atraso de 2 segundos entre a breve apresentação do vermelho e a oportunidade para o pombo bicar. Se o pombo ainda bica o disco da esquerda, ainda podemos dizer que o bicar é ocasionado pelo estímulo vermelho. Por enquanto, não temos nenhuma razão para supor que o comportamen-

to seja diferente, em tipo, daquele em que o bicar ocorre na presença da cor. Impor um atraso entre um estímulo e uma oportunidade para a resposta que ele ocasiona não altera necessariamente o controle da resposta por aquele estímulo.

De fato, o controle das bicadas do pombo pela cor diminui mesmo com atrasos de 1 ou 2 segundos; o responder provavelmente será próximo dos níveis do acaso com atrasos de 5 segundos (Blough, 1959). Mas talvez possamos ensinar o pombo a lembrar. Poderíamos modelar desempenhos diferentes após o vermelho, o azul e o verde, e então, encadear cada um ao bicar em um disco apropriado (p. ex., primeiro, levamos o pombo a bicar a parede da esquerda da câmara depois da apresentação do vermelho, e em seguida a bicar o disco da esquerda se ele ainda estiver bicando a parede da esquerda da câmara quando os discos se iluminarem: cf. *comportamento mediador*, no glossário). Se cada cor ocasiona o bicar em um lugar diferente, o período de tempo ao longo do qual o pombo lembra de uma cor dependerá somente de por quanto tempo ele pode manter o seu bicar naquele ponto durante o atraso imposto. Sob tais condições, o controle pelas cores poderia se estender por atrasos de muitos segundos e talvez mesmo de minutos. Assim, poderíamos estudar como o lembrar dos pombos dependeu do comportamento mediador, interrompendo esse comportamento durante o atraso (p. ex., Jans & Catania, 1980).

É tentador dizer que não poderíamos realmente chamar o desempenho do pombo de lembrar, se o intervalo temporal entre o estímulo e a resposta for preenchido por um comportamento mediador ininterrupto. De algum modo, parece mais apropriado dizer que as bicadas do pombo são ocasionadas pelo seu comportamento precedente, e não pelas cores ausentes enquanto estímulos. Contudo, modificamos nosso lembrar por meio de calendários e agendas. Imaginemos que você procure um número na lista telefônica e em seguida recite o número para si mesmo, repetidamente, até ter uma chance de discá-lo. Depois de discar de forma bem-sucedida, você provavelmente diria que lembrou do número, mesmo que o seu discar dependesse mais das suas repe-

tições vocais do que do número impresso na lista telefônica. Sua repetição vocal ilustra o comportamento, às vezes, denominado de *ensaio* (*repetição* ou *recapitulação*); ele justifica o ponto de vista de que o que é lembrado não são tanto os estímulos, mas sim nosso comportamento em relação àqueles estímulos (“o que é reproduzido em todas as ocasiões depois da primeira vez não é o original, mas nossa própria reprodução do mesmo”: Zangwill, 1972, p. 130).

Esse exemplo mostra que as questões acerca do que é a memória podem ser frequentemente traduzidas por questões sobre o que é que lembramos. Não há dúvida de que a pesquisa atual em neurociências está revelando detalhes importantes da fisiologia do lembrar, assim como as técnicas de neuroimagens, tais como a tomografia de emissão de pósitrons (PET), identificam regiões do cérebro ativas durante os diferentes tipos de lembrar (p. ex., Squire, 1992). Por exemplo, essas técnicas podem ser úteis na análise de tarefas de memória, quando diferentes áreas estão ativas durante diferentes tarefas ou componentes de tarefas. Mas um pesquisador que procura alguma cópia de memória de um evento lembrado ficará desapontado nessa busca se o lembrar depender do comportamento em relação ao evento, e assim, depender apenas indiretamente do próprio evento.

O lembrar é um objeto de estudo complexo com uma longa história. Discutimos algo dessa história ao tratarmos da aprendizagem verbal (Capítulo 17), e iremos considerá-la de passagem mais além. Começamos este capítulo examinando a linguagem do lembrar no contexto de um experimento hipotético com um pombo. Agora, mudamos para um exemplo diferenciado, com o qual ilustramos a complexidade do lembrar humano no contexto das estratégias de memória chamadas de sistemas *mnemônicos*. Isso estabelecerá o cenário para um levantamento mais extenso da pesquisa sobre a memória humana.

Seção A Mnemônica

Os sistemas mnemônicos são técnicas para aumentar a probabilidade do lembrar. O lembrar

pode envolver a persistência do comportamento ao longo do tempo, como no ensaio, mas isso é claramente apenas uma parte da história. Se você se lembra de um evento que ocorreu ontem, ou na semana passada, ou no ano passado, não podemos supor que por qualquer razão você tenha ensaiado ou repetido sem interrupção o evento desde então até agora. O uso de sistemas mnemônicos torna o aprendiz menos dependente de ensaio, que é o principal componente da memorização de material por repetição. Um exemplo simples de técnica mnemônica é a conversão de uma seqüência de símbolos em uma sentença, quando, por exmplo, o estudante novato de música lembra as notas nas linhas da clave de sol, *EGBDF*, com a sentença: “Esta Grande Bola Dá Fogo.”

Uma técnica mnemônica bem estabelecida é a do *método de loci* (de lugares). Essa técnica é atribuída ao poeta grego Simonides (Yates, 1966). Conta-se que Simonides deixou uma sala de banquete pouco antes do teto ruir e matar todos os comensais. Embora os corpos dos convidados estivessem irreconhecíveis, Simonides foi capaz de identificá-los pelo lugar que ocupavam na mesa. Supõe-se que essa demonstração de que um arranjo espacial ordenado contribuiu para uma lembrança precisa tenha levado Simonides a inventar o método de *loci*. O método tornou-se a base para lembrar seqüências de tópicos em discursos e foi descrito pelo orador grego Quintiliano:

A fim de formar uma série de locais na memória, afirma: ele deve se lembrar de uma construção, tão espaçosa e variada quanto possível, o vestibulo, a sala de estar, os quartos e os salões, sem omitir as estátuas e outros ornamentos com os quais as salas estão decoradas. As imagens pelas quais o discurso deve ser lembrado ... são então dispostas na imaginação nos locais do prédio em que foram memorizadas. Feito isso, tão logo seja necessário lembrar os fatos, todos aqueles locais são visitados por sua vez e os vários depósitos solicitados aos seus guardiões. Temos que pensar do antigo orador como se movendo pela imaginação dentro do prédio da memória *enquanto* está fazendo seu discurso, retirando dos locais memorizados as imagens que lá depositou. O método assegura que os pontos importantes são lembrados na ordem certa, já que a ordem é fixada pela seqüência dos locais do prédio. (Yates, 1966, p.3)

Por exemplo, um estudante poderia imaginar um passeio sistemático de um marco distinto no campus até outro: dos alojamentos para o refeitório, depois para a biblioteca, para o centro de computação, para o ginásio de esportes, e assim por diante. Para aprender os itens de uma série ordenada, o estudante então imagina cada item em cada local sucessivo. Para se recordar das séries, o estudante faz o passeio imaginário novamente, lembrando-se de cada item em seu lugar apropriado. Para aprender uma nova seqüência posteriormente, o estudante repete o passeio imaginário na mesma ordem, visualizando desta vez os novos itens em seus lugares. As novas séries serão aprendidas com interferência relativamente pequena das primeiras, (p. ex., Bellezza, 1982), mas as primeiras séries não mais poderão ser bem lembradas. Assim, o método é útil principalmente para as séries que precisam ser lembradas apenas temporariamente (p. ex., uma lista de compras).

Essas técnicas mnemônicas funcionam melhor com seqüências de itens concretos que são facilmente visualizados ou imaginados. Certos itens ou combinações incomuns ou bizarros podem ter uma vantagem sobre os itens comuns, mas muito mais importante é a proximidade ou conexão espacial dos itens e locais. Por exemplo, na aprendizagem de pares de objetos, os aprendizes lembram os pares mais precisamente se os objetos estão localizados com alguma relação entre eles (p. ex., um em cima do outro) do que se eles simplesmente forem colocados lado a lado (Wollen, Weber &, Lowry, 1972).

Vários artifícios mnemônicos foram desenvolvidos durante a época dos gregos e dos romanos. Na Idade Média eles se tornaram métodos para lembrar detalhes de assuntos religiosos (p. ex., estações do Calvário; Yates, 1966). Gradualmente eles se tornaram a base para formas ritualizadas da arte religiosa, quando, por exemplo, determinadas figuras eram usadas para representar os vícios e as virtudes. No decurso dessa evolução, as origens mnemônicas dessas formas de arte foram gradualmente (e ironicamente) esquecidas. As técnicas mnemônicas atraíram relativamente pouca atenção ao longo de grande parte da história da Psicologia e um interesse por elas desenvolveu-se apenas recentemente (p. ex., Bower, 1970).

Algumas técnicas são delineadas de maneira que os itens abstratos possam ser convertidos em itens concretos. A técnica da *rima* converte os números em uma seqüência que pode ser visualizada, como em “*um, dois, feijão com arroz; três, quatro, feijão no prato*”, etc. Uma lista ordenada pode então ser aprendida imaginando cada item junto com o objeto correspondente à sua posição numérica na lista. Esses sistemas têm uma vantagem sobre o método de *loci*, porque o sujeito pode recordar o item em qualquer posição, sem ter que começar pelo início da lista (p. ex., para recordar o quarto item, o aprendiz tem apenas que lembrar o que foi imaginado com a palavra *prato*).

Um sistema mais elaborado fornece um código para traduzir números em letras. Esse sistema tem feito parte das técnicas mnemônicas populares por quase um século (p. ex., Loissette, 1899). Eis uma das versões do sistema:

Número	Consoantes	Lógica
1	<i>t, d</i>	<i>t</i> tem um traço vertical
2	<i>n</i>	<i>n</i> tem dois traços verticais (duas pernas)
3	<i>m</i>	<i>m</i> tem três traços verticais (três pernas)
4	<i>r</i>	<i>r</i> é a quarta letra de quatro
5	<i>l</i>	<i>l</i> é o numeral 50 em algarismos romanos
6	<i>g</i> (mudo), <i>j</i>	<i>g</i> é um 6 virado
7	<i>k, c</i> (forte)	<i>k</i> pode ser combinado com o 7 (cassete)
8	<i>f, v</i>	tanto o 8 como o <i>f</i> tem dois laços
9	<i>p, b</i>	o <i>p</i> espelhado e o <i>b</i> de cabeça para baixo são 9
0	<i>z, s</i>	<i>z</i> é a primeira letra do zero.

Com esse código, qualquer número pode ser convertido em uma palavra ou seqüência de palavras, na qual os sons consonantais correspondem aos dígitos sucessivos. Com um pouco de prática, o aprendiz pode traduzir rapidamente a informação numérica, tal como datas ou números telefônicos, em uma forma que seja facilmente lembrada. As aplicações potenciais são limitadas apenas pela engenhosidade do aprendiz.

Consideremos um exemplo. Você está interessado no espectro visual, mas, às vezes, você esquece se ele termina com a luz infravermelha ou com a ultravioleta. Então, você constrói uma

cena colorida do início da Guerra Civil Americana. Um soldado da União, em seu uniforme azul, e com seu *rifle* azul de aço sobre os ombros, está em uma cozinha rústica, despedindo-se de sua namorada. Um par de *luvas* amarelo está sobre o balcão, e ambos olham pela janela o por-do-sol vermelho sobre o telhado das *casas* do lugarejo. O *rifle* se converte em 485, aproximadamente o comprimento de onda do azul em milimicrons; o par de *luvas* se converte em 580, ou amarelo; e as *casas* em 700, ou vermelho. O infravermelho, assim, tem o maior comprimento de onda e está no final do espectro. É também fácil determinar agora, o comprimento de onda aproximado de outras cores (p. ex., 530 ou algo assim é uma boa charada para o verde que está localizado entre o azul e o amarelo).

Nesta altura, você poderia tentar um exercício. Em primeiro lugar, escolha uma seqüência de doze locais familiares, como em um passeio imaginário pela sua vizinhança. Os locais deveriam ser distintos entre si e se encontrar em uma ordem definida. Por exemplo, poderiam incluir uma biblioteca, um cinema, um parque, uma escola, uma farmácia, um estacionamento, e assim por diante. Em seguida, construa uma seqüência arbitrária de doze números com dois dígitos cada um (ou melhor, peça para que alguém construa uma para você); por exemplo, 33, 15, 28, 40, 87, etc. A partir desse código, você pode agora converter cada número em uma palavra, incluindo duas e somente duas consoantes; ignore as letras mudas. Por exemplo, você pode codificar 33 como *homem*, porque o *h* é mudo. Palavras concretas são preferíveis às abstratas (p. ex., para 15, *tela* é preferível a *toló*). Finalmente, imagine cada palavra assim derivada no local apropriado (p. ex., um *homem* gigantesco sentado na biblioteca, uma grande tela no cinema). Mais tarde, você pode utilizar os locais sucessivos para recordar as palavras e pode utilizar o código para traduzir de novo as palavras para seus números respectivos. Em sua primeira tentativa, poderá ser de grande valia ter à mão o código letra-número, mas com a prática você achará que pode aprender uma seqüência arbitrária com um esforço relativamente pequeno. Lembrar 50 ou mais números não é difícil para um usuário com prática em técnicas mnemônicas.

Tais feitos arbitrários podem impressionar seus amigos, mas sempre que você encontrar uma informação numérica que valha a pena ser lembrada (p.ex., datas de eventos, combinações de cadeados, senhas de computador) você pode dar um uso prático às técnicas mnemônicas. O mais importante é que elas demonstram a flexibilidade e a capacidade da memória humana. Os sistemas educacionais tenderam a enfatizar a aprendizagem com compreensão e correspondentemente diminuir ou mesmo desencorajar a memorização. Contudo, é pouco provável que um aprendiz seja prejudicado por aprender de maneiras diferentes. Assim, as técnicas mnemônicas podem ser suplementos eficazes para outros métodos de estudo. As técnicas mnemônicas, muito distantes do exemplo do pombo discutido anteriormente, ilustram o quão variados são os fenômenos do lembrar. Eles são classes de comportamento que podem ser aprendidos e mostram que o que o aprendiz lembra depende do que ele faz.

Seção B A Metáfora do Armazenamento, da Retenção e da Recuperação

Um episódio de lembrar é definido por três componentes: a aprendizagem inicial de um item, a passagem do tempo e então uma oportunidade para recordar. Na literatura de pesquisa sobre a memória, um tratamento metafórico desses três componentes tem evoluído gradualmente para uma linguagem técnica. Diz-se que o *armazenamento* do item resulta da aprendizagem inicial, que determina como o item é retido ao longo do tempo; um período de *retenção* é seguido pela oportunidade de recordar; o recordar o item é então chamado de *recuperação* do armazenado. Diz-se que um item que foi armazenado está *disponível*, mas somente está *acessível* se puder ser recuperado. Existem outras metáforas sobre a memória (cf. Roediger, 1980). Por exemplo, algumas teorias têm apelado para a metáfora da ressonância, por exemplo, quando dizemos que alguma coisa “toca um sino” quando nos lembra de uma outra coisa. A metáfora do armazenamento e da recuperação, contudo, tem sido a mais

influyente na determinação das direções tomadas pela pesquisa sobre a memória.

Os estágios do armazenamento e da recuperação são análogos a arquivar cartões em um arquivo e recuperá-los mais tarde (ou armazenar informações na memória de um computador e recuperá-las mais tarde). A linguagem do armazenamento e da recuperação é uma analogia eficiente do que acontece no lembrar, mas devemos reconhecer seu *status* metafórico. De fato, um dos objetivos de algumas pesquisas sobre a memória é explorar os limites da metáfora. Uma forma de descrever as propriedades funcionais do lembrar é determinar a gama de condições ao longo da qual a metáfora é válida. Essa é uma questão de função, não tanto porque nos mostra o que o lembrar faz (as funções de lembrar o número do telefone de alguém, ou fatos para um teste, ou ainda quanto dinheiro alguém nos deve são muito óbvias), mas sim porque nos mostra como o lembrar funciona.

De acordo com essa metáfora, um item lembrado é aquele que foi armazenado, retido e recuperado. A falha em lembrar um item pode ocorrer porque o item não foi armazenado, em primeiro lugar, ou porque o item foi armazenado e então perdido durante a retenção, ou porque o item não era recuperável na oportunidade de lembrar (Watkins, 1990). À medida que examinamos como o lembrar pode ser afetado por eventos durante essas três fases, podemos ter algo a dizer sobre o que é metaforicamente armazenado, retido e recuperado.

ARMAZENAMENTO: CODIFICAÇÃO E NÍVEIS DE PROCESSAMENTO

Quando você lembra de um estímulo, o que você lembra não é tanto o estímulo em si, mas sua resposta ao mesmo. Tal resposta inevitavelmente difere do estímulo, mesmo quando os dois pertencem à mesma modalidade (como quando você repete em voz alta um item verbal ditado). Lembrar, em outras palavras, não é apenas reproduzir o estímulo. Mesmo a resposta imediata a um estímulo não pode ser interpretada dessa forma. A questão tem uma longa história. Por exemplo, esta passagem do filósofo grego Teofrasto data de cerca do ano 300 A.C.:

... Com respeito à audição, é estranho para ele (Empédocles) imaginar que tivesse realmente explicado como as criaturas ouvem, quando ele atribuiu o processo a sons internos e supôs que o ouvido produzisse um som interno, como um sino. Por meio desse som interno poderíamos ouvir sons externos, mas como deveríamos ouvir esse som interno em si mesmo? O velho problema ainda estaria a nos confrontar. (Stratton, 1917, p. 85)

Uma versão mais contemporânea dessa idéia é a seguinte:

Suponhamos que alguém cobrisse os lobos occipitais do cérebro com uma emulsão fotográfica especial que, quando fosse revelada, resultaria em uma cópia razoável do estímulo visual presente. Em muitos contextos isso seria considerado como um triunfo na fisiologia da visão. Contudo, nada poderia ser mais desastroso, pois teríamos que começar tudo de novo e perguntar como o organismo enxerga uma figura em seu córtex occipital. (Skinner, 1963; ver também Skinner, 1976, p. 74)

Como na análise do controle de estímulo, o problema do lembrar não será resolvido tentando seguir o estímulo dentro do organismo; em vez disso, devemos descobrir como caracterizar o comportamento do organismo em relação ao estímulo (cf. Craik, 1985, p. 200: “não é sensato perguntar sobre as características dos traços de memória quando o lembrar não está ocorrendo”).

O comportamento do aprendiz no que diz respeito ao estímulo a ser lembrado é denominado *codificar* (*encoding*) (Melton & Martin, 1972). Consideremos o seguinte experimento (Conrad, 1964). Em uma parte, alguns aprendizes nomeavam as letras ditadas sobre um fundo ruidoso; em outra parte, eles viam uma seqüência de seis letras e as escreviam em ordem. Quando os aprendizes cometiam erros na primeira tarefa, estes ocorriam ao longo de dimensões de propriedades acústicas comuns. Por exemplo, eles tinham maior probabilidade de confundir o V com letras que rimavam, como B ou C, do que com letras como N ou X, que têm linhas retas em comum com V. A segunda tarefa utilizou-se de letras apresentadas visualmente, mas apresentou os mesmos tipos de erros da primeira; os aprendizes novamente cometiam erros mais frequentemente nas dimensões de propriedades acústicas comuns do que nas propriedades visuais co-

muns. Tais erros devem ter ocorrido porque os aprendizes codificavam os estímulos acusticamente, e não visualmente. De uma forma ou de outra, os aprendizes estavam dizendo as letras para si mesmos. Se eles estavam fazendo isso subvocalmente ou de alguma outra forma, é menos importante do que o fato de que o seu lembrar se baseava mais nas propriedades acústicas do que visuais das letras.

O lembrar depende de como os itens a serem lembrados são codificados. Por exemplo, algumas tarefas favorecem uma codificação baseada nas propriedades semânticas (definir termos técnicos); outras favorecem uma codificação baseada em propriedades visuais ou fonológicas (aprender a soletrar ou a pronunciar); outras ainda favorecem uma codificação baseada em propriedades tonais ou temporais (seguir a partitura de uma composição musical). A codificação pode variar de tempos em tempos, dentro ou ao longo de tarefas, e ela pode estar baseada tanto em combinações de propriedades como em uma única dimensão. Isso pode ser tão simples quanto a repetição do item (algumas vezes chamado de *ensaio de manutenção*) ou tão complexo quanto um extenso sistema mnemônico (às vezes chamado de *ensaio de codificação*). Consideraremos uns poucos exemplos no contexto das duas principais classes de codificação chamadas de *substituição e elaboração*.

A substituição simples é a forma de codificação mais direta e corresponde a exemplos de códigos conhecidos (como na aprendizagem do Código Morse; cf. Keller, 1958). Consideremos a aprendizagem de uma seqüência de dígitos binários, 0 e 1 (Miller, 1956). A seqüência 010001101011101001 excede substancialmente o número de dígitos que podem ser lembrados após uma única apresentação. Cada grupo de três dígitos binários, contudo, pode ser substituído por um único dígito octal, de acordo com a seguinte lista:

000 = 0	001 = 1	010 = 2	011 = 3
100 = 4	101 = 5	110 = 6	111 = 7

A seqüência binária pode então ser codificada como a seqüência octal 215351, que pode ser lembrada após apenas uma apresentação. Reduzir o número de itens a serem lembrados codifi-

cando-os em grupos de itens é chamado de *agregação (chunking)* (observe que agregar pode ser arbitrário; esse fator distingue a agregação do agrupamento na recordação livre; cf. Capítulo 17). A codificação acústica de letras escritas pode também ser considerada como uma substituição, pelo fato de existir uma única correspondência entre as letras faladas e as escritas.

Um segundo tipo de codificação é chamado de codificação *elaborativa*. por exemplo, quando uma sílaba sem sentido *CVC* ou uma seqüência de consoantes é transformada em uma palavra ou frase. Por exemplo, um aprendiz poderia repetir a sílaba sem sentido *BOH* como "*BOTH sem T*" ou a seqüência de consoantes *QBF* como "*Que Boa Farra*". Outra variedade de codificação elaborativa é a imaginação visual, já discutida no contexto dos sistemas mnemônicos (cf. Paivio, 1971). A codificação elaborativa não garante a correspondência única entre os itens e as respostas do aprendiz, que caracterizam a substituição. Assim, os itens codificados tem maior probabilidade de ocasionarem respostas inapropriadas. Por exemplo, o aprendiz que usa o método de *loci* para codificar a palavra inglesa *baggage* imaginando uma torre de malas na frente de um estacionamento lotado poderia dizer *luggage* ao recordar.

A codificação, seja por substituição ou por elaboração, é inevitavelmente seletiva. Algumas propriedades do estímulo têm maior probabilidade de ocasionar respostas do que outras. Por exemplo, as palavras escritas muito provavelmente produzem o tipo de codificação chamada de leitura; não é fácil olhar para uma palavra sem lê-la (cf. Stroop, 1935 e Capítulo 15). Você pode desobedecer à instrução, "Não leia esta sentença"? Para fins de estímulos verbais escritos, a resposta do leitor é afetada mais pelas propriedades semânticas do texto do que pelo tipo gráfico ou pelo tamanho. Tal responder a estímulos verbais é chamado *codificação semântica* (cf. Capítulo 16).

A simples nomeação de algo pode ser qualificada como uma codificação. Dois experimentos envolveram tarefas de reconhecimento com macacos *Rhesus* e com humanos (Cook, Wright, & Sands, 1991; Wright e col., 1990). Os estímulos eram compostos de figuras caleidoscópicas

ou diapositivos de viagens. Cada estímulo era apresentado brevemente em uma tela; as respostas eram o movimento de uma alavanca para a esquerda ou para a direita. O comportamento do macaco era mantido por reforçadores alimentares; o comportamento humano era mantido por um som produzido por respostas corretas (por conveniência, trataremos isso como um reforçador, embora as instruções e o *feedback* fossem presumivelmente variáveis importantes também). Tanto para os macacos quanto para os humanos, a tarefa envolvia apresentações sucessivas de seis figuras no alto da tela e em seguida uma única figura na parte de baixo. Se a figura final fosse diferente das seis anteriores, um movimento da alavanca para a esquerda era reforçado; se fosse a mesma, um movimento para a direita era reforçado. Em outras palavras, uma resposta correta para a direita correspondia ao reconhecimento da figura final como uma das que tinham aparecido entre as seis.

As seis figuras eram apresentadas a intervalos, entre os estímulos, de 0,08, 1 ou 4 segundos. Tanto com as figuras caleidoscópicas ou com as de viagens, os macacos apresentavam maior precisão em intervalos mais curtos; quanto mais devagar as figuras apareciam, maior era a probabilidade dos macacos esquecerem as anteriores. Os desempenhos humanos foram semelhantes com as figuras caleidoscópicas, mas com as figuras de viagens eles se tornaram mais precisos à medida que as figuras eram apresentadas mais vagarosamente. Uma interpretação era que as apresentações mais lentas permitiam a codificação verbal e a repetição para as figuras de viagens, mas não eram úteis com as figuras caleidoscópicas, porque elas não tinham nomes (cf. Intraub, 1979). Assim, o próximo estágio do experimento com humanos era ensiná-los nomes arbitrários para cada uma das figuras caleidoscópicas. A tarefa de reconhecimento com figuras caleidoscópicas foi então repetida, e o desempenho humano tornou-se semelhante àquele com diapositivos de viagens: quanto mais lenta a taxa de apresentação das figuras, mais preciso se tornou o reconhecimento. A implicação disso é que os nomes permitiram aos humanos codificar e recapitular os nomes das figuras caleidoscópicas.

Os resultados são de interesse tanto pela demonstração da diferença entre as espécies como pela relevância do papel da nomeação no lembrar. Para os presentes propósitos, a questão principal é que a nomeação em si funciona como um tipo de codificação. Provavelmente por isso é que temos menor probabilidade de recordar os eventos de nossa infância do que os de épocas posteriores de nossas vidas; se nos engajamos em algum tipo de codificação pré-verbal, aquele código deve ter sido muito diferente de nossa codificação verbal posterior. O lembrar em crianças muito jovens é mais facilmente demonstrado na recordação das próprias ações da criança do que de outras maneiras (cf. Bauer, 1996).

As várias categorias de codificação que consideramos não são nem exaustivas, nem mutuamente excludentes. Sistemas mnemônicos, por exemplo, podem combinar a substituição, como no codificar números em consoantes, com a elaboração, como na visualização de objetos de acordo com o método de *loci*. Não deveríamos esperar uma listagem exaustiva, porque tipos de codificação são tão ilimitados quanto os diferentes modos pelos quais podemos responder a eventos no mundo. Pela mesma razão, não deveríamos esperar que qualquer tipo de codificação seja invariável para aprendizes diferentes ou para tarefas diferentes. Histórias de aprendizagem diferentes e contingências diferentes sobre o lembrar garantem variabilidade nas maneiras com que cada um de nós codifica os estímulos.

Os tipos de codificação diferem não somente quanto à probabilidade de serem utilizados em diferentes circunstâncias, mas também quanto à probabilidade de que aquilo que é codificado seja lembrado. Alguns tipos de codificação parecem ser mais superficiais e, portanto, menos memorizáveis do que outros; essa dimensão da codificação tem sido chamada de *nível de processamento* ou *profundidade de processamento* (Cermak & Craik, 1979). Muito menos palavras de uma lista são recordadas depois de tarefas que requerem respostas às propriedades formais das palavras (p. ex., assinalar as vogais, contar o número de letras) do que depois de tarefas que exigem respostas semânticas (p. ex., distribuir palavras em categorias, discriminar entre nomes de plantas e de animais). Isso implica em que quan-

to mais profundo o nível de processamento do item, maior será a probabilidade de que ele seja lembrado. Certamente temos maior probabilidade de lembrar de itens aos quais respondemos de maneira rica e inovadora (estrutura semântica e imaginação visual são fontes importantes de riqueza e inovação). Como ocorre com tantos conceitos que temos encontrado, o nível de processamento é descritivo, e não explicativo. Ele descreve as relações entre os tipos de codificação e a probabilidade do lembrar; não explica o lembrar. Em outras palavras, a codificação semântica é chamada de processamento mais profundo porque a probabilidade de lembrar um item semanticamente codificado é maior do que a probabilidade de lembrar um item codificado estruturalmente. A questão do como nos lembramos novamente se transforma na questão sobre o que é lembrado, e o tema da codificação nos lembra que lembrar é um comportamento e que o aprendiz é ativo.

RETENÇÃO: A QUESTÃO DA REORGANIZAÇÃO DA MEMÓRIA

De acordo com a metáfora do armazenamento e da recuperação, depois que um item tenha sido codificado, ele pode ser armazenado. Mas como o item pode ser armazenado, e o que acontece com ele depois de ter sido armazenado? Nesse ponto, a metáfora do armazenamento e da recuperação não nos ajuda muito. A retenção está implícita no conceito de armazenamento, e já observamos que não podemos esperar encontrar o item a ser lembrado dentro do aprendiz. Nem mesmo especificamos o que é um item: uma palavra? Uma sentença ou uma proposição lógica? Uma associação? Uma estrutura semântica ou sintática marcada com várias etiquetas correspondentes às suas origens temporais ou relacionais? É somente porque o item emerge na recordação que supomos que ele tenha, de alguma forma, sobrevivido durante a retenção. Isso é como supor que um pianista em um teclado libere as sonatas de Beethoven armazenadas no piano, ou mesmo, de forma mais simples, que o pianista libere sons que foram armazenados nas cordas; quem procurar pelas sonatas ou sons

desmantelando o piano ficará desapontado. Não podemos perguntar se o que é lembrado muda durante a retenção sem resolver esse ponto.

Tais considerações explicam por que as explicações contemporâneas sobre o lembrar não lidam com ele com base em processos *reprodutivos*, nos quais os eventos são recordados diretamente ou reproduzidos, mas sim com base em processos *reconstrutivos*, em que aspectos de eventos passados são derivados ou reconstruídos a partir do que foi codificado (p. ex., Hasher & Griffin, 1978). Por exemplo, podemos, às vezes, lembrar de soluções para determinados problemas matemáticos; mais freqüentemente, contudo, e de um modo geral mais eficazmente, lembramos apenas dos métodos para resolvê-los. De maneira análoga, poderíamos recordar indiretamente das coisas que compramos, enquanto estávamos em um *shopping center*, primeiro calculando a diferença entre a quantia de dinheiro que gastamos e a quantia com que começamos as compras, e em seguida, trabalhando os detalhes. Um ponto crucial a ser lembrado sobre o lembrar é que ele é uma *reconstrução*, e não uma *reprodução*.

As explicações sobre o lembrar que supõem que o que é lembrado muda durante a retenção incluem as teorias sobre a *consolidação*, que afirmam que o que é aprendido se fixa ou se consolida na memória durante algum tempo após a aprendizagem, bem como as teorias da *incubação*, que argumentam que os eventos e as relações lembrados são espontaneamente reorganizados ao longo do tempo (talvez principalmente durante o sono), às vezes, de tal maneira que sua combinação constitui a solução de um problema que vinha se arrastando por muito tempo (p. ex., como em alguns exemplos de criatividade científica: Hadamard, 1949). Por outro lado, a evidência de aprendizagem subliminar ou de aprendizagem sem consciência durante o sono não é persuasiva (sobre esse assunto, a evidência durante a vigília igualmente não é persuasiva: p. ex., Pratkanis, 1992). Talvez a incubação dependa do que já tenha sido codificado, e a aprendizagem subliminar falhe, porque não leva à codificação.

Estudos sobre a alteração da memória durante a retenção têm usado reproduções do material lembrado no decorrer do tempo (p. ex., a recon-

tagem sucessiva de histórias: Bartlett, 1932). A Figura 18.1 fornece um exemplo, usando figuras visuais (Carmichael, Hogan, & Walter, 1932). A figura lembrada sofreu alterações durante a retenção em função do nome que recebeu. A Psicologia da Gestalt (Köhler, 1929) forneceu uma hipótese teórica para essas alterações durante a retenção. Supunha-se que as leis gestálticas da percepção (tais como a lei de fechamento, que afirma que figuras incompletas tendem a ser vistas como completas) operavam tanto sobre aquilo que é lembrado como sobre o que é visto. Mas as alterações durante a retenção não poderiam ser distinguidas daquelas que poderiam ter ocorrido durante a codificação e o armazenamento, ou durante a recuperação. Se um estímulo visual é lembrado mais como uma palavra do que como uma forma, por causa da codificação verbal, o aprendiz que se lembra da palavra durante o recordar desenhará a figura correspondente. Se assim for, não há necessidade de postular uma reorganização gradual dos traços da memória visual.

Entretanto, os eventos que ocorrem entre o armazenamento e a recuperação, podem afetar o lembrar. Por exemplo, consideremos a seguinte simulação de uma testemunha ocular no tribunal (Loftus & Palmer, 1974). Observadores que tinham visto um filme de um acidente automobilístico foram, mais tarde, levados a avaliar a velocidade dos carros quando eles colidiram. Na seqüência de palavras usadas para um grupo, a pergunta era qual a velocidade dos carros quando *bateram* um contra o outro; para o outro grupo, qual foi a velocidade quando se *arrebenta-*

ram um contra o outro. Essas palavras fizeram uma diferença. A velocidade estimada pelo primeiro grupo era, em média, de cerca de 8 milhas por hora, enquanto que a do segundo foi em média de mais de 10 milhas. Mais importante ainda é que, quando perguntados uma semana mais tarde se houve vidros quebrados na cena do acidente, os observadores do segundo grupo apresentaram maior probabilidade de afirmarem, incorretamente, que sim. Quer essa distorção da memória tenha dependido diretamente da diferença entre *bater* e *arrebentar*; ou se foi mediada por diferentes estimativas de velocidade, o fato é que ficou claro que os eventos ocorridos durante a retenção afetam o lembrar subsequente.

Os efeitos das palavras usadas nas perguntas sobre o recordar levantam questões importantes acerca da fidedignidade das testemunhas oculares. Por exemplo, tudo o mais sendo igual, uma testemunha ocular quando perguntada: "Você viu o farol quebrado?" responderá com maior probabilidade que sim, ao contrário daquela a que foi perguntado: "Você viu um farol quebrado?" (Loftus & Zanni, 1975). O comportamento verbal do observador sob tais questionamentos é uma espécie de repetição, mas tem a desvantagem de que é iniciada muito tempo depois do evento. Dado que podemos afetar o lembrar interrompendo ou interferindo sobre o ensaio logo depois de um evento, não deveríamos ficar surpresos por podermos também fazê-lo, distorcendo-o ou interferindo sobre ele mais tarde. Algumas distorções do lembrar podem estar baseadas nas relações temporais entre o evento lembrado e a recordação posterior que introduziu

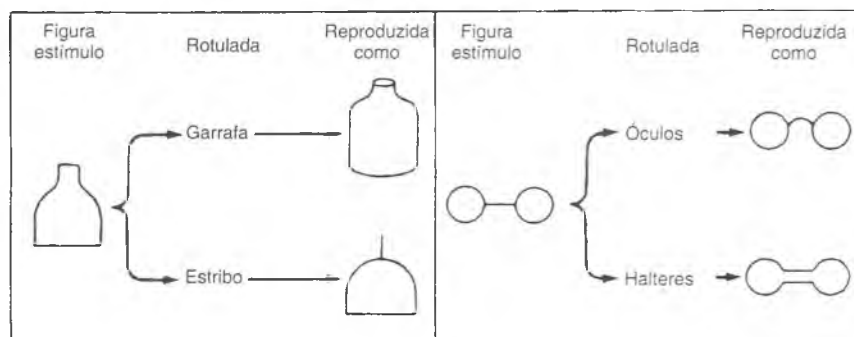


FIGURA 18.1 Exemplos de mudanças em formas visuais lembradas em função de rótulos verbais. (Adaptado de Carmichael, Hogan, & Walter, 1932, Figura 1)

algo novo; o domínio de um sobre o outro pode se reverter dependendo da sua separação no tempo, em relações reminiscentes dos eventos, mas essa reversão se dá na direção temporal oposta das reversões de preferência em procedimentos de autocontrole (p. ex., Riccio, Rabinowitz, & Axelrod, 1994; cf. Capítulo 11).

Esses fatos não têm tanto interesse para a retenção quanto para as recuperações sucessivas. Talvez seja por isso que geralmente deixemos de lado a retenção quando falamos da metáfora de armazenamento e recuperação. Contudo, ao olharmos para esses fenômenos, eles levantam questões significativas. Por exemplo, ao questionar as crianças sobre certos eventos passados, pode-se criar falsas memórias que são mais duradouras do que as reais (Brainerd, Reyna, & Brandse, 1995). Se assim for, como poderíamos interpretar relatos de outros tipos de memórias, que podem ser desde o abuso sexual na infância até os seqüestros por criaturas alienígenas de OVNI's? A realidade de tais memórias reprimidas tem levantado difíceis questões legais e éticas (Loftus, 1993). Se alguém declara ter se recordado perfeitamente de um assassinato não resolvido que ocorreu há duas décadas, a importância da conclusão do caso, na ausência de outros tipos de evidências, deve ser confrontada com o que sabemos sobre o lembrar. O quanto podemos levar a sério tal testemunho? Se a súbita recordação de um adulto sobre um abuso sexual na infância for baseada em fatos reais, seria trágico ignorá-la. Não podemos resolver esses dilemas, mas ao menos podemos considerar seus antecedentes possíveis: os eventos que são posteriormente lembrados e o comportamento verbal que foi modelado por contingências sociais.

Uma entrevista, seja com um advogado, repórter ou psiquiatra, freqüentemente, também se presta para a modelagem do comportamento verbal pelo entrevistador, talvez deliberadamente, talvez inadvertidamente (cf. Capítulo 16). Se algum comportamento verbal começa com, digamos, uma descrição sobre luzes estranhas ou alguma visão incomum, um entrevistador, simplesmente reagindo mais entusiasmado a algumas partes das descrições do que a outras, pode modelar algumas histórias consistentes entre certos indivíduos que nunca tenham se encon-

trado. Com o decorrer do tempo, as descrições podem vir a incluir detalhes de discos voadores e de seus ocupantes. Uma vez que isso tenha acontecido, existem muitas conseqüências sociais (algumas monetárias) para manter esse comportamento verbal em curso e para desencorajar relatos sobre sua origem. Se tais distorções do lembrar parecem artificiais, precisamos ser lembrados de que elas são apenas casos extremos de fenômenos robustos e bem documentados sobre o lembrar (o lembrar de crianças pode ser especialmente susceptível a tal modelagem); como tais, estas distorções certamente não são tão artificiais quanto as histórias de abdução por OVNI's. É fácil fazer com que as pessoas pensem que se lembram de palavras que nunca apareceram realmente em uma lista (p. ex., intrusões na recordação livre: Capítulo 17). Por que deveríamos ficar surpresos se algumas vezes encontramos casos mais extremos?

RECUPERAÇÃO: DEPENDÊNCIA DE PISTAS E ACESSIBILIDADE

O falso lembrar não é realmente um lembrar, então, vamos agora considerar o lembrar quando ele realmente funciona. Introduzimos a recuperação com uma citação:

A fim de compreender os processos de recuperação, devemos aceitar em primeiro lugar alguns princípios básicos. Um dos mais importantes foi formulado por Santo Agostinho há mais de 1500 anos; não podemos procurar em nossa memória qualquer coisa de que não tenhamos alguma forma de reminiscência: ao procurar algo em nossa memória, "declaramos, por esse mesmo ato, que não o esquecemos completamente; preservamos, por assim dizer, uma parte dele, e por meio dessa parte, que conservamos, procuramos aquela que foi perdida." (Tulving & Madigan, 1970, p. 460)

Em outras palavras, não há qualquer probabilidade de lembrar um item ou evento na ausência de estímulos discriminativos correlacionados com algumas propriedades do item ou evento a ser lembrado. Algumas vezes essas propriedades são especificadas por instruções, por exemplo, quando nos perguntam qual entre dois itens apareceu primeiro em uma lista ou se já

tínhamos encontrado alguém antes, ou onde estávamos na noite de 5 de novembro do ano passado. Nesses casos, as “partes conservadas” são os itens, um rosto ou uma data. Em outras ocasiões, as circunstâncias definem essas propriedades, como quando não podemos nos lembrar de um artigo que pretendíamos comprar em uma loja ou onde pusemos nossas chaves. Aqui, as “partes” são nossa presença na loja ou a atividade que requer as chaves.

Um item que é armazenado fica *disponível* na memória. O item, contudo, pode ou não ser lembrado. Quando você pode lembrá-lo, dizemos que está *acessível*; quando você não pode, dizemos que está *inacessível* (Tulving & Pearlstone, 1966). O problema é que se você lembra de um item, sabemos que ele estava tanto disponível quanto acessível, mas se você não consegue se lembrar, não sabemos se ele não estava disponível ou se ele estava disponível, mas inacessível (cf. Watkins, 1990).

A acessibilidade de um item depende dos estímulos ou pistas presentes no momento do recordar. A influência desses estímulos no lembrar é chamada de *dependência de pistas*. Por exemplo, visualizar um lugar utilizado no méto-

do de loci restabelece uma condição que existia quando você codificou o item. Da mesma forma, recitar o alfabeto pode nos ajudar a lembrar um nome esquecido, porque a pronúncia da inicial do nome da pessoa restabelece uma parte do dizer o nome. Quando usamos essas técnicas, produzimos nossas próprias pistas para a recuperação. A característica mais crítica da recuperação é a produção de condições similares àquelas que existiam durante a codificação e o armazenamento.

Consideremos o experimento sobre a recordação ilustrado na Figura 18.2 (Tulving & Psotka, 1971). Seis listas com 24 palavras cada incluíam seis categorias semânticas, de quatro palavras cada uma (p. ex., escalão militar: capitão, cabo, sargento, coronel; formações geológicas: penhasco, rio, monte, vulcão); as categorias diferiam de lista para lista. O recordar era comparado sob três condições. Uma era recordar cada lista imediatamente após sua apresentação (aprendizagem original); outra era recordar somente após a apresentação de todas as seis listas (recordar sem pistas); a terceira era recordar somente após a apresentação de todas as seis listas, mas fornecendo-se os nomes das categorias para cada lista (recordar com pistas). O recordar

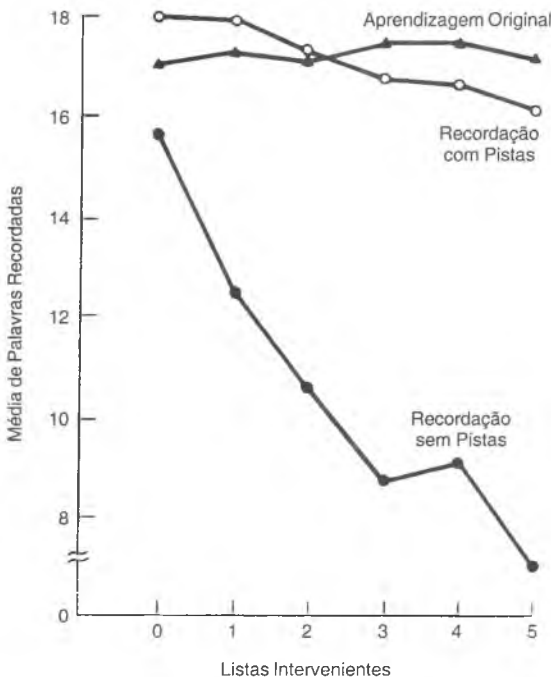


FIGURA 18.2 Palavras recordadas de seis listas de 24 palavras na aprendizagem original, na recordação com pistas e na recordação sem pistas. Cada lista era composta de grupos de quatro palavras distribuídas em seis categorias semânticas (p. ex., insetos, metais, ferramentas) e era apresentada três vezes a uma taxa de 1 palavra/segundo; as categorias diferiam de uma lista para outra. Os dados relativos à aprendizagem original mostram o recordar de cada lista imediatamente após as três apresentações. Os dados relativos à recordação sem pistas, obtidos depois que todas as 6 listas foram apresentadas, mostram o recordar em função do número de listas intervinientes (aquelas já recordadas). Os dados sobre a recordação com pistas foram também obtidos depois que todas as 6 listas foram apresentadas, mas os aprendizes recebiam os nomes das categorias para cada lista. A recordação com pistas foi aproximadamente igual à recordação após a aprendizagem original. Durante o recordar sem pistas, as palavras estavam disponíveis, mas não eram acessíveis; as categorias dos nomes na recordação com pistas tornaram-nas acessíveis (Dados de Tulving & Psotka, 1971, conforme apresentados em Tulving, 1974, Figura 2).

sem pistas foi mais pobre do que o recordar imediatamente após a aprendizagem original, mas o recordar com pistas mostrou que as palavras não tinham sido esquecidas; na recordação com pistas, quando eram fornecidas as categorias dos nomes, o recordar era quase equivalente ao recordar imediatamente após a aprendizagem original. Em outras palavras, de acordo com a metáfora da armazenagem e da recuperação, as palavras estavam disponíveis, mas inacessíveis durante o recordar sem pistas; os nomes das categorias no recordar com pistas tornou-as acessíveis.

O Capítulo 17 apresentou um exemplo semelhante de dependência de pistas em um experimento que tornava o recordar mais provável do que o reconhecimento. O recordar é geralmente melhor quando a codificação e o recordar com pistas baseiam-se em propriedades comuns do item a ser lembrado. A dependência de pistas implica que diferenças entre as condições no armazenamento e aquelas na recuperação são um fator importante no esquecimento. Essas condições incluem não apenas os estímulos a serem lembrados e o comportamento do aprendiz em relação a esses estímulos, mas também a situação dentro da qual a aprendizagem aconteceu. Em um caso especial de dependência de pistas, chamado de *aprendizagem dependente de estado*, o recordar é afetado pela similaridade entre a condição do aprendiz na recuperação e a sua condição no armazenamento. As condições estudadas incluem tanto drogas e estados fisiológicos (p. ex., choque eletroconvulsivo), quanto as situações experimentais (p. ex., Bower, 1981; Overton, 1964). Por exemplo, o que o aprendiz aprende estando embriagado pode ter maior probabilidade de ser lembrado, quando o aprendiz estiver novamente embriagado do que quando sóbrio.

As dependências de pistas e as dependências de estado podem ter implicações práticas importantes. Entretanto, não aconselharíamos o estudante que está se preparando para um exame a estudar na sala em que o exame ocorrerá. Uma razão disso é que o que foi aprendido será inútil após o término do curso, se o estudante não puder se lembrar do que aprendeu em qualquer outro lugar. Mais importante, aquilo que é aprendido será melhor lembrado se muitas das condi-

ções do lembrar se originarem do próprio assunto estudado (cf. Marholin & Steinman, 1977). Um assunto sistemático é aquele em que cada componente sugere e é sugerido por outros componentes. Programar uma matéria, portanto, é criar um código que determina não apenas quão bem as várias partes são lembradas, mas também como o recordar de uma parte pode ajudar no recordar de outra.

Revimos algumas pesquisas sobre a memória que foram influenciadas pela metáfora da busca. De acordo com essa metáfora, durante a recuperação, o aprendiz busca no arquivo da memória por itens que apresentem certas características até encontrar aquele que for apropriado. O arquivo pode ser análogo a uma pilha de cartões de um fichário ou aos bancos de memória de um computador. Mas até que ponto a metáfora lida com a rapidez e a precisão com que os humanos podem discriminar entre conhecer alguma coisa e desconhecê-la (p. ex., Kolers & Paley, 1976)? Por que a busca deveria levar mais tempo quando um item apropriado existe para ser encontrado do que quando não existe, e portanto, quando a busca deve examinar cada item no armazenamento metafórico?

Além do problema da rapidez com que podemos dizer não conhecer algo, a metáfora também parece forçada pela vasta capacidade da memória humana; se não por qualquer outro motivo, uma busca no arquivo da memória a cada vez que se queira lembrar parece ineficiente. A dependência de pistas sugere uma busca mais restrita, limitada pelas condições no momento da recordação. Nesse ponto, estender a metáfora exige que façamos a distinção entre os tipos de busca. Uma busca aleatória em uma lista desorganizada difere de uma busca em uma lista ordenada (como ao localizar uma palavra em um índice alfabético); ambas diferem de uma busca sistemática por categorias organizadas hierarquicamente (como ao localizar um item no catálogo de uma loja de departamentos cujas seções contêm diferentes tipos de mercadorias). Como veremos no Capítulo 20, tipos de busca podem ser distinguidos por suas propriedades quantitativas. Uma metáfora indiferenciada de busca não é adequada para uma explicação geral da memória humana, mas algumas versões diferencia-

das podem ser relevantes para algumas classes especiais de tarefas de memória.

Seção C Metamemória

O lembrar é um comportamento e o lembrar pode ser aprendido. Não apenas aprendemos os padrões de ensaio ou repetição e as técnicas mnemônicas, mas também aprendemos a julgar as propriedades de nosso próprio lembrar (cf. Flavell, Friedrichs, & Hoyt, 1970; Nelson, 1992). O que fazemos ao lembrar dependerá, ao menos parcialmente, de conseqüências passadas do nosso lembrar. Podemos, portanto, definir a metamemória com base na diferenciação e na discriminação do nosso próprio lembrar.

MEMÓRIA CORRENTE OU MEMÓRIA DE TRABALHO

As atualizações contínuas do que é lembrado, pela eliminação de alguns itens e acréscimo de outros, é, às vezes, chamada de *memória corrente ou memória de trabalho* (“*running*” ou “*working memory*”). Consideremos um cozinheiro de uma lanchonete no café-da-manhã, trabalhando com três pedidos de *waffles*, uma rodada de panquecas, dois ovos moles e dois ovos mexidos. A cada prato pronto para ser servido e a cada novo pedido feito, alguns itens devem ser esquecidos, enquanto outros devem ser adicionados ao que está sendo lembrado. Os primeiros pedidos no decorrer da manhã são potencialmente uma fonte substancial de interferência proativa. Contudo, essa tarefa é com freqüência realizada com uma habilidade considerável. Essa tarefa não pode ser bem desempenhada simplesmente por meio de um lembrar indiferenciado. O número de pedidos que podem ser lembrados e preparados em um determinado tempo é limitado: o cozinheiro deve distinguir entre os pedidos já atendidos e que podem ser esquecidos, daqueles em preparo que devem ser acompanhados e aqueles que ainda não começaram a ser preparados e que por isso devem ser lembrados. A atualização do que pode ser esquecido e do

que deve ainda ser lembrado é crucial para a realização bem-sucedida da tarefa (p. ex., Bjork, 1978). Outros exemplos são os de guardar de cabeça as cartas jogadas em um jogo de baralho e acompanhar a atualização das estatísticas durante um evento esportivo (mais apropriadamente, a memória corrente de uma corrida de carro, as voltas completadas, as posições relativas dos competidores e outras informações do evento esportivo). Em tais circunstâncias, o que pode ser esquecido é tão importante quanto o que deve ser lembrado.

A aprendizagem de alguns itens verbais pode ser afetada quando o aprendiz é instruído a esquecer outros itens (p. ex., Bjork, 1970). A interferência exercida por um determinado item é reduzida por uma instrução para esquecer esse item. Como era de se esperar, a redução é maior quando a instrução para esquecer precede a apresentação do item do que quando a segue. Mas que tipo de comportamento ocorre quando o aprendiz é instruído a esquecer? Os itens são de alguma forma apagados da memória ou permanecem enquanto o aprendiz de algum modo discrimina entre aqueles a serem lembrados e aqueles a serem esquecidos? Um experimento (Wauugh, 1972) examinou a recordação livre de uma lista de 40 itens de palavras monossilábicas comuns. Em uma condição, alguns dos primeiros 20 itens da lista eram repetidos entre os últimos 20 itens. Mesmo com a instrução para esquecer os primeiros 20 itens, a probabilidade de recordar esses itens depois da apresentação dos últimos 20 foi maior do que a dos outros. O que quer que o aprendiz tenha feito quando instruído a esquecer, não cancelou os efeitos dos itens a serem esquecidos; o aprendiz apresentava maior probabilidade de recordar aqueles itens quando apareciam novamente na segunda metade da lista do que de recordar os itens que não tinham aparecido antes.

O LEMBRAR DISCRIMINADO

Os aprendizes podem não apenas aprender a lembrar e a esquecer de modo diferencial, por exemplo, quando eles apresentam maior probabilidade de lembrar de tarefas inacabadas do que

das podem ser relevantes para algumas classes especiais de tarefas de memória.

Seção C Metamemória

O lembrar é um comportamento e o lembrar pode ser aprendido. Não apenas aprendemos os padrões de ensaio ou repetição e as técnicas mnemônicas, mas também aprendemos a julgar as propriedades de nosso próprio lembrar (cf. Flavell, Friedrichs, & Hoyt, 1970; Nelson, 1992). O que fazemos ao lembrar dependerá, ao menos parcialmente, de conseqüências passadas do nosso lembrar. Podemos, portanto, definir a metamemória com base na diferenciação e na discriminação do nosso próprio lembrar.

MEMÓRIA CORRENTE OU MEMÓRIA DE TRABALHO

As atualizações contínuas do que é lembrado, pela eliminação de alguns itens e acréscimo de outros, é, às vezes, chamada de *memória corrente ou memória de trabalho* (“*running*” ou “*working memory*”). Consideremos um cozinheiro de uma lanchonete no café-da-manhã, trabalhando com três pedidos de *waffles*, uma rodada de panquecas, dois ovos moles e dois ovos mexidos. A cada prato pronto para ser servido e a cada novo pedido feito, alguns itens devem ser esquecidos, enquanto outros devem ser adicionados ao que está sendo lembrado. Os primeiros pedidos no decorrer da manhã são potencialmente uma fonte substancial de interferência proativa. Contudo, essa tarefa é com frequência realizada com uma habilidade considerável. Essa tarefa não pode ser bem desempenhada simplesmente por meio de um lembrar indiferenciado. O número de pedidos que podem ser lembrados e preparados em um determinado tempo é limitado: o cozinheiro deve distinguir entre os pedidos já atendidos e que podem ser esquecidos, daqueles em preparo que devem ser acompanhados e aqueles que ainda não começaram a ser preparados e que por isso devem ser lembrados. A atualização do que pode ser esquecido e do

que deve ainda ser lembrado é crucial para a realização bem-sucedida da tarefa (p. ex., Bjork, 1978). Outros exemplos são os de guardar de cabeça as cartas jogadas em um jogo de baralho e acompanhar a atualização das estatísticas durante um evento esportivo (mais apropriadamente, a memória corrente de uma corrida de carro, as voltas completadas, as posições relativas dos competidores e outras informações do evento esportivo). Em tais circunstâncias, o que pode ser esquecido é tão importante quanto o que deve ser lembrado.

A aprendizagem de alguns itens verbais pode ser afetada quando o aprendiz é instruído a esquecer outros itens (p. ex., Bjork, 1970). A interferência exercida por um determinado item é reduzida por uma instrução para esquecer esse item. Como era de se esperar, a redução é maior quando a instrução para esquecer precede a apresentação do item do que quando a segue. Mas que tipo de comportamento ocorre quando o aprendiz é instruído a esquecer? Os itens são de alguma forma apagados da memória ou permanecem enquanto o aprendiz de algum modo discrimina entre aqueles a serem lembrados e aqueles a serem esquecidos? Um experimento (Waugh, 1972) examinou a recordação livre de uma lista de 40 itens de palavras monossilábicas comuns. Em uma condição, alguns dos primeiros 20 itens da lista eram repetidos entre os últimos 20 itens. Mesmo com a instrução para esquecer os primeiros 20 itens, a probabilidade de recordar esses itens depois da apresentação dos últimos 20 foi maior do que a dos outros. O que quer que o aprendiz tenha feito quando instruído a esquecer, não cancelou os efeitos dos itens a serem esquecidos; o aprendiz apresentava maior probabilidade de recordar aqueles itens quando apareciam novamente na segunda metade da lista do que de recordar os itens que não tinham aparecido antes.

O LEMBRAR DISCRIMINADO

Os aprendizes podem não apenas aprender a lembrar e a esquecer de modo diferencial, por exemplo, quando eles apresentam maior probabilidade de lembrar de tarefas inacabadas do que

de tarefas acabadas (efeito Zeigarnik: Zeigarnik, 1927), mas podem também discriminar entre as propriedades de seu próprio lembrar. O fenômeno “na ponta da língua” (Brown & McNeill, 1966: cf. Capítulo 14) é um exemplo de uma discriminação baseada na probabilidade do lembrar. Podemos, às vezes, dizer que seremos capazes de reconhecer uma palavra mesmo que não possamos nos lembrar dela naquele momento. A precisão dessa discriminação pode ser determinada com base em relatos parciais da palavra a ser lembrada. Quando a palavra “está na ponta da língua”, você frequentemente pode mencionar sua letra inicial, o número de sílabas, ou alguma outra propriedade, e também pode reconhecê-la quando se deparar com ela.

Tanto no armazenamento como na recuperação, os aprendizes podem estimar a probabilidade do lembrar; geralmente, eles podem também discriminar entre nunca ter aprendido algo e ter aprendido e depois esquecido (Kolers & Paley, 1976). Ao nos lembrarmos de algo, frequentemente discriminamos as origens dessa lembrança. Por exemplo, ao recordar algum incidente, você pode ser capaz de relatar que alguns fatos são baseados em sua própria experiência, enquanto que outros são deduzidos (p. ex., John-

son & Raye, 1981). Um outro caso de discriminações do seu lembrar é quando você descreve sua convicção sobre algo que você tenha recordado.

Nossa capacidade de fazer tais julgamentos se altera ao longo do tempo (cf. Lachman, Lachman, & Thronesbery, 1979, sobre metamemória no período da vida adulta; Skinner, 1983, sobre autogerenciamento intelectual na velhice). Tais julgamentos, intimamente relacionados aos processos autoclíticos do Capítulo 14, não são a memória, mas provavelmente são componentes importantes dela. Por exemplo, o estudante que não consegue distinguir entre ter aprendido bem alguma coisa e tê-la aprendido inadequadamente provavelmente não é capaz de estudar eficientemente ou de formular as perguntas apropriadas (p. ex., Bisanz, Vesonder, & Voss, 1978; Miyake & Norman, 1979). O lembrar é uma classe de ordem superior, e muitos de seus aspectos são presumivelmente modelados por contingências naturais. Mas as várias dimensões da metamemória deveriam nos lembrar das possibilidades adicionais para diferenciá-la. Em outras palavras, propondo uma metáfora que talvez valha a pena armazenar e de vez em quando recuperar, o lembrar é uma habilidade que pode ser refinada.

A Estrutura do Lembrar

A. Memória Icônica: Os Efeitos Persistentes dos Estímulos

B. Memória de Curto Prazo: O Papel do Ensaio

C. Memória de Longo Prazo: Interferência e Esquecimento

D. A Estrutura da Memória: O Que é Lembrado?

Memória de Procedimento e Memória Declarativa

Memória Implícita e Memória Explícita

Memória Autobiográfica e Memória Semântica

Outros Tipos de Lembrar

Resumo

A palavra *memória* tem sua origem na raiz indo-européia *smēr-* ou *mer-*, lembrar, por meio da qual está relacionada a *remember* (lembrar) e *mourn* (luto). A raiz não parece estar ligada ao indo-europeu *men-*, *to think* (pensar), que é a origem de *mne-mônico*, *amnésia*, *momento*, *reminiscência*, *automático*, e, talvez mais interessante, *mind* (mente) e *mental*. A palavra *esquecer* tem uma origem na raiz indo-européia *ghend-*, *to seize or take* (capturar/apreender ou tomar). Pelo inglês medieval *gessen*, *to try to get* (tentar alcançar), está relacionada a *guess*, adivinhar, e pelo latim *prehendere*, *to hold before* (afirmar antes), está relacionada a *apreender* e *compreender*.

Muitas teorias sobre a memória têm se interessado em como ela funciona, mas o tema dominante em experimentos sobre a memória é o estudo do que é lembrado. As análises do que é lembrado, como as análises dos efeitos do reforço, podem nos dizer algo acerca das propriedades das classes de comportamento. Nosso exem-

plo do comportamento de lembrar com pombos, no início do Capítulo 18, exigia um comportamento contínuo que transpusesse a lacuna temporal entre o estímulo e a resposta posterior. Os exemplos subseqüentes sobre as técnicas mnemônicas não incluíram tais comportamentos intervenientes ininterruptos. Os casos diferem claramente. Da mesma forma, distinguimos entre lembrar de um compromisso após olhar em uma agenda e lembrar do compromisso sem consultar algum registro. Essas são variedades diferentes do lembrar.

Um critério para organizar os tipos de comportamento do lembrar é o período de tempo no qual algo é lembrado; outro é o que é lembrado. Mostraremos ambas as classificações. Primeiro, trataremos da duração do comportamento de lembrar, examinando três fenômenos: (1) a persistência relativamente breve dos efeitos do estímulo; (2) a manutenção do responder ocasionado por um estímulo, como no ensaio; e (3) lembrar após algum tempo decorrido, sem ensaio. Essas categorias tem sido respectivamente chamadas de (1) *memória icônica*, (2) *memória de curto prazo* e (3) *memória de longo prazo*. Trataremos então das categorias do lembrar definidas pelo conteúdo do que é lembrado, como na memória *autobiográfica* ou *episódica* e na memória *semântica*; a memória autobiográfica envolve o lembrar de eventos do passado do aprendiz, e a memória semântica envolve o lembrar de propriedades da linguagem do aprendiz, como os significados das palavras. A estrutura do que é lembrado será relevante para as distinções en-

tre esses tipos de lembrar, mas como no Capítulo 18, descobriremos que estrutura e função interagem freqüentemente.

Seção A Memória Icônica: Os Efeitos Persistentes dos Estímulos

Os efeitos de um estímulo podem continuar mesmo depois do término de sua apresentação. Os pós-efeitos persistentes dos estímulos visuais são chamados de *ícones*, e o tópico chamado de *memória icônica* trata de seu curso temporal (uma pós-imagem é um efeito persistente de um estímulo visual; sobre a relação entre os ícones e as pós-imagens visuais, ver Long, 1980). Como se mede esse curso temporal? Se um observador relata algumas letras que tenham sido brevemente apresentadas, como podemos dizer a diferença entre um relato baseado nos pós-efeitos sensoriais e um relato baseado na repetição continuada das letras pelo observador?

Podemos resolver o problema mostrando para o observador mais itens no mostrador de estímulos do que ele pode lembrar em uma única tentativa e perguntar a ele por algumas amostras desses itens em vários intervalos depois da exibição. Temos limites quanto ao número de itens que podemos ensaiar ou lembrar depois de uma única apresentação breve. Esse limite, tipicamente na faixa de sete itens, mais ou menos dois (Miller, 1956) é chamado de *amplitude da memória imediata*. Para nossos propósitos, isso serve como uma ferramenta para o estudo da memória icônica. A extensão da amplitude da memória imediata independe até certo ponto da natureza dos itens. Por exemplo, você pode se lembrar a grosso modo de cinco a nove palavras quase tão facilmente quanto de cinco a nove letras, embora as palavras em si incluam muito mais do que nove letras (cf. agregação no Capítulo 18).

Assim como um exame testa apenas parte do material que se supõe que um estudante tenha aprendido durante um curso, e supõe que a nota represente a proporção do curso inteiro que foi realmente aprendida, uma amostra do que um observador relata em diferentes intervalos após

a exibição dos estímulos supõe que as respostas do observador representem a proporção dos itens que podem ser relatados. O curso temporal da memória icônica é medido em frações de segundo, mas durante esse tempo o observador ainda pode ler os itens no mostrador, muito embora este já não esteja mais lá.

A Figura 19.1 mostra os dados de um experimento baseado neste raciocínio (Sperling, 1960). Uma matriz de 4 por 3 letras e números era apresentada a observadores durante 50 milissegundos (0,05s). Um exemplo dessas matrizes é:

7	I	V	F
X	L	5	3
B	4	W	7

Os observadores não conseguiriam relatar todos esses itens, então um som de frequência alta, média ou baixa servia como instrução para relatarem apenas os caracteres da linha superior, central ou inferior da matriz, respectivamente. O som tocava antes da apresentação, no momento em que ela terminava, ou algum tempo depois (eixo X na Figura 19.1). O número médio de caracteres de uma única linha corretamente relatado foi multiplicado por 3 e considerado como estimativa do total de caracteres que poderiam ser relatados na matriz (eixo Y, na Figura 19.1).

Cerca de 10 caracteres da matriz eram relatáveis quando o som precedia ou ocorria ao final da apresentação do estímulo (atrasos de -0,10 e 0 s); quando o som seguia a apresentação com atrasos de 0,15 s ou mais, o número de caracteres relatáveis decrescia com o aumento do atraso. Quando o som era apresentado com um atraso de 1 s, o número de caracteres relatáveis era quase igual à amplitude da memória imediata nessa tarefa (essa amplitude de cerca de 4 a 5 itens, no extremo inferior da extensão comum de 5 a 9 itens, dependeu provavelmente da complexidade relativa da tarefa do observador, que incluía uma mistura de letras e números e o formato da matriz). Supõe-se que a área sombreada entre os pontos obtidos e a amplitude da memória imediata representem a persistência dos efeitos sensoriais da apresentação; é a dimensão do quanto o observador ainda pode ler da matriz embora ela já não esteja mais presente.

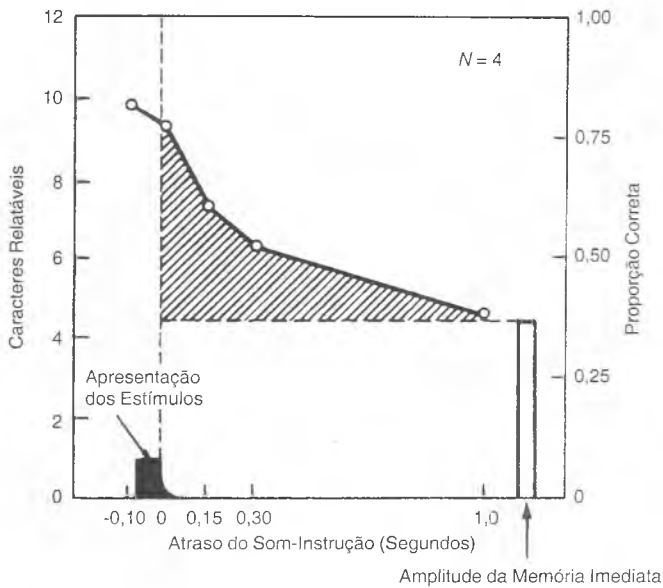


FIGURA 19.1 Caracteres relatáveis de uma matriz 3x4, composta de letras e números quando o sinal para relato ocorre em vários momentos em relação à apresentação dos estímulos. O sinal era um som de frequência alta, média ou baixa, que instruiu o observador para relatar os caracteres localizados nas linhas superior, média ou inferior da matriz. Com o aumento dos atrasos do som-instrução, a precisão do relato se aproximava da amplitude de memória imediata. Os dados são médias de quatro observadores. (Adaptada de Sperling, 1960, Figura 7)

Esse experimento mostra que os efeitos sensoriais de um estímulo continuam por um breve espaço de tempo depois que o estímulo tenha sido removido. Efeitos semelhantes foram demonstrados com as apresentações auditivas dos estímulos verbais, por exemplo, quando seqüências diferentes de letras faladas eram apresentadas simultaneamente em três canais auditivos (orelha esquerda, direita e em ambas as orelhas; Darwin, Turvey, & Crowder, 1972). Os efeitos dos estímulos auditivos parecem diminuir mais lentamente, talvez no curso de vários segundos, do que os dos estímulos visuais. Esse caso auditivo é chamado de *memória ecóica* (mas não deve ser confundido com o comportamento verbal ecóico do Capítulo 14; a memória ecóica envolve os efeitos persistentes dos estímulos auditivos, sem que se leve em conta a natureza da resposta do ouvinte àqueles estímulos, enquanto que o comportamento verbal ecóico é definido pela correspondência entre o estímulo auditivo e a resposta vocal do ouvinte).

Obviamente a descoberta de que os efeitos sensoriais de um estímulo continuam por um breve período de tempo após o término do mesmo tem pouco a ver com o lembrar por períodos de tempo mais longos. Os estímulos visuais devem ser vistos e os estímulos auditivos ouvidos para serem lembrados, mas o lembrar ao longo

de minutos ou dias não pode ser atribuído aos efeitos sensoriais persistentes, porém breves.

Seção B Memória de Curto Prazo: O Papel do Ensaio

A capacidade de recordação de um aprendiz humano imediatamente após a apresentação de uma seqüência verbal, geralmente limitada a cerca de 5 a 9 itens, é chamada de amplitude da memória imediata (Jacobs, 1887; Miller, 1956). Por exemplo, você pode provavelmente repetir com exatidão a seqüência 706294 depois de ouvi-la uma única vez, mas é improvável que você repita uma seqüência mais longa como 549628367999102.

O limite da amplitude da memória imediata forneceu a base histórica para os estudos sobre o que veio a ser chamado de *memória de curto prazo* (STM, do inglês *short-term memory*, ou, segundo alguns, *memória primária*, como em Waugh & Norman, 1965; cf. Daniels, 1895; Smith, W., 1895). Uma questão importante é se a resposta é diretamente ocasionada pelo estímulo anterior ou ocasionada indiretamente por um comportamento mediador, tal como um ensaio. Uma maneira de abordar a questão é com

uma tarefa que impeça o sujeito de ensaiar os itens entre a sua apresentação e a oportunidade para recordar. As tarefas usadas para medir a amplitude da memória imediata incidentalmente criam tais condições. Se for apresentada uma longa seqüência de itens, o aprendiz não pode simultaneamente repetir os primeiros itens e ouvir os seguintes. Alguns dos últimos itens, portanto, interferem ou impedem o comportamento do qual depende o recordar dos primeiros.

Consideremos agora o experimento sobre memória de curto prazo de Peterson e Peterson (1959; ver também Brown, 1958). Os estímulos vocais consistiam em três consoantes, seguidas de um número de três dígitos. O aprendiz era instruído para começar a contar os números de trás para frente de três em três e, em seguida, quando um sinal luminoso acendesse, recordar as consoantes. Uma tentativa podia começar com os itens falados, CHJ 506; o aprendiz contava então para trás 506, 503, 500, 497, etc., até o sinal luminoso, que estabelecia a ocasião para nomear as consoantes. O tempo entre a apresentação das consoantes e o início do sinal luminoso variava de 3 a 18 segundos. Sob essas condições, a precisão do recordar diminuía com o aumento do atraso até que, com atrasos de 15 ou 18 segundos, a proporção de respostas corretas caía para menos de 10%. Em duas outras condições, era permitido que os aprendizes tivessem períodos de repetição em voz alta ou em silêncio antes de receber os números a partir dos quais deveriam contar para trás.

A Figura 19.2 compara os dados do procedimento original (círculos abertos) e os dados relativos a 3 segundos de repetição silenciosa (triângulos cheios), ou em voz alta (círculos cheios), antes da tarefa de contar para trás. Quanto mais abertamente os aprendizes pudessem fazer o ensaio, melhor era o seu comportamento de lembrar. O lembrar é determinado mais pelo nosso comportamento relativo aos estímulos passados do que pelos próprios estímulos.

Esses e outros resultados relacionados levaram à proposição de dois tipos distintos de memória: a memória de curto prazo e a memória de longo prazo (p. ex., Shiffrin & Atkinson, 1969). Era dito que os itens desapareciam rapidamente da memória de curto prazo, a menos que fossem mantidos por meio de ensaio; por algum meio, talvez pela própria repetição, os itens da memória de curto prazo, eram algumas vezes transferidos para uma memória de longo prazo mais permanente. Algumas explicações fazem distinção entre dois tipos de ensaio (p. ex., Craik & Lockhart, 1972; Rundus, 1977, 1980). No ensaio de *manutenção*, um item é simplesmente repetido (como quando se recita algo que se quer decorar); no ensaio de *codificação*, o item é de certa forma transformado ou elaborado (como em uma codificação mnemônica). Observemos que ambos os tipos de ensaio dependem de codificação; mesmo nomear um estímulo é um tipo de codificação.

Apenas alguns poucos itens de cada vez podem ser mantidos na memória de curto prazo, mas a capacidade da memória de longo prazo é

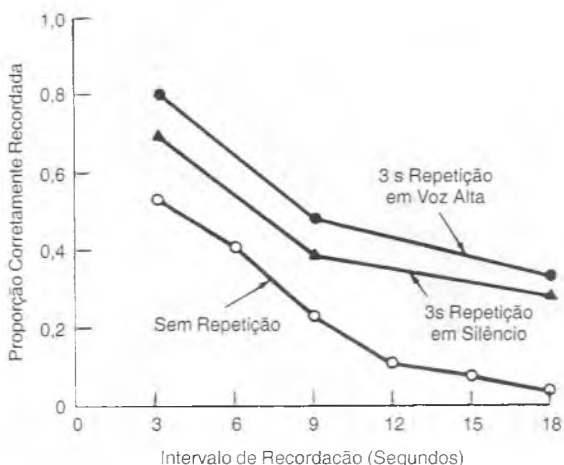


FIGURA 19.2 Proporção de itens de três consoantes corretamente recordados em função do atraso entre a apresentação do item e a oportunidade para sua recordação. Numa das condições (círculos abertos), o ensaio era impedido; o aprendiz era instruído a contar, para trás, de três em três, a partir de um número que seguia imediatamente cada item. Nas duas outras condições, o aprendiz tinha 3 segundos para uma repetição silenciosa (triângulos cheios) ou repetição em voz alta (círculos cheios) antes de começar a contar para trás (Adaptado de Peterson & Peterson, 1959, Figura 3 e Tabela 1).

virtualmente ilimitada. Análises mais pormenorizadas dos dados de procedimentos com memória de curto prazo, contudo, complicaram esse ponto de vista. Quando não há repetição (Figura 19.2, círculos abertos), os dados parecem à primeira vista representar o esvanecimento gradual ou declínio dos itens a serem lembrados. Mas diversas linhas de evidência sugerem que não é bem assim. Consideremos primeiro os efeitos de variar o número de letras a serem lembradas, como na Figura 19.3 (Melton, 1963, p. 340). Um item de estímulo contendo entre uma e cinco consoantes seguidas de um número com três dígitos era apresentado visualmente; o aprendiz lia as consoantes em voz alta e, em seguida, começava a contar para trás de três em três ou de quatro em quatro, até que um sinal visual estabelecesse a ocasião para o recordar. Quando o item consistia em uma única consoante, a precisão do recordar permanecia elevada mesmo ao longo de 32 segundos. A proporção de itens recordados diminuiu mais rapidamente com o tempo à medida que o número de consoantes aumentava. Mas agora, que conjunto de dados representa o curso temporal da memória de curto prazo? Se o recordar de uma única consoante é quase perfeito, então acrescentar novas consoantes pode simplesmente interferir até certo ponto na recordação das antigas.

Nesses procedimentos, as duas possibilidades extremas são uma recordação perfeita e nenhuma recordação. Talvez a tarefa de contagem para trás impeça apenas parcialmente o ensaio, e os resultados intermediários ocorreram porque

os aprendizes tinham algumas oportunidades de ensaiar mesmo enquanto se engajavam na tarefa de contar. Supostamente, são necessários mais ensaios para recordar um número maior de consoantes, então, a precisão da recordação, em um dado atraso, deveria diminuir com o número de consoantes. Assim, a forma da função da memória de curto prazo pode depender principalmente da oportunidade do aprendiz para responder aos itens de estímulo (cf. Crowder, 1976, p. 196). Talvez seja relevante observar que a probabilidade de recordar três consoantes era maior no experimento de Melton (Figura 19.3) do que no de Peterson e Peterson (Figura 19.2). Os aprendizes de Melton recitavam as consoantes em voz alta e por isso garantiam pelo menos um ensaio antes de começarem a contar para trás, enquanto que isso não ocorria com os aprendizes de Peterson. Um experimento utilizou estímulos visuais e o outro, estímulos vocais, mas a oportunidade de responder imediatamente às consoantes era provavelmente mais importante do que a diferença na modalidade dos estímulos.

Uma vez que reconhecemos que um item pode afetar o recordar de outros, podemos perguntar se os números na tarefa de contar para trás impedem o ensaio ou interferem de alguma outra maneira no recordar. Se cada número produzido pelo aprendiz durante a contagem regressiva é um item, o recordar varia de acordo com o tempo ou o número de itens? Esse problema foi abordado por uma revisão dos experimentos sobre a memória em que os atrasos entre as apre-

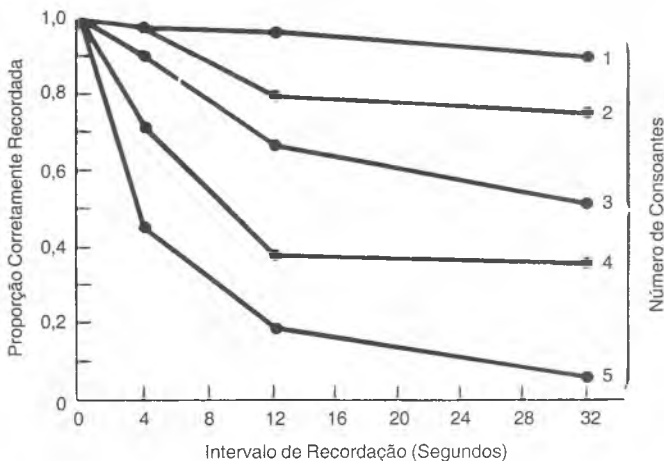


FIGURA 19.3 Proporção de consoantes corretamente recordadas, em função do atraso entre a apresentação e a recordação, com o número de consoantes como parâmetro. As consoantes e os números de três dígitos eram apresentados visualmente; o aprendiz lia as consoantes em voz alta e, em seguida, começava a contar para trás, de três em três ou de quatro em quatro, até a apresentação de um sinal visual para recordar. (Melton, 1963. Figura 2)

sentações dos itens e a recordação incluíam vários números e taxas de itens intervenientes (Waugh & Norman, 1965). Dados de muitos desses estudos indicaram que o número de itens intervenientes durante o atraso era mais importante do que a sua duração. Por exemplo, apresentavam-se aos aprendizes números a uma taxa de 1 ou 4 números por segundo e em seguida o aprendiz era solicitado a nomear o número colocado numa determinada posição da seqüência. A probabilidade de lembrar após 4 itens em 1 segundo era quase igual à de lembrar após 4 itens em 4 segundos, embora o atraso entre o primeiro item e a recordação fosse de cerca de 1 segundo no primeiro caso e de 4 segundos, no último; e a probabilidade de recordar era maior depois de um atraso com 2 itens intervenientes em 2 segundos do que depois de um atraso com 8 itens em 2 segundos. Se ocorrer qualquer ensaio durante a apresentação dos itens, os itens apresentados mais lentamente deveriam permitir mais ensaios do que os itens apresentados rapidamente. É difícil reconciliar este resultado com uma explicação da memória de curto prazo em termos dos efeitos da restrição do ensaio.

Um outro problema ainda é que a probabilidade de recordar muda ao longo das primeiras tentativas de um procedimento da memória de curto prazo (p. ex., Keppel & Underwood, 1962). Por exemplo, o recordar um item de três consoantes na primeira tentativa de uma sessão sobre memória de curto prazo é quase perfeito tanto com um atraso de 3 como de 18 segundos; ao longo das tentativas três a seis, a probabilidade de recordar diminui, mas o decréscimo é muito maior quando o atraso é de 18 s do que quando é de 3 segundos. Em outras palavras, a relação entre a probabilidade de recordar e o atraso imposto por uma tarefa interveniente, como nas Figuras 19.2 e 19.3, está ausente no início das sessões e cresce no decorrer das diversas tentativas. Esse é um exemplo de inibição proativa (cf. Capítulo 17): a aprendizagem de consoantes na primeira tentativa interfere com o recordar de outras consoantes nas tentativas posteriores. Teremos mais a dizer sobre os efeitos proativos mais adiante.

Mudanças nos itens de estímulo podem eliminar temporariamente o efeito proativo na me-

mória de curto prazo. Por exemplo, a probabilidade de recordar aumenta substancialmente ao longo de uma ou mais tentativas depois que os itens a serem lembrados são alterados de letras para números ou vice-versa. Efeitos semelhantes ocorrem, também, com palavras como itens de estímulos (p. ex., com alterações nas categorias semânticas, como de itens de alimento para itens de mobília; Wickens, 1970). Esses procedimentos podem ser mais relevantes para definir as classes verbais do que para analisar a memória de curto prazo.

Os procedimentos da memória de curto prazo são geralmente delineados de maneira a impedir o ensaio, ao invés de encorajá-lo. Portanto, é curioso que o ensaio tenha desempenhado um papel tão substancial na sua interpretação. Não há uma função única da memória de curto prazo. Além disso, a interferência entre os itens, tanto dentro como entre as tentativas, torna inapropriado falar de memória de curto prazo como um declínio passivo dos itens. Contudo, a recordação de um item depois de sua repetição ininterrupta é diferente de sua recordação se não tiver havido qualquer repetição. Essa diferença, juntamente com a amplitude limitada da memória imediata, justifica a distinção entre a memória de curto prazo e os outros tipos de memória.

Seção C Memória de Longo Prazo: Interferência e Esquecimento

Em estudos sobre a memória de curto prazo, o tempo entre a apresentação do item e a recordação é geralmente questão de segundos, enquanto que em estudos sobre a memória de longo prazo (algumas vezes abreviada como LTM, do inglês *long-term memory*) o tempo pode ser de minutos, horas, dias ou mesmo anos. Tem-se argumentado, por um lado, que a memória de curto prazo e a memória de longo prazo são tipos distintos de lembrar, com diferentes propriedades e, por outro lado, que elas são meramente extremos de um único contínuo determinado por variáveis que afetam o lembrar (Melton, 1963; Tulving & Madigan, 1970). A presente explicação trabalhará, principalmente, sobre uma con-

seqüência simples, em termos de procedimento, da existência de uma amplitude da memória imediata.

Quando o número de itens de uma lista excede a amplitude da memória imediata, uma única apresentação não é suficiente para o aprendiz recordar, mesmo se o recordar se segue imediatamente após o final da lista. A única maneira de estudar o lembrar de tais listas é programar apresentações repetidas de alguns ou de todos os itens a serem aprendidos. Em outras palavras, o número de itens a serem lembrados determina se há ou não necessidade de apresentações repetidas: essa é a razão pela qual a quantidade a ser lembrada é mais importante na distinção entre a memória de curto prazo e a memória de longo prazo do que o período de tempo após o qual o lembrar é medido. A memória de longo prazo inclui todos os casos em que o número de itens a serem lembrados excede a amplitude da memória imediata. Esse lembrar não permite o ensaio ininterrupto entre a apresentação e o recordar; ele requer apresentações repetidas dos itens a serem memorizados; assim, inevitavelmente, este lembrar tem maior probabilidade de ser estudado depois de períodos relativamente muito mais longos de tempo do que aqueles que são comuns em pesquisas sobre memória de curto prazo.

Os dados do estudo clássico da memória de longo prazo de Ebbinghaus (1885) são mostrados na Figura 19.4. O recordar de listas de sílabas sem sentido foi avaliado pelo método de economia (cf. Capítulo 17) em 20 minutos, 1 e 8,8 horas, e 1, 2, 6 e 31 dias após a aprendizagem inicial. O decréscimo maior na proporção lembrada (em outras palavras, o maior esquecimen-

to) ocorreu pouco depois da aprendizagem original. Mesmo depois de 31 dias, entretanto, a economia na reaprendizagem excedeu 20%. Ebbinghaus sugeriu as possibilidades alternativas de que as memórias se deterioram ao longo do tempo ou que elas permanecem intactas, mas sejam gradualmente encobertas ou escondidas sob outras memórias. (Em uma terminologia mais contemporânea, a distinção poderia ser expressa como uma *disponibilidade* decrescente dos itens com o tempo, à medida que os itens desaparecem da memória, e uma *acessibilidade* decrescente, permanecendo a disponibilidade inalterada, quando os itens permanecem na memória, mas sua recuperação se torna mais e mais difícil.)

Esses dois pontos de vista foram os precursores das várias teorias sobre o esquecer. Aquelas baseadas no declínio passivo das memórias, às vezes, chamadas de teorias de *traço*, geralmente, pressupunham certas correspondências entre o lembrar e processos hipotéticos no sistema nervoso. As teorias baseadas na competição entre as diferentes memórias, às vezes, chamadas de teorias de *interferência*, tinham maior probabilidade de se apoiarem em variáveis de estímulo e resposta. Um terceiro tipo de teoria, a de *consolidação* da memória, argumentava que a memória não é permanente imediatamente após a aprendizagem e que ela requer um tempo para se tornar permanente ou consolidada; durante esse tempo, vários eventos podem interferir ou interrompê-la (p. ex., trauma). As teorias da consolidação foram influenciadas pelo fenômeno da *reminiscência* (Ballard, 1913; Kamin, 1957). A reminiscência, que ocorre com maior probabili-

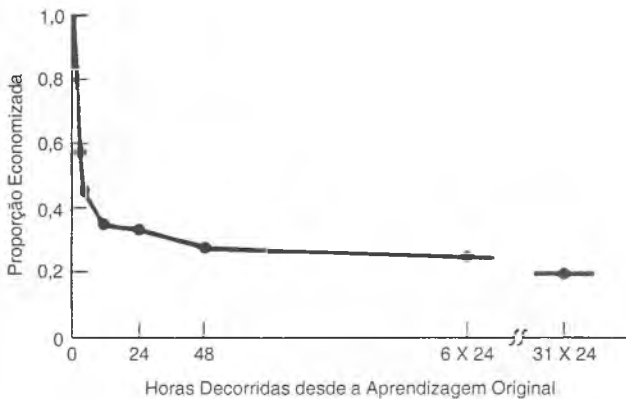


FIGURA 19.4 Curva de esquecimento de Ebbinghaus. Ebbinghaus aprendia e reaprendia listas de 13 sílabas. Decorridos tempos diferentes entre a aprendizagem original e a reaprendizagem, ele media a quantidade de itens economizados da aprendizagem original. O esquecimento era substancial logo após a aprendizagem inicial (o primeiro ponto está em 20 minutos), entretanto, depois de 31 dias as economias eram ainda maiores do que 20%. (Adaptada de Ebbinghaus, 1885, Capítulo VII)

dade nos materiais aprendidos de forma incompleta, é um aumento na probabilidade de recordar com o passar do tempo desde o final da aprendizagem e ocorre apenas sob certas circunstâncias. Por exemplo, ela é mais provável com figuras do que com material verbal (Erdelyi & Kleinhard, 1978). Uma implicação importante da reminiscência é que não há nenhuma função única que descreva o lembrar ou o esquecer; há mesmo circunstâncias em que o recordar se torna mais, e não menos provável do que o esquecer, com o passar do tempo.

A noção de memórias enquanto traços que se apagam ou declinam com o tempo estava implícita em muitas das primeiras generalizações (p. ex., a Lei de Jost: se duas associações tem igual força, mas idades diferentes, a mais velha perderá força ou será esquecida mais lentamente do que a mais nova: Jost, 1897). O problema de tais generalizações é que aquilo que é lembrado varia de acordo com a maneira pela qual medimos a lembrança: o esquecimento medido por meio da economia na reaprendizagem de uma lista difere daquele medido pelo recordar ou reconhecer itens na lista; uma lista facilmente aprendida não é necessariamente melhor lembrada do que uma lista aprendida com dificuldade; duas listas que diferem quanto à dificuldade ou quanto ao tempo para atingir os critérios de aprendizagem, podem ser esquecidas a taxas aproximadamente iguais se o domínio dos itens das duas listas for igualado (Underwood, 1964).

De uma forma ou de outra, as explicações baseadas na interferência tem dominado as análises

sobre a memória de longo prazo. Por exemplo, as teorias de interferência estavam de acordo com os efeitos do sono. Apesar de já termos visto que não existe uma evidência convincente de que ocorra aprendizagem durante o sono (capítulo 18), aquilo que é aprendido durante a vigília é menos esquecido durante o sono do que durante períodos iguais de vigília (Jenkins & Dallenbach, 1924). Uma interpretação é que durante a vigília há maior probabilidade de ocorrência de eventos que interfiram no que é aprendido do que durante o sono.

Os tratamentos iniciais do esquecimento baseados na interferência supunham que os eventos entre a aprendizagem e o recordar eram a fonte principal de interferência. Supunha-se que esses eventos atuassem retroativamente e logo os eventos recentes afetassem o que tinha sido aprendido anteriormente. No entanto, tal suposição estava errada. O resultado crítico para análises baseadas na interferência era que a interferência funcionava de outra forma: a aprendizagem anterior tinha efeitos proativos substanciais, influenciando o esquecimento do material aprendido mais recentemente (Underwood, 1957; Underwood & Postman, 1960). A Figura 19.5 resume os dados de vários experimentos e mostra como o esquecimento de uma lista varia em função do número de listas aprendidas anteriormente (Underwood, 1957).

A demonstração da interferência proativa foi importante, porque a maior parte dos dados sobre a memória humana, ao longo de mais de meio século, foram obtidos com aprendizes experien-

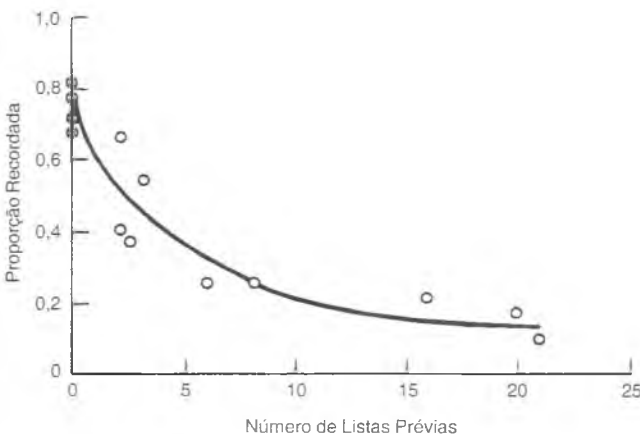


FIGURA 19.5 Recordação de itens de uma lista em função do número de listas aprendidas previamente. Cada círculo representa dados de estudos diferentes. Quanto maior o número de listas prévias, maior o esquecimento; em outras palavras, o esquecimento dependia da interferência proativa da aprendizagem de listas anteriores. (Adaptada de Underwood, 1957, Figura 3)

tes que serviram em experimentos envolvendo a aprendizagem de muitas listas. O próprio Ebbinghaus é um exemplo típico dessa circunstância, e mesmo os aprendizes que não participaram de experimentos com muitas listas, sob várias condições, normalmente recebiam listas de prática antes de iniciar o experimento propriamente dito. A partir desses estudos, a estimativa do esquecimento ao longo de 24 horas tem sido de cerca de 75%; as análises de Underwood mostraram que a maior parte desse esquecimento é produzido pela interferência proativa da aprendizagem de listas prévias, e que sem essa interferência o esquecimento é de apenas 25% (zero listas, na Figura 19.5). Em outras palavras, uma causa predominante do esquecimento é a interferência da aprendizagem mais antiga sobre o lembrar daquilo que foi aprendido mais recentemente.

Os dados na Figura 19.5 mostraram que o lembrar de uma lista verbal aprendida no laboratório era dificultado pela aprendizagem prévia de outras listas. Se uma quantidade substancial de esquecimento era produzida por interferência proativa do que foi aprendido no laboratório, quanto do esquecimento que restava era produzido pela interferência proativa de fontes fora do laboratório (Underwood & Postman, 1960)? Mesmo alguém que participe de um experimento sobre a aprendizagem verbal pela primeira vez, já traz consigo uma extensa história verbal. Se a aprendizagem de uma lista no laboratório pode ter algum efeito, então a aprendizagem fora do laboratório deveria atuar da mesma forma. A transferência é também relevante: dependendo das tarefas, alguns tipos de aprendizagem prévia poderiam ter efeitos proativos maiores do que outros. As implicações são tentadoras: o esquecimento poderia ser pequeno ou inexistente se não fosse pela interferência proativa? (Provavelmente não; há alguma contribuição retroativa para o esquecimento).

Seção D A Estrutura da Memória: O que é Lembrado?

Temos considerado várias propriedades da memória. Muitos tipos de eventos e relações

podem ser lembrados. Por exemplo, o pombo que bica um disco hoje porque as bicadas de ontem produziram ocasionalmente alimento está, por assim dizer, lembrando a contingência passada entre bicadas e alimento. Já questionamos se o lembrar desse tipo está relacionado de alguma forma simples com o lembrar na aprendizagem verbal humana. O vocabulário sobre memória pode ser ocasionado em quase todas as situações em que o comportamento atual é influenciado por eventos passados. Nós nos lembramos de palavras, determinados incidentes, contingências, estímulos, definições, sintaxe e de nosso próprio comportamento, entre outras coisas. Existe uma estrutura naquilo que é lembrado em situações específicas. A estrutura também está presente nos níveis de ordem superior de relações entre os tipos diferentes de lembrar. Já vimos como as duas principais classes de memória, de curto prazo e de longo prazo, estão relacionadas pela amplitude da memória imediata, e suas implicações para o que pode ser dominado em uma única apresentação. Essas duas classes fornecem o fundamento para uma taxonomia do lembrar, que é suplementado por outras classes de lembrar que revisaremos.

MEMÓRIA DE PROCEDIMENTO E MEMÓRIA DECLARATIVA

Dada a variedade de tipos de lembrar, poderíamos esperar que suas propriedades dependessem do que é lembrado (cf. Roediger & Craik, 1989). Lembrar como as coisas são feitas é chamado de memória *de procedimento*. A memória motora é um exemplo (p. ex., Baddeley, 1976). Duas classes de memória motora têm sido distinguidas: as habilidades discretas, como datilografar ou trocar a marcha em carros com câmbio manual; e as habilidades contínuas, como rastrear um alvo em constante movimento ou dirigir um carro. A distinção é importante principalmente porque as habilidades discretas podem ser esquecidas enquanto que as contínuas raramente o são (ninguém esquece como nadar ou como andar de bicicleta). As duas habilidades parecem estar estreitamente relacionadas. Se uma diferença na memória pode ser observa-

da mesmo nesta comparação, devemos ficar alertas para outras.

A memória de procedimento é geralmente contrastada com a memória *declarativa*, que é o lembrar verbal ou o lembrar de fatos (p. ex., Tulving, 1985; cf. a distinção entre saber como e saber que, no Capítulo 1). Uma proporção substancial de exemplos considerados aqui e no Capítulo 18 envolviam a memória declarativa.

MEMÓRIA IMPLÍCITA E MEMÓRIA EXPLÍCITA

A memória de procedimento não necessariamente envolve palavras. Alguns tipos de lembrar não podem ser avaliados simplesmente perguntando o que alguém lembra. Não podemos saber o quanto nós sabemos. Isso é tão verdadeiro para o lembrar de material verbal quanto para o lembrar a maneira de fazer as coisas, e é a base para distinguir entre a memória *implícita* e a memória *explícita* (p. ex., Craik, 1983; Foss, 1988; Johnson & Hasher, 1987). Esses dois tipos de lembrar estão geralmente bem-integrados em adultos normais, mas naqueles indivíduos com certos tipos de *déficits* de linguagem, chamados de afasias, os dois tipos podem estar dissociados. Por exemplo, suponhamos que um observador tenha a tarefa de relatar as palavras apresentadas por um taquistoscópio (palavras escritas que são apresentadas muito brevemente); uma medida do limiar para ver a palavra é a duração na qual o observador pode confiavelmente relata-la. Esse limiar pode ser reduzido se uma palavra anteriormente treinada (a mesma palavra ou uma palavra semanticamente relacionada) é mostrada algum tempo antes da palavra teste. Com adultos afásicos, os limiares podem ser reduzidos por palavras previamente treinadas, embora esses afásicos não possam se lembrar que palavras eram essas. Em outras palavras, os estímulos verbais podem ter efeitos sobre o comportamento verbal subsequente (eles são implicitamente lembrados) mesmo quando não possam ser relatados mais tarde (eles não são explicitamente lembrados). Efeitos semelhantes podem ocorrer no lembrar normal (cf. Watkins, 1989).

MEMÓRIA AUTOBIOGRÁFICA E MEMÓRIA SEMÂNTICA

Quando falamos do lembrar cotidiano, estamos geralmente nos referindo a incidentes específicos que ocorreram em certas ocasiões e certos lugares. Esse tipo de lembrar é chamado de memória *autobiográfica* ou *episódica*, pelo fato de envolver a recordação de episódios de nossa própria vida. Mesmo essa classe de lembrar pode incluir subclasses, tais como diferenças entre a memória comum do dia-a-dia e a memória de eventos com alta carga emocional. Um caso especial de memória autobiográfica, às vezes, chamada de *lampejos* de memória, envolve o lembrar de detalhes de um lugar onde estivemos ao ouvirmos algo sobre um evento significativo, como um grande desastre (Neisser & Harsch, 1992). Apesar de nossas intuições a esse respeito, esse tipo de lembrar pode ser modificado substancialmente pelas condições sob as quais recontamos a história. (Lampejos de memória não deveriam ser confundidos com a memória *eidética*, que é a recordação vívida de cenas visuais; cf. Capítulo 18.)

A memória autobiográfica pode ser contrastada à memória *semântica* (ou a memória léxica relacionada), que é o nosso lembrar das propriedades da linguagem: o emprego das palavras, os idiomas e os aspectos funcionais da gramática (Tulving, 1972). Você não pode entender uma sentença se não pode se lembrar o que significam as palavras. Mas há uma diferença entre lembrar o que uma palavra significa e lembrar onde você a viu pela última vez. Apenas a primeira é memória semântica. Na aprendizagem serial, por exemplo, a tarefa do aprendiz é a de recordar os itens que aparecem em uma determinada lista em uma condição particular. Essa lista constituiu um episódio na vida do aprendiz, e portanto, a recordação dele é ainda caracterizada como uma memória autobiográfica.

Tal lembrar autobiográfico difere do lembrar do significado de palavras ou de relações matemáticas que não são recordadas com base na data ou local de ocorrência. A diferença está implicada naqueles casos de amnésia envolvendo o esquecimento da história pessoal sem perda de linguagem, mas, em muitos outros aspectos, a memória autobiográfica e a memória semântica

têm propriedades funcionais semelhantes (p. ex., Anderson & Ross, 1980; McClosky & Santee, 1981). A dificuldade é que as propriedades semânticas das palavras foram supostamente aprendidas no contexto de episódios particulares, assim, os dois tipos de aprendizagem raramente eram comparáveis com base nas frequências e nas recências do lembrar.

De qualquer forma, o estudo da memória semântica geralmente lida com a estrutura do que é lembrado, e não com as propriedades funcionais do ato de lembrar (cf. Anderson & Bower, 1973; Shimp, 1976). A pesquisa relevante foi apresentada no Capítulo 16, no contexto da psicolingüística. Por exemplo, um aprendiz apresenta maior probabilidade de lembrar as propriedades semânticas de uma sentença em um texto do que das propriedades sintáticas (Sachs, 1967). Lembrar uma determinada sentença que apareceu num texto particular é memória autobiográfica. Mas a estrutura semântica é definida pela maneira como generalizamos as transformações sintáticas das sentenças; uma forma de determinar a natureza das classes semânticas e sintáticas é examinar aquilo que é lembrado. A correspondência entre o que é apresentado e o que é lembrado (recordado ou reconhecido) define as classes estruturais da memória, da mesma maneira que a correspondência entre o comportamento que é reforçado e o comportamento que é gerado definem a estrutura das classes operantes (cf. Capítulo 7). Em outras palavras, utilizar o lembrar para estudar a estrutura do comportamento verbal é provavelmente mais útil do que empregar o comportamento verbal para estudar a natureza do lembrar.

Vários experimentos têm examinado a estrutura do que é lembrado. Análises de como as histórias e os textos são lembrados conduziram a explicações da estrutura hierárquica dos componentes de enredos de histórias ou textos (p. ex., Mandler & Johnson, 1977). As análises do lembrar de palavras e de textos em diferentes línguas mostraram que a estrutura das classes semânticas de falantes bilíngües se estende ao longo dos limites da língua, como quando o aprendiz se lembra do significado independentemente da língua em que os itens são apresentados (p. ex., Kolers, 1966; MacLeod, 1976). As análises das implicações que os aprendizes podem deri-

var das sentenças lembradas e logicamente relacionadas têm mostrado como os itens de informação podem ser organizados em estruturas integradas (p. ex., Moeser & Tarrant, 1977). Tais estudos inevitavelmente combinam os componentes autobiográficos e semânticos da memória, porque incluem o lembrar tanto dos itens específicos datados como das relações estruturais gerais.

OUTROS TIPOS DE LEMBRAR

Não exaurimos a lista de tipos de lembrar. Por exemplo, não consideramos a memória *espacial* (lembrar de caminhos e coisas localizadas neles), embora tal lembrar esteja envolvido no tratamento de mapas cognitivos e no método mnemônico de *loci*. Algumas explicações lidam com sistemas sensoriais específicos (p. ex., olfato: Herz & Engen, 1996). Outra distinção é aquela entre a memória *retrospectiva* e a memória *prospectiva*, que está relacionada à diferença entre lembrar de tarefas com base em eventos passados ou com base no que pode ser feito no futuro (p. ex., Urcuioli & Zental, 1986; cf. Wixted, 1989). Por exemplo, você poderia chegar em uma loja de ferragens lembrando do que queria consertar ou lembrando da ferramenta que veio comprar.

Algumas explanações dos tipos de lembrar têm tentado organizá-los em uma hierarquia de sistemas de memória. Tulving (1985), por exemplo, sugeriu que a memória de procedimento viesse primeiro: ela é compartilhada tanto por organismos verbais como por organismos não-verbais. A memória semântica é, assim, construída sobre a memória de procedimento: até que uma linguagem exista, não é possível falar sobre eventos lembrados. Finalmente vem a memória autobiográfica. Está implícito em tal hierarquia que as discriminações relevantes sobre o nosso próprio lembrar emergem mais tarde (cf. metamemória, no Capítulo 18).

RESUMO

No Capítulo 18, examinamos as fases de um episódio de lembrar baseado na metáfora do ar-

mazenamento e da recuperação; consideramos também a metamemória. Neste capítulo, identificamos três classes de memória: a persistência dos efeitos do estímulo, chamada de memória icônica; a recordação momentânea, que pode ser estendida por meio do ensaio, mas limitada quanto à sua capacidade, chamada de memória de curto prazo; e o lembrar duradouro, chamado de memória de longo prazo. Também revisamos outras classificações de memória, baseadas no que é lembrado. Assim fazendo, enfatizamos o lembrar como algo que o aprendiz faz. Vimos como a memória pode ser aumentada pela codificação mnemônica e distorcida pelas contingências verbais. Também observamos que o lembrar se torna mais provável à medida que as circunstâncias do recordar se aproximam daquelas da aprendizagem original.

Parece-nos redundante resumir esses tópicos aqui com muitos detalhes. O vocabulário essencial relativo à memória foi incluído na seção de cabeçalhos desses capítulos. Esses cabeçalhos podem ser listados e lembrados de várias ma-

neiras: pela repetição rotineira, por meio de técnicas mnemônicas, ou pela revisão das relações entre determinados experimentos e os conceitos. Indubitavelmente, o leitor que aprender esse material meramente como uma seqüência de palavras não se lembrará tão bem quanto o leitor que responder aos mesmos de várias maneiras (falamos desta diferença como profundidade do processamento). O leitor que explorou todos os recursos – os cabeçalhos, as figuras, o glossário, o índice, e sim, mesmo as etimologias – lembrará mais do que o leitor que usou estreitamente este livro.

Não explicamos a memória para palavras, textos, eventos específicos, estruturas ou nosso próprio comportamento, mas vimos que aquilo que é lembrado define as unidades importantes do comportamento. Assim como a relação entre as contingências e seus produtos comportamentais define as classes de respostas funcionais, a relação entre o que aconteceu e o que é lembrado define a estrutura da memória.

A. Processos Cognitivos

Imaginação Visual

Simulações

Estágios de Processamento

Representações Mentais

B. Resolução de Problemas

Fixação Funcional

A Construção de Soluções

A raiz indo-européia *gno* é a fonte das palavras, do inglês antigo. *know* (saber) e *knowledge* (conhecimento) e do ramo germânico das palavras *cunning* (astúcia) e *can* (poder), no sentido de “ser capaz de”. Sua origem latina é *gnoscere*, saber ou conhecer, que constituiu a raiz de *cognition* (cognição), *ignorant* (ignorante) e *recognize* (reconhecer). Sinônimos de *knowledge* são freqüentemente relacionados à linguagem sensorial. Por exemplo, a palavra indo-européia *weid* (ver) leva a *view* (vista) e *vision* (visão) pelo latim *videre*, a *idea* (idéia) e *history* (história) através do grego *eidos*, e a *guidance* (guia) e *wisdom* (sabedoria), por várias formas inglesas e germânicas antigas. A palavra *see* (ver) em si mesma implica em compreender, como na frase *I see* (eu compreendo), e tem parentes como a palavra *insight* (compreensão súbita de um sentido até então obscuro).

A raiz indo-européia *leu-*, desatar ou dividir, é a origem de *loss* (perda) e do sufixo *-less* (que tem o sentido de menos ou menor). Provavelmente em combinação com *se-*, à parte, resulta em *solve* (resolver) e *solution* (solução); em combinação com *an-*, para cima ou novamente, resulta em *analysis* (análise). As origens de *synthesis* (síntese) podem ser encontradas nas raízes gregas, *syn-*, junto, e *tithenai*, colocar.

De início, neste texto, antes de começarmos o tratamento dos efeitos dos estímulos e das contingências, fizemos uma distinção entre os problemas estruturais e funcionais na análise do comportamento. Os problemas estruturais dizem respeito às propriedades das classes de estímulo e das classes de resposta; essas classes são as unidades fundamentais do comportamento. Já consideramos uma variedade de classes de estímulos e de classes de resposta, algumas delas definidas por contingências (reforçadores, operantes e operantes discriminados) e outras definidas por aquilo que é ocasionado ou recordado (classes semânticas e sintáticas).

Indicamos, em nossa discussão inicial de função e estrutura, que a preocupação com os problemas funcionais tende a estar relacionada a um vocabulário comportamental, enquanto que a preocupação com os problemas estruturais tende a estar relacionada a um vocabulário cognitivo. Neste texto, começamos com uma ênfase nos experimentos e na terminologia que se desenvolveram a partir da tradição comportamental. O tratamento comportamental foi ampliado englobando o comportamento verbal, que começou a transição para tópicos que são foco da atenção fundamental da psicologia cognitiva contemporânea. Aqueles tópicos foram examinados no contexto da psicolinguística, da aprendizagem verbal e da memória. Este capítulo continua a ilustrar os métodos e as questões de pesquisa em psicologia cognitiva; em seguida ele fornece um breve tratamento de resolução de problemas, em que as análises estruturais e funcionais convergem.

Não podemos ver o que alguém está pensando ou imaginando. Mas assim como andar e falar, imaginar é algo que fazemos. Pode-se argumentar que esses tipos de eventos não deveriam ser chamados de comportamento. Contudo, nosso tratamento de comportamento não tem-se limitado a movimentos particulares: os operantes, por exemplo, não são definidos pela topografia da resposta. Certamente é difícil dizer exatamente o que uma pessoa faz ao imaginar (cf. Capítulo 14 sobre os eventos privados). Não obstante, é plausível supor que tal comportamento tem algo em comum com o comportamento de olhar para as coisas no ambiente (podemos discriminar nosso imaginar de nosso ver; quando falhamos em fazer isso, diz-se que temos alucinações; cf. Skinner, 1953). A dificuldade é que esse comportamento é relativamente inacessível a qualquer um, exceto àquele que está a desempenhá-lo. Podemos nos lembrar da recomendação de que devemos converter os substantivos psicológicos em verbos: em vez de “cognição e pensamento”, deveríamos dizer “conhecer e pensar” (Woodworth, 1921; cf. Kolers & Roediger, 1984; Malcolm, 1971).

Consideremos o prestar atenção ou atentar a algo. No Capítulo 8, tratamos da atenção como sendo o controle sobre o responder que é exercido por algumas dimensões de um estímulo, mas não por outras. Aquele tratamento estabeleceu uma palavra do vocabulário cotidiano como um termo técnico, mas o termo permanece parte de nossa linguagem cotidiana. Atentar é algo que fazemos. Nosso interesse presente é saber de que tipo de comportamento se trata: como é possível identificar o comportamento de atentar e como podemos medir suas propriedades?

Não basta simplesmente perguntar se alguém está prestando atenção. Os problemas da introspecção (o relato de eventos privados) foram amplamente demonstrados na história da psicologia. A introspecção não era confiável. Pessoas diferentes, e até a mesma pessoa em momentos diferentes, relatavam eventos de modos diferentes. O atentar apresentava dificuldades particulares: como prestamos atenção no prestar aten-

ção? As dificuldades eram inevitáveis. Um evento privado é, por definição, acessível apenas à pessoa que se comporta, mas a linguagem de eventos privados deve estar baseada, em algum ponto, naquilo que é publicamente acessível à comunidade verbal (cf. Skinner, 1945, e Capítulo 14). Assim, as consistências no relato dos eventos privados devem depender das consistências nas relações entre os vocabulários privados e públicos. Imaginar um objeto, por exemplo, deve ter algo em comum com ver o objeto.

De qualquer forma, a resposta de atentar não é necessariamente um movimento, mas provavelmente seria necessário fazer a distinção entre manter a atenção, talvez algo análogo a manter a postura, e mudar a atenção de uma coisa para outra. Para estímulos visuais, a atenção pode parecer superficialmente com o olhar ou mesmo o apontar para algo. Esse tipo de extensão estava implícito quando demos às bicadas de um pombo em um disco propriedades similares ao atentar e chamamos tais bicadas de respostas de observação (cf. Capítulo 11). Podemos criar contingências para respostas discretas como as bicadas, que são análogas àquelas para outras respostas que não podemos contar tão facilmente. Às vezes, olhamos sem ver, quando, por exemplo, estamos devaneando ou “perdidos em pensamentos” (dizemos, então, que não estávamos prestando atenção). Mas se tratamos de atentar ou observar como se fossem simplesmente equivalentes aos movimentos oculares, estaríamos cometendo um engano ao considerar o comportamento de olhar sem ver como equivalente a olhar e ver de fato. O comportamento denominado atentar pode também ter algo em comum com aquilo que fazemos, quando dizemos que estamos espreitando ou procurando por algo, mas poderíamos querer distinguir entre os comportamentos isolados de olhar em direção a um dado lugar, se aquilo que olhamos tende a mudar de momento a momento. Por exemplo, ao correr os olhos por uma página escrita, aquilo que notamos se estamos procurando um nome será diferente daquilo que notamos se estamos procurando uma definição (cf. busca de imagem, no Capítulo 8; nesses contextos, a atenção tem sido chamada de disposição perceptual (*perceptual set*) ou prontidão (*readiness*)).

Quando um comportamento não envolve um movimento, podemos registrar outras propriedades do comportamento, como a duração ou a latência (cf. Capítulo 16 e Posner, 1982). As mudanças na atenção são particularmente convenientes para tais medidas, como ilustra um experimento de Sperling e Reeves (1980). Alguns observadores foram instruídos a olhar para um ponto de fixação no campo visual. À esquerda desse ponto, eram apresentadas letras, uma por vez, em uma seqüência rápida. À direita, uma seqüência de numerais era apresentada de modo semelhante. Os observadores podiam ver tanto as letras como os números, sem qualquer movimento ocular (um feixe de luz infravermelho refletido na lateral de suas córneas detectava os movimentos oculares, de maneira que os dados das tentativas onde ocorressem movimentos oculares pudessem ser descartados). As instruções aos observadores eram para atentarem às letras até ver em uma letra em particular (p. ex., *B*), e então mudar a atenção para os numerais e relatar o primeiro numeral visto. Os observadores eram capazes de desempenhar essa tarefa com uma taxa de projeção de estímulo superior a 20 por segundo. Como a relação temporal entre a letra crítica e cada numeral era conhecida, o tempo decorrido para mudar do atentar às letras para o atentar aos numerais poderia ser derivado a partir do número relatado. Os observadores foram incapazes de relatar o número que aparecia, simultaneamente, com a letra crítica; em vez disso, eles relataram um número que aparecia uma fração de segundo mais tarde. Essas durações forneceram uma distribuição de latências ou tempos de reação para a mudança na atenção. Como os tempos de reação de respostas mais óbvias, tais como pressões em um botão, esses tempos de reação dependiam da dificuldade da tarefa e de outras variáveis.

IMAGINAÇÃO VISUAL

Pense em um cubo com as seis faces pintadas de vermelho. Divida o cubo em vinte e sete cubos iguais fazendo dois cortes horizontais e dois conjuntos de cortes verticais. Quantos dos cubos resultantes terão três faces pintadas de vermelho, quantos terão duas, quantos terão uma, e quantos terão nenhuma?

É possível resolver isso sem ver os cubos ... Mas a solução é mais fácil se se pode ver de fato os vinte e sete pequenos cubos e contar aqueles que estão em cada categoria. Isso é feito mais facilmente em presença de cubos reais, claro, e mesmo um esboço superficial no papel fornecerá ajuda útil, mas muitas pessoas resolvem esse problema visualmente sem estimulação visual. (Skinner, 1953, p. 273).

Mesmo admitindo-se que o atentar seja uma resposta, o que dizer quanto aos eventos privados mais complexos tais como visualizar ou imaginar? Consideramos o imaginar em relação a técnicas mnemônicas no Capítulo 18. Os métodos para medir o imaginar são necessariamente também indiretos, mas uma série de técnicas experimentais para o estudo do imaginar têm sido exploradas (Paivio, 1971). Aqui novamente, as medidas temporais têm sido especialmente efetivas.

Por exemplo, alguns observadores foram expostos a desenhos de pares de figuras tridimensionais, com instruções para relatarem se as figuras eram ou não as mesmas (p. ex., pressionando um botão à esquerda ou à direita: Shepard & Metzler, 1971). Quando as figuras eram as mesmas, uma havia sofrido uma rotação em relação à outra, conforme ilustrado na Figura 20.1. Para tais figuras, a latência do relato de que elas eram as mesmas estava relacionada linearmente à diferença na orientação, em graus de rotação. Em outras palavras, a rotação mental, ou a rotação de uma imagem, tem algumas das mesmas propriedades da rotação de um objeto real: em ambos os casos, o tempo decorrido para desempenhar a rotação é proporcional à distância pela qual o objeto deve sofrer a rotação. (O comportamento dos pombos é diferente; quando são ensinados a discriminar a mesma figura *versus* a imagem da figura em espelho, seu tempo de reação não aumenta proporcionalmente à rotação de uma figura em relação à outra; Hollard & Delius, 1982).

Mas ao tratar a imagem como uma coisa, não devemos cair na armadilha de passar a usá-la para explicar o comportamento; nunca conseguiremos provar ter encontrado uma tela em algum lugar dentro da cabeça do observador, onde a imagem é projetada. A controvérsia quanto a se a imagem é pictórica ou proposicional (verbal) é menos importante que o reconhecimento de que o

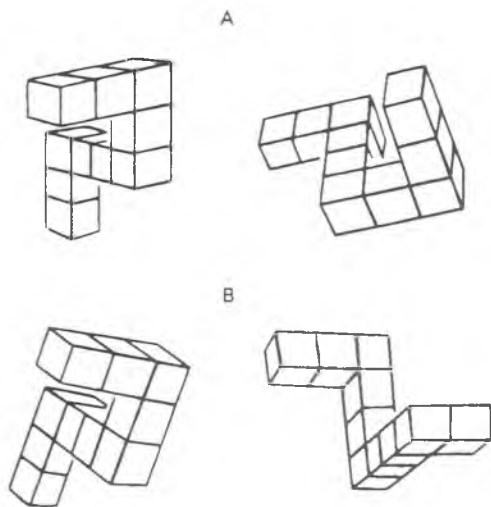


FIGURA 20.1 Pares de figuras de um estudo de rotação mental, onde os observadores foram instruídos a relatar se as duas figuras eram as mesmas. Em A, as duas figuras são as mesmas, mas a figura à direita sofreu rotação de 80 graus em relação à figura à esquerda no plano da figura. Em B, as duas figuras são diferentes, e não há rotação alguma que possa fazê-las corresponder uma à outra (Shepard & Metzler, 1971, Figura 1).

imaginar um objeto, como o fazer a própria rotação, é algo que o observador faz (cf. Kolers & Smythe, 1979). As propriedades temporais da rotação de objetos reais ou imaginados são similares por causa da correspondência entre o que o observador faz ao ver um objeto e o que ele faz ao imaginá-lo. Essa correspondência tem sido discutida com base na equivalência funcional entre a imaginação e o movimento (p. ex., Johnson, 1982). Imaginar é um comportamento visual na ausência do estímulo visual.

Tem sido sugerido que Watson, o fundador do *behaviorismo*, negava a existência de imagens, porque ele próprio era incapaz de formar imagens visuais (Skinner, 1959). Sua negação, infelizmente, retardou a análise comportamental da imaginação. O que está em questão é o papel de tais eventos privados em explanações acerca do comportamento. Nosso interesse principal deve consistir em determinar suas propriedades e não fazer explanações de outros tipos de comportamento com base nelas. Uma abordagem comportamental não precisa negar a existência

de tais eventos, mas ela limita as condições sob as quais tais eventos podem servir legitimamente como explicações do comportamento (cf. Paivio, 1975, p. 287).

O exemplo de rotação mental usou estímulos visuais. A resposta de visualização também ocorre na ausência de tais estímulos, como vimos no caso da codificação visual como uma técnica mnemônica. Em tais casos, é mais tentador falar da imagem como uma coisa vista, do que falar do imaginar como um comportamento. Na memória “fotográfica” de alguém com imaginação eidética, por exemplo, os relatos dos detalhes de cenas passadas são acompanhados de movimentos de olho similares àqueles que ocorrem ao percorrer uma cena visual com os olhos (p. ex., Haber, 1969). Contudo, dizer que os relatos ou movimentos do olho são causados pela imagem lembrada nada explica; uma explicação do visualizar deve ser derivada do comportamento de ver, e não das propriedades hipotéticas do estímulo de um evento privado.

Vejamos mais algumas pesquisas em imaginação visual (Moyer & Dumais, 1978). Em um experimento, alguns observadores foram expostos a pares de palavras (p. ex., *rato* e *elefante*) e instruídos a escolher o elemento do par que fosse maior. Quanto maior a diferença de tamanho entre as duas classes nomeadas, menores foram os tempos de reação (p. ex., a resposta a *casagato* foi mais rápida do que a resposta a *sapato-cadeira*). As próprias palavras não diferiam sistematicamente em tamanho, e a relação entre a diferença em tamanho e o tempo de reação foi semelhante ao tempo de reação quando os estímulos são figuras, e não palavras. Esses experimentos e outros relacionados (p. ex., Paivio, 1975) sugerem que essa tarefa envolve as imagens ocasionadas pelas palavras; tal comportamento é presumivelmente análogo à codificação visual discutida no Capítulo 18.

Em outro tipo de experimento, aprendizes são expostos a pares de sentenças tais como “A é mais alto que B” e “A, mais baixo que C”, ou “X está à esquerda de Y” e “Z está à direita de Y”, e então instruídos a indicar se tais afirmações como “B é mais alto que C” ou “Y está à esquerda de Z” são verdadeiras ou falsas (p. ex., Huttenlocher, 1968). As medidas de latência nessa tarefa

verbal e em tarefas visuais análogas sugerem que o desempenho na tarefa verbal é melhor descrito como a visualização das relações espaciais do que como um responder verbal ocasionado pelas afirmações. A construção privada de uma matriz espacial em tal tarefa parece corresponder ao comportamento de mover objetos em vários arranjos espaciais. Esses experimentos identificam o visualizar como uma classe de comportamentos e, então, demonstram que essa classe está envolvida naquilo que o aprendiz faz.

Tratar o imaginar como um tipo de comportamento em vez de como algo que um observador “tem” ou “não tem” levanta a possibilidade de que o visualizar possa ser ensinado (cf. o ensaio de figuras; Graefe & Watkins, 1980). Um artista supostamente aprende uma parte desse comportamento ao progredir do desenhar diante de modelos vivos até o desenhar sem um modelo. A modelagem da visualização poderia ser feita escurecendo, gradualmente, uma cena enquanto o observador a descreve ou a esboça, e aumentando gradualmente o tempo entre a apresentação de uma cena e sua descrição ou esboço pelo observador. Há poucos estudos sistemáticos de tais fenômenos.

SIMULAÇÕES

Nosso imaginar não se limita à modalidade visual. Nós não apenas visualizamos; mantemos conversas imaginárias, embarcamos em viagens imaginárias e desempenhamos ações imaginárias. Todas essas são *simulações*, imitações na ausência da estimulação relevante de algumas partes do comportamento que podem ocorrer em várias situações. Jogos têm sido usados para simular várias propriedades de situações econômicas, políticas e sociais. Da mesma forma como os jogos de guerra, jogados em tabuleiros, computadores ou em campos de batalha de verdade, podem demonstrar conseqüências potenciais de várias estratégias, assim também nosso imaginar pode nos colocar em contato com as possíveis conseqüências de nossas ações. Mas assim como as simulações militares podem ser imperfeitas, porque elas não incorporam variáveis importantes em uma situação de combate, os fru-

tos de nossa imaginação serão também frequentemente falíveis, porque eles envolvem não as contingências reais, mas sim nossas próprias recriações parciais delas.

Dawkins (1976) elabora essa questão, ao comparar simulações em computador e a imaginação humana. A respeito da simulação em computador:

Um modelo de algum aspecto do mundo é reproduzido no computador. Isso não significa que se você desparafusasse a tela do computador veria lá dentro uma pequena miniatura com a mesma forma do objeto reproduzido. No jogo de xadrez do computador não há “figuras mentais” dentro do seu banco de memória, reconhecíveis como um tabuleiro de xadrez com cavalos e peões reunidos. O tabuleiro de xadrez e sua posição atual seriam representados por listas de números codificados eletronicamente... Mas o mais importante não é como o computador realmente detém seu modelo de mundo em sua cabeça, desde que esse conteúdo esteja de tal forma que o computador possa operar com ele, manipulá-lo, fazer experimentos com ele e prestar informações ao operador humano de forma que possam ser compreendidas. Pela técnica da simulação, batalhas-modelo podem ser vencidas ou perdidas, aviões simulados voam ou espatifam-se no chão, políticas econômicas levam à prosperidade ou à ruína. (Dawkins, 1976, p. 62)

Em outras palavras, as propriedades importantes dos programas de computador não são o fato de eles gerarem ou manipularem cópias do mundo, mas sim se eles operam de maneira análoga ao funcionamento dos eventos do mundo real (cf. Capítulo 3 sobre fotocópias *versus* receitas). Dawkins continua, discutindo características similares do comportamento humano (ele se refere aos organismos como máquinas de sobrevivência que foram construídas por seus gens):

...quando você mesmo tem uma decisão difícil a ser tomada, envolvendo quantidades desconhecidas no futuro, você o faz em forma de simulação. Você *imagina* o que aconteceria se você seguisse cada uma das alternativas que estão abertas... exatamente como no computador, os detalhes de como seu cérebro representa o seu modelo de mundo são menos importantes do que o fato de que ele, o cérebro, é capaz de usar esse modelo para predizer possíveis eventos. Máquinas de sobrevivência que podem simular o futuro são um passo adiante das máquinas de sobrevivência que podem apenas aprender com

base em tentativas e erros reais. O problema das tentativas reais é que elas tomam muito tempo e energia. O problema dos erros reais é que eles frequentemente são fatais. A simulação é mais segura e mais rápida. (Dawkins, 1976, pp. 62-63)

Os organismos que evoluíram com a capacidade de simular algumas conseqüências do seu próprio comportamento têm vantagens óbvias sobre aqueles que não apresentam essa capacidade. E uma vez que uma pequena simulação tenha se tornado possível, é provável que a seleção natural a produzir organismos que podem, cada vez mais efetivamente, simular as contingências ambientais com as quais tomam contato (cf. Capítulo 3 e Gallistel, 1990).

ESTÁGIOS DE PROCESSAMENTO

Como vimos, medidas temporais, tais como tempo de reação, têm sido um aspecto importante da análise dos processos cognitivos. Além de mostrar que eventos privados tomam tempo, algumas análises cognitivas têm também demonstrado outras propriedades desses processos. Uma preocupação se refere a como as tarefas cognitivas podem ser desmembradas em seus componentes ou estágios separados (cf. Posner, 1978):

Uma das idéias mais velhas em psicologia experimental é que o tempo entre o estímulo e a resposta é ocupado por uma sucessão de processos ou *estágios* – alguns deles sendo operações mentais – que estão dispostos de tal forma que um processo não começa até que o precedente tenha terminado. Essa *teoria de estágio* implica em que o tempo de reação (TR) é uma *soma* composta das durações dos estágios na série e sugere que se fosse possível determinar os tempos componentes que se somam para compor o TR, poder-se-ia então responder a questões interessantes sobre as operações mentais a que eles correspondem. (Sternberg, 1969, p. 421).

Os primeiros tratamentos tentaram identificar os estágios particulares. Por exemplo, supunha-se que um estágio discriminativo poderia ser derivado, subtraindo o tempo de reação simples de um estímulo visual único do tempo de reação discriminado entre dois estímulos visuais. Um problema com essa abordagem era a de que as

durações do estágio eram altamente variáveis, supostamente porque a maioria das tarefas pode ser desempenhada de vários modos. Um segundo problema, e talvez ainda mais importante, era que as durações do estágio eram calculadas com base na premissa de que a presença ou a ausência de um estágio não exercia efeito sobre a duração de outros estágios. Mas, consideremos uma tarefa composta dos estágios $A - B - D$ e outra composta dos estágios $A - B - C - D$. Se a duração do estágio D é maior ou menor quando ocorre após o estágio B do que quando ocorre após o C , então a duração do estágio C não será dada pela diferença entre os tempos para completar a primeira e a segunda tarefas.

Uma solução consiste em elaborar uma tarefa em que um dos estágios é repetido um certo número de vezes (p. ex., $A - B - C - C - C - C - D$). Nesse caso, os contextos imediatos dos estágios B e D não são alterados pela mudança no número de repetições do estágio C . Assim, o aumento na latência produzido a cada nova repetição do estágio C pode ser tomado como equivalente à sua duração. Essa era a lógica de experimentos (Sternberg, 1969) onde um observador primeiro recebia um dado conjunto de dígitos (p. ex., 1, 3, 4, 9), denominado conjunto positivo. Então, os dígitos de 0 a 9 eram apresentados visualmente, e os sujeitos eram instruídos a pressionar um botão, se o dígito fosse do conjunto positivo, e outro botão, se ele não fosse do conjunto positivo. As latências desde a apresentação do dígito até a pressão ao botão eram registradas ao longo de condições sucessivas em que o número de dígitos no conjunto positivo era variado (os dados de respostas incorretas eram descartados).

Falar de busca, nesse caso, é uma metáfora, mas que propriedades deveriam ter tal busca metafórica? O observador deve decidir se o dígito apresentado corresponde ou não ao dígito no conjunto positivo. Então, poderíamos supor que o observador faz uma busca sob a forma de comparações entre os dígitos apresentados e os do conjunto positivo. O observador pode completar todas as comparações antes de atentar para as correspondências (*busca exaustiva*) ou interromper as comparações tão logo uma correspondência seja encontrada (*busca autofinalizante*).

Cada possibilidade tem implicações quantitativas diferentes.

Consideremos como o tempo de reação está relacionado ao comprimento da lista com uma busca exaustiva *versus* uma busca autofinalizante. Na busca exaustiva, o dígito apresentado, quer esteja ou não no conjunto positivo, é comparado a todos os dígitos no conjunto positivo. Isso significa que cada item acrescentado aos dígitos do conjunto positivo deveria adicionar um total de tempo fixo aos tempos de reação. Com a busca autofinalizante, contudo, uma combinação será encontrada em média após apenas metade das comparações no conjunto positivo (qualquer comparação, do primeiro ao último dígito, poderia produzir uma combinação), enquanto que todas as comparações serão feitas para os dígitos que não tenham combinação. Nesse caso, os dígitos acrescentados ao conjunto positivo adicionarão, em média, apenas metade do tempo de reação do que os dígitos que não constam no conjunto positivo.

Pode parecer paradoxal, mas os dados mostram que a busca é exaustiva, e não autofinalizante. Se o observador já encontrou uma correspondência, por que deveria continuar com as comparações até o fim da lista? Uma possibilidade é que fazer uma comparação e decidir que há uma correspondência constituem estágios separados nessa tarefa; se mudar entre elas também toma tempo, então comparações exaustivas podem ser mais eficientes com listas relativamente curtas do que uma sucessão autofinalizante de comparações individuais, cada uma seguida pela decisão de se existe ou não uma correspondência. Essa tarefa é altamente específica, de modo que mudanças em detalhes mudam o resultado (cf. Baddeley, 1976; Crowder, 1976). Variações desses procedimentos, por exemplo, produzem dados característicos de buscas autofinalizantes em vez de exaustivas. A metáfora da busca é fortalecida pelo detalhe quantitativo dos dados, mas sua gama de aplicações é limitada.

Além disso, a metáfora é baseada na suposição da *busca serial*, em que o observador faz uma comparação por vez, em vez da *busca paralela*, em que os itens são comparados simultaneamente em vez de sucessivamente. A busca paralela não precisa estar restrita a casos em que

a busca toma uma duração fixa de tempo independente do número de itens no conjunto positivo, mas seria razoável supor que esse tipo de busca se torna mais lento à medida que o número de itens aumenta. Assim, é possível desenvolver uma explicação com base na busca paralela que produza resultados equivalentes àqueles para a busca serial (p. ex., Townsend, 1971).

Esse é apenas um exemplo de uma variedade de linhas de pesquisa a respeito do processamento cognitivo. Por exemplo, a distinção entre o processamento descendente (*top-down*) *versus* ascendente (*bottom-up*) implica em se começamos com as categorias amplas e depois prosseguimos para os detalhes mais refinados, ou se começamos com os detalhes e depois trabalhamos as partes como um todo (p. ex., Kinchla & Wolfe, 1979). O *processamento de informações* é outra metáfora comum, mas à medida que ela implica em que o organismo atente, e de alguma forma, interaja com os estímulos informativos, é suplantada pela literatura sobre respostas de observação (cf. Watkins, 1981). Como visto no Capítulo 11, tais respostas são mantidas pelo reforço, e não pelas propriedades informativas do estímulo.

REPRESENTAÇÕES MENTAIS

As propriedades temporais do atentar, visualizar e buscar ajudam a definir a estrutura dessas classes de comportamento. Mas há outros aspectos da estrutura, tais como a organização seqüencial e a hierárquica. Consideremos, por exemplo, os componentes seqüenciais e hierárquicos de se completar um curso universitário. O curso consiste de disciplinas individuais, cuja ordem pode ser limitada por pré-requisitos; as disciplinas podem ser decompostas em unidades menores consistindo em exercícios e provas; estes, por sua vez, podem ser reduzidos ainda mais à leitura de passagens particulares ou ao responder a certas questões, normalmente talvez em ordens específicas, e assim por diante. O término do curso corresponde, na estrutura, às contingências estabelecidas pelo ambiente educacional. O desenvolvimento de estruturas cognitivas pode ser considerado como o desenvolvimento de correspon-

dências entre a estrutura do ambiente e a estrutura do comportamento. Análises da aprendizagem de conceito e estratégias da resolução de problemas estão, às vezes, baseadas na demonstração de tais correspondências (p. ex., Garner, 1974; Markman, Horton, & McLanahan, 1980).

O desenvolvimento da estrutura cognitiva foi o tema central do trabalho de Piaget (p. ex., Piaget & Inhelder, 1969; ver, também, Fischer, 1980). Podemos oferecer aqui apenas uma discussão breve e inevitavelmente super-simplificada. As várias fases do desenvolvimento da criança no sistema de Piaget (sensório-motora, pré-operacional, de operações concretas e de operações formais) correspondem a uma progressão a partir de relações relativamente simples entre as respostas motoras e suas conseqüências (como no alcançar e manipular objetos) até as relações complexas que dependem tanto de correspondências entre o comportamento verbal e não-verbal como de correspondências entre a estrutura ambiental e a estrutura comportamental.

Piaget fala do desenvolvimento de tais correspondências com base na *acomodação e assimilação*; a criança deve acomodar-se às limitações impostas a ela ou ao seu comportamento por estruturas ambientais e contingências, mas essas estruturas e contingências são a tal ponto assimiladas que elas passam a ser incorporadas ao comportamento da criança. O que é assimilado, contudo, é às vezes considerado uma estrutura, tal como uma representação mental. Supõe-se, portanto, que o desenvolvimento cognitivo seja o enriquecimento gradual das representações do mundo; essas representações então tornam-se a base para o comportamento (Piaget estudou biologia e evolução, mas de uma perspectiva ortogenética, que era a teoria evolutiva dominante da época, e não o modelo Darwiniano de seleção; assim, parece coerente que o tratamento dado ao desenvolvimento freqüentemente pareça mais uma imutável progressão de competências do que uma seleção por contingências: cf. Capítulo 3. Infelizmente, alguns argumentos contrários ao uso de contingências no ensino foram baseados em uma implicação imprópria daquela imutabilidade: se as crianças ainda não aprendem algo, é simplesmente porque elas não estão prontas).

O fenômeno denominado *conservação* ilustra alguns aspectos da estrutura cognitiva que são trabalhados com base nas representações. Se a água de uma jarra larga e curta é despejada em uma jarra estreita e comprida, uma criança em idade pré-escolar tenderá a dizer que há mais água na segunda jarra do que na primeira. Ao fazê-lo, a criança se baseia na altura do nível da água, que é superior na jarra estreita e comprida. Na abordagem piagetiana do desenvolvimento, esse tipo de resposta é característico da fase pré-operacional. Uma das propriedades dessa fase é que o responder se baseia em propriedades únicas de eventos ambientais, em vez de em relações entre essas propriedades. Mais tarde, na fase operacional concreta, a criança dirá que o volume de água é o mesmo em ambas as jarras. Tais relatos ainda são restritos a casos específicos, e é apenas na fase operacional formal subsequente que a criança começa a falar abstratamente dessas relações como a conservação da matéria. Essas propriedades do comportamento verbal da criança são consistentes também com o que conhecemos sobre a aquisição da nomeação e de classes de ordem superior relacionadas (cf. Capítulo 14). A conservação é avaliada pelo relato verbal, e seria útil saber como as respostas não-verbais, tais como a escolha entre jarras com volumes diferentes da bebida favorita da criança, estariam relacionadas às competências verbais que definem as diversas fases do desenvolvimento.

Um modo de lidar com a conservação e os fenômenos relacionados é atribuir a sofisticação crescente do desempenho da criança a refinamentos sucessivos em suas representações mentais dos eventos no mundo. À medida que a criança passa do manipular objetos ao imaginar, ou falar ou pensar sobre manipular esses objetos, dizemos que a estrutura das representações mentais da criança aproxima-se cada vez mais à estrutura das contingências que operam para manipular objetos no mundo. Mas a estrutura dessas representações mentais deriva da correspondência entre o comportamento e as contingências ambientais. Portanto, é inapropriado usá-las para explicar o comportamento. As representações não existem na criança exceto em um sentido metafórico; em verdade, elas existem em nosso pró-

prio comportamento discriminativo quando observamos a criança, e correspondem às consistências e correspondências que observamos nela ou em seu comportamento.

A questão não é diferente daquela que se coloca no contexto do recordar, e pode ser útil aplicar aqui a mesma analogia proposta naquele caso. Se desmontar um piano para achar a música, você irá se desapontar. Você pode ter acabado de ouvir a execução da sonata Waldstein de Beethoven, mas quando terminar, restarão apenas pedaços de fios, feltro, madeira, e assim por diante. Você irá se desapontar se tentar encontrar o comportamento dentro do organismo. O ambiente age sobre (ou “toca”) os organismos do mesmo modo que o pianista age sobre (ou “toca”) o piano. Da mesma forma como podem ser necessários diferentes mestres pianistas para produzir e extrair de pianos e cravos o que lhes é especial, aquilo que um ambiente produz e extrai depende do organismo sobre o qual ele age. Ou, para levar a analogia ainda mais longe, do mesmo modo como alguns músicos podem evocar alguma música mais habilmente de alguns instrumentos do que de outros, diferentes ambientes podem evocar diferentes tipos de comportamento mais efetivamente de alguns organismos do que de outros.

Mas espere, você dirá, e quanto à pianola? Nesse caso você poderá encontrar uma representação da música: um rolo de papel com múltiplas perfurações. Não importa que hoje se possa substituir o papel por uma fita magnética ou um *chip* de computador (antecipamos esse aspecto da analogia ao escolher um piano em vez de outro instrumento menos compatível com representações como um violino ou um trompete). As perfurações no papel não são a música, e embora se possa estar interessado no modo como elas se traduzem na ação do teclado, a explanação é incompleta, a menos que se possa dizer, em primeiro lugar, como as perfurações foram feitas. Se desejamos lidar com as representações, devemos começar ao localizá-las não dentro do organismo, mas sim dentro do observador humano que descobriu a propriedade espacial ou relacional do ambiente à qual o organismo estava respondendo. Em outras palavras, a questão central não é a existência ou não de repre-

sentações, mas sim a que organismo elas pertencem.

De qualquer modo, o desenvolvimento da conservação em crianças não é incompatível com as propriedades do comportamento que já consideramos. Várias progressões devem ocorrer em paralelo, e cada uma delas é parte de uma hierarquia em que classes de comportamento mais complexas se baseiam em classes mais simples. De início, as discriminações da criança baseiam-se em uma dimensão única dos objetos (neste caso, altura); as discriminações baseadas em duas ou três dimensões (área e volume) surgem mais tarde. Ao mesmo tempo, o vocabulário da criança torna-se mais finamente diferenciado (de *grande-pequeno* a *maior-menor* e, então, a *mais alto-mais baixo*, *mais cheio-mais vazio*, e assim por diante: cf. Ward, 1980). O comportamento verbal ocasionado por casos específicos torna-se o alicerce para as classes mais gerais a que denominamos abstrações. Dizer se o volume de água de uma jarra é igual ao de outra não é o mesmo que escolher o conteúdo de uma das jarras ou encher duas jarras com o mesmo volume, e nenhuma destas é equivalente a declarar o princípio de conservação da matéria. Por um lado, é importante reconhecer quão diferentes são essas classes de comportamento; por outro lado, é importante reconhecer que equivalências entre essas diferentes classes são conseqüências inevitáveis do modo como o comportamento verbal e não-verbal estão relacionados a eventos no mundo.

O argumento central tem sido o de que os organismos não precisam produzir cópias dos estímulos antes de poderem responder a eles. Mas é importante notar também que nem todas as teorias representacionistas são teorias de cópia. Um organismo que respondeu a um estímulo é um organismo modificado. “Se as representações internas são cópias ou interpretações de imagens, ainda assim é necessário algo chamado ‘ver as imagens’. Noções como ‘extremidade convexa’, ‘extremidade côncava’ e ‘extremidade oclusa’, são um passo na direção certa. São o início de uma análise do estímulo, e não uma replicação.” (Skinner, 1988, p. 337). Os processos cognitivos não requerem cópias. Por exemplo, nenhuma cópia está envolvida na simulação do com-

portamento complexo criado por uma variedade de programas de computador, chamados de processamento de distribuição paralela (Donahoe & Palmer, 1989; cf. Capítulo 3 sobre as teorias de cópia na seleção filogenética). “Os organismos são modificados pelas contingências de seleção, eles não as armazenam” (Skinner, 1988, p. 472).

Seção B Resolução de Problemas

Temos examinado apenas uns poucos exemplos de pesquisa em cognição. Afinal de contas, a cognição não é aprendizagem, contudo muitas das questões em cognição estão intimamente relacionadas a problemas em aprendizagem. Como último tópico experimental neste livro, retornaremos brevemente à resolução de problemas. Vez por outra ela tem sido tratada no contexto de algumas abordagens cognitivas com ênfase sobre a estrutura de problemas. Uma análise da resolução de problemas também levanta questões funcionais, quando, por exemplo, consideramos as condições que podem tornar a solução de problemas mais ou menos provável.

Comecemos com uma abordagem estrutural à resolução de problemas no problema de *Hobbits-e-Orcs* (Thomas, 1974). Seis criaturas, três *hobbits* e três *orcs*, estão viajando juntas. O grupo alcança um rio que deve ser atravessado e encontra um barco que pode levar apenas uma ou duas criaturas por vez. Acontece que os *orcs* destruirão os *hobbits* se, em qualquer situação, se virem em número superior ao deles. Em cada travessia, portanto, os *hobbits* têm que cuidar para que nunca se vejam em número inferior ao dos *orcs*, tanto no barco quanto nas margens. Como podem os *hobbits* organizar a travessia de modo que eles nunca sejam ultrapassados em número pelos *orcs*? Esse problema foi apresentado a alguns sujeitos, a fim de explorar os efeitos do *feedback* e de outras variáveis.

O problema deixa apenas um pequeno número de lances possíveis, e esta solução pode ser apresentada economicamente, como na Figura 20.2. É curioso que, exceto por um primeiro lance alternativo não mostrado e dois casos de lances alternativos ao início e ao final da se-

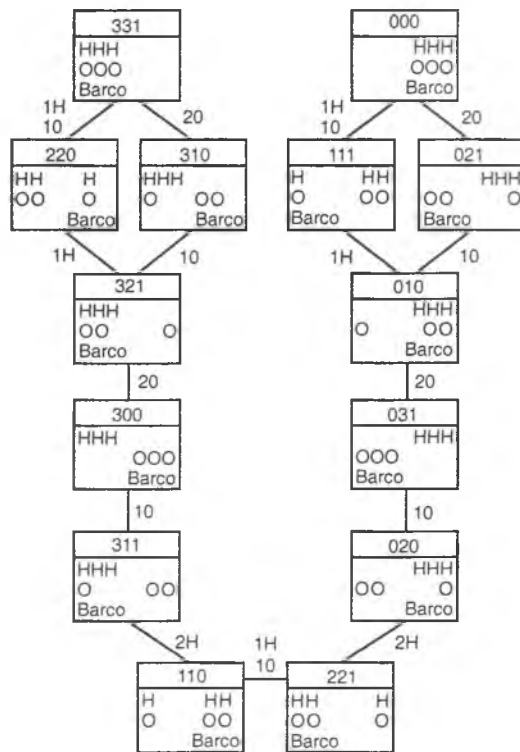


FIGURA 20.2 Estágios sucessivos na resolução do problema de Hobbits e Orcs. Três hobbits e três orcs devem cruzar um rio. Eles têm um único barco que tem capacidade para apenas uma ou duas criaturas, e sob nenhuma circunstância os hobbits podem ser superados em número pelos orcs. Cada estágio é representado por três dígitos: número de hobbits na margem de partida, número de orcs na margem de partida e o barco na margem de partida. Em cada estágio, as posições dos hobbits (H), dos orcs (O) e do barco aparecem abaixo do código, e as criaturas transportadas pelo barco são mostradas nas transições entre os estágios. Exceto por uma transição ao estágio 320 a partir do primeiro estágio (travessia de um orc e do barco, não mostrado), não são possíveis outros lances em que os hobbits não sejam superados em número pelos orcs. (Adaptado de Thomas, 1974, Figura 1).

quência, as únicas alternativas disponíveis a lances corretos consistam em voltar atrás na sequência (essa propriedade do problema foi raramente reconhecida pelos solucionadores). Para nossos propósitos, é suficiente notar quais erros foram mais prováveis em alguns pontos nas sequências (estágios 321 e 110) do que em outros. Esses e outros aspectos dos dados indicam que o de-

sempenho dos solucionadores de problemas não consistiu simplesmente em lances separados. Pelo contrário, a solução era baseada em unidades maiores consistindo em seqüências de lances que levavam a algum arranjo intermediário de *hobbits* e *orcs* nos dois lados do rio. Assim, essa análise demonstrou correspondências entre a estrutura do problema e a estrutura da solução encontrada pelo solucionador de problemas.

Problemas em que os passos são tão explícitos quanto esses são apropriados à solução por computador (p. ex., Newell, Shaw, & Simon, 1958). O computador pode desempenhar um grande número de cálculos em curtos períodos de tempo, e em problemas envolvendo alternativas bem-definidas normalmente o computador pode selecionar mais rapidamente do que um humano aqueles pontos de escolha que conduzem mais rapidamente à solução. O campo da *inteligência artificial* ou *IA* dedica-se ao delineamento de programas de computador para simular atividades como a de resolver problemas. Mas os programas de computador são limitados quando os programadores não podem fornecer uma lista exaustiva das alternativas em alguns passos da solução de um problema, ou não podem definir os termos que entram nela, ou ainda quando não podem reduzi-la a um tamanho viável mesmo para um computador (p. ex., Dreyfus, 1992; Winograd, 1980). Cada uma dessas restrições foi importante na limitação da aplicação dos programas de computador para a tradução de línguas, como discutido no Capítulo 16.

Os programas de computador delineados para jogar xadrez são um bom exemplo (Frey, 1977). Os programas de xadrez têm evoluído gradualmente para jogar melhor. Os melhores programas agora desafiam os grandes mestres humanos. Para propósitos de um programa de computador, o xadrez é um problema bem-definido, no sentido de que todos os lances possíveis para cada peça em qualquer posição no tabuleiro são exatamente especificadas pelas regras do jogo. Dadas 16 peças em cada lado e um tabuleiro de 64 quadrados, contudo, os lances e contralances possíveis multiplicam-se tão rapidamente que mesmo os programas mais rápidos nos maiores computadores são limitados quanto ao número de lances futuros que eles podem calcular (as

quantidades são superiores em magnitude ao número de átomos no universo). Se o computador não encontra um xeque-mate forçado de seu oponente, digamos, nos próximos 50 lances, como pode ele avaliar as forças relativas de todas aquelas posições futuras possíveis, de modo a selecionar seu próximo melhor lance? Mais exatamente, como pode um humano escrever um programa para permitir ao computador fazer isso?

Alguns dos mais espetaculares jogos de xadrez são aqueles em que um xeque-mate é forçado pelo sacrifício de muitas peças. Se o computador avalia as posições com base no número relativo de peças perdidas e se o lance de mate está, ele próprio, fora dos limites de seus cálculos de lances futuros, ele jamais se engajará nesse mate forçado. O computador joga xadrez cuidadosamente. Ele não comete os erros de jogadores humanos amadores, tais como expor uma peça não protegida à captura pelo oponente. Não obstante, programas que jogam xadrez que agora desafiam os grandes mestres humanos, fazem isso em parte pela força bruta, no sentido de que abrangem extensas bibliotecas de muitas aberturas padrão de xadrez e exploram muitas alternativas de um grande número de lances futuros. Os programas não jogam xadrez como os mestres humanos, que não apenas calculam as conseqüências de vários lances e contralances, como também enxergam várias forças e fraquezas a serem exploradas no padrão de peças no tabuleiro. Os programas mais bem-sucedidos do futuro serão, provavelmente, aqueles que capturarem mais de perto a estrutura daquilo que um mestre de xadrez enxerga, de uma forma que possa ser usada pelo computador. Os programadores responsáveis por eles serão possivelmente peritos tanto em xadrez quanto em programação de computadores.

A previsão de que a capacidade dos programas de computador superaria qualquer grande mestre de xadrez humano, remonta a algumas décadas. Não há dúvidas de que a predição eventualmente venha a se ampliar à medida que os computadores se tornem mais poderosos. Entretanto, há uma curiosa ironia no sucesso da inteligência artificial. Ao invés de ensinar conteúdos para crianças, os programadores de inteligência artificial têm ensinado coisas para com-

putadores. Poderíamos ter esperado que as descobertas fossem aplicadas em melhorias na educação, mas não foi isso que aconteceu. Parte do problema se deve ao fato de que a inteligência não tem sido adequadamente definida, ou tem sido definida por domínios inapropriados. Mas é mais provável que o ensino de xadrez ou outras habilidades para os computadores não tenha nada a ver com o ensino de conteúdos para crianças.

Se os grandes mestres de xadrez pudessem descrever o que eles fazem quando analisam uma posição no jogo, suas descrições poderiam ser usadas para delinear programas de computador que jogassem xadrez. Jogar xadrez seguindo as instruções de um programa desse tipo seria um comportamento governado verbalmente, em vez de modelado pelas contingências do jogo de xadrez (cf. Capítulo 15). Mas as classes de comportamento de ordem superior dos mestres de xadrez não foram identificadas; os grandes mestres não conseguem descrever o que fazem de um modo que possa ser traduzido para um programa de computador. A forma de jogar dos grandes mestres de xadrez é chamada de intuitiva, o que é uma outra maneira de dizer que é uma forma de jogar modelada por contingências em vez de governada verbalmente. Esse tipo de desempenho especializado não é independente do comportamento verbal, contudo, e por essa razão, sugere que neste caso pode haver mais de uma variedade de comportamento modelado por contingências.

Dreyfus e Dreyfus (1986) fizeram algumas observações sobre os desempenhos especializados, no contexto da discussão dos limites sobre a capacidade dos computadores de simular julgamentos humanos. Seus exemplos incluem xadrez, medicina e outras áreas. Eles observaram que a educação nas habilidades humanas complexas, freqüentemente, começa com os antecedentes verbais ou regras: eles sugeriram que a proficiência se desenvolve quando os julgamentos intuitivos começam a se juntar com as regras e que a especialização envolve desempenhos que não dependem mais de regras. A distinção feita pelos autores entre as funções das regras e das intuições são parecidas com a distinção entre o comportamento governado verbalmente e modelado por contingências, mas para eles, o com-

portamento governado verbalmente aparece primeiro; o comportamento intuitivo, ou modelado pelas contingências, eventualmente desenvolve-se a partir dele.

Essa distinção é compatível com a forma com que tratamos anteriormente o comportamento governado verbalmente, se estendermos nossa taxonomia para incluir três classes de comportamento habilidoso: o comportamento modelado por contingências, que nunca dependeu de antecedentes verbais e que corresponde aos vários tipos de comportamento modelado por contingências, tratados rotineiramente pela análise do comportamento (como no comportamento não-humano); o comportamento governado verbalmente, em que os antecedentes verbais superam os efeitos das contingências não-verbais (tratados no Capítulo 15); e, finalmente, os desempenhos especializados, em que o contato contínuo com o ambiente atenua o controle por antecedentes verbais e permite ao comportamento tornar-se sensível a mudanças sutis nas contingências (o que poderia ser considerado como um segundo e diferente tipo de comportamento modelado por contingências e que ainda não tem sido explorado em detalhes).

Não podemos escrever as regras da experiência humana, mesmo que essa experiência se dê em domínios restritos, como o jogo de xadrez. Isso, porém, representa um problema, porque não temos meios de incorporar a experiência humana em computadores, a não ser pela produção de programas que digam ao computador o que fazer. A menos, e até que novas tecnologias em computação como o processamento de distribuição paralela (Donahoe & Palmer, 1989) possam introduzir as contingências de seleção na computação, as simulações computadorizadas da experiência humana inevitavelmente estarão limitadas a simulações de comportamento governado verbalmente.

As regras do jogo de xadrez são definidas muito explicitamente. Se os problemas a serem resolvidos para escrever tais programas de xadrez são tão formidáveis mesmo nesse domínio tão limitado, que dizer daqueles domínios em que os termos são menos bem-definidos? Além disso, uma vez que um programa de computador tenha sido escrito para resolver um problema,

como pode ser usado para resolver outros problemas? A questão é relevante não apenas para a programação de computador, mas também para a solução de problemas por humanos, a que agora retornamos. No ensino das habilidades de resolução de problemas em áreas bem-definidas como a matemática, por exemplo (p. ex., Wertheimer, 1959), as análises devem progredir desde os problemas isolados até a transferência de um problema a outro. Os experimentos em resolução de problemas, portanto, têm freqüentemente lidado com os efeitos da história do solucionador de problemas na resolução de problemas.

FIXAÇÃO FUNCIONAL

Um exemplo de fixação funcional é o problema das jarras de água de Luchins (Luchins & Luchins, 1950). Dado um suprimento de água e três jarras de diferentes capacidades, o problema é obter um volume especificado de água. Por exemplo, se as jarras *A*, *B*, e *C* têm capacidades respectivas de 21, 127 e 3, como se pode chegar a um volume de água de exatamente 100 unidades? Nesse caso, a solução consiste em encher *B* e despejar dele o suficiente para encher *A* uma vez e *C* duas vezes. Um grupo recebeu vários problemas sucessivos que poderiam ser resolvidos dessa forma, enquanto que um segundo grupo não recebeu esses problemas. Mais tarde, os dois grupos foram testados em problemas tais como os seguintes: como se pode chegar a uma quantidade de 20 se as jarras *A*, *B* e *C* têm capacidades respectivas de 23, 49 e 3? O primeiro grupo continuou a resolver o problema do mesmo modo, enquanto que o segundo grupo resolveu de maneira mais eficiente, simplesmente enchendo *A* e despejando o suficiente para encher *C*.

Poderíamos chamar isso de um exemplo de transferência negativa ou de rigidez em resolução de problemas, mas pode ser mais importante que esse seja obviamente um caso em que o comportamento atual é determinado pelas conseqüências do comportamento passado. A literatura em resolução de problemas inclui muitas variações de tais situações (p. ex., Saugstad & Raaheim, 1960). Por exemplo, os solucionado-

res de problemas que haviam sido instruídos a fixar uma vela em uma parede receberam ou uma caixa de velas, uma caixa de fósforos e uma caixa de taxinhas, ou pilhas separadas de velas, fósforos, taxinhas e caixas (Duncker, 1945). A solução era pregar a caixa à parede, usando a taxinha de modo que ela fornecesse uma superfície plana sobre a qual uma vela poderia ser fixada. Porém, aqueles que receberam as velas, os fósforos e as taxinhas nas caixas foram muito mais lentos em resolver o problema do que aqueles que receberam as caixas separadamente; aqueles que receberam as caixas como recipientes, continuaram a tratá-las como tal. Casos de falha em resolver um problema que requer um uso incomum de materiais e ferramentas comuns são, às vezes, descritos como exemplos de *fixação ou rigidez funcional*; os objetos de uso cotidiano ocasionam respostas apropriadas às suas funções cotidianas, mas não respostas novas apropriadas à solução do problema (cf. Capítulo 15 sobre a insensibilidade às contingências).

Antes de considerarmos outra classe de exemplos, tente adivinhar quantas palavras de sete letras há neste capítulo, que terminem em *-ndo*; agora, tente adivinhar quantas terminam em *-_d_*, onde os espaços podem ser completados por qualquer letra (seria uma boa idéia escrever agora suas respostas). A outra classe de exemplos vem de experimentos sobre julgamentos de probabilidade (cf. Estes, 1976, p. 53: “o termo *aprendizagem de probabilidade* caracteriza um tipo de situação-problema, e não um tipo de aprendizagem”). A teoria da decisão refere-se aos achados que dizem que nossas estimativas a respeito das probabilidades de ocorrência de um evento, com freqüência, diferem substancialmente das probabilidades calculadas a partir das freqüências reais de ocorrência do evento (p. ex., Tversky & Kahneman, 1983).

Agora vamos discutir nossas estimativas. Há uma boa chance que elas demonstrem a falácia da conjunção, que ocorre quando as pessoas julgam a probabilidade de uma variedade de eventos que ocorrem juntos, como maior do que a probabilidade de ocorrência de cada evento em separado. Se o seu primeiro número for maior do que o segundo, sua resposta foi matematicamente impossível. O número de palavras que

devem terminar em *-_d_* deve ser no mínimo igual ao número de palavras terminadas em *-ndo*, porque o conjunto daquelas terminadas em *-_d_* deve incluir todas aquelas terminadas em *-ndo*.

Consideremos agora um tipo diferente de julgamento, no contexto de uma situação diagnóstica imaginária, em um hospital psiquiátrico. Você é membro de um corpo clínico que descobre uma nova síndrome, denominada *narapóia*. Os narapóicos são o oposto dos paranóicos; eles estão sob a ilusão de que as outras pessoas estão conspirando para lhes fazer bem. Você sabe que os narapóicos possivelmente não representam mais do que 1% de sua população clínica, e você desenvolveu um teste para detectar a narapóia que tem uma margem de erro de apenas 5%. Então, você aplica o teste em alguém que está sendo examinado para admissão no hospital, e o escore da pessoa aponta-o como um narapóico. O escore do teste fornece base suficiente para a admissão da pessoa?

Para tornar a questão mais fácil de responder, suponhamos que você aplique o teste em 1.000 pacientes de seu hospital. Não mais que 1% deles são narapóicos, assim, o número deles é em torno de 10, no total; com sua margem de erro de 5%, a maior parte dos narapóicos, ou todos eles, terão corretamente seu escore de narapóicos. Mas, dos mais ou menos 990 outros pacientes, aproximadamente 50 serão alarme falso; eles não são narapóicos, mas por causa da sua margem de erro de 5%, eles serão diagnosticados como narapóicos. Em outras palavras, você terá um total de cerca de 60 narapóicos diagnosticados, mas dado que apenas dez o são realmente, a chance de que alguém que atinja o escore tenha sido corretamente diagnosticado é de apenas 1 em 6. Você não pode justificar a admissão de um paciente baseado apenas no teste; são necessários outros critérios diagnósticos (talvez seja muito apropriado que seja assim, porque você será duramente pressionado a inventar um tratamento eficiente; sempre que tentar ajudar seus pacientes narapóicos, você estará apenas confirmando suas ilusões).

A narapóia é uma síndrome imaginária, mas as relações probabilísticas que ela ilustra têm um significado prático. Por exemplo, mesmo com uma margem de erro baixa, os julgamentos po-

dem levar a muitos alarmes falsos em casos onde alarmes falsos podem ser muito dispendiosos (como em detectores de mentira ou em diagnósticos médicos). Esses tipos de vieses na estimativa de probabilidades provavelmente estão sempre presentes em alguns erros, como mostramos nos eventos que ocorrem com baixa frequência em grandes populações. A maior parte dos nossos julgamentos cotidianos de probabilidades são feitos em contextos onde há uma distribuição mais simétrica das probabilidades de ocorrência de eventos, e nossas histórias com tais julgamentos, como na fixação funcional, muito facilmente transferem esses julgamentos para casos extremos, que por sua vez estão distantes de nossas relações probabilísticas familiares. Ensinar a matemática da probabilidade é uma maneira de fazer com que esses julgamentos se tornem mais precisos; uma outra maneira é fornecer algumas experiências com julgamentos de probabilidade ao longo de uma vasta gama de situações que incluam estes tipos de extremos (observe que a primeira solução envolve o comportamento governado verbalmente, enquanto que a segunda envolve o comportamento modelado por contingências).

A CONSTRUÇÃO DE SOLUÇÕES

Esses experimentos mostram como a resolução de problemas pode ser afetada pelos eventos antecedentes e pelas contingências. Mas então em que consiste a resolução de problemas? Considere um exemplo descrito por Skinner:

Você precisa pegar a mala de um amigo na esteira de bagagens de um aeroporto. Você jamais viu a mala ou ouviu sua descrição; você tem apenas um bilhete com um número que corresponde ao da mala do amigo. Para simplificar o problema, digamos que você se encontre sozinho diante de uma grande esteira rolante. Uma centena de malas desfilam diante de você em um grande circuito. A velocidade com que elas passam é rápida demais. Você se vê fadado a selecionar as malas aleatoriamente, checando um número por vez. Como você pode achar a mala? Você pode, é claro, simplesmente continuar checando aleatoriamente. Com quase toda a certeza, você irá checar a mesma mala mais que uma vez, mas eventualmente a mala com o número igual irá aparecer ... Uma estratégia muito mais eficiente seria

marcar cada mala à medida que é checada – digamos, com um pedaço de giz. Assim, nenhuma mala será inspecionada duas vezes, e o número de malas a serem examinadas reduz-se rapidamente. Simples, como pode parecer, este método de resolver o problema tem algumas características notáveis... É o uso do giz que introduz algo novo. Marcar cada mala à medida que se checa ... é construir um estímulo discriminativo. (Skinner, 1969, pp. 136-37)

A resolução de problemas, em outras palavras, é um comportamento. As características discriminativas da situação definem o problema, e o reforçador é a solução do problema. Frequentemente, resolvemos os problemas manipulando estímulos: fazer uma consulta, converter um problema verbal em uma equação matemática, e assim por diante. É importante reconhecer como podemos alterar nosso próprio comportamento ao modificar nosso ambiente. Consideremos, por exemplo, um simples problema de multiplicação. Poderíamos multiplicar 23 por 14 desta forma:

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 14 \\ \hline 92 \\ 23 \\ \hline 322 \end{array}$$

Nos produtos intermediários, 92 e 23, criamos estímulos discriminativos que nos permitem chegar à solução 322. Mas se tivéssemos que resolver o problema sem um lápis? Supostamente os produtos intermediários ainda entrariam na solução, mesmo se não houvesse qualquer registro escrito deles. Se não os recitássemos em voz alta, um observador poderia dizer que tínhamos feito em aritmética mental (cf. Ashcraft, 1982). Mas seu papel é o mesmo, mesmo se eles são mais públicos e mais permanentes no primeiro caso do que no segundo.

Agora que já vimos como as soluções de problemas podem ser afetadas por antecedentes e contingências, quase que completamos o ciclo. Retornemos agora ao problema que Köhler apresentou aos seus primatas, mas com um organis-

mo diferente (Epstein, 1981; cf. Capítulo 2). Um pombo é colocado em um compartimento com uma caixa móvel em um canto afastado e, pendurado fora de alcance, um modelo de banana (escolhido, em vez de um disco simples, em deferência ao trabalho de Köhler). De início, as bicadas do pombo à banana haviam sido reforçadas pelo acesso ao alimento. Também o pombo havia sido ensinado, por modelagem, a arrastar a caixa pelo piso por meio de bicadas. Finalmente, as penas do pombo haviam sido aparadas de modo que ele não pudesse voar, e seu saltar e bater asas já havia declinado a uma taxa baixa em presença da banana pendurada. Sob essas circunstâncias, o pombo olha da banana para a caixa e desta para a banana. Logo, ele vai à caixa e a arrasta até que ela fique sob a banana. Neste ponto, ele sobe nela e bica a banana, operando assim o comedouro.

Esse é um comportamento novo. O pombo resolveu o problema de alcançar a banana arrastando a caixa e depois subindo nela, embora nunca houvesse feito isso antes (esta combinação espontânea de duas classes de operantes é uma adução: cf. Capítulo 2). Supostamente, foi também importante que as respostas competidoras de saltar e bater as asas já houvessem sido reduzidas em probabilidade. O pombo não se parece com um chimpanzé, mas o seu desempenho é funcionalmente igual ao do chimpanzé Sultão no experimento de Köhler sobre o *insight*. A principal diferença entre essa demonstração e o experimento de Köhler é que sabemos muito mais sobre a história do pombo do que sabíamos sobre a história de Sultão. O experimentador interessado na resolução de problemas pode começar simplesmente observando o comportamento do solucionador de problemas. Como Köhler em seu estudo de *insight* em primatas, o experimentador descobrirá de que comportamento o solucionador de problemas já é capaz. Foi por aí que começamos. Mas agora podemos ver o quanto mais estava envolvido nos ambientes que Köhler construiu para seus primatas.

PARTE V
CONCLUSÃO

A. Duas Psicologias da Aprendizagem: Uma História Condensada

B. Estrutura e Função

C. Aprendizagem e Evolução

D. Análise do Comportamento e Síntese do Comportamento

A palavra *Psicologia* vem do grego *psukhein*, *to breathe* (respirar), e *psukhe*, *breath* (sopro). Quando se dizia que a psiquê deixava o corpo de um guerreiro mortalmente ferido, no poema épico de Homero, psiquê pode ser entendida como a respiração do guerreiro, e não sua alma. Existe um paralelo curioso entre essa palavra e espírito, do latim *spirare*, outra palavra que significa respirar; nenhuma evidência liga essas palavras latina e grega etimologicamente. Uma relação parecida existe entre ar e *spirit* (espírito) na palavra latina *anima*, originalmente um sopro de ar, mas, posteriormente, *soul* (alma) ou *spirit* (espírito), como nas palavras *animado* e *animosidade*, e no grego *atmos*, vapor ou ar, que entra na palavra portuguesa *atmosfera*, mas respiração ou alma na palavra sânscrita relacionada, *atman*.

Consideramos os vários fenômenos da aprendizagem. Começamos com as operações experimentais. A primeira e mais simples, excluída a observação, foi a apresentação de estímulos. Os estímulos produzem respostas, mas também podem ter outros efeitos. Por exemplo, eles podem modular como as respostas são distribuídas no tempo. Assim como as respostas podem seguir os estímulos, estes podem seguir as respostas. Lidamos com os efeitos das contingências, as

conseqüências do responder, ao tratarmos das operações de reforço e de punição. Os efeitos dessas operações nos levaram a distinguir entre o reforço positivo, a punição positiva, o reforço negativo (fuga e esquiva) e a punição negativa (*timeout* e procedimentos de omissão). Ao explorarmos esses procedimentos, apontamos a importância de algumas conseqüências, menos dramáticas do que os estímulos biologicamente significativos como o alimento e a água, que afetam a orientação do organismo em seu ambiente. Nesse contexto, examinamos a aprendizagem sensório-motora, a fixação visual, a aprendizagem latente e outros fenômenos não usualmente classificados de acordo com os efeitos dos reforçadores ou dos punidores.

Fizemos uma distinção entre o reforço e a punição na medida em que as conseqüências das respostas aumentam ou diminuem a probabilidade do responder, mas também reconhecemos que a distinção entre os casos positivos e negativos é algumas vezes arbitrária. Esse era o caso ou exemplo do reforço por uma alteração da temperatura, em que não fica claro se deve ser tratado em termos de apresentação ou de remoção de estímulos (p. ex., apresentar o calor ou remover o frio). Preferimos tratar esses casos com base nas relações entre as respostas reforçadas e as respostas ocasionadas por suas conseqüências. Observamos que os estímulos podem ter efeitos múltiplos, e que um estímulo que serve como um reforçador para uma resposta pode ter também efeitos eliciadores sobre aquela resposta ou sobre outras. A tarefa de uma análise experimen-

tal é separar esses diferentes efeitos e observar como a eliciação e as conseqüências podem ser combinadas para criar um desempenho.

Também nos voltamos para os efeitos sinalizadores dos estímulos, no controle de estímulos. Essa operação pode ser superposta a operações conseqüenciais de reforço e punição, quando falamos da aprendizagem discriminativa, e também a operações de apresentação de estímulo, quando falamos do condicionamento respondente. Em tais contextos, exploramos diversos fenômenos e procedimentos comportamentais: a atenção, os gradientes de controle de estímulo, os esquemas de reforço, o comportamento novo, o autocontrole, o pré-condicionamento sensorial e a supressão condicionada, para mencionar alguns. Ao longo do caminho, consideramos suas várias aplicações a problemas humanos significativos, tais como a criação de filhos, a educação e o cuidado para com os indivíduos com distúrbios de desenvolvimento.

Tendo examinado os efeitos dessas operações, mudamos nossa atenção para o problema de caracterizar as dimensões ao longo das quais os estímulos e as respostas variam. Ao discutirmos a diferenciação e a discriminação, vimos que as dimensões relevantes incluem não apenas aquelas relativamente simples, como a topografia ou a intensidade, mas também as complexas, envolvendo a estrutura de estímulos e as respostas e suas relações. As correspondências entre as classes de respostas com conseqüências particulares (operantes descritivos ou nominais) e as classes de respostas geradas por aquelas conseqüências (operantes funcionais) foram críticas para a definição de classes comportamentais; distinguimos entre as classes definidas pelas propriedades das respostas, chamadas de operantes, e aquelas definidas pelas propriedades dos estímulos, chamadas operantes discriminados.

Ao examinarmos as categorias naturais, a formação de conceitos e o comportamento verbal, fomos forçados a concluir que as relações comportamentais eram primárias: não poderíamos apelar para as medidas físicas para definir essas classes. Respostas como prestar atenção, lembrar, imaginar e pensar não são facilmente observadas de forma direta, mas decidimos, desde o início, que seria inapropriado definir o comportamento baseando-nos no movimento. Além

disso, em nossas análises de emparelhamento simbólico, descobrimos as relações entre os estímulos e as respostas que não estavam implícitas nas contingências de três termos entre os antecedentes, o comportamento e as conseqüências. As relações de reflexividade, simetria e transitividade podem ser demonstradas apenas dentro dos procedimentos que permitam o intercâmbio entre os termos de estímulo e de resposta. Elas nos levaram a definir o comportamento simbólico com base nas classes de equivalência, e essas classes entraram mais tarde em nosso tratamento da linguagem.

A maior parte de nossa abordagem classificou os fenômenos da aprendizagem de acordo com as operações experimentais. Contudo, não há garantias de que a imposição de um procedimento específico a um dado comportamento de um organismo será eficaz. Um procedimento que leve um organismo a aprender pode não ser eficiente com outro, e um organismo que aprenda sob um procedimento pode não aprender sob outro. Tais resultados não invalidam nossa taxonomia comportamental, porque as classificações são meras formas de nomear os fenômenos e relacioná-los uns aos outros. Isso não seria assim se supuséssemos que toda aprendizagem é baseada em um processo apenas ou em um reduzido número de processos que atuam sobre todos os organismos e procedimentos.

Quando nos dirigimos da aprendizagem sem palavras para a aprendizagem com palavras, pelo caminho da aprendizagem social, descobrimos que as operações básicas eram relevantes tanto para o comportamento verbal quanto para o não-verbal. Classes verbais, como o tato e o mando, eram, com efeito, nomes para processos relevantes pela forma como eles entraram no comportamento verbal. Eles também forneceram o contexto no qual desenvolvemos, de forma mais completa, as implicações das classes de ordem superior e reconhecemos o potencial para comportamentos novos na adução e em outras fontes de comportamento emergente. A taxonomia do comportamento verbal, então, permitiu o tratamento de questões em uma variedade de áreas, incluindo a memória, a cognição, a resolução de problemas e as metáforas, entre outras. Metaforicamente falando, percorremos um longo caminho.

Seção A Duas Psicologias da Aprendizagem: Uma História Condensada

A Psicologia da Aprendizagem evoluiu com base em diferentes resultados de uma variedade de procedimentos experimentais. Como cada procedimento foi considerado no seu contexto histórico, a importância atribuída a ele foi proporcional à eficiência que ele demonstrou. Em épocas diferentes, os achados disponíveis conduziram a formulações teóricas dominadas pelas leis de associação ou de contigüidade, regras do condicionamento respondente ou princípios de reforço e punição. Às vezes, esse domínio era tão substancial que ora um ora outro processo era considerado a base fundamental e exclusiva de toda a aprendizagem. Tais formulações estavam inevitavelmente abertas à contestação, porque os fenômenos da aprendizagem não podem ser exaustivamente explicados por um único processo. Assim, a história da psicologia da aprendizagem, uma novela de confusões e controvérsias, tem sido contada, freqüentemente, mais sob o prisma dos teóricos e de seus sistemas do que em termos dos fenômenos de aprendizagem.

A Psicologia da Aprendizagem tem sido considerada como o componente fundamental da Psicologia experimental, mas, nos laboratórios de Psicologia do final do século XIX, ela foi ofuscada por outras questões, como a sensação e a percepção. Contudo, na virada do século, a pesquisa sobre o comportamento animal foi estimulada pelo trabalho de Darwin (1859), e os fundamentos da pesquisa sobre a memória e a aprendizagem verbal foram lançados por Ebbinghaus (1885). Essas duas linhas históricas encontraram espaço nos laboratórios universitários, mas, apesar da proximidade acadêmica, permaneceram separadas.

No início do século XX, John B. Watson fez um comunicado, que viria mais tarde a ser chamado de seu manifesto behaviorista (Watson, 1913), a uma Psicologia marcada por desacordos substanciais a respeito de seus métodos e objeto de estudo. Os pesquisadores alegavam que eram capazes de estudar o conteúdo da consciência por meio da introspecção, mas não podiam concordar sobre aspectos fundamentais, como a

natureza das unidades mentais básicas. Nesse contexto, Watson advogou o comportamento, oposto à consciência ou à mente, como o único objeto de estudo legítimo da Psicologia. Com base na metodologia, ele excluiu os eventos mentais, tais como as imagens, como áreas apropriadas para a pesquisa, e a sua versão de behaviorismo veio a ser chamada de *behaviorismo metodológico*. Em outras palavras, Watson rejeitou o estudo de eventos privados. O estudo de eventos privados requeriria um tipo diferente de behaviorismo, chamado de behaviorismo *radical* (talvez porque em seu interesse pelo comportamento do cientista, ele tenha direcionado sua ciência sobre si mesmo: cf. Catania, 1993; ver também Burns & Staats, 1991, e Staats, 1986, sobre o behaviorismo *paradigmático*).

No estudo do comportamento animal, muitas das pesquisas iniciais foram dedicadas aos invertebrados (p. ex., Jennings, 1906; Loeb, 1900; Lubbock, 1882), mas gradualmente a atenção voltou-se para os vertebrados. A aprendizagem instrumental foi introduzida pelos labirintos de Small (1899-1900) e Yerkes (1907), e pelas caixas-problema de Thorndike (1898). Thorndike passou logo dos estudos com animais para a análise da aprendizagem humana (p. ex., Thorndike, 1921), mas ele foi uma exceção. Outros estudiosos da aprendizagem animal tendiam a extrapolar do comportamento animal para o humano mais por meio de proposições teóricas do que por meio de experimentos. Por exemplo, Pavlov (1927; 1957, p. 285) manifestou um interesse pela linguagem humana em sua teoria de sistema do segundo sinal, mas seu principal impacto veio de suas pesquisas com cães. Uma vez que a aprendizagem instrumental e o condicionamento respondente tinham sido distinguidos, enquanto fenômenos já nas primeiras décadas do século XX, o cenário estava montado para as elaborações sobre a aprendizagem de discriminação, ao se passar das plataformas de salto para as câmaras de ratos e pombos (Lashley, 1930; Skinner, 1930; 1938). Os fenômenos dos esquemas de reforço se seguiram mais tarde (Ferster & Skinner, 1957).

A preocupação com a legitimidade científica da Psicologia inclinou os pesquisadores a olharem para os princípios do método científi-

co de outras ciências, e gradualmente o behaviorismo de Watson (1919) convergiu para o operacionismo que estava novamente se desenvolvendo na Física (Bridgman, 1927) e para o positivismo lógico que estava sendo apresentado como uma mudança revolucionária na filosofia da ciência (Ayer, 1946). O behaviorismo se tornou a principal orientação teórica dentro da Psicologia, e as décadas de 30 e 40 tornaram-se um período fértil em teorias comportamentais. As aplicações ao comportamento humano e à linguagem foram objetos de embates entre os sistemas de Guthrie (1935), Skinner (1938) e Tolman (1948), entre outros, mas as tentativas de integrar os processos de aprendizagem animal com as propriedades da linguagem gradualmente perderam a influência à medida que declinou o impacto das primeiras teorias behavioristas, baseadas nas associações estímulo-resposta (mesmo assim, o behaviorismo metodológico permanece como a base para virtualmente toda a Psicologia experimental contemporânea, em práticas metodológicas como na definição operacional).

Enquanto isso, os campos da aprendizagem e memória humanas seguiram seus próprios caminhos. A primazia de Ebbinghaus dominou os estudos detalhados dos efeitos da posição serial, da prática concentrada *versus* a espaçada, do significado, das associações retroativas, das interferências, e assim por diante. Algumas controvérsias se prolongaram por muito tempo. Por exemplo, os platôs na aprendizagem do código Morse em seus vários estágios de competência, demonstrados na virada do século (Bryan & Harter, 1899), permaneceram uma parte da tradição da Psicologia até os anos 50, quando o fenômeno fantasma foi, finalmente, dominado (Keller, 1958). Thorndike e Woodworth (1901), inspirados talvez por questões acerca do valor educacional das disciplinas clássicas como o grego e o latim, começaram a investigar a transferência de aprendizagem. Os achados desses e de outros estudos tornaram óbvia a relevância prática do estudo da aprendizagem humana, e os efeitos sobre a aprendizagem verbal de variáveis como o sono, a distração e a motivação tornaram-se a base nas recomendações sobre os hábitos de estudo. Os fundamentos teóricos dessas

áreas foram os mesmos dos da aprendizagem animal, mas, embora as leis do efeito, da contigüidade, da associação e da generalização lhes dessem uma aparência superficial de unidade, as duas linhas experimentais originaram-se como entidades separadas e assim permaneceram.

Por volta dos anos 40, o padrão estava firmemente estabelecido, o que é mais claramente ilustrado por dois livros textos da época. O livro *Condicionamento e Aprendizagem*, de Hilgard e Marquis (1940) dedicava-se principalmente à pesquisa animal; O livro *Psicologia da Aprendizagem Humana*, de McGeoch (1942) se ocupava principalmente da aprendizagem humana e da memória. Os dois livros apareceram mais tarde em edições revistas (Kimble, 1961; McGeoch & Irion, 1952). Além do apelo comum a princípios teóricos, como o da associação, havia poucas evidências, tanto nas edições originais como nas revisadas, de que as duas tradições de pesquisa tenham se influenciado mutuamente.

É razoavelmente possível afirmar que essas duas psicologias da aprendizagem permanecem separadas na Psicologia contemporânea. Tendo examinado suas histórias, poderíamos nos perguntar sobre a razão para tratar em conjunto essas disciplinas díspares. Talvez a aprendizagem e o condicionamento animal, e a aprendizagem humana e a memória sejam tão pouco relevantes uma para a outra que elas deveriam continuar seguindo caminhos separados. Aqui, entretanto, defendemos o contrário. Seguir tal curso seria incorrer num sério erro, por diversas razões: os fenômenos da aprendizagem estudados com animais também ocorrem no comportamento humano; a natureza da aprendizagem humana complexa é esclarecida por análises com base nos processos mais elementares; e, talvez o mais importante, o comportamento humano é caracterizado, principalmente, pelo intercâmbio entre as respostas verbais e não-verbais, cujas origens ainda estamos por entender.

Devemos identificar não apenas as propriedades de nosso comportamento que são unicamente humanas, mas também aquelas que temos em comum com os outros organismos. Dadas as miríades de propriedades da linguagem humana, tanto os fenômenos elementares da aprendizagem e do condicionamento animal quanto as

complexidades da aprendizagem humana e da memória devem ser incluídos em qualquer explicação efetiva. Ao tratarmos de fenômenos como as classes de equivalência, a consciência, o controle instrucional e a resolução de problemas, não poderíamos deixar de lado uma análise prévia do estímulo antecedente. À medida que as variedades importantes do comportamento humano, como os autoclíticos, o autocontrole, a deixis e a metamemória se baseiam tanto no comportamento verbal quanto nas discriminações de nosso próprio comportamento, qualquer análise dos mesmos não construída sobre os processos mais elementares de controle de estímulos e de contingências, está fadada a ser deficiente. Devemos, portanto, concluir que a união dessas duas psicologias da aprendizagem se faz necessária há muito tempo; precisamos de uma única Psicologia da Aprendizagem que abranja todos os tipos de aprendizagem animal e humana.

Seção B Estrutura e Função

No início de nosso trabalho, fizemos a distinção entre a análise estrutural e funcional (cf. Titchener, 1898; Catania, 1973). Uma análise estrutural considera as relações entre os estímulos e as respostas que são mantidas constantes, enquanto variam as propriedades críticas de um e de outro. Observamos as propriedades das unidades verbais formais (como em fonemas e letras), as organizações hierárquicas na estrutura do texto (como nas relações entre as palavras, as frases e as sentenças), e as correspondências entre a estrutura do estímulo e da resposta (como nas relações entre o texto e a fala). Uma análise funcional mantém constantes os estímulos e as respostas de interesse enquanto variam as relações entre os mesmos. Estudamos as interações entre o comportamento e o ambiente com base nas relações de contingência entre os estímulos discriminativos, as respostas e as conseqüências.

Os problemas estruturais e funcionais estão freqüentemente inter-relacionados. Por exemplo, o planejamento de um livro ilustrado para uma classe de primeiro grau deveria considerar tanto as características estruturais do livro, os deta-

lhes do texto e das figuras quanto as características funcionais do mesmo, a maneira como as figuras se relacionam com as sentenças que ilustram. Um problema é se as figuras ocasionam as descrições verbais que correspondam tão estreitamente ao texto que as acompanha a ponto de um professor não poder dizer se a criança está respondendo à figura, lendo o texto ou fazendo ambos em alguma combinação. Esse problema pode ser resolvido, alterando a relação entre as figuras e as respostas da criança (p. ex., transformando as figuras em conseqüências reforçadoras da leitura, e não antecedentes dela). Uma análise sistemática poderia mostrar que as figuras, enquanto conseqüências, mantêm o manuseio de livros e o virar das páginas, mas, enquanto antecedentes, competem com o texto ao estabelecer a ocasião para as respostas verbais. Essa análise poderia levar a uma lógica para o seqüenciamento das relações entre as palavras e as figuras com o objetivo de maximizar tanto o controle de estímulo pelas palavras quanto os efeitos reforçadores das figuras. Ao mesmo tempo, uma análise estrutural do texto e das figuras poderia fornecer uma base para a organização do material do texto, decidindo sobre os níveis apropriados de complexidade e, talvez, até mesmo determinando a rapidez com que as figuras poderiam ser esvanecidas (p. ex., Harzem, Lee & Miles, 1976).

A estrutura e a função são complementares, não mutuamente exclusivas. Não há razão para que as preocupações estruturais não possam entrar em experimentos funcionais ou vice-versa. Contudo, na evolução da Psicologia, a distinção entre as abordagens estrutural e funcional tornou-se correlacionada e, eventualmente, confundida com outra distinção, aquela entre as linguagens da Psicologia cognitiva e do behaviorismo. Os cognitivistas preferem sintetizar a organização do comportamento do organismo com base nas estruturas que o organismo conhece, para as quais a linguagem da mente é conveniente. O behaviorista prefere fundamentar as explicações da ação nos pormenores das relações funcionais entre os eventos observáveis, para os quais a linguagem de estímulos e de respostas é apropriada. Contudo, as relações entre os estímulos e as respostas devem estar implícitas no vocabulário cognitivista, já que o cognitivismo lida com as

relações entre as estruturas do ambiente e o conhecimento, assim como a estrutura está implícita no vocabulário behaviorista, já que o behaviorismo lida com as propriedades que definem os operantes.

A Biologia também fez uma distinção entre estrutura e função na Anatomia e na Fisiologia, mas dentro da Biologia não emergiu um cisma equivalente, porque as linguagens da Anatomia e da Fisiologia não divergem. Por exemplo, o debate entre o mecanicismo *versus* o vitalismo, talvez análogo ao debate entre o behaviorismo e o mentalismo, permaneceu razoavelmente independente da distinção entre anatomia e fisiologia (p. ex., Hein, 1972; Catania, 1978). Na Psicologia, as correlações respectivas das linguagens cognitivista e comportamental com os problemas estruturais e funcionais dificultaram o reconhecimento de que os problemas eram diferentes e que, portanto, essas áreas de pesquisa poderiam ser complementares, e não mutuamente excludentes.

Há sempre uma certa ambigüidade na distinção entre estrutura e função. Mas quando os biólogos do passado debatiam essas questões, suas preocupações não eram tanto se os problemas estruturais ou anatômicos poderiam ser distinguidos dos problemas funcionais ou fisiológicos, mas sim, se dever-se-ia dar prioridade a um ou a outro problema (Russell, 1916). A emergência da estrutura a partir de uma origem indiferenciada tem sido um problema na ciência há muito tempo. Por exemplo, os debates sobre o desenvolvimento do embrião colocou o desdobramento de uma estrutura preexistente (preformacionismo) contra a diferenciação funcional de sistemas não-estruturados (epigênese), e deu origem à generalização amplamente citada, mas geralmente mal-interpretada, de que a ontogênese recapitula a filogênese (Gould, 1977).

Os argumentos baseavam-se em premissas acerca de como, na evolução de uma espécie, as funções de um órgão poderiam determinar sua estrutura ou como, no desenvolvimento de um organismo, a estrutura de um órgão poderia determinar suas funções. Com o advento da teoria de Darwin (1859) sobre os processos evolutivos baseados na seleção, tanto a estrutura quanto a função na Biologia passaram a ser vistas como

produtos da seleção, cada uma reciprocamente limitada pela outra. Por exemplo, as propriedades da locomoção animal, seja por terra, mar ou ar, são conjuntamente determinadas por funções comuns (p. ex., captura da presa, fuga de predadores), e por limitações estruturais que surgem das diferenças na constituição de corpos vertebrados e invertebrados (p. ex., a configuração muscular, o número de membros). O problema foi resolvido não com o predomínio de uma posição sobre a outra, mas sim com o reconhecimento de que a estrutura e a função são mutuamente determinadas pela seleção.

Controvérsias análogas sobre a primazia da estrutura ou da função existem na história da Psicologia da Aprendizagem, embora as questões tenham sido expressas de forma diferente. Por exemplo, consideremos a aprendizagem latente: um rato faminto explora um labirinto onde existe um compartimento-alvo vazio: quando, mais tarde, é alimentado nesse compartimento, mostra que aprendeu o labirinto, percorrendo-o tão rapidamente e com tão poucas entradas nos becos sem saída como um rato que sempre encontrou comida na caixa de chegada. A corrida do rato é funcional; ocorre por causa da relação com a comida naquele compartimento. A corrida do rato em si não é uma aprendizagem, e sim ocorre por causa de sua relação com o alimento no compartimento-alvo; é um desempenho que, supostamente, reflete o que o rato aprendeu. Outra foi importante distinguir entre a aprendizagem e o desempenho, mas a distinção servia simplesmente como base para reafirmar a primazia da estrutura sobre a função. O que é estrutura nesta situação? Parece ser uma seqüência particular de viradas. Dizer que a estrutura foi aprendida, entretanto, não é dizer que ela foi a causa da aprendizagem. O teórico que quisesse reinstalar a primazia da função sobre a estrutura poderia então argumentar que a estrutura foi aprendida por causa das contingências: determinadas viradas em pontos de escolha específicos levaram a novos locais específicos no labirinto, e o rato aprendeu essas relações funcionais mesmo sem o alimento no labirinto. Mesmo ao percorrer o ambiente, as conseqüências do comportamento foram importantes. Vem, então, o argumento de que se as contingências definem o que

é aprendido, essas mesmas contingências também não podem ser a causa da aprendizagem, e assim por diante.

O teórico que defendeu a primazia da estrutura era, provavelmente, um cognitivista, e aquele que defendeu a primazia da função era, provavelmente, um behaviorista, e suas diferentes linguagens não iriam certamente ajudar em nada. Ainda assim, tanto as estruturas quanto as funções do comportamento eram resultado de aprendizagem. Os problemas podem ser resolvidos apenas reconhecendo que a estrutura comportamental e a função comportamental são mutuamente determinadas pelas relações entre o comportamento e o ambiente. Tanto a estrutura quanto a função do comportamento devem ser entendidas em termos de suas origens e nenhuma tem primazia sobre a outra. O domínio e a proveniência relativos da estrutura e da função permanecem questionáveis, mas as controvérsias estão, talvez, caminhando brandamente para o mesmo tipo de solução encontrada pela Biologia.

Tanto a estrutura como a função têm limites e, à medida que as teorias da aprendizagem evoluíram, foram necessariamente acompanhadas por refinamentos e qualificações que restringiram a gama de fenômenos aos quais podiam ser aplicadas. O reconhecimento das condições limitadoras para a aprendizagem estava implícito naquelas restrições. Os limites da aprendizagem não constituem um problema quando podem ser facilmente atribuídos às capacidades sensoriais ou motoras de um organismo. Por exemplo, não nos surpreendemos se certos estímulos têm maior probabilidade de produzir mais respostas em algumas espécies do que em outras. Sabemos que os sistemas visuais e auditivos de pombos e morcegos tornam os pombos capazes de discriminações visuais impossíveis para os morcegos e fazem com que os morcegos sejam capazes de discriminações auditivas impossíveis para os pombos. Não nos perturbam tampouco as diferentes capacidades de responder. Os pombos e os morcegos voam de maneira diferente devido, pelo menos em parte, às diferentes estruturas anatómicas de suas asas. Embora os exemplos sejam óbvios, não são triviais. Ilustram o quanto tomamos por certo as diferentes capacidades sensoriais e motoras de diferentes espécies.

Do mesmo modo que as capacidades motoras e sensoriais, a eficácia de diferentes estímulos como os reforçadores ou os punidores varia entre as espécies. Uma vez reconhecida a relatividade do reforço, não era mais suficiente simplesmente identificar quais reforçadores ou quais punidores poderiam ser eficazes para uma dada espécie. Essas conseqüências só podem ser definidas em relação às respostas que as produzem. Dentro de uma mesma espécie, um reforçador eficaz para uma resposta pode não ser efetivo para outras. Como ficou demonstrado por fenômenos como a aversão a alimentos e o reconhecido conceito de preparação, não podemos especificar os limites da aprendizagem com base em estímulos isolados ou em respostas isoladas. Ao contrário, devemos especificar esses limites com base nos tipos de relações que podem ser criadas em uma dada espécie. Os organismos podem estar predispostos a aprender diferentes relações entre os estímulos e as respostas em diferentes situações. Essas predisposições são limitações à estrutura do comportamento.

O comportamento de um organismo no seu ambiente atual é determinado tanto pela filogênese quanto pela ontogênese. As contribuições relativas da natureza e da educação têm sido uma questão persistente na Psicologia, e embora a ênfase tenha freqüentemente mudado em uma ou em outra direção, permanece claro que nenhuma delas pode operar excluindo a outra. Alguns aspectos do comportamento são altamente determinados por fatores evolutivos (p. ex., o aparato vocal humano) e outros pela experiência (p. ex., a língua específica falada por alguém). A natureza e a educação são pontos extremos de um contínuo, e devemos reconhecer, portanto, que a aprendizagem, bem como a história evolutiva, podem impor limitações ao comportamento.

Assim como a natureza e a educação, o comportamento é também melhor representado não por categorias do tipo tudo ou nada, mas por dimensões ao longo das quais os processos podem ser localizados. O reforço e a punição são extremos em um contínuo de contingências que englobam as que fortalecem o responder, as que não afetam o responder e as que o enfraquecem. A diferenciação e a discriminação são extremos

de um contínuo das contribuições relativas das propriedades da resposta e do estímulo para os critérios de reforço diferencial. O comportamento modelado por contingências e o comportamento governado verbalmente são extremos de um contínuo das contribuições relativas de contingências e antecedentes verbais para o comportamento de um ouvinte. Os processos comportamentais e os processos cognitivos são extremos de um contínuo que representa a acessibilidade ou inacessibilidade relativas de coisas que o organismo faz, e assim por diante.

Uma parte crucial da distinção entre as psicologias comportamental e cognitiva é a insistência pela primeira de que seu objeto de estudo é o comportamento. Nossa interpretação dos processos cognitivos, tais como lembrar e imaginar, por exemplo, tem sido feita com base naquilo que os organismos fazem. Quando algum tipo de processo cognitivo, como o processamento de informações, é expresso em termos que não estão explicitamente relacionados ao comportamento, seu *status* se torna similar ao do tatear eventos privados (cf. Watkins, 1981). Uma terminologia consistente pode ser desenvolvida para um processo cognitivo, somente se em algum ponto ele fizer contato com o ambiente, assim como o tatear consistente de um evento privado pode ser desenvolvido apenas se algum correlato do evento esteja disponível publicamente para a comunidade verbal. Essa pode ser uma razão para que o *status* das representações como cópias ou como transformações de estímulos tenha sido a base para tanta controvérsia.

Outra fonte de controvérsias tem sido a relação entre o comportamento e a fisiologia. A afirmação de que o comportamento é um objeto de estudo em si mesmo não nega sua dependência íntima da fisiologia. Consideremos novamente a analogia evolucionista. A seleção natural superou os desafios da ortogênese e de outras teorias alternativas, e emergiu como a principal explicação a respeito da evolução, muito antes da Biologia molecular trabalhar com os mecanismos da transmissão genética. Os primeiros geneticistas não tinham evidências bioquímicas sobre os gens e baseavam suas conclusões apenas em dados de reprodução. Os biólogos moleculares necessitavam dos achados sobre genética,

mutação e seleção natural para saber o que procurar nas células. Eles teriam procurado de modo diferente, e indubitavelmente com menos sucesso, se tivessem começado com a ortogenética ou com os pressupostos Lamarckianos.

De modo similar, aqueles que estudam a neurofisiologia da aprendizagem precisam conhecer o que acontece na aprendizagem e no comportamento, para saberem o que deveriam procurar no sistema nervoso. O neurofisiólogo que pensa em aprendizagem, principalmente, com base nas associações estímulo-resposta, procurará por coisas diferentes daquele que pensa a aprendizagem com base na seleção ontogenética. Skinner comparou a relação entre a análise do comportamento e as neurociências com a relação entre a genética e a bioquímica: “É função da ciência do comportamento, no momento presente, dar aos neurologistas suas diretrizes, assim como foi função da Genética, antes da descoberta do DNA, dar aos modernos geneticistas suas diretrizes a respeito dos gens.” (Skinner, 1988, p. 60; ver também p. 461).

Temos feito progressos em nossa compreensão da Neurofisiologia de alguns sistemas relativamente simples (p. ex., Carew, 1992; Kandel & Schwartz, 1982), mas a neurociência tem dado apenas uma atenção limitada aos mecanismos de seleção ontogenética (Stein, Xue, & Belluzzi, 1993). Os mecanismos neurais supostamente estão subjacentes às contingências ambientais que criam as estruturas comportamentais (cf. Hebb, 1949). Talvez o acúmulo de evidências sobre crescimento e a reorganização dentro do sistema nervoso venha a se mostrar consistente com uma explicação selecionista (p. ex., Catania, K.C. & Kass, 1996; Donahoe, Burgos, & Palmer, 1993; Donahoe & Palmer, 1994; Kaas, 1991; Recanzone e col., 1992; Shull, 1995; Yates, 1986).

Seção C Aprendizagem e Evolução

Ao discutir os tipos de seleção, argumentamos que as propriedades da aprendizagem são paralelas às da evolução, porque a seleção ou a sobrevivência de padrões de comportamento na vida de um organismo tem muito em comum com

a seleção ou sobrevivência dos indivíduos na evolução de uma espécie (p. ex., Skinner, 1966, 1975; Catania, 1978). Nossa discussão sobre a aprendizagem social elaborou um argumento similar para a seleção de práticas culturais (cf. Dawkins, 1976; Harris, 1977; Petroski, 1992; Skinner, 1981); nosso próprio comportamento verbal torna essa variedade de seleção, de interesse especial para nós. Cada tipo de seleção envolve algum tipo de variação que fornece a matéria-prima sobre a qual ela opera, e cada tipo de seleção envolve algum mecanismo para a seleção do que sobrevive. O que quer que aconteça em cada um dos níveis, o comportamento é selecionado, e o ambiente faz a seleção.

Os paralelos entre a seleção natural Darwiniana e a seleção operante também se estendem aos problemas de aceitação com que cada uma tem se deparado (Catania, 1987). Assim como Galileu deslocou a Terra do centro do universo para uma órbita em torno do sol e como Freud desafiou o *status* central da consciência humana, as explicações seletcionistas derrubaram as formas tradicionais de pensamento acerca do lugar da nossa espécie na natureza. (A propósito, a mensagem de Freud no mínimo tomou por certa a existência da consciência, e ao mesmo tempo reduziu seu escopo, no sentido de que seus processos inconscientes, nas interações entre o ego, o superego e o id, eram suplementos para a consciência: p. ex., Freud, 1917. Em uma explicação comportamental, entretanto, a consciência em si mesma é derivativa, porque ela demanda uma discriminação do nosso próprio comportamento, o qual já deve existir para ser discriminado. Em outras palavras, o inconsciente tem que existir primeiro ou não haverá nada para se ter consciência.)

Em qualquer caso, a seleção filogenética e a ontogenética têm-se deparado com desafios reais similares. Por exemplo, a seleção artificial já era familiar à época de Darwin; o que se questionava era se a seleção poderia operar naturalmente. O paralelo operante é fornecido pela modelagem, que é também um procedimento de seleção artificial, quando, por exemplo, um experimentador modela o comportamento de um pombo de forma que ele dê uma volta em forma de oito ou quando um terapeuta do comportamento mode-

la as vocalizações de uma criança autista não-verbal. A eficácia da modelagem é óbvia; o que se questiona é se ela opera naturalmente para produzir alguns dos vários padrões de comportamento que vemos na vida diária.

Não é suficientemente bom argumentar que em humanos os efeitos da modelagem têm maior probabilidade de serem mascarados pelo comportamento governado verbalmente. Seria melhor documentar os casos em que as mudanças nas contingências são identificadas muito cedo e rastreadas. No entanto, geralmente temos apenas os resultados, depois que as contingências naturais já fizeram seu trabalho. Por exemplo, podemos supor que a seleção ontogenética estava envolvida na modelagem da habilidade do urso pardo em pegar salmões nos rios do Noroeste do Pacífico, mas o que vemos, principalmente, é a diferença entre o desempenho ineficaz de jovens novatos e as ações bem-coordenadas de adultos experientes; não vemos a modelagem em si, porque ela é contínua ao longo de um grande período de tempo.

Além disso, pode ser difícil ver a modelagem se não se sabe o que procurar; alguém que tenha feito uma modelagem está mais apto para observá-la quando ela acontece naturalmente do que alguém que apenas leu sobre a modelagem. Assim, os pais que sempre esperam um tempo antes de atenderem ao choro da criança podem não observar que eles tem modelado gradualmente choros mais altos e irritantes. A atenção reforça o chorar, e choros irritantes são, por definição, aqueles com maior probabilidade de ganharem atenção. Se alguém observa o que um pai faz quando uma criança tem um acesso de raiva, é geralmente muito fácil adivinhar de onde vem o acesso.

O tempo é outro fator na aceitação dos dois tipos de seleção. Para a seleção natural Darwiniana, a questão era se a Terra teria existido por tempo suficiente para que tal seleção tenha tomado lugar; revisões que aumentaram a idade da Terra resolveram o problema. É mais fácil lidar com o problema comparável da seleção operante. Mesmo com criações rápidas, como as da mosca da fruta, os experimentos genéticos levam dias. A modelagem, contudo, pode ser de-

monstrada em minutos. Se os reforçadores podem fazer tanto para o comportamento quando as contingências são deliberadamente arranjadas ao longo de um período relativamente curto de tempo, não é razoável supor que eles também possam afetar o comportamento quando as contingências naturais operam ao longo de períodos substanciais no tempo de vida de um organismo? Muitas contingências podem influenciar o comportamento de uma criança pequena ao longo de um ano de sua vida. Comparado com o tempo de duração dos mais artificiais exemplos de modelagem, um ano é um tempo extremamente longo. Algumas contingências podem ser sutis, especialmente quando reconhecemos uma gama muito ampla de eventos que pode servir como reforçadores. Alguns podem produzir comportamentos desejáveis; outros podem fazer o oposto. Dado o que as contingências artificiais podem fazer em um período curto de tempo, as contingências naturais seriam capazes de fazer muito mais em um tempo maior. Certamente, é mais apropriado estar alerta para os efeitos de tais contingências do que supor que elas não existem.

Tanto em ambientes naturais como artificiais, é difícil determinar os limites das classes comportamentais. Aqui, novamente há um paralelo entre a seleção ontogenética e a seleção filogenética. Em cada caso, devemos lidar não com os casos particulares, mas sim com as populações ou classes de eventos. Chamamos as populações de organismos, de espécies e as populações comportamentais, de classes de respostas, tais como operantes, operantes discriminados e respondentes (e em aprendizagem social, chamamos as populações de classes de respostas socialmente mantidas de práticas culturais e classes de comportamento verbal).

Seria possível argumentar que nossas noções de classes de resposta são muito mais vagas do que as classes que Darwin chamou de espécies em seu tratado da evolução (Darwin, 1859). Contudo, mesmo que a palavra *espécie* esteja no famoso título de Darwin, *A Origem das Espécies*, Darwin sabia que não poderia dar ao termo uma definição não-ambígua. Em seu livro, ele comentou freqüentemente sobre o problema de definição:

Considero o termo espécie atribuído arbitrariamente, a título de conveniência a um conjunto de indivíduos muito parecidos uns com os outros (p. 52); ...a magnitude da diferença necessária para dar a duas formas a classificação de espécie é bastante indefinida (p. 59) [e] ...teremos que tratar as espécies da mesma maneira que os naturalistas tratam os gêneros, que admitem que os gêneros são meramente combinações artificiais feitas por conveniência. Essa pode não ser uma perspectiva muito animadora; mas deveremos estar, pelo menos, livres de uma busca vã da essência não descoberta e impossível de ser descoberta do termo espécie. (Darwin, 1859, p. 485)

Na teoria da evolução de Darwin, as relações entre as populações de organismos não poderiam ser expressas adequadamente com base em topografias semelhantes (por exemplo, os machos e as fêmeas dentro de algumas espécies diferem mais entre si quanto à forma do que alguns pares de organismos dentro de espécies completamente não-relacionadas entre si; os insetos sociais, especificamente, são casos notáveis).

Para Darwin, a base importante para distinguir entre as populações era a descendência. Definimos as relações entre as populações olhando de onde elas vieram. A realização de Darwin, de fato, foi mais com base na descrição do que na explicação. Sua explicação da evolução não dependeu de qualquer teoria que especificasse os mecanismos da evolução (seu trabalho antecedeu a genética, e ele mesmo argumentou, às vezes, que os traços adquiridos poderiam ser a fonte de variação sobre a qual a evolução atuaria). Ele descreveu as propriedades da evolução (Gould, 1975, p. 824). O próprio Darwin era cético a respeito de explicações: “É tão fácil ...pensar que damos uma explicação quando apenas reafirmamos um fato” (Darwin, 1859, pp. 481-482).

O que isso tem a ver com a aprendizagem? As analogias entre o comportamento e a Biologia sugerem que algumas soluções apropriadas à Biologia serão apropriadas à análise do comportamento. Vimos a importância das descrições do que ocorre na aprendizagem e demos prioridade a essas descrições em detrimento de teorias, mecanismos ou modelos. Por exemplo, vimos que o *reforço*, termo que outrora teve funções explicativas, agora funciona apenas como um nome para um fenômeno comportamental. Não nos perguntamos mais se ele explica o com-

portamento. Em vez disso, consideramos as questões acerca da generalidade do reforço, bem como sobre a gama de circunstâncias às quais o nome pode ser aplicado. Da mesma forma, o estudo da memória não explica o que é lembrado; em vez disso, o que é lembrado é a base para determinar a estrutura comportamental, como na análise da realidade psicológica da sintaxe e da semântica. As teorias e os modelos vêm e vão, mas as descrições do comportamento permanecem (e é em consonância com isso que, às vezes, temos levado em conta os resultados de experimentos conduzidos em séculos passados).

Em seu tratado, Darwin rejeitou o conceito de espécies imutáveis em favor do de classes definidas por sua descendência ou evolução. A Psicologia da aprendizagem tem-se movido, às vezes, na direção oposta. Procurou *explicar* a aprendizagem inventando fontes de respostas (traços neurais, associações, estruturas cognitivas). Mas isso resultou em retrocessos. Deveríamos utilizar o desenvolvimento do comportamento para definir as classes comportamentais. Deveríamos definir as classes comportamentais levando em consideração a sua descendência: de onde vieram ou como são aprendidas. Em alguma medida, já fazemos isso, ainda que raramente de forma explícita. Distinguimos o comportamento inato do comportamento adquirido por meio da experiência. Chamamos o comportamento produzido por estímulos de eliciado e chamamos o comportamento que ocorre independente dos estímulos de emitido. Dizemos que as respostas eliciadas por estímulos são comportamentos respondentes, e que as respostas ocasionadas por estímulos que sinalizam conseqüências são comportamentos operantes. Dizemos que as respostas engendradas por antecedentes verbais são governadas verbalmente e que as respostas engendradas por conseqüências são modeladas por contingências. Tais distinções constituem nossa taxonomia comportamental.

Na análise do comportamento, lidamos com populações de respostas. Essas populações nem sempre são bem-definidas. O problema não é diferente do de Darwin. Darwin reconheceu claramente a natureza arbitrária do conceito de espécie, mas as definições precisas de espécie não eram mais críticas para sua explicação do que as

definições precisas de classes de estímulo ou de resposta para uma explicação comportamental (como categorias naturais, elas também são classes probabilísticas). Quando distinguimos as palavras pelas circunstâncias em que são pronunciadas (p. ex., *fogo* como um mando, um tato, um ecóico ou uma resposta textual), estamos simplesmente fazendo uma distinção entre as classes de respostas verbais com base em suas origens. Casos ambíguos necessariamente ocorrerão porque, exatamente como os organismos têm muitos ancestrais, as respostas têm muitas origens. Mas não haveria necessidade de análise se isso não ocorresse assim.

Seção D Análise do Comportamento e Síntese do Comportamento

Uma análise do comportamento começa com um comportamento complexo e quebra-o em seus componentes. Esses componentes são os elementos de nossa taxonomia comportamental e podem ser combinados de várias maneiras, quando pode ser apropriado falar de síntese do comportamento. Por exemplo, podemos sintetizar alguns tipos de desempenhos seqüenciais por meio de procedimentos de encadeamento. Em uma situação mais complexa, podemos combinar os estímulos discriminativos, os esquemas de reforço e os atrasos de reforço até que as contingências resultantes sejam análogas àquelas que ocorrem quando falamos de autocontrole. No domínio verbal, podemos integrar o comportamento ecóico, o tato e o comportamento do ouvinte em uma classe de ordem superior chamada de nomeação. Se nossas sínteses forem bem-sucedidas, podemos utilizá-las para escalar as propriedades do comportamento; se forem malsucedidas, podemos utilizá-las para identificar os componentes do desempenho que foram deixados de lado ou que não foram avaliados em análises precedentes (p. ex., quando estudamos as variáveis que afetam a probabilidade de respostas de compromisso em procedimentos de autocontrole ou quando descobrimos, ao delinear um modelo animal de algum desempenho humano, que o comportamento verbal teria um papel que

não lhe era permitido). Uma vez que muitos problemas humanos importantes envolvem a criação de um comportamento novo (p. ex., ensinar crianças com atraso de desenvolvimento), as aplicações de nossos métodos são freqüentemente questões de síntese de comportamento (cf. Catania & Brigham, 1978).

O termo *aprendizagem* retrocedeu para pano de fundo em tudo isso; talvez tenha sobrevivido à sua utilidade. Podemos modificar hierarquias comportamentais, modelar novas respostas, construir classes de ordem superior, gerar discriminações, formar classes de equivalência, resolver problemas e criar novidades comportamentais por meio de adução. Nossa compreen-

são desses fenômenos depende, pelo menos em parte, se desenvolvemos uma linguagem consistente com eles. Reconhecemos ambiguidades na terminologia atual sobre o comportamento; podemos supor que ela evoluirá com o progresso da pesquisa. Mesmo assim, ao enfatizar as operações e os processos comportamentais, essa terminologia pelo menos está muito próxima do que é feito e do que é observado na pesquisa sobre o comportamento. O sucesso da análise do comportamento será medido por sua sobrevivência no comportamento daqueles que a praticam e pela eficácia da síntese comportamental que dela derivar.

Glossário

À medida que a Psicologia da Aprendizagem evolui, sua terminologia vai sendo progressivamente refinada. Este glossário define parte dessa terminologia. Um conjunto de definições deve ser tratado como um guia preliminar às classificações e aos conceitos básicos na literatura relevante, e não como um conjunto inflexível de regras. Preparamo-lo com esse espírito. Um glossário mais completo e mais técnico, restrito à análise experimental do comportamento, está disponível em Catania (1991a); a evolução de certos termos pode ser examinada comparando-se os verbetes atuais com os de uma versão anterior que se encontra esgotada (Catania, 1968).

Aqui procurou-se acomodar as definições alternativas e apontar as dificuldades ou as ambigüidades potenciais no uso corrente.

Contudo, o leitor deve esperar encontrar na literatura, mais cedo ou mais tarde, certos usos particulares que discrepam das definições aqui apresentadas.

As definições são apenas palavras que podem ser substituídas por outras palavras, e a substituição, às vezes, é apenas uma aproximação. Considerando que o enquadramento ou o domínio de uma definição é primordialmente verbal, não se pode esperar que ela produza as discriminações que constituíram a base do desenvolvimento e da evolução daquele comportamento verbal. Um aluno que aprendeu a definir a palavra *reforço*, por exemplo, pode ser capaz de oferecer uma definição correta, mas não decorre daí que ele seja capaz de discriminar, com precisão,

entre as instâncias reais de reforço e de não-reforço, em situações reais e de laboratório.

Os glossários dificilmente são exaustivos. Este não é uma exceção. Ao longo do tempo, termos velhos são modificados ou descartados e novos são acrescentados. O presente glossário cobre uma boa parte da terminologia da Psicologia da Aprendizagem, tal como a que aparece neste volume e na literatura estreitamente relacionada. Com algumas exceções, não cobre aspectos do vocabulário consistentes com o uso cotidiano (p. ex., termos técnicos definidos adequadamente em dicionários padrão), termos possivelmente encontrados em especialidades ou em outras disciplinas (p. ex., a classificação de drogas em Psicofarmacologia), ou termos técnicos especializados que aparecem apenas de passagem no texto e podem ser localizados no índice. Para uma revisão de outros glossários em análise do comportamento, em Psicologia e em disciplinas relacionadas, ver Catania (1989); para um dicionário geral de Psicologia, ver Reber (1985); para um dicionário geral de inglês que inclui etimologias indo-européias, ver *The American Heritage Dictionary* (1992).

O tempo geralmente é expresso em segundos (abreviado com *s* em contextos técnicos); a abreviação para minutos é *min* e para milissegundos (milésimos de segundos) é *ms*. As quantidades arbitrárias de tempo ou número são indicadas por *t* e *n*, que são constantes, a menos que sejam especificadas de outro modo. Nas referências cruzadas entre as definições, indicadas por LETRAS MAIÚSCULAS, a notação *cf.* (dife-

rente de ver ou comparar) geralmente se refere a contrastes úteis e a distinções críticas entre os termos relacionados, mais do que a sinônimos. A maioria das referências cruzadas é apresentada ao final de uma entrada, mas algumas estão contidas no próprio texto do verbete. Alguns aspectos do uso pertinente ao glossário como um todo são discutidos no tópico OPERAÇÃO.

A

Abstração: discriminação baseada em uma propriedade singular do estímulo, independente de outras propriedades; desse modo, se trata de uma generalização entre todos os estímulos com tal propriedade (p. ex., todos os estímulos vermelhos, em oposição a objetos vermelhos específicos). Cf. CONCEITO.

Acessibilidade: na metáfora do armazenamento de memória, a recuperabilidade de um item armazenado; um item armazenado mas não recuperável, é *inacessível*. Cf. DISPONIBILIDADE

Acoplamento: conexão das câmaras experimentais de modo que o desempenho de um organismo em uma câmara determina os estímulos e/ou esquemas para um organismo na outra (p. ex., igualar as taxas de reforço de VR e VI, permitindo que o tempo entre os reforçadores gerados pelo desempenho de um organismo em VR determine os intervalos do esquema de VI para o outro). No acoplamento intra-organismo, uma condição experimental é acoplada a alguma propriedade do desempenho do próprio organismo em uma condição anterior. Conclusões a partir de acoplamento devem ser formuladas com cuidado. Imaginemos, por exemplo, dois tipos de ratos distribuídos igualmente entre alguns grupos em um experimento acoplado sobre o papel da esquiwa em úlceras induzidas por choque. Os tipos sensíveis estão propensos a úlceras quando expostos ao choque; eles também respondem rapidamente nos níveis baixos de choque, recebendo poucos choques, mas, esporadicamente, recebendo muitos choques nos níveis mais altos. Os tipos insensíveis são resistentes a úlceras quando expostos aos choques; eles também respondem lentamente nos baixos níveis de choque, recebendo muitos choques fracos, mas respondem rapidamente nos níveis mais altos, recebendo poucos choques intensos. Para cada choque recebido por um rato no procedimento de esquiwa, um choque inevitável é apresentado para seu par acoplado. Nos baixos níveis de choque, somente os ratos acoplados desenvolvem úlceras (somente os ratos insensíveis na esquiwa respondem lentamente e recebem choques frequentes; eles não desenvolvem úlceras, mas todos os seus pares acoplados recebem choques frequentes e metade deles são sensíveis). Nos níveis mais altos, mais ratos sob o esquema de esquiwa desenvolvem úlceras do que seus pares acoplados (ratos sensíveis em

esquiwa respondem esporadicamente, recebendo, assim, choques frequentes e desenvolvendo úlceras: todos os seus pares acoplados também recebem choques frequentes, mas somente metade deles é sensível e desenvolve úlceras). Assim, um experimento acoplado realizado com um nível de choque levaria a uma conclusão diferente sobre o comportamento de esquiwa e o desenvolvimento de úlceras induzidas por choque do que um experimento realizado com um outro nível de choque.

Adaptação: redução, geralmente durante a apresentação prolongada de um estímulo, no comportamento produzido por aquele estímulo (p. ex., adaptação a uma câmara experimental). Cf. HABITUAÇÃO, POTENCIAÇÃO.

Adução: produção de comportamento novo quando novas combinações de propriedades de estímulos que controlam separadamente diferentes classes ou propriedades do comportamento engendram novas combinações daquelas classes ou propriedades (p.ex., quando uma criança combina corretamente o nome de uma cor e o nome de um animal ao ver um cavalo de uma cor diferente pela primeira vez); uma nova junção de diferentes repertórios.

Agregação (*chunking*): criação arbitrária de unidades verbais maiores, p.ex., quando um sistema mnemônico é empregado para converter uma seqüência numérica em uma única palavra.

Agressão: efeito colateral da apresentação de estímulos aversivos ou da remoção de reforçadores positivos. Esses eventos podem gerar respostas que firam outros organismos (p. ex., morder) e/ou tornar as oportunidades para tais respostas efetivas como reforçadores.

Agrupamento: na recordação livre, a reorganização dos itens pelo aprendiz, de modo que os itens relacionados são relembrados juntos, e não na ordem em que apareceram na lista.

Aleatoriedade: variabilidade gerada por um processo que produz eventos que são completamente independentes uns dos outros, no sentido de que nenhum pode ser previsto a partir de qualquer um dos outros. É uma propriedade da distribuição de eventos (ou o processo que gera a distribuição); nenhum evento singular pode ser randômico.

Análise de detecção de sinal: análise da detectabilidade do estímulo em termos das probabilidades condicionais de uma resposta dado um sinal em forma de ruído ou apenas o ruído. Uma resposta, dado um sinal em forma de ruído, é uma *detecção correta* (*hit*) e uma resposta ao ruído sozinho é um *alarme falso*: a não-resposta, dado um sinal em forma de ruído, é uma *perda* (*miss*) e dado o ruído sozinho é uma *rejeição correta*. Uma medida da sensibilidade ao sinal, derivada

dessas medidas, é denominada *d'* (*d linha*); outra medida baseada no que é favorecido, os alarmes falsos ou as perdas, é denominada *viés*.

Análise do comportamento: quebra de comportamentos complexos em suas partes funcionais. Uma análise bem-sucedida deveria permitir que o comportamento fosse sintetizado quando suas partes fossem recolocadas juntas.

Análise funcional: análise em termos de funções comportamentais (efeitos de respostas); alternativamente, uma análise em termos de relações funcionais (p. ex., a produção de contração pupilar pela luz pode ser discutida como um reflexo pupilar, mas uma análise funcional lida com ela como uma transição de um ponto a outro em uma função matemática contínua que relaciona o diâmetro da pupila à intensidade da luz).

Análise molar e análise molecular: análises que se distinguem pelo nível de detalhe nos dados que consideram. As análises molares consideram as medidas gerais como a média de taxas de respostas ao longo de várias sessões, enquanto análises moleculares quebram tais medidas em componentes, como a distribuição de IRTs, que compõem a taxa de respostas. Muitos níveis de análise são possíveis, de modo que molar e molecular podem ser definidas uma em relação à outra. Ambos os tipos de análise se baseiam em dados amostrados ao longo de um período de tempo e deveriam ser distinguidas de *microanálise*, que procede ao nível de estímulos e respostas individuais.

Ansiedade: ver COMPORTAMENTO EMOCIONAL, ESTÍMULO PRÉ-AVERSIVO.

Antecedente: estímulo ou evento que precede algum outro evento ou uma contingência; um estímulo discriminativo em uma contingência de três termos é um tipo de antecedente.

Antecipação: ver APRENDIZAGEM SERIAL.

Antecipação serial: ver APRENDIZAGEM SERIAL.

Aprender a aprender (*learning set*): um caso de transferência que resulta, com base em relações similares entre os estímulos em uma seqüência de problemas de discriminação, em aprendizagem mais rápida à medida que os problemas se sucedem: a acurácia nos últimos problemas melhora mais rapidamente ao longo das tentativas do que nos problemas iniciais (talvez a um ponto em que as respostas corretas ocorram nas primeiras tentativas de um novo problema). Cf. CLASSE DE COMPORTAMENTO DE ORDEM SUPERIOR, TRANSFERÊNCIA.

Aprendizagem: de modo geral, se trata da aquisição ou o processo pelo qual comportamento é adicionado ao

repertório de um organismo; uma mudança relativamente permanente no comportamento. O termo tem sido empregado de tantas maneiras diferentes, tanto nos vocabulários técnicos como no coloquial, que é de utilidade limitada. Decisões sobre se a aprendizagem ocorreu e sobre o que foi aprendido, às vezes, dependem do que o experimentador olha. A aprendizagem latente oferece um exemplo. Um rato explora um labirinto e os resultados de sua exploração são avaliados mais tarde, quando o alimento fica disponível pela primeira vez como reforçador, no final de sua corrida pelo labirinto. Diz-se que ocorreu aprendizagem latente se o rato percorre o labirinto mais rapidamente e/ou mais acuradamente do que se não tivesse explorado o labirinto. A dificuldade é que explorar o labirinto envolve outras contingências (p. ex., quais viradas levaram onde); essas contingências agem sobre o comportamento, mas seus efeitos são mais difíceis de verificar do que os que envolvem reforçadores alimentares. Cf. AQUISIÇÃO, DESEMPENHO.

Aprendizagem de lugar versus aprendizagem de resposta: a questão histórica de se os organismos aprendem os estímulos ou os movimentos (p. ex., se em um labirinto um rato aprende uma seqüência orientada aos estímulos fora do labirinto ou se aprende apenas uma seqüência particular de viradas; o produto pode ser um ou outro, dependendo dos estímulos fora do labirinto).

Aprendizagem de pares associados: procedimento de aprendizagem verbal em que cada um de vários estímulos (geralmente verbais) estabelece a ocasião para uma resposta verbal diferente. Os itens de estímulo são apresentados repetidamente em ordem variada, até que o aprendiz alcance algum critério de aprendizagem.

Aprendizagem dependente de dicas: ver APRENDIZAGEM ESTADO-DEPENDENTE.

Aprendizagem estado-dependente: aprendizagem que tem maior probabilidade de ser demonstrada quando o aprendiz está no mesmo contexto em que ocorreu a aprendizagem original. O termo geralmente é reservado para a aprendizagem sob condições fisiológicas específicas, tais como os estados induzidos por drogas (p. ex., o aprendiz que aprendeu um item, enquanto embriagado, terá maior probabilidade de se lembrar dele quando estiver novamente embriagado, do que quando sóbrio).

Aprendizagem implícita: na aprendizagem humana, a aprendizagem modelada por contingências (como na aprendizagem de aprender a falar gramaticalmente correto, mesmo que não se possa enunciar as regras gramaticais).

Aprendizagem incidental: aprendizagem humana que ocorre na ausência de instruções ou de conseqüências, geralmente contrastada com a *aprendizagem intencional*.

Aprendizagem intencional: o oposto de *aprendizagem incidental*.

Aprendizagem latente: ver APRENDIZAGEM.

Aprendizagem por observação: aprendizagem baseada na observação do responder de outro organismo (e/ou de suas conseqüências). A aprendizagem observacional não implica em imitação (p. ex., os organismos podem passar a evitar estímulos aversivos ao ver o que acontece quando outros organismos os produzem).

Aprendizagem serial: consiste em aprender uma lista ordenada de itens. Na *recordação serial*, o aprendiz tem uma oportunidade para recordar depois que a lista inteira é apresentada. Na *antecipação serial*, os itens são apresentados um por vez, e o aprendiz tem a oportunidade de dizer o que vem a seguir. Em ambos os casos, a apresentação da lista continua até que o aprendiz atinja algum critério de aprendizagem.

Aprendizagem verbal: ver RECORDAÇÃO LIVRE, APRENDIZAGEM DE PARES ASSOCIADOS, APRENDIZAGEM SERIAL, DISCRIMINAÇÃO VERBAL, RECONHECIMENTO VERBAL.

Aprendizagem vicariante: ver APRENDIZAGEM POR OBSERVAÇÃO.

Aquecimento ou esquentamento (*warming-up*): taxa de respostas baixa ou zero no início de uma sessão, seguida por um aumento na taxa mantida mais tarde na mesma sessão, especialmente, no desempenho de esqui-va.

Aquíescência/cumplicidade/acedimento: seguimento de instrução baseado mais em contingências sociais do que na correspondência entre o comportamento verbal e os eventos ambientais. Cf. RASTREAMENTO, COMPORTAMENTO GOVERNADO VERBALMENTE.

Aquisição: adição de um novo comportamento ao repertório de um organismo. O comportamento pode ser um operante discriminado, um operante de topografia complexa, uma relação condicional reflexa ou o desempenho controlado por um esquema, ou, em outras palavras, são as mudanças no desempenho causadas por qualquer mudança em contingências. Cf. APRENDIZAGEM, REPERTÓRIO.

Aquisição repetida: procedimento que examina a aquisição como um desempenho em estado estável. Por exemplo, suponhamos que um macaco deva emitir uma seqüência de pressões em quatro barras para produzir um reforçador e que a seqüência requerida mude a cada sessão. Depois de muitas sessões, o macaco teve contato o bastante com os procedimentos de correção e outros detalhes experimentais, de modo que tudo o que ele tem que aprender na sessão seja a nova seqüência de

pressões. A aquisição repetida de novas seqüências pode então ser empregada como uma linha de base para estudar como a aquisição é afetada por diferentes variáveis (p. ex., drogas). A maneira consistente pela qual o macaco domina cada nova seqüência no desempenho em estado estável pode ser denominada uma *estratégia*. Cf. CLASSE DE COMPORTAMENTO DE ORDEM SUPERIOR, APRENDER A APRENDER.

Armazenamento: na metáfora da memória, de armazenamento e recuperação, o que o aprendiz faz quando algo a ser lembrado é apresentado. O comportamento relevante em relação ao estímulo, que ocorre durante ou depois do armazenamento, tem sido denominado ensaiar ou recapitular. Cf. CODIFICAR, RECAPITULAR, LEMBRAR/RECORDAR.

Associação: ver CONTIGÜIDADE.

Associações contingentes: associações que envolvem todas as combinações possíveis, de modo que sua aprendizagem seja contingente à configuração inteira de cada item, por exemplo, quando uma tarefa de discriminação verbal emprega duas listas de palavras de três letras organizadas de tal modo que todas as combinações possíveis de letras apareçam em ambas as listas. Por exemplo, com os itens FIT FAN PIN PAT na lista 1 e FIN FAT PIT PAN na lista 2, toda letra e todo par de letras possíveis aparecem com a mesma freqüência na lista 1 e na lista 2 (p. ex., F—, —I, —T; PA-, P-N, -AN). Apenas os itens completos podem gerar, consistentemente, respostas corretas; nenhuma parte isolada permitiria acerto. Listas construídas dessa maneira podem ser extremamente difíceis de aprender (Wickelgren, 1969). As associações contingentes podem explicar a dificuldade de se aprender certas linguagens artificiais que incluem muito pouca redundância (p. ex., Loglan).

Atenção (atentar): responder discriminado, baseado em algum estímulo ou propriedade de estímulo. Diz-se que um organismo *atenta para* um estímulo ou para a propriedade de um estímulo quando variações naquele estímulo ou na propriedade mudam o comportamento (p. ex., se um pombo discrimina entre a presença e a ausência de uma luz azul, dizemos que ele atenta para a cor, e não para o brilho, se seu comportamento muda com variações no comprimento de onda, mas não na intensidade). Cf. DISCRIMINAÇÃO, ESTÍMULO FUNCIONAL.

Atividade deslocada: termo etológico que se refere a uma resposta que ocorre não na presença de um estímulo liberador, que geralmente a produz, mas sim na presença de um estímulo que geralmente produz alguma outra resposta. A atividade deslocada e a ATIVIDADE VÁCUO dependem da privação de oportunidades para completar um PADRÃO FIXO DE AÇÃO, mas a atividade deslocada ocorre com maior probabilidade do que a atividade vácuo com níveis mais baixos de privação.

Atividade vácuo: termo etológico que se refere ao responder (ver PADRÃO FIXO DE AÇÃO) na ausência do estímulo (ver ESTÍMULO LIBERADOR), que geralmente o produz. Cf. ATIVIDADE DESLOCADA.

Atraso para a mudança (COD – de *changeover delay*): é uma característica ocasionalmente empregada com esquemas concorrentes para evitar seqüências em que um reforçador produzido por uma resposta segue de perto a outra resposta. Do modo como geralmente é programado, o COD garante que nenhuma resposta possa ser reforçada dentro de t s depois de uma resposta de alternância (mas os CODs também podem ser medidos a partir de outros eventos como, por exemplo, a última resposta antes da alternância).

Atraso de reforço: tempo de uma resposta até um reforçador. Os reforçadores perdem sua efetividade com os aumentos nos atrasos, mas existem complicadores de procedimento que dificultam a medição dos efeitos de atraso de reforço. Quando procedimentos de atraso interpõem um estímulo entre uma resposta e seu reforçador atrasado (*atraso de reforço sinalizado*), o estímulo provavelmente funciona como um reforçador condicionado imediato. Quando os procedimentos não interpõem um estímulo, as respostas adicionais reiniciam o atraso, limitando assim a taxa de respostas, porque um reforçador é apresentado apenas depois de uma pausa igual ao atraso, ou as respostas não reiniciam o atraso, e permitem que o atraso real seja reduzido a um tempo mais curto, isto é, o tempo entre essas respostas adicionais e o reforçador.

Audiência: estímulos discriminativos que estabelecem as ocasiões nas quais o comportamento verbal tem conseqüências. Diferentes audiências estabelecem a ocasião para diferentes classes verbais. Os estímulos de audiência são tipicamente sociais (por exemplo, quando um falante é influenciado pelas dicas fornecidas por um ouvinte atento), embora não exclusivamente (quando, por exemplo, alguém interage com um terminal de computador).

Autoclítico: unidade de comportamento verbal que depende de outro comportamento verbal para sua ocorrência e que modifica os efeitos daquele outro comportamento verbal sobre o ouvinte. Os *autoclíticos descritivos* envolvem as discriminações do próprio comportamento do falante, como quando a palavra *não* depende de uma discrepância entre o que se está inclinado a dizer e se é apropriado dizê-lo; incluir o *não* na afirmação cancela parte de seus efeitos sobre o ouvinte. Os *autoclíticos relacionais* envolvem as unidades verbais coordenadas com outras unidades, de modo que elas não se sustentam sozinhas, como quando os plurais dependem das características quantitativas dos eventos ou os tempos gramaticais dependem das características temporais; os comportamentos verbais novos, às vezes, são produto de combinações novas de tais unidades: ver ADUÇÃO.

Autoclítico descritivo: ver AUTOCLÍTICO

Autoclítico relacional: ver AUTOCLÍTICO.

Autocontrole: um termo derivado do vocabulário coloquial que se aplica a casos em que um reforçador relativamente pequeno e imediato é rejeitado em favor de um reforçador maior e mais tardio, ou em favor de se evitar um evento aversivo grande mais tarde, ou em que um evento aversivo relativamente pequeno e imediato é aceito quando sua aceitação leva, mais tarde, a um reforçador maior, ou evita um evento aversivo maior. Os exemplos incluem adiar uma pequena compra em favor de economizar para uma compra maior, recusar um drinque para evitar uma ressaca, exercitar para se desempenhar bem em um evento atlético no futuro e se submeter a tratamentos odontológicos preventivos. O oposto de autocontrole é denominado *impulsividade*.

Autologia: estudo científico do eu. “É porque nosso comportamento é importante para outros que ele eventualmente se torna importante para nós” (Skinner, 1957, p. 314). Cf. EVENTOS PRIVADOS.

Automanutenção: manutenção do responder automodelado pela continuação do procedimento de AUTOMODELAGEM. Na *automanutenção negativa*, os reforçadores são omitidos nas tentativas com respostas e apresentados nas tentativas sem respostas.

Automanutenção negativa: ver AUTOMANUTENÇÃO.

Autodelagem: procedimento respondente que gera respostas esqueléticas. No exemplo mais comum, as bicadas de um pombo ao disco de respostas são engendradas pelas apresentações da luz do disco por um período fixo, seguidas por comida, que não é apresentada em outros momentos. Em alguns procedimentos, quando as respostas ao disco ocorrem, elas produzem o alimento imediatamente, e não apenas quando a luz se apaga. Cf. AUTOMANUTENÇÃO.

Auto-reforço: nome inapropriado para a apresentação de um reforçador para si próprio, com base no próprio comportamento da pessoa que apresenta o reforçador. No assim chamado auto-reforço, as contingências e as operações estabelecedoras que afetam o comportamento propositalmente reforçado são confundidas com aquelas que afetam a apresentação do reforçador para si mesmo. O organismo que parece se auto-reforçar deve ser capaz de discriminar entre o comportamento que se qualifica para o reforçador e o comportamento que não se qualifica; esse comportamento é mais apropriadamente descrito como um exemplo de discriminação das propriedades do próprio comportamento pelo organismo que se comporta.

Aversão gustativa ou por alimento (*taste aversion*): rejeição de substâncias com um dado gosto, depois que sua ingestão foi seguida por uma indisposição gastrointestinal ou náusea (p. ex., como a produzida por raios-x). Pode ser interpretada como um comportamento operante (a punição de ingestão de substâncias com este gosto) ou como condicionamento respondente (em que a indisposição gastrointestinal é o US e o gosto torna-se um CS). Em qualquer caso, sua característica especial é o longo atraso (às vezes horas) entre o gosto e o efeito que é emparelhado a ele. O procedimento é ineficaz com atrasos tão longos, se o gosto for substituído por estímulos como sons ou luzes. Por isso, a aversão gustativa é freqüentemente citada como um exemplo de *preparação*.

B

Barra: ver OPERANDO.

Biofeedback: retroalimentação (*feedback*) baseada em medidas fisiológicas (p. ex., pressão sanguínea, taxa de batimentos cardíacos, tensão muscular).

Blackout (Suspensão total): *suspensão discriminada das contingências de reforço (timeout)* que consiste em apagar todas as luzes da câmara experimental.

Bloqueio: atenuação do condicionamento respondente com um estímulo, devido ao condicionamento prévio com outro estímulo (p. ex., se um som e uma campainha precedem o alimento, mas a campainha já é um CS, o som pode permanecer inefetivo como CS mesmo que ele e a campainha tenham a mesma relação de contingência com o alimento). Cf. SOMBREAMENTO.

Busca/procura: na metáfora do armazenamento e recuperação da memória, a busca pelo correspondente (*match*) de algum item-alvo. A busca pode ser *exaustiva* (todos os itens são checados) ou *autoterminante* (a busca termina quando o alvo é encontrado).

Busca de memória: ver BUSCA.

C

Cadeia: seqüência de operantes discriminados, tais que as respostas durante um estímulo são seguidas por outros estímulos que reforçam aquelas respostas e estabelecem a ocasião para as próximas respostas (ver ESQUEMA ENCADEADO, REFORÇADOR CONDICIONADO). Nem todas as seqüências temporalmente integradas são mantidas por encadeamento; as que são devem ser distinguidas das que não são. As partes de uma cadeia são chamadas de *componentes*, *elos* ou *membros*. Os procedimentos para gerar as cadeias, geralmente, começam pelo elo final, mais próximo do reforçador e então trabalham de trás para a frente (*encadeamento de*

trás para a frente ou *encadeamento reverso*); começar pelo outro ponto (*encadeamento para a frente*) é mais difícil, porque as respostas iniciais podem ser extintas, enquanto outras estão sendo modeladas. As cadeias com respostas topograficamente similares são *homogêneas* (p. ex., bicadas mantidas por um esquema encadeado); aquelas com respostas topograficamente diferentes são *heterogêneas* (p. ex., correr em uma plataforma e então pressionar a barra).

Câmara: espaço planejado para minimizar a interferência de estímulos irrelevantes às condições experimentais (p. ex., ruídos de laboratório) e que inclui instrumentos para o registro do comportamento (ver OPERANDO) e para a apresentação de estímulos. As câmaras típicas podem conter mecanismos para a apresentação de reforçadores (p. ex., dispensadores de alimento), fontes para os estímulos discriminativos (p. ex., altofalantes para os estímulos auditivos, lâmpadas ou projetores para os estímulos visuais), fontes para os estímulos aversivos (p. ex., ver CHOQUE), uma luz ambiente para iluminação geral, instrumentos para consequênciação do comportamento que produzem estímulos como cliques depois de cada resposta e fontes sonoras que mascaram os ruídos externos (geralmente, um ventilador que fornece ruído branco junto com a ventilação).

Caixa de Skinner: um termo que já não é de uso corrente. Ver CÂMARA.

Caos: ramo da matemática que lida com sistemas não-lineares que são drasticamente afetados por mudanças mesmo que muito pequenas nos valores iniciais (p. ex., o curso de uma tempestade pode ser influenciado pelas batidas das asas de uma borboleta algumas semanas antes). Como o tempo, o comportamento é um sistema não-linear. Para a mensuração em qualquer nível de precisão, a matemática do caos demonstra que podemos prever os tipos de coisas que ocorrerão, mas não os detalhes específicos (p. ex., podemos prever que um pombo vai bicar o disco, mas não precisamente quando). Isso torna a interpretação muito mais importante. Em muitas aplicações comportamentais, a interpretação é tudo o que é executável.

Característica crítica: característica, talvez uma entre várias, das quais depende a discriminação entre os estímulos (p. ex., letras do alfabeto incluem linhas retas *versus* curvas, abertas *versus* fechadas, etc., como características críticas). Cf. ESTÍMULO FUNCIONAL.

Característica positiva do estímulo: em uma discriminação sucessiva entre os estímulos relacionados ao reforço e à extinção, propriedade de estímulo presente apenas durante os componentes de reforço (como quando, em tentativas discretas com pombos, uma estrela aparece sobre o verde durante as tentativas reforçadas, mas o verde aparece sozinho durante as tentativas de

extinção). O controle de estímulos é mais facilmente produzido quando tais estímulos são correlacionados com o reforço (*feature positive*) do que quando são correlacionados com a extinção (*feature negative*). Cf. RAS-TRATAMENTO DE SINAIS.

Categorias: ver casos específicos: ABSTRAÇÃO, CONCEITO, CLASSE DE EQUIVALÊNCIA, CONCEITO NATURAL, CLASSE DE ESTÍMULOS POLIMORFA, CLASSE DE ESTÍMULOS PROBABILÍSTICA, PROTÓTIPO.

Causação múltipla do comportamento: determinação do comportamento por duas ou mais variáveis agindo ao mesmo tempo. O comportamento é sempre determinado por múltiplas variáveis; algumas podem ser mais importantes do que outras. A meta da *análise do comportamento* é examinar os múltiplos fatores que controlam o comportamento *ao mesmo* tempo.

CER: resposta emocional condicionada. Ver ESTÍMULO PRÉ-AVERSIVO.

Choque: estímulo empregado como um estímulo aversivo em algumas situações. O choque geralmente é apresentado por meio de uma grade que constitui o piso da câmara experimental. As barras paralelas da grade são distanciadas de modo que as fezes ou a urina não provoquem um curto-circuito. Uma complicação é que o comportamento do organismo pode alterar o nível do choque (como quando os sujeitos fazem contato com a fonte de choque por meio de uma superfície do corpo sem pelo ou com uma superfície coberta de pêlos).

Cinesia: movimento não-direcionado, que depende da magnitude do estímulo (como quando os movimentos aleatórios de uma larva de inseto aumentam com a luz e param quando encontram o escuro).

Classe de comportamento de ordem superior: classe operante que inclui, dentro dela, outras classes que podem, por sua vez, funcionar como operantes, por exemplo, quando a imitação generalizada inclui todas as imitações componentes que poderiam ser separadamente reforçadas. As classes de ordem superior podem ser uma fonte de comportamentos novos (como na imitação de um comportamento que o imitador nunca viu antes). As contingências operam diferentemente para a classe de ordem superior e para as classes que a compõem. Por exemplo, se todas as instâncias de imitação são reforçadas, exceto as de uma classe componente (p. ex., saltar sempre que o modelo salta), aquela classe pode mudar com a classe de ordem superior, e não com as contingências planejadas para ela (i.e., imitações de saltar não se extinguem, mesmo não sendo reforçadas). O controle pelas contingências programadas para a classe de ordem superior define a pertinência à classe; as classes componentes são consideradas, às vezes, como *insensí-*

veis às contingências de ordem inferior programadas para elas. Uma classe de ordem superior pode ser chamada de uma *classe generalizada*, no sentido de que as contingências programadas para alguns de seus componentes se generalizam para todos os outros. Emparelhamento com o modelo generalizado e o comportamento verbalmente controlado são exemplos de classes de ordem superior.

Classe de equivalência: uma classe de estímulos (geralmente produzida por discriminação condicional em emparelhamento com o modelo) que inclui todas as **RELAÇÕES EMERGENTES** possíveis entre seus membros. As propriedades de uma classe de equivalência são derivadas das relações lógicas de reflexividade, simetria e transitividade. A *reflexividade* se refere ao emparelhamento de um modelo com ele mesmo, às vezes, chamado de emparelhamento por identidade (AA, BB, CC; nesses exemplos, cada par de letras representa um modelo e sua comparação). A *simetria* se refere à reversibilidade de uma relação (se AB, então BA). A *transitividade* se refere à transferência da relação a novas combinações por meio de associação partilhada (se AB e BC, então AC). Se estas propriedades são características do emparelhamento com o modelo, então o treino de AB e BC pode produzir AC, BA, CA e CB como relações emergentes (a reflexividade garante as outras três relações possíveis, AA, BB e CC). Dados AB e BC, por exemplo, a combinação de simetria e transitividade implica a relação CA. A emergência de todas as relações de estímulo possíveis, depois que apenas algumas são treinadas por meio de contingências, é um critério para chamar os três estímulos de *membros* de uma classe de equivalência. A classe pode ser estendida pelo treino de novas relações de estímulo (p. ex., se CD é aprendida, então AD, DA, BD, DB e DC podem ser criadas como relações emergentes). Os estímulos que são membros de uma classe de equivalência também são, provavelmente, *funcionalmente equivalentes*. Ainda precisa ser visto se as propriedades lógicas dessas classes são inteiramente consistentes com suas propriedades comportamentais Cf. **RELAÇÃO DE EQUIVALÊNCIA**.

Classe de estímulo polimorfa: classe de estímulos probabilística em que cada membro inclui exatamente *n* de *m* características distintivas (quando, por exemplo, um estímulo é membro de uma classe pelo fato de conter exatamente 2 de 3 características críticas). Em tais casos, qualquer característica pode aparecer também em estímulos fora da classe.

Classe de estímulo probabilística: classe em que cada membro contém algum subconjunto de características, mas nenhuma é comum a todos os membros. O número de características no subconjunto pode variar de um membro da classe para outro (cf. **CLASSE DE ESTÍMULO POLIMORFA**). Tais classes, às vezes, chamadas *conjuntos imprecisos ou indefinidos* (*fuzzy sets*), não

têm limites bem-definidos, embora os membros da classe possam ter semelhanças de família. Os exemplos incluem os *conceitos naturais* e as classes definidas por referência a um *protótipo*.

Classe funcional: classe em que os membros têm funções comportamentais em comum, produzidas por histórias semelhantes, ou adquiridas por meio de relações emergentes. Se dois estímulos são membros de uma classe funcional, então o comportamento ocasionado por um também será ocasionado pelo outro; tais estímulos são *funcionalmente equivalentes*. Cf. CLASSE DE EQUIVALÊNCIA; ver também RELAÇÃO DE EQUIVALÊNCIA, OPERANTE, ESTÍMULO.

Classes verbais formais: ver DITADO, COMPORTAMENTO ECÓICO, COMPORTAMENTO TEXTUAL, TRANSCRIÇÃO.

Cm: centímetro (abreviação). Um cm corresponde a aproximadamente 0,4 polegadas.

COD: ver ATRASO PARA A MUDANÇA.

Codificação, resposta de codificar: variedade inferida do comportamento mediador, quando, por exemplo, as pessoas lembram visualmente letras apresentadas com base no som, mais do que nas propriedades geométricas, talvez como resultado de dizê-las ou ensaiá-las subvocalmente. Tatear é um tipo de codificação. Cf. DECODIFICAR, CODIFICAR.

Codificar: comportamento do aprendiz com respeito ao item a ser lembrado no momento em que ele é apresentado. Cf. DECODIFICAR, ENSAIAR/RECAPITULAR.

Cognição, processos cognitivos: o saber e as maneiras pelas quais ele ocorre. Os processos ditos cognitivos, geralmente, são variedades de COMPORTAMENTO que não são manifestados como movimentos e assim devem ser medidos indiretamente (p. ex., fazer cálculos aritméticos mentalmente, mudar a atenção, imaginar). Cf. COMPORTAMENTO ENCOBERTO.

Competição de resposta: redução de uma resposta pelo tempo e/ou pelo esforço envolvido no responder concorrente. Tais reduções deveriam ser distinguidas daquelas causadas pelos reforçadores produzidos pelo responder concorrente. Cf. INIBIÇÃO.

Comportamento: qualquer coisa que um organismo faça. A definição, dessa maneira, é muito inclusiva, mas não pode facilmente ser muito mais restrita. Por exemplo, mudanças na atenção não precisam envolver movimento do olho, mas qualificam-se como comportamento. A palavra geralmente é empregada como um substituto para *respostas* (*um comportamento, vários comportamentos*), mas este texto adere ao uso coloquial, em

que comportamento é um termo coletivo (*tipos de comportamento*). Ver casos específicos: COMPORTAMENTO ENCOBERTO, COMPORTAMENTO EMOCIONAL, COMPORTAMENTO ESPÉCIE-ESPECÍFICO, COMPORTAMENTO OPERANTE, COMPORTAMENTO ABERTO e COMPORTAMENTO RESPONDENTE.

Comportamento aberto: comportamento que é observado e observável, ou que afeta o ambiente do organismo. Cf. COMPORTAMENTO COBERTO OU ENCOBERTO.

Comportamento adjuntivo: o responder que acompanha fidedignamente alguma outra resposta produzida ou ocasionada por um estímulo, especialmente, com estímulos apresentados de acordo com esquemas temporalmente definidos. Geralmente o estímulo é mais enfatizado do que o comportamento que ele engendra (p. ex., em ratos, as apresentações de alimento produzem, de modo fidedigno, o comer seguido pelo beber; o beber adjuntivo é considerado como sendo *induzido* pelo esquema de apresentação de comida, e não pelo comer).

Comportamento colateral: o responder que, como o COMPORTAMENTO MEDIADOR, aparece em uma relação seqüencial consistente com o comportamento reforçado, embora não seja, em si mesmo, instrumental para a produção de reforçadores. Não contém a implicação de que o responder medeia o comportamento reforçado.

Comportamento ecóico: classe verbal formal em que um estímulo verbal vocal ocasiona uma resposta verbal vocal correspondente. A correspondência é definida pela relação um a um das unidades verbais (p. ex., fonemas ou palavras), e não pela similaridade acústica. Cf. DITADO, COMPORTAMENTO TEXTUAL, TRANSCRIÇÃO.

Comportamento emocional: mudanças correlacionadas em uma gama de classes de respostas (p. ex., se um estímulo pré-aversivo altera simultaneamente a taxa de batimentos cardíacos, a respiração, a pressão sangüínea, a defecação e o comportamento operante mantido por reforço, diz-se que tal estímulo produziu um comportamento emocional). Este termo e outros relacionados evoluíram a partir de um vocabulário coloquial impreciso, de modo que certos tipos de comportamento emocional não podem ser definidos, sem ambigüidade, baseados em classes de respostas. As operações que os produzem permitem que eles sejam mais consistentemente definidos (p. ex., o *medo*, a *ansiedade* ou, com outro organismo presente, a *raiva*, produzidos por estímulos aversivos primários ou condicionados; o *alívio*, produzido pelo término de estímulos aversivos; a *alegria* ou *esperança*, produzidas por reforçadores primários ou condicionados; e a *tristeza*, produzida pelo término de reforçadores), mas estes ainda não funcionam como termos téc-

nicos. Cf. AGRESSÃO, FRUSTRAÇÃO, ESTÍMULO PRÉ-AVERSIVO.

Comportamento encoberto: comportamento que não é observado ou observável e, portanto, é somente inferido. Também pode ser um comportamento dentro do organismo, mas de tal modo ou em uma escala tão pequena que não é passível de registro, ou que é registrável somente com equipamentos especiais (p. ex., pensar ou contar para si mesmo, talvez inferido de um relato verbal ou de contrações musculares muito pequenas para produzir movimentos óbvios).

Comportamento específico ao modelo: no emparelhamento com o modelo, o responder diferencial a cada modelo ou amostra, geralmente, introduzido para assegurar o controle de estímulos pelo modelo. Por exemplo, o procedimento de escolha de acordo com o modelo para pombos pode ser programado com um modelo de duração fixa depois do qual uma bicada ao modelo resulta no aparecimento dos estímulos de comparação apenas se um critério diferencial for atingido (p. ex., mais de cinco bicadas se o modelo for verde ou menos que quatro se for vermelho); se o responder ao modelo não atingir o critério, a tentativa termina sem os comparações. O responder específico ao modelo pode garantir atenção ao modelo, mas não necessariamente à relação modelo-comparação.

Comportamento específico da espécie: comportamento observado em todos os membros de uma espécie (em apenas um ou em ambos os sexos, e talvez apenas em períodos de tempo limitados na vida de cada organismo). Os diferentes empregos do termo podem incluir: o comportamento emitido antes de sua seleção por consequências; o comportamento respondente incondicionado; e, em ambientes razoavelmente consistentes, o comportamento operante estereotipado, mantido por reforçadores primários específicos da espécie ou reflexos condicionados que dependem de reflexos incondicionados específicos da espécie. Ver também exemplos específicos: DESLOCAMENTO DE ATIVIDADE, PADRÃO FIXO DE AÇÃO, ESTÍMULO LIBERADOR, ATIVIDADE VÁCUO.

Comportamento governado por contingência ou comportamento modelado por contingência: comportamento operante. A terminologia é empregada, geralmente, para fazer o contraste entre o responder que não é ocasionado pelo comportamento verbal com o comportamento governado *verbalmente*, *comportamento controlado* por antecedentes verbais (p. ex., instruções).

Comportamento governado por regras: comportamento governado verbalmente. Devido à variedade de definições de *regra*, tanto dentro quanto fora da disciplina, essa é uma das expressões mais problemáticas na terminologia da análise do comportamento. Em muitos

usos cognitivos, por exemplo, as regras são consideradas não como instâncias de comportamento verbal, mas como uma codificação interna de processos ou conceitos centrais, de forma que elas não têm qualquer *status* verbal. Com regras definidas como antecedentes verbais, qualquer antecedente verbal se qualifica como uma regra em certos usos (como quando se diz a alguém para fazer ou dizer alguma coisa); em outros, as regras são somente aqueles antecedentes verbais que especificam as contingências (como quando se diz a alguém o que acontecerá se ele fizer ou disser alguma coisa). Ver COMPORTAMENTO GOVERNADO VERBALMENTE e CF. COMPORTAMENTO MODELADO POR CONTINGÊNCIAS, ESPECIFICAÇÃO.

Comportamento governado verbalmente: comportamento, verbal ou não-verbal, sob o controle de antecedentes verbais. O comportamento governado verbalmente também tem sido denominado COMPORTAMENTO GOVERNADO POR REGRAS e *comportamento de seguir instrução*. As contingências operam para o seguimento de instruções, assim, seguir instruções é uma classe de ordem superior. Os antecedentes verbais podem alterar as funções de outros estímulos (como quando algo neutro torna-se um reforçador depois que alguém diz que é algo que vale a pena ter). Eles também podem produzir o seguimento de instruções; não se qualificam como estímulos discriminativos se controlam o responder, mesmo quando já não estão presentes. O comportamento verbal de um indivíduo pode fornecer antecedentes verbais para outro, mas os antecedentes verbais também podem ser modelados ou autogerados. Uma vez que as contingências verbais tenham criado correspondências entre dizer e fazer, de modo que o dizer seja frequentemente acompanhado pelo fazer, outros comportamentos podem ser modificados por tal comportamento verbal modelado ou autogerado. Cf. COMPORTAMENTO MODELADO POR CONTINGÊNCIA, CLASSE DE COMPORTAMENTO DE ORDEM SUPERIOR.

Comportamento inato: ver COMPORTAMENTO ESPECÍFICO DA ESPÉCIE.

Comportamento induzido por esquema: ver COMPORTAMENTO ADJUNTIVO.

Comportamento instintivo: ver COMPORTAMENTO ESPECÍFICO DA ESPÉCIE.

Comportamento instrumental: ver COMPORTAMENTO OPERANTE.

Comportamento intermediário: variações no responder, que ocorrem geralmente no início ou no meio do intervalo entre os estímulos, mas não no final, em procedimentos de superstitição ou no condicionamento temporal. Cf. SUPERSTITIÇÃO, COMPORTAMENTO TERMINAL.

Comportamento intrusivo: termo não-técnico empregado, às vezes, para se referir à intrusão de comportamento com origens filogenéticas sobre o comportamento operante em andamento. Por exemplo, os racuínos geralmente esfregam e lavam o alimento antes de comê-lo; se a comida for usada para reforçar a resposta de depositar objetos que pegaram em um recipiente, eles podem começar a esfregar os objetos uns nos outros, em vez de soltá-los no recipiente. O procedimento aumenta a probabilidade de esfregar, de modo que o efeito ilustra a relatividade dos reforçadores. Intrusões na direção oposta (como quando o comportamento reforçado com comida se “intromete” em um padrão fixo de ação) raramente são referidas como um comportamento intrusivo.

Comportamento mediador: comportamento que ocorre em uma relação consistente com o comportamento reforçado e que, embora os reforçadores não sejam explicitamente programados para ele, é mantido porque torna os reforçadores mais prováveis. Por exemplo, um padrão estereotipado de beber pode ser considerado como mediador do responder espaçado se, quando tal padrão é mantido, a próxima resposta passa a ocorrer com um atraso suficiente, depois da última resposta, de modo a ser reforçada; ou, duas posturas diferentes depois de um ou outro estímulo modelo são ditas mediadoras do emparelhamento com o modelo atrasado se uma escolha correta é mais provável quando o organismo manteve uma postura desde que um modelo foi apresentado (p. ex., ele se inclina para a direita depois de um modelo vermelho, mas não depois de um verde, e mais tarde responde mais provavelmente ao vermelho do que ao verde, se ainda estiver se inclinando para a direita). Cf. COMPORTAMENTO COLATERAL, SUPERSTIÇÃO.

Comportamento novo: ver ADUÇÃO, CLASSE DE COMPORTAMENTO DE ORDEM SUPERIOR, MODELAGEM.

Comportamento operante: comportamento que pode ser modificado por suas conseqüências. Também pode ser denominado *instrumental* e frequentemente corresponde estreitamente ao comportamento coloquialmente chamado de proposital. Devido à sua relação com as conseqüências, diz-se que ele é emitido e não eliciado. Poucas respostas, entretanto, são exclusivamente emitidas ou exclusivamente eliciadas. Muitas respostas emitidas (p. ex., as bicadas de um pombo) podem se tornar mais prováveis devido a certos estímulos (p. ex., manchas no disco do pombo); muitas respostas eliciadas podem ocorrer na ausência do estímulo eliciador típico (p. ex., salivação espontânea). As classes operantes e respondentes são melhor consideradas como extremos em um contínuo ao longo do qual varia a probabilidade de que um estímulo produza uma resposta. Ver também OPERANTE.

Comportamento respondente: comportamento eliciado por estímulos (cf. RESPONDENTE, REFLEXO INCONDICIONADO, REFLEXO CONDICIONADO). O comportamento respondente já foi considerado como primordialmente autonômico (p. ex., respostas de glândulas e musculatura lisa), mas a relação reflexa define o comportamento respondente independente do caráter da resposta. Assim, as respostas esqueléticas podem ter características respondentes (ver AUTOMODELAGEM; cf. COMPORTAMENTO OPERANTE).

Comportamento simbólico: em alguns usos, comportamento verbal; em um uso bastante especializado, comportamento cuja função se transferiu de um estímulo para outro em razão da pertinência de ambos a uma *classe de equivalência*.

Comportamento temporalmente espaçado: ver COMPORTAMENTO MEDIADOR, DISCRIMINAÇÃO TEMPORAL.

Comportamento terminal: comportamento estereotipado que ocorre seguramente no final do intervalo entre os estímulos em procedimentos de superstição ou de condicionamento temporal; geralmente, é topograficamente relacionado ao comportamento produzido pelo reforçador ou pelo CS (p. ex., com pombos, bicar, dada a apresentação de comida). Cf. COMPORTAMENTO INTERINO OU INTERMEDIÁRIO.

Comportamento textual: classe verbal formal em que um estímulo escrito ocasiona uma resposta verbal vocal correspondente. A correspondência é definida pela relação um a um das unidades verbais (p. ex., letras ou palavras). O comportamento textual não é equivalente a ler, porque ele não inclui o comportamento adicional chamado compreender ou ler com significado. Cf. DITADO, COMPORTAMENTO ECÓICO, TRANSCRIÇÃO.

Comportamento verbal: qualquer comportamento que envolva palavras, independente da modalidade (p. ex., falada, escrita, gestual). O comportamento verbal envolve tanto o comportamento do ouvinte, modelado por seus efeitos sobre o comportamento do falante, como o comportamento do falante, modelado por seus efeitos sobre o comportamento do ouvinte. O campo do comportamento verbal está interessado no comportamento de indivíduos, e as unidades funcionais de seu comportamento verbal são determinadas pelas práticas de uma comunidade verbal. Cf. LINGUAGEM, COMPORTAMENTO VOCAL.

Comportamento verbal dêitico, deixis: comportamento verbal em que os termos têm funções que variam em relação ao falante (p. ex., pronomes pessoais, *aqui* versus *lá*, *este* versus *aquele*). A deixis depende de discriminações do falante sobre seu próprio comportamento e também partilha algumas propriedades com o comportamento autoclítico.

Comportamento vocal ou oral: comportamento dos lábios, língua, etc., que modula a passagem do ar e produz som. O comportamento vocal não é necessariamente verbal. Cf. COMPORTAMENTO VERBAL.

Componente: um dos esquemas ou o estímulo associado a ele em um esquema composto. O termo geralmente se restringe aos casos em que os esquemas que constituem o composto operam sucessivamente, e não simultaneamente.

Conceito: uma classe de estímulos tal que um organismo generaliza entre todos os estímulos na classe, mas discrimina-os dos estímulos em outras classes. Os conceitos estão para a análise dos estímulos discriminativos como os operantes estão para a análise de classes de respostas (Keller & Schoenfeld, 1950). Cf. ABSTRAÇÃO, DISCRIMINAÇÃO, GENERALIZAÇÃO, ESTÍMULO.

Conceito natural: classe discriminativa produzida por meio de apresentações de estímulos naturais complexos (como quando um pombo discrimina entre as fotografias que têm e que não têm árvores). Cf. CLASSE DE ESTÍMULOS PROBABILÍSTICA.

Condicionado: ver CONDICIONAL.

Condicional: uma alternativa geralmente preferível a *condicionado*.

Condicionamento: ver CONDICIONAMENTO RESPONDENTE. O termo aparece ocasionalmente junto com *operante*, mas *condicionamento operante* está se tornando uma expressão mais rara.

Condicionamento atrasado: condicionamento respondente em que o CS é apresentado por um período fixo de tempo antes do US (em geral, não menos que 5 s).

Condicionamento clássico: ver CONDICIONAMENTO RESPONDENTE.

Condicionamento defensivo: condicionamento respondente com um estímulo aversivo ou nocivo como US.

Condicionamento de ordem superior: condicionamento respondente em que o estímulo que funciona como o US que produz um reflexo condicionado é o CS de outro reflexo condicionado.

Condicionamento de traço: condicionamento respondente em que a breve apresentação de um CS é seguida pelo US somente depois de um certo período fixo de tempo (de acordo com o uso geral, não menos que 5 s, mas em geral, consideravelmente mais longo). Cf. CONDICIONAMENTO TEMPORAL.

Condicionamento diferencial: geralmente, a produção de uma discriminação em um condicionamento

respondente. Ver DISCRIMINAÇÃO RESPONDENTE.

Condicionamento pavloviano: ver CONDICIONAMENTO RESPONDENTE.

Condicionamento respondente: a modificação do comportamento respondente por contingências estímulo-estímulo, também referido como *condicionamento clássico* ou *condicionamento Pavloviano*. Cf. CONDICIONAMENTO REFLEXO.

Condicionamento reverso: condicionamento respondente em que o CS segue, em vez de preceder, o US. Esse procedimento pode funcionar com os estímulos aversivos, mas é inefetivo em outros casos.

Condicionamento temporal: condicionamento respondente em que um US é apresentado a intervalos regulares (p. ex., a cada 10 min). Afirma-se que o condicionamento ocorreu quando a CR tende a ocorrer imediatamente antes de cada US.

Conflito: situação em que uma única resposta produz tanto os reforçadores quanto os punidores (conflito *aproximação-esquiva*), ou duas ou mais respostas incompatíveis produzem diferentes reforçadores (conflito *aproximação-aproximação*), ou duas ou mais respostas incompatíveis evitam, cada uma, somente um de dois ou mais estímulos aversivos (conflito *esquiva-esquiva*). Os conflitos de aproximação-esquiva geralmente produzem um comportamento oscilante (como nas relações de amor e ódio).

Conhecimento dos resultados: tipo de *feedback*, geralmente verbal, apresentado durante o desempenho humano em várias tarefas (p. ex., aprendizagem verbal, habilidades motoras).

Conjuntos indefinidos (*fuzzy set*): ver CLASSE DE ESTÍMULOS PROBABILÍSTICA.

Consequência: evento produzido por algum outro evento; especialmente, em contextos operantes, um evento produzido por uma resposta (p. ex., apresentação ou remoção de estímulo, uma mudança nas contingências ou qualquer outra mudança ambiental). O termo é particularmente útil para a referência a eventos com um *status* desconhecido como os reforçadores ou os punidores (a apresentação de tais eventos contingentes ao responder tem sido chamada de *consequenciação*).

Consolidação da memória: processo teórico baseado na suposição de que o lembrar é relativamente não permanente logo após a aprendizagem e leva algum tempo para tornar-se fixo ou consolidado.

Contenção limitada (*LH, de limited hold*): término da disponibilidade de um reforçador, se a resposta a ser

reforçada não ocorrer cedo o bastante (p. ex., em um FI 100 s com um tempo limitado de 10 s, a primeira resposta entre 100 e 110 s depois do início do intervalo é reforçada; se nenhuma resposta ocorrer durante aquele tempo, o intervalo termina sem um reforçador).

Contexto: as características constantes de uma situação (p. ex., a câmara em que ocorre uma sessão operante). Os contextos experimentais adquirem uma função comportamental, porque estão inseridos em contextos ainda maiores que incluem a sessão experimental.

Contigüidade: justaposição de dois ou mais eventos quando eles ocorrem simultaneamente ou muito próximos (p. ex., a sucessão de uma resposta e um reforçador em um procedimento de superstição ou de um CS e um US em um procedimento respondente). Cf. CONTINGÊNCIA.

Contingência: no caso do operante, as condições sob as quais uma resposta produz uma consequência (p. ex., em um FI, o reforçador é *contingente* a uma resposta de uma dada força, topografia, etc., assim como à passagem do tempo). Dizemos que um organismo *entrou em contato com a contingência* quando seu comportamento produz algumas consequências da contingência.

Estudos sobre os esquemas de reforço analisam as contingências e seus efeitos (como nas comparações de contingências de reforço para vários IRTs em esquemas de VI e de VR). Nesse uso mais geral, as contingências descrevem qualquer relação, seja ela completamente especificada em um procedimento, seja uma consequência acidental, e talvez fortuita, das contingências. Em um sentido mais específico, as contingências são as probabilidades condicionais que relacionam alguns eventos (p. ex., as respostas) a outros (p. ex., os estímulos). Quando as respostas produzem reforçadores, a relação contingente é definida por duas probabilidades condicionais: a probabilidade de um reforçador (1) dada uma resposta e (2) dada a não-resposta. Sem a especificação de ambas as probabilidades, as relações contingentes não podem ser distinguidas das *contigüidades* temporais incidentais de respostas e reforçadores, que ocorrem independentemente, ao longo do tempo. As relações resposta-reforço envolvem dois termos, mas quando correlacionadas com os estímulos discriminativos, elas produzem uma *contingência de três termos*. As discriminações condicionais adicionam um quarto termo, e assim por diante, para outras relações de contingência de várias ordens de complexidade. Quando aplicada aos casos respondentes, a *contingência* se refere às condições sob as quais alguns estímulos são seguidos por outros. Por analogia ao caso operante, as *contingências estímulo-estímulo* expressas como probabilidades condicionais especificam mais completamente as condições do que descrições em termos de *contigüidades* temporais e distinguem os casos em que dois estímulos sempre ocorrem juntos, daqueles em que eles frequentemente

são emparelhados, mas ocorrem independentemente. Os estímulos correlacionados com contingências estímulo-estímulo (às vezes chamados de *ocasionadores de situações*) podem entrar em contingências de três termos ou em relações de ordem superior.

Contingência de três termos: ver CONTINGÊNCIA.

Contínuo: ver CONTÍNUO DE ESTÍMULO.

Contínuo de estímulo: dimensão de estímulo. Contínuos de estímulo que variam ao longo de dimensões intensivas (p. ex., brilho, altura) são chamados *protéticos*; aqueles que variam ao longo de dimensões não intensivas (p. ex., cor, intonação) são chamados *metatéticos*. Ver também ESTÍMULO.

Contraste comportamental: ver CONTRASTE.

Contraste ou contraste comportamental: mudança na taxa de uma resposta que ocorre quando a taxa de uma segunda resposta ou a taxa de reforço produzido por ela mudam na direção oposta, enquanto a taxa de reforço que mantém a primeira resposta permanece constante. Por exemplo, a taxa de respostas reforçadas em um componente de um esquema múltiplo aumenta, de maneira típica, se o reforço no outro componente é reduzido ou suspenso. O efeito é medido de modo mais apropriado em relação a uma linha de base em que ambos os componentes são mantidos pela mesma taxa de reforço, mas também tem sido medido em relação a taxas em condições prévias diferentes. O termo geralmente se aplica a efeitos durante estímulos sucessivos, como nos esquemas múltiplos, mas fenômenos semelhantes ocorrem em esquemas concorrentes.

Controle: modificação sistemática ou manutenção do comportamento por mudanças nas condições relevantes. A manipulação de condições distingue o controle de *predição e interpretação*. Se o controle não é possível porque as condições relevantes não são manipuláveis, a informação adequada sobre as variáveis relevantes pode favorecer a predição (como na história da astronomia, antes dos vãos espaciais). A interpretação geralmente é feita depois do fato. Dado um resultado, pode ser oferecida uma versão plausível para as variáveis relevantes, mas pode ser difícil determinar sua adequação. Contudo, tais análises são frequentemente esperadas ou exigidas dos estudiosos do comportamento (como quando um psicólogo é solicitado a explicar no tribunal porque um acusado comportou-se de certo modo). No uso mais comum na análise do comportamento, o termo aparece relacionado com algumas variáveis que tem um efeito demonstrável sobre o comportamento (p. ex., *controle por esquemas, controle de estímulos*). Cf. CAOS.

Controle aversivo: ver casos específicos: FUGA, ESQUIVA, PUNIÇÃO, ESTÍMULO PRÉ-AVERSIVO.

Controle de estímulo: controle discriminativo do comportamento (incluindo o controle em uma discriminação respondente). Ver CONTROLE, DISCRIMINAÇÃO, GENERALIZAÇÃO, ESTÍMULO.

Controle randômico: procedimento para a apresentação de dois estímulos aleatoriamente no tempo, como uma linha de base contra a qual comparar os efeitos de contingências estímulo-estímulo. As apresentações aleatórias geralmente são programadas no contexto de uma seqüência de pseudotentativas e desse modo incluem, tipicamente, as contingências incidentais estímulo-estímulo, assim como as apresentações de cada estímulo sozinho.

Coordenada: o valor de um ponto lançado em um gráfico. Em um sistema bidimensional, o ponto lançado ao longo do eixo x é chamado de *abscissa*, e o ponto lançado ao longo do eixo y é chamado de *ordenada*; os termos não se referem aos eixos em si.

COR: ver RAZÃO DE MUDANÇA.

Correlação: ver ESTATÍSTICA. O termo é geralmente aplicado a procedimentos de controle de estímulos (por exemplo, quando se diz que um esquema que opera durante a presença, mas não na ausência de um estímulo, é *correlacionado com* o estímulo) e a análises *molares* (como em estudos de correlação entre as taxas totais de respostas e taxas totais de reforços).

Correr em roda de atividade: tomado, algumas vezes, como um índice do nível de atividade, especialmente, em ratos. O rato corre no interior de uma roda, que geralmente gira em uma só direção, para simplificar o registro de revoluções ou a distância da corrida. O correr na roda tem um alto nível de linha de base e é relativamente contínuo, quando comparado com respostas discretas como as pressões à barra.

Correspondência (entre dizer e fazer): ver COMPORTAMENTO GOVERNADO VERBALMENTE.

Corrida: uma seqüência de respostas delimitada por pausas ou por algum outro evento (p. ex., uma corrida de FR é a seqüência de respostas dentro de uma única razão).

CR: resposta condicionada. Ver REFLEXO CONDICIONADO.

CRF: ver REFORÇO CONTÍNUO.

Critério móvel: mudanças no comportamento que ocorrem porque o organismo muda, gradualmente, de um desempenho para outro que produz uma taxa de reforços maior. As rotas metafóricas tornam possível, a diferentes contingências, determinarem se o organismo se aproxima da otimização ou se cai na arma-

dilha de um beco sem saída. Cf. MAXIMIZAÇÃO, MODELAGEM.

CS: estímulo condicionado. Ver REFLEXO CONDICIONADO.

Curvatura em meia lua, em concha, ou em bico (scallop): ver TAXA DE RESPOSTAS.

Custo: ver CUSTO DE RESPOSTA.

Custo de resposta: qualquer propriedade ou consequência do responder que pode reduzi-lo ou puni-lo. Os exemplos incluem aumentos no esforço ou na força da resposta esperada, ou redução de reforçadores contingentes a respostas (especialmente, com humanos, perda de pontos superposta ao responder mantido por pontos; nesses casos, porém, a efetividade dos pontos como reforçadores geralmente é suposta, e não confirmada experimentalmente).

D

Dado; dados: informação registrada, geralmente, em forma numérica.

Dados não-homogêneos: dados derivados de mais de um tipo de desempenho e que não representam adequadamente os desempenhos dos quais são derivados, quando sumariados estatisticamente (quando, por exemplo, um esquema de esquiva produz taxas moderadas de respostas e jorros de altas taxas de respostas depois do choque, de modo que a taxa média não representa qualquer das duas contribuições para a taxa total).

Decodificar: o comportamento do aprendiz com relação a um item a ser lembrado no momento em que é recuperado. Cf. CODIFICAR.

Deleção: ver ESQUIVA.

Densidade: um sinônimo para taxa (como em densidade de *reforço* ou *densidade do choque*). Cf. TAXA DE REFORÇO.

Dependência: de modo geral, uma contingência completamente especificada pelo experimentador ou com uma probabilidade condicional muito próxima de 1.0. Cf. CONTINGÊNCIA.

Dependência da taxa: mudanças nos efeitos de uma variável que dependem da taxa de respostas da linha de base, especialmente, em referência a efeitos de drogas (como quando uma dose de droga aumenta as taxas de respostas baixas, mas reduz as taxas altas).

Dependências seqüenciais: probabilidades condicionais de eventos sucessivos (p. ex., dadas as respostas

concorrentes A e B, as probabilidades de A seguida por A, de A seguida por B, de B seguida por A, e de B seguida por B).

Desamparo aprendido: retardamento na aquisição do responder de fuga e esquiva produzido por uma história em que o responder durante estímulos aversivos não teve conseqüências.

Desempenho: comportamento, geralmente, ao longo de períodos estendidos de tempo. Um objeto de estudo por si mesmo, o desempenho tem sido freqüentemente tratado como um indicador de alguma outra coisa (p. ex., de aprendizagem, de estados motivacionais).

Desenvolvimento de linguagem: a emergência de linguagem no indivíduo. Grande parte da controvérsia sobre o desenvolvimento da linguagem gira em torno de suposições sobre as respectivas contribuições da filogênese e da ontogênese para este desenvolvimento.

Deslocamento de topografia: mudanças graduais, ao longo do tempo, na topografia das respostas mantidas por um procedimento de superstitição.

Diferenciação: ver REFORÇO DIFERENCIAL.

Disco ou chave: ver OPERANDO.

Discriminação: qualquer diferença no responder na presença de estímulos diferentes; em um uso mais restrito, diferença que resulta de conseqüências diferenciais do responder na presença de estímulos diferentes. Ver também OPERANTE DISCRIMINADO, GENERALIZAÇÃO, DISCRIMINAÇÃO RESPONDENTE, DISCRIMINAÇÃO SIMULTÂNEA, ESTÍMULO, DISCRIMINAÇÃO SUCESSIVA, DISCRIMINAÇÃO VERBAL. Geralmente se diz que o organismo discrimina entre os estímulos relevantes. Em certos casos, no entanto, é útil falar de respostas como discriminativas (p. ex., se a taxa de respostas varia com a cor, enquanto a localização da resposta varia com a forma, a taxa discrimina a cor, enquanto a localização discrimina a forma). Além disso, quando o responder discriminado é produzido por contingências diferenciais na presença de diferentes estímulos, é apropriado dizer que os estímulos são discriminados, mas não que as contingências são discriminadas.

Discriminação condicional: discriminação em que o reforço do responder na presença de um estímulo depende de (é condicional a) outros estímulos (p. ex., o procedimento de emparelhamento com o modelo envolve uma discriminação condicional no sentido de que a resposta de selecionar o estímulo de comparação a ser reforçada depende do estímulo modelo). Os procedimentos de discriminação condicional envolvem contingências de quatro termos: eles programam os estímulos du-

rante os quais operam diferentes contingências de três termos.

Discriminação sim-não (go-no/go): geralmente, uma discriminação sucessiva que emprega tentativas com reforço na presença de um estímulo (*sim*) e extinção na presença de outro (*não*).

Discriminação relacional ou aprendizagem relacional: discriminação baseada em propriedades relacionais dos estímulos (em relações entre os estímulos), e não em propriedades absolutas (p. ex., à esquerda de ou à direita de: igual a ou diferente de; maior que ou menor que; ver também EMPARELHAMENTO COM O MODELO).

Discriminação respondente: condicionamento diferencial, tipo de condicionamento respondente em que um estímulo é seguido pelo US, mas um segundo não é (p. ex., o alimento na boca segue um som de campainha, mas não um tom). A discriminação ocorre quando a CR é eliciada pelo primeiro estímulo, mas não pelo segundo. O termo não se refere ao condicionamento respondente em geral, embora tal condicionamento implique na discriminação entre a presença e a ausência de estímulos.

Discriminação simultânea: uma discriminação em que dois ou mais estímulos são apresentados ao mesmo tempo, e não sucessivamente (p. ex., ver PLATAFORMA DE SALTO) e que, portanto, envolvem duas ou mais respostas alternativas. As localizações dos estímulos geralmente estão nas ou próximas das localizações das respostas alternativas (p. ex., os estímulos em cada um dos dois discos de pombo) e o organismo responde a um ou a outro estímulo. Cf. DISCRIMINAÇÃO SUCESSIVA.

Discriminação sucessiva: discriminação em que dois ou mais estímulos são apresentados cada um em um momento diferente, e não simultaneamente e, que, portanto, envolve somente uma resposta (como em um esquema múltiplo). No emprego do termo com maior precisão, o organismo responde *na presença* de cada estímulo, mas isso é freqüentemente abreviado como *responder no, durante ou a cada estímulo*. Cf. DISCRIMINAÇÃO SIMULTÂNEA.

Discriminação temporal: discriminação baseada em propriedades temporais dos estímulos (i.e., duração), à qual freqüentemente se apela nas explicações do responder espaçado. Por exemplo, se uma resposta tem maior probabilidade de ser emitida após 10 s do que após 5 s desde a última resposta, pode-se dizer que as duas durações são discriminadas. Quando mudanças nas contingências alteram a taxa de respostas, o espaçamento temporal das respostas necessariamente também muda. Assim, é preferível estudar a discriminação temporal

diretamente, reforçando uma resposta depois de uma duração do estímulo e uma segunda resposta depois de uma outra duração. A duração, como uma propriedade discriminável de estímulos, tem características únicas: ela não é determinada até que o tempo tenha passado, de modo que a resposta discriminada não pode ocorrer em sua presença; e durações não mudam descontinuamente, diferentemente de outras propriedades de estímulos, como a intensidade.

Discriminação verbal: qualquer discriminação entre estímulos verbais, como na discriminação entre os substantivos e os verbos em uma sentença. A discriminação entre os itens com base em se eles aparecem em um dado contexto, o reconhecimento *verbal*, é um caso especial de discriminação verbal.

Disponibilidade: na metáfora do armazenamento de memória, o *status* de um item armazenado; se ele está armazenado, diz-se que está disponível, quer ele possa ou não ser recuperado. Um item recuperável está disponível e acessível; um item não-recuperável pode estar indisponível ou pode estar disponível, mas inacessível. Cf. ACESSIBILIDADE.

Disponibilidade do reforçador: em esquemas de reforço (especialmente em esquemas de intervalo), programação que torna uma resposta elegível para produzir um reforçador.

Distensão: ver DISTENSÃO DE RAZÃO.

Distensão de razão: o aparecimento de pausas no responder em VR, ou no responder em FR, em outros momentos que não logo após um reforçador (cf. PAUSA PÓS-REFORÇO); resultado de uma razão de tamanho grande e/ou da baixa frequência de reforço.

Distribuição: classificação de eventos pela localização ao longo de um contínuo. Por exemplo, uma distribuição de IRT classifica os IRTs em várias categorias temporais (p. ex., menos que 1 s, 1 mas menos que 2 s, 2 mas menos que 3 s, e 3 ou mais s). As *distribuições de frequência* mostram o número de eventos por categoria; as *distribuições de frequência relativa* mostram os eventos por categoria como uma proporção do total. Cada categoria é denominada um *intervalo de classe*, e os intervalos de classe geralmente são do mesmo tamanho. As distribuições geralmente incluem uma categoria para todos os eventos que caem para além de um certo ponto no contínuo (p. ex., no exemplo acima, 3 ou mais s) de modo que existe uma categoria para qualquer evento, não importa quão extremo ele seja. Cf. TEMPO ENTRE RESPOSTAS, ESTATÍSTICA.

Ditado (tomar ditado): classe verbal formal em que um estímulo verbal vocal (oral) ocasiona uma resposta escrita correspondente. A correspondência é definida pela relação um a um das unidades verbais (p. ex., letras

ou palavras). Cf. COMPORTAMENTO ECÓICO, COMPORTAMENTO TEXTUAL, TRANSCRIÇÃO.

DMTS: emparelhamento com o modelo atrasado. Ver RESPOSTA ATRASADA, EMPARELHAMENTO COM O MODELO.

DRH: reforço diferencial de altas taxas. Ver ESQUEMAS DE REFORÇO DIFERENCIAL.

DRL: reforço diferencial de taxas baixas ou de longos intervalos entre as respostas. Ver ESQUEMAS DE REFORÇO DIFERENCIAL.

DRO: reforço diferencial de comportamento zero ou de outro comportamento. Ver ESQUEMAS DE REFORÇO DIFERENCIAL.

DRP: reforço diferencial de responder espaçado ou de espaçamento de respostas. Ver ESQUEMAS DE REFORÇO DIFERENCIAL.

Duração de resposta: o tempo desde o início até o final de uma resposta (às vezes denominado *holding time*). As análises dessa propriedade do responder dependem fortemente de detalhes de procedimento. Por exemplo, se um reforçador é apresentado quando uma barra é pressionada, a duração da resposta é curta porque o reforçador ocasiona que a barra seja rapidamente liberada, mas se ele é apresentado quando a barra é solta, então cada membro da cadeia (pressionar, prender, soltar) pode ser diferentemente afetado pelas contingências.

Duração de estímulo: ver DISCRIMINAÇÃO TEMPORAL.

E

Economia aberta: em contextos operantes, a disponibilidade dos estímulos apetitivos não somente como reforçadores na sessão, mas também independentemente do comportamento, em uma base suplementar, fora da sessão (como quando o alimento é fornecido depois de uma sessão de responder reforçado com comida para manter o organismo em uma porcentagem padrão do peso com alimentação livre). Cf. ECONOMIA FECHADA.

Economia fechada: em contextos operantes, a disponibilidade dos estímulos apetitivos, como os reforçadores, apenas durante a sessão experimental, sem qualquer fornecimento suplementar fora da sessão, independente do comportamento. Cf. ECONOMIA ABERTA.

Efeito, Lei do: ver LEI DO EFEITO.

Efeito colateral: qualquer efeito que acompanhe o principal efeito em que um experimentador esteja interessado. A distinção geralmente é arbitrária, porque nenhum

estímulo tem um único efeito (p. ex., um pesquisador interessado na agressão induzida por extinção pode considerar o decréscimo, durante a extinção de um responder previamente reforçado, como um efeito colateral, enquanto outro pesquisador, interessado na extinção operante, pode considerar a agressão como o efeito colateral). Cf. CAUSAÇÃO MÚLTIPLA DO COMPORTAMENTO.

Efeito da posição serial: recordação diferencial de um item dependendo de sua posição em uma lista, especialmente na recordação livre. Os itens iniciais têm maior probabilidade de serem lembrados do que os últimos (*primazia*), e os itens mais recentes têm maior probabilidade de serem lembrados do que os primeiros (*recência*). Assim, os itens do início ou do fim são mais prováveis de serem lembrados do que os do meio de uma lista. Os efeitos de primazia geralmente são mais fortes do que os efeitos de recência.

Efeito de Von Restorff: a probabilidade aumentada de lembrar um item distinto em uma lista.

Efeito Stroop: demonstração de competição entre as respostas verbais e não-verbais a estímulos visuais verbais. É difícil nomear rapidamente as diferentes cores com as quais nomes de cores são impressos se as cores e os nomes das cores não correspondem (p. ex., azul impresso em vermelho).

Efeito Zeigarnik: a maior probabilidade de lembrar uma tarefa incompleta do que uma completa, como quando você não consegue descobrir como terminar um :-)

Efeitos reversíveis: mudanças no desempenho, que são eliminadas imediatamente, ou algum tempo depois, quando as operações que as produzem são descontinuadas (p. ex., se o responder retorna a níveis prévios depois da punição, os efeitos da punição são reversíveis). Os efeitos que não são completamente eliminados, às vezes, são considerados como sendo parcialmente reversíveis.

Eliciação: produção fidedigna de uma resposta por um estímulo nos reflexos incondicionados ou condicionados. Cf. COMPORTAMENTO RESPONDENTE.

Elo: uma resposta em uma cadeia ou um componente em um esquema encadeado.

Elo terminal: ver ESQUEMAS ENCADEADOS CONCORRENTES.

Elos iniciais: ver ESQUEMAS ENCADEADOS CONCORRENTES.

Emissão: ocorrência do COMPORTAMENTO OPERANTE. Uma resposta que ocorre sem um estímulo eliciador é *emitida*. O termo se aplica tanto ao responder

ocasionado pelos estímulos discriminativos como ao responder indiscriminado.

Emparelhamento ou pareamento: ver CONTIGÜIDADE e cf. CONTINGÊNCIA.

Emparelhamento arbitrário: ver EMPARELHAMENTO COM O MODELO.

Emparelhamento com o modelo: procedimento de discriminação condicional simultânea, ou o desempenho mantido por ele. Tal como tipicamente programado para pombos, um estímulo *modelo* ou *amostra* é apresentado no disco do meio, em um arranjo de três discos lado a lado. Uma bicada no modelo aciona os estímulos de *comparação* ou *escolha* nos dois discos laterais. Uma bicada no disco lateral cujo estímulo é emparelhado com o modelo é reforçada (o reforçador pode ser planejado de acordo com algum esquema); uma bicada no outro disco lateral pode produzir um *timeout* ou dar início a um *procedimento de correção*. Quando o critério para o emparelhamento é a correspondência física (como quando um pombo deve bicar um estímulo de comparação verde dado um modelo verde e um estímulo de comparação vermelho dado um modelo vermelho), o procedimento geralmente é chamado de *emparelhamento por identidade*, embora os emparelhamentos acurados possam ser baseados em outras características que não a relação de identidade, tais como as configurações de estímulo. Quando os emparelhamentos são baseados em relações arbitrárias (como quando um pombo deve bicar um círculo dado um modelo verde, ou um triângulo, dado um modelo vermelho), o procedimento é denominado de *emparelhamento arbitrário* (uma terminologia alternativa, *emparelhamento simbólico*, tem a desvantagem de sugerir que os modelos e os estímulos de comparações têm outras funções além das do procedimento de emparelhamento com o modelo). Cf. DISCRIMINAÇÃO CONDICIONAL, PROCEDIMENTO DE EMPARELHAMENTO POR SINGULARIDADE.

Emparelhamento com o modelo atrasado: ver EMPARELHAMENTO COM O MODELO, RESPOSTA ATRASADA.

Emparelhamento por identidade: ver EMPARELHAMENTO COM O MODELO.

Emparelhamento simbólico com o modelo: ver EMPARELHAMENTO COM O MODELO.

Encadeamento incidental ou reforço incidental: ver SUPERSTIÇÃO.

Ensaio elaborativo: ver RECAPITULAR OU ENSAIAR.

Ensaio de manutenção: ver RECAPITULAR OU ENSAIAR.

Erro: em discriminações simultâneas, resposta a um estímulo não correlacionado com reforço; em discriminações sucessivas, resposta durante um estímulo correlacionado com a extinção. Devido à sua origem coloquial, o termo geralmente adquire funções não só descritivas, mas também valorativas. Cf. PROCEDIMENTO DE CORREÇÃO.

Escolha: a emissão de uma, entre duas ou mais respostas alternativas, geralmente incompatíveis. Cf. OPERANTES CONCORRENTES. PREFERÊNCIA.

Escolha forçada: ver ESCOLHA LIVRE.

Escolha livre: disponibilidade de dois ou mais operantes concorrentes, mesmo que um seja consistentemente escolhido em relação ao outro. Se há apenas um operante disponível, a escolha é dita *forçada* (como quando um dos dois braços de um labirinto em T é bloqueado).

Espaço de contingência: qualquer sistema de coordenadas dentro do qual são representadas (graficamente) as contingências expressas como probabilidades condicionais.

Especificação: correspondência entre uma resposta verbal e o que ela tateia, quando a resposta verbal ocorre fora da relação de tato (como quando se diz que um mando especifica seu reforçador, mesmo que o reforçador possa estar ausente). O termo é freqüentemente empregado em um sentido informal, e não técnico, especialmente, em referência aos efeitos sobre um ouvinte (como quando uma resposta a uma palavra é considerada como partilhando propriedades com respostas a eventos que a resposta verbal geralmente tateia).

Esquema: especificação dos critérios pelos quais as respostas tornam-se elegíveis para produzir reforçadores. O termo tem sido estendido a outras operações (p.ex., esquemas de fuga, de esquivas ou de punição). Ver casos específicos: ESQUEMAS COMPOSTOS, ESQUEMAS DE REFORÇO DIFERENCIAL, ESQUEMAS DE ORDEM SUPERIOR, ESQUEMAS DE INTERVALO, TEMPO LIMITADO, ESQUEMAS DE RAZÃO, ESQUEMAS DE TEMPO.

Esquema (Schema): em cognição, se trata de uma representação organizada de eventos, especialmente, em contextos complexos (p. ex., esquemas espaciais relacionando comprimentos, áreas e volumes, ou esquemas sociais arranjados em roteiros, cenários e narrativas). Cf. MAPA COGNITIVO, REPRESENTAÇÃO.

Esquema ajustável (adj): esquema que varia como função de alguma propriedade do desempenho (p. ex., um esquema ajustável de FR em que a razão aumenta ou diminui dependendo da duração das pausas pós-reforço; um esquema de esquivas ajustável, em que os parâ-

metros do esquema mudam em função da frequência de ocorrência dos estímulos aversivos).

Esquema alternativo (altern): esquema em que uma resposta é reforçada quando qualquer um dos dois (ou mais) requisitos é satisfeito (p. ex., em um esquema alternativo FR 10 FI 60 s em que a décima resposta é reforçada ou a primeira resposta depois de 60 s é reforçada, a que ocorrer primeiro; ambos os requisitos para o esquema recomeçam depois de um reforço).

Esquema composto: esquema que combina dois ou mais esquemas componentes. Os componentes podem operar sucessivamente, em alternância (ESQUEMAS MÚLTIPLOS e MISTOS) ou como uma seqüência (ESQUEMAS ENCADEADOS e TANDEM), ou simultaneamente (ESQUEMAS CONCORRENTES e CONJUNTOS); eles também podem interagir (ESQUEMAS ALTERNATIVOS, CONJUNTIVOS, INTERCRUZADOS). Ver estes e outros casos específicos: ESQUEMAS AJUSTÁVEIS, ESQUEMAS ENCADEADOS CONCORRENTES, ESQUEMAS DE ORDEM SUPERIOR, ESQUEMAS PROGRESSIVOS.

Esquema conjuntivo (conjunc): esquema que reforça uma resposta quando cada um dos dois (ou mais) requisitos dos esquemas são satisfeitos (p. ex., em um esquema conj 60 s FR 10, uma resposta é reforçada somente depois de pelo menos 60 s terem transcorrido e pelo menos nove outras respostas terem sido emitidas desde o último reforçador).

Esquema de intervalo: esquema em que um tempo mínimo deve transcorrer antes que uma resposta seja reforçada; as respostas que ocorrem antes não têm efeito. O tempo é medido a partir de algum evento, geralmente o início de um estímulo ou o último reforçador (um método alternativo mede cada intervalo a partir do final do último, sem considerar o tempo entre o final daquele intervalo e a resposta reforçada). Em esquemas de *intervalo fixo* (FI), o tempo é constante de um intervalo a outro, e o desempenho é caracterizado por uma pausa depois do reforçador, seguida por uma transição gradual ou abrupta a uma taxa moderada de respostas. Em um esquema de *intervalo variável* (VI), o tempo varia de um reforçador para o outro; comparada com a dos esquemas de FI, a taxa de respostas é relativamente constante entre os reforçadores. Os esquemas de intervalo geralmente são identificados por um intervalo médio (p. ex., FI 50 s programa um reforçador por 50 s).

Historicamente, os esquemas de VI eram constituídos por intervalos selecionados em ordem irregular, a partir de um conjunto de intervalos, geralmente descritos por uma progressão matemática (p. ex., aritmética ou geométrica). A prática atual favorece os esquemas com uma probabilidade constante de reforço ao longo do tempo dentro do intervalo (com a probabilidade medida por *reforçadores por oportunidade* ou *Rf/Op*: a probabilidade de que uma resposta seja reforçada em

um dado momento dentro de um intervalo, dado que o organismo tenha atingido aquele momento). Tais condições são conseguidas por um tipo de esquema de VI chamado *intervalo randômico (RI)*, que programa um reforçador (torna a próxima resposta elegível para produzir um reforçador) com uma probabilidade fixa a cada t s. Nos esquemas RI, o intervalo médio é igual a t dividido pela probabilidade (p. ex., programar a disponibilidade de um reforçador uma vez por segundo, com a probabilidade de 0,02 produz um RI 50 s). Em uma versão, o esquema é interrompido, depois que um reforçador fica disponível, até que o reforçador programado seja produzido, de modo que baixas taxas de respostas tornam a taxa de reforços obtidos menor que a programada; em outra versão, o esquema continua e sucessivos reforços disponíveis se acumulam, de modo que as taxas de reforços obtidos e programados permanecem aproximadamente iguais, mesmo com baixas taxas de respostas.

Esquema de intervalo fixo: ver ESQUEMA DE INTERVALO.

Esquema de intervalo randômico: ver ESQUEMA DE INTERVALO.

Esquema de intervalo variável: ver ESQUEMA DE INTERVALO.

Esquema de ordem superior: esquema que reforça um operante superior, o qual consiste em completar a exigência de um esquema (p. ex., com FR 10 reforçada de acordo com um esquema FI 50 s, cada décima resposta que ocorra pelo menos 50 s depois do último reforçador é reforçada; a FR é o esquema de primeira ordem, e o FI é o esquema de segunda ordem). Tais esquemas geralmente incluem um estímulo apresentado a cada cumprimento do esquema de primeira ordem (p. ex., no exemplo anterior, uma luz pisca depois de cada décima resposta). A notação para tais esquemas inclui o esquema de primeira ordem e o estímulo que ele produz entre parêntesis: FI 50 s (FR 10: estímulo). Um *esquema de reforço de percentagem* é um esquema de ordem superior em que o esquema de segunda ordem é um esquema RR (de razão randômica).

Esquema de razão: esquema em que a última de um número especificado de respostas é reforçada. Em um esquema de *razão fixa (FR)*, o número é constante de um reforçador para o outro; o desempenho se caracteriza por pausas após os reforçadores, seguidas por uma taxa de respostas relativamente alta e constante. Em um esquema de *razão variável (VR)*, o número de respostas varia de um reforçador para outro; em relação aos esquemas de FR, a pausa pós-reforçador é reduzida ou eliminada. Um esquema de VR geralmente é identificado em termos da média de respostas por reforçador. Em uma variedade de esquemas de VR denominado de *razão randômica (RR)*, a razão especifica a probabilidade

com que as respostas são reforçadas. Por exemplo, em RR 20 essa probabilidade é 0,05 (1/20) e é independente do número de respostas emitidas desde o último reforçador. Em alguns esquemas de VR, as razões sucessivas são selecionadas, em ordem irregular, de um conjunto de razões descritas por uma progressão matemática, análoga àquelas empregadas com os esquemas VI (ver ESQUEMA DE INTERVALO).

Esquema de razão fixa: ver ESQUEMA DE RAZÃO.

Esquema de razão randômica: ver ESQUEMA DE RAZÃO.

Esquema de razão variável: ver ESQUEMA DE RAZÃO.

Esquema de reforço de percentil: esquema em que a elegibilidade de uma resposta para produzir um reforçador depende de sua localização em uma distribuição (p. ex., um esquema para IRTs longos pode reforçar qualquer IRT nos 25% superiores de uma distribuição de IRTs tomada das últimas 100 respostas). O esquema deve especificar tanto o percentil critério para reforço como a referência para a distribuição de respostas. Os critérios para reforço diferencial são relativos, em vez de absolutos, de modo que o esquema opera consistentemente ao longo de mudanças no desempenho e torna possível a modelagem automática.

Esquema de tempo: esquema de apresentações do reforçador independente de respostas. Exceto pela ausência de uma exigência de resposta, os esquemas de tempo são classificados como os esquemas de intervalo. Nos esquemas de *tempo fixo (FT)*, o tempo entre os reforçadores é constante (cf. CONDICIONAMENTO TEMPORAL); nos esquemas de *tempo variável (VT)*, ele varia de uma apresentação para outra. Um esquema de *tempo randômico (RT)* programa uma probabilidade constante de apresentação do reforçador no final de períodos de tempo constantemente reciclados. Cf. ESQUEMA DE INTERVALO.

Esquema de tempo fixo: ver ESQUEMA DE TEMPO.

Esquema de tempo variável: ver ESQUEMA DE TEMPO.

Esquema encadeado (*chain*): esquema composto, em que os reforçadores são produzidos pelo completar sucessivo de dois ou mais esquemas componentes, cada um operando na presença de um estímulo diferente. Os arranjos equivalentes, com um *mesmo* estímulo durante cada componente, são os esquemas *tandem*.

Esquema inter cruzado (*Interl*): esquema em que o tempo, o número e/ou os requisitos de IRT variam juntos, de acordo com alguma função (como quando esquemas de intervalo e de razão são inter cruzados de modo que o

número de respostas que produz um reforçador diminui linearmente com a passagem do tempo desde a última resposta).

Esquema misto (*mix*): esquema composto com dois ou mais componentes que operam em alternância, todos na presença de um mesmo estímulo. Ocasionalmente, um esquema de VI ou de VR com um número limitado de valores é chamado de um esquema mixto (p. ex., um esquema de VR que alterna aleatoriamente entre FR 10 e FR 20 pode ser chamado de um misto FR 10 FR 20). Cf. ESQUEMA MÚLTIPLO.

Esquema múltiplo (*mult*): esquema composto em que dois ou mais esquemas componentes se alternam, cada um durante um estímulo diferente. A alternância dos componentes geralmente é programada depois da apresentação de reforçadores ou depois de intervalos de tempo fixos ou variáveis. A programação equivalente ao mesmo estímulo durante cada componente é um esquema *misto*.

Esquema tandem (*tand*): esquema composto em que um reforçador é produzido pelo completar sucessivo de dois ou mais esquemas componentes, todos operando durante um único estímulo exteroceptivo. Cf. ESQUEMA ENCADEADO.

Esquema de titulação (*titration*): esquema em que uma resposta muda uma variável em uma direção e uma segunda resposta, ou a não ocorrência da primeira, muda a variável em outra direção (p. ex., uma resposta aumenta a intensidade do estímulo, enquanto outra diminui a intensidade, ou cada resposta produz um incremento na intensidade de um estímulo, enquanto um período de 5 s sem respostas produz um decréscimo).

Esquema progressivo (*progressive*): esquema em que os requisitos mudam progressivamente com cada reforçador (p. ex., em um esquema de razão progressiva, a razão aumenta em 5 respostas depois de cada reforçador). O esquema, às vezes, permite que o requisito retorne ao seu valor inicial (p. ex., por uma segunda resposta e de acordo com algum esquema).

Esquemas concorrentes (*conc*): dois ou mais esquemas que operam simultânea e independentemente, cada um para uma resposta diferente, como quando esquemas VI separados são programados para as bicadas de um pombo em cada um dos dois discos. Cf. ESQUEMAS CONJUNTOS.

Esquemas conjuntos (*conj*): dois ou mais esquemas componentes, geralmente envolvendo diferentes reforçadores, operando para uma única resposta (p. ex., as respostas de pressão à barra são simultaneamente reforçadas de acordo com um esquema de FR e adiam o choque de acordo com um esquema de esquiva). Cf. ESQUEMAS CONCORRENTES.

Esquemas de reforço diferencial: esquemas de reforço diferencial, especialmente, quando os reforçadores dependem do espaçamento temporal das respostas. As contingências podem ser baseadas em intervalos entre as respostas (*interresponse times* ou IRTs), taxas de respostas ou períodos sem respostas. Esses esquemas geralmente são programados para o responder operante livre, mas também podem ser programados em tentativas discretas.

Nos esquemas de *reforço diferencial de longos intervalos entre respostas, reforço diferencial de baixas taxas (DRL)* ou esquema de $IRT > t$, uma resposta é reforçada somente quando pelo menos t s tenham transcorrido desde a última resposta. Um método alternativo e menos comum é baseado mais nas taxas do que nos IRTs; uma resposta é reforçada apenas se menos do que n respostas tiveram sido emitidas durante os últimos t s.

Nos esquemas de *reforço diferencial de altas taxas (DRH)* ou de $IRT < t$, uma resposta é reforçada se ao menos n respostas tiverem sido emitidas durante os últimos t s. O esquema alternativo baseado em IRTs, em vez de nas taxas de respostas, é menos comum, porque o reforço de IRTs curtos singulares tende a produzir IRTs curtos separados por pausas, em vez de manter altas taxas de respostas.

Um esquema de espaçamento de respostas ou de *reforço diferencial de espaçamento (DRP)* programa limites superior e inferior de IRTs reforçados (p. ex., um IRT entre 2 e 4 s) ou de taxas de respostas reforçadas (p. ex., entre 10 e 15 respostas durante os últimos 5 s). Quando o esquema é baseado nos IRTs, e não nas taxas, ele é denominado *DRL com contenção limitada (DRL com limited hold)*.

Um outro tipo de esquema programa um reforçador para depois de uma resposta seguida por t s sem respostas (cf. ATRASO DE REFORÇO). Um outro ainda reforça o não responder, apresentando um reforçador depois de t s sem uma resposta; esse esquema é denominado de *reforço diferencial de comportamento zero* ou de *outro comportamento (DRO)*. Ver também TEMPO ENTRE RESPOSTAS, TAXA DE RESPOSTAS.

Esquemas encadeados concorrentes: esquemas concorrentes em que os reforçadores são em si mesmos esquemas que operam separadamente e na presença de diferentes estímulos, como quando dois esquemas concorrentes independentes de intervalo variável (VI VI) operam para as bicadas de um pombo em dois discos iluminados com luz branca e, de acordo com os esquemas de VI, as bicadas no disco da esquerda produzem um esquema de FI em um disco azul e as bicadas no disco da direita produzem um esquema de FR em um disco amarelo. Os esquemas concorrentes VI VI são os *elos iniciais*, e os esquemas separados que eles produzem são os *elos terminais*. Os elos iniciais podem ser concebidos como portas que admitem o pombo a salas separadas que contêm os elos terminais. A PREFERÊNCIA pelos elos terminais é dada pelas taxas relativas de respostas nos elos iniciais.

Esquemas interdependentes: esquemas em que a operação de um depende de alguma propriedade do outro (p. ex., em uma versão de esquemas concorrentes VI VI interdependentes, cada VI programa os reforçadores somente durante as ocorrências de respostas no outro).

Esquiva: prevenção de um estímulo aversivo por uma resposta. Nos procedimentos de *deleção*, a resposta cancela as apresentações do estímulo aversivo; nos procedimentos de *posposição*, a resposta apenas atrasa os estímulos. Na *esquiva sinalizada*, *discriminada* ou em *tentativas discretas*, um estímulo exteroceptivo (às vezes chamado de *estímulo aviso*) precede o estímulo aversivo; uma resposta durante esse estímulo previne o estímulo aversivo naquela tentativa. Se nenhuma resposta ocorre e o estímulo aversivo é apresentado, a fuga dele depende da mesma resposta que seria efetiva para a esquiva. Na *esquiva de Sidman*, *esquiva contínua* ou *esquiva de operante livre*, nenhum estímulo exteroceptivo é programado e, tipicamente, não há oportunidade para fuga. Cada resposta pospõe o estímulo aversivo (geralmente, um choque breve) por um período fixo de tempo chamado *intervalo resposta-choque (RS)*; na ausência de respostas, os choques são apresentados regularmente, de acordo com um *intervalo choque-choque (SS)*. Cf. REFORÇO NEGATIVO.

Esquiva contínua: ver ESQUIVA.

Esquiva de Sidman: ver ESQUIVA.

Esquiva passiva: nome inadequado para a punição. Esquivar-se passivamente é não responder quando o responder vem sendo punido. Por exemplo, um rato está sobre uma plataforma acima de uma grade eletrificada. Se ele deixa de descer para a grade, isso é chamado de esquiva passiva, no sentido de que ele deixa de receber o choque. Mas definir as contingências em termos de ausência de respostas pode ser um equívoco. É mais apropriado dizer que o descer da plataforma é punido pelo choque.

Estabelecedor de ocasião: ver CONTINGÊNCIA.

Estabilidade: variabilidade no desempenho sessão a sessão (quanto menor a variabilidade, mais estável o desempenho). Quando um desempenho pode mudar de uma para a outra entre duas linhas de base em estado estável, mantidas pelas mesmas condições, diz-se que ele é *meta estável*. Cf. ESTADO ESTÁVEL.

Estatística: métodos quantitativos para resumir dados (estatística descritiva) ou avaliar dados (estatística inferencial). A estatística descritiva inclui medidas de *tendência central* ou valor médio (p. ex., média, mediana, moda); as medidas de *variabilidade* ou dispersão, ou a dispersão de medidas sucessivas em torno de um valor médio (p. ex., extensão, desvio padrão, variância); as

medidas de *regressão* ou a relação entre duas variáveis (p. ex., a função que melhor descreve o quanto duas medidas de respostas variam juntas); e as medidas de *correlação* ou quão bem uma variável prediz o valor de outra (p. ex., coeficientes de correlação, que são positivos quando duas variáveis variam diretamente e negativos quando elas variam inversamente, e cujos valores estão na faixa de 1,0, quando uma das duas variáveis é perfeitamente prevista pela outra, a zero, quando uma é completamente independente da outra). Ver também DISTRIBUIÇÃO, PROBABILIDADE.

A estatística inferencial estima se há probabilidade de que um resultado experimental tenha sido produzido pelas operações experimentais ou se é melhor considerar que tenha ocorrido por acaso. Ela compara um resultado experimental com uma distribuição teórica de resultados possíveis (p. ex., distribuição normal, distribuição de qui-quadrado ou na análise de variância, F) com base na suposição de que o resultado dependeu do acaso. Se o resultado for altamente improvável nessas bases (p. ex., probabilidade menor que 0,05), o resultado é descrito como sendo *estatisticamente significativo*. A significância estatística e a significância substantiva não são relacionadas.

Estado estável: desempenho mantido por um conjunto de condições depois que as mudanças sistemáticas sessão a sessão tornam-se negligíveis (p. ex., quando a taxa e o padrão de respostas dentro do FI não variam sistematicamente ao longo de várias sessões, considera-se que o desempenho em FI atingiu um estado estável). O desempenho em estado estável é uma linha de base preferida para a análise dos efeitos de variáveis (se a linha de base é instável, pode ser impossível avaliar onde ela estaria se a variável não tivesse sido introduzida). A decisão sobre quando um desempenho atingiu um estado estável depende de critérios para afirmar que as mudanças sistemáticas tornaram-se negligíveis; tais critérios variam da observação informal a avaliações quantitativas estritas.

Estímulo: qualquer evento físico, combinação de eventos ou relação entre eventos. O vocabulário do estímulo classifica os aspectos do ambiente, do mesmo modo que o vocabulário da resposta classifica os aspectos do comportamento. Como as respostas, os estímulos podem ser descritos em termos de propriedades físicas ou comportamentais e, também como para as respostas, eles podem ser definidos em termos de classes descritivas (nominais) ou funcionais (cf. OPERANTE). O termo pode se referir a qualquer um dos seguintes aspectos: as instâncias específicas de eventos físicos (p. ex., o som de uma campainha); as combinações de eventos, às vezes, referidos como *estímulos compostos* ou *complexos de estímulo* (p. ex., operação do comedouro, acompanhada de componentes auditivos e visuais); a ausência de eventos (p. ex., uma câmara escura como estímulo); uma relação entre os eventos (p. ex., emparelhamentos em um problema de emparelhamento com o modelo); as pro-

priedades físicas específicas de eventos (p. ex., verde referido como um estímulo, embora a cor seja apenas uma das muitas propriedades de uma luz); as classes definidas pelas propriedades físicas (p. ex., uma classe de estímulo consistindo de todas as luzes dentro de certos limites de intensidade e comprimento de onda); e as classes definidas em termos de funções comportamentais (p. ex., classes de estímulos discriminativos efetivos ou de estímulos efetivos como reforçadores ou punidores). Quando o *estímulo* é empregado descritivamente, o *contínuo* ou as dimensões ao longo das quais os estímulos variam (p. ex., a intensidade, o comprimento de onda ou a frequência, a extensão espacial, a duração) podem ser discutidas ao menos de duas maneiras distintas: uma mudança em alguma propriedade do estímulo pode ser considerada uma mudança no estímulo ou a mudança do estímulo em um outro estímulo. O uso é determinado, tipicamente, mais por conveniência de exposição do que por convenção (p. ex., *a luz mudou de verde para azul* é equivalente a *luz verde foi substituída pela luz azul*). Quando o *estímulo* é usado funcionalmente, um evento não é um estímulo a menos que exerça controle sobre o comportamento. As classes funcionais podem frequentemente ser caracterizadas verbalmente, mesmo quando seus limites não podem ser especificados adequadamente em termos físicos (p. ex., estímulos vermelhos não necessariamente incluem comprimentos de onda na região do espectro correspondente a vermelho). Ver também ABSTRAÇÃO, CONCEITO, DISCRIMINAÇÃO, GENERALIZAÇÃO.

Estímulo apetitivo: geralmente, se trata de um reforçador positivo, especialmente um cuja efetividade seja modificável pela privação.

Estímulo aumentativo: ver INCENTIVO.

Estímulo aversivo: estímulo efetivo como *reforçador negativo* ou como *estímulo punitivo*, ou que suprime o comportamento operante positivamente reforçado durante outro estímulo que o precede (cf. ESTÍMULO PRÉ-AVERSIVO). Um estímulo com qualquer um desses aspectos, provavelmente, também tem os outros, mas não há garantias disso. Cf. ESTÍMULO NOCIVO, PUNIÇÃO, REFORÇO.

Estímulo aversivo condicionado: estímulo que adquire suas propriedades aversivas ao acompanhar fidedignamente um outro estímulo aversivo (p. ex., na esquiua discriminada, o estímulo aviso pode tornar-se um estímulo aversivo condicionado). Cf. ESTÍMULO PRÉ-AVERSIVO.

Estímulo aviso: estímulo que precede um estímulo aversivo evitável. Ver ESQUIVA.

Estímulo de comparação: ver EMPARELHAMENTO COM O MODELO.

Estímulo cinestésico: ver ESTÍMULO PROPRIOCEPTIVO.

Estímulo contingente: estímulo cuja apresentação depende de uma contingência estímulo-resposta.

Estímulo discriminativo: qualquer estímulo com uma função discriminativa; de acordo com um uso antigo, estímulo correlacionado com o reforço, quando um outro é correlacionado com extinção. Este último emprego do termo tem se tornado menos comum porque não se aplica a estímulos correlacionados com os diferentes esquemas (p. ex., esquema múltiplo FI FR); mas ele foi a origem de SD (“S-de”: estímulo discriminativo) e S^Δ (“S-delta”: ausência de estímulo discriminativo) como abreviações para os estímulos correlacionados com reforço e com extinção. As abreviações têm perdido espaço para S+ (estímulo positivo) e S- (estímulo negativo). Estritamente falando, S0 (“S-zero”) seria mais apropriado para a ausência de reforço, mas S- é tipograficamente mais conveniente.

Estímulo estampado: estímulo que, em virtude das condições de sua apresentação, tornou-se efetivo como um reforçador. A *estampagem* (*imprinting*) é observada principalmente em algumas espécies de pássaros (p. ex., patos) e geralmente ocorre nos primeiros dias após o nascimento. As condições que afetam a estampagem incluem os movimentos do estímulo e o tempo gasto em sua presença. A estampagem não ocorre tão facilmente com patos mais velhos, porque eles evitam estímulos novos e, assim, não passam o tempo suficiente em sua presença.

Estímulo exteroceptivo: qualquer estímulo apresentado na pele ou fora da pele do organismo. Cf. ESTÍMULO INTEROCEPTIVO.

Estímulo funcional: as propriedades de um estímulo que controlam o comportamento, em oposição às propriedades de um *estímulo nominal* (p. ex., para um pombo atentando para a cor, mas não para a forma de um círculo verde, o estímulo funcional é apenas o verde, mesmo que o estímulo nominal seja o círculo verde).

Estímulo informativo: estímulo preditivo; um estímulo discriminativo, embora não necessariamente um reforçador condicionado (p. ex., um estímulo correlacionado com punição diferencial que é superposta a um comportamento reforçado em andamento é informativo, mas sua apresentação ordinariamente não mantém as respostas de observação).

Estímulo interoceptivo: estímulo no interior do organismo. O estímulo pode ser apresentado de fora, como quando um experimentador passa uma corrente elétrica por uma área do cérebro, ou pode ser produzido pelo próprio organismo, como quando as respostas produzem uma estimulação proprioceptiva com base na qual

o organismo discrimina entre os diferentes movimentos. Com a estimulação autoproduzida, os estímulos e suas funções discriminativas geralmente são mais inferidos do que demonstrados.

Estímulo instrucional, instrução: em situações não verbais, estímulo discriminativo condicional (ocasionalmente um simples estímulo discriminativo também é considerado como tendo funções instrucionais); em situações verbais, um antecedente verbal de comportamento verbal ou não-verbal. Cf. COMPORTAMENTO CONTROLADO VERBALMENTE.

Estímulo metatético: ver CONTÍNUO DE ESTÍMULO.

Estímulo modelo (ou amostra): ver EMPARELHAMENTO COM O MODELO.

Estímulo negativo: ver ESTÍMULO DISCRIMINATIVO.

Estímulo nocivo: geralmente usado como sinônimo de estímulo aversivo, mas definido mais estritamente como um estímulo que afeta os receptores de dor ou que produz dano nos tecidos. Nesse sentido estrito, o termo é útil para se referir a uma extensa classe de estímulos sem especificação das conseqüências comportamentais.

Estímulo positivo: ver ESTÍMULO DISCRIMINATIVO.

Estímulo pré-aversivo: estímulo que precede seguramente um estímulo aversivo e, assim, pode ser um estímulo aversivo condicionado. Tais estímulos podem reduzir o responder mantido por reforçadores positivos, um efeito denominado de ansiedade, *resposta emocional condicionada (CER)* ou *supressão condicionada*. Em alguns contextos, o estímulo aumenta o responder, como quando apresentado durante o responder de esquiva ou durante o responder reforçado positivamente, depois de uma história de esquiva; esse efeito tem sido denominado *aceleração condicionada* ou *facilitação condicionada*.

Estímulo preditivo: estímulo discriminativo. Um estímulo prediz um evento se a probabilidade do evento, dado o estímulo, diferir da probabilidade quando o estímulo não está presente. Cf. ESTÍMULO INFORMATIVO.

Estímulo proprioceptivo: estímulo interoceptivo produzido pelos efeitos de movimentos e posturas sobre os receptores nos músculos, tendões e juntas.

Estímulo protético: ver CONTÍNUO DE ESTÍMULO.

Estímulo supernormal: ver ESTÍMULO LIBERADOR.

Estímulos correlacionados ou reforçadores correlacionados: ver REFORÇO CONJUGADO.

Estratégia: operante discriminado de ordem superior, caracterizado por relações entre diferentes estímulos, respostas e/ou conseqüências que ocorrem ao longo de tentativas e/ou condições, e não por estímulos específicos ou propriedades de respostas dentro de tentativas e ou condições. As diferentes estratégias podem ser apropriadas para as diferentes situações. Por exemplo, se a disponibilidade de reforçadores tem maior probabilidade de alternar entre duas barras do que de permanecer com uma barra, uma estratégia *ganha-muda, perde-permanece* (mudar de barra depois de cada reforçador) será mais efetiva do que uma estratégia *ganha-permanece, perde-muda* (ficar com a barra que produziu o último reforçador).

Estrutura de superfície: o arranjo de constituintes em uma sentença particular. Cf. ESTRUTURA PROFUNDA.

Estrutura profunda: as características estruturais comuns de sentenças relacionadas umas com as outras por transformações gramaticais. Cf. ESTRUTURA SUPERFICIAL.

Esvanecimento ou esmaecimento: procedimento para transferir o controle do responder de um estímulo ou conjunto de estímulos para outro, pela remoção gradual de um, enquanto o outro é gradualmente introduzido. Os estímulos podem ser gradualmente introduzidos (*faded in*) ou removidos (*faded out*) (p. ex., uma vez que um pombo já discrimina as cores dos discos, a discriminação pode ser transferida para a orientação de uma linha projetada no disco, mantendo-se o reforço diferencial enquanto gradualmente se remove a intensidade da cor e se introduz a intensidade da linha). Cf. MODELAGEM.

Etologia: área da biologia interessada na análise de padrões de comportamento que evoluem em *habitats* naturais, em espécies ou em organismos individuais, com ênfase particular nos padrões que não dependem, ou não se sabe se dependem, da seleção operante ou do condicionamento respondente prévios. Cf. PADRÃO FIXO DE AÇÃO, COMPORTAMENTO ESPECÍFICO DA ESPÉCIE, ESTÍMULO LIBERADOR.

Eventos privados: no comportamento verbal, eventos acessíveis somente ao falante (geralmente, eventos dentro da pele). Os eventos privados têm o mesmo *status* físico que os eventos públicos, mas é mais difícil para a comunidade verbal modelar tatos de eventos privados.

Evocação: produção de uma resposta, geralmente por uma operação estabelecadora (como quando se diz que a privação de alimento *evoca* um comportamento que, no passado, conduziu ao alimento). Às vezes, quando

não está claro se o comportamento foi emitido ou eliciado, diz-se que foi evocado.

Evolução: mudanças em populações ao longo do tempo. A evolução pode operar nos níveis filogenético, ontogenético e cultural. A evolução acontece; a **SELEÇÃO NATURAL** é uma teoria de como ela funciona. Cf. **SELEÇÃO CULTURAL**, **SELEÇÃO ONTOGENÉTICA**.

Excitação: de modo geral, a produção de comportamento ou as variáveis que o produzem; o termo é empregado especialmente por contraste com *inibição*.

Excitação/estimulação: estado de prontidão para se comportar, uma extensão metafórica de *arousal*, no sentido coloquial de acordar, alertar.

Exercício, Lei do: ver **LEI DO EXERCÍCIO**.

Expectação: termo coloquial que se refere ao comportamento que precede eventos previsíveis. A expectativa (expectativa) depende de uma história com relação aos eventos (não pode depender de eventos que ainda não ocorreram).

EXT: extinção. Ver **EXTINÇÃO**.

Extensão de memória: número de itens que podem ser lembrados depois de uma única apresentação, dado que ainda não tenham sido codificados nem recapitulados.

Extinção: no comportamento operante, suspensão do reforço do responder (ou a redução no responder que tal procedimento produz). No reforço negativo (fuga e esquiva), a extinção tem sido freqüentemente referida como a descontinuação dos estímulos aversivos, embora o termo se aplique de modo mais apropriado à suspensão das conseqüências do responder, de modo que os estímulos aversivos ocorrem, mas as respostas já não os adiam nem previnem. A suspensão da punição (ver **RECUPERAÇÃO**) é raramente considerada como uma variedade de extinção. No condicionamento respondente, a extinção consiste na apresentação do CS sem o US, não mais em uma relação contingente com o US (ou a redução no responder condicionado que segue essa operação).

F

Facilitação: sinônimo ocasional para *potenciação*.

Feedback (retroalimentação): grosseiramente falando, estímulo ou propriedade de estímulo relacionado ao ou produzido pelo próprio comportamento do organismo. O estímulo, por sua vez, pode mudar o comportamento, que novamente muda o estímulo, e assim por diante. As relações matemáticas entre o comportamento e o estímulo são denominadas *funções de feedback*.

Fenômeno: um evento; alguma coisa que acontece.

Ficha (como reforçador): reforçador condicionado (p. ex., uma moeda) que o organismo pode acumular e mais tarde trocar por outros reforçadores.

Filogenia: o desenvolvimento ou a história evolutiva de uma espécie. Cf. **ONTOGENIA**.

FI: intervalo fixo. Ver **ESQUEMA DE INTERVALO**; **IF**.

Fixação funcional: comportamento de solucionar problemas em que a função usual de um instrumento, objeto ou material reduz a probabilidade de que o solucionador do problema os utilize efetivamente de uma maneira nova.

Fluência: desempenho acurado que ocorre com taxas altas e/ou com latências curtas, e que é bem-retido depois de longos períodos sem prática. As habilidades que se tornam fluentes, tais como o domínio de habilidades matemáticas, também têm maior probabilidade de se combinarem com outros comportamentos, de novas maneiras. Cf. **ADUÇÃO**.

Força: como uma propriedade do comportamento, a resistência do comportamento à mudança (p. ex., resistência à extinção, à perturbação pela adição de estímulos e/ou a efeitos do reforço de respostas alternativas). O termo também tem sido empregado, em lugar de medidas específicas, para descrever o estado geral de uma resposta ou reflexo, na suposição de que as diferentes medidas variam juntas e refletem uma disposição subjacente para responder (p. ex., se a latência da resposta diminui enquanto a magnitude, a duração e a resistência à extinção aumentam, a força da resposta supostamente aumentou). Com operantes, as medidas como a taxa, a latência, a força e a duração têm sido usadas como índices de força, mas cada uma delas é independentemente modificável por reforço diferencial. Para propósitos de brevidade, sem sacrificar a generalidade, os processos que, de outro modo poderiam ser descritos em termos de cada uma das várias medidas (especialmente a taxa, a latência e a probabilidade de resposta), geralmente, são descritos apenas como incrementos ou decrementos no responder.

Força de resposta: ver **FORÇA**.

Forrageamento: procura de alimento. O forrageamento em *habitats* naturais tem sido tratado como uma cadeia que inclui a procura, a identificação da presa e sua captura e/ou o consumo, e os desempenhos concorrentes ou encadeados concorrentes têm sido tratados como análogos a partes dessa cadeia (p. ex., os padrões de forrageamento de acordo com os quais os organismos mudam de fontes de alimento parcialmente esvaziadas para fontes frescas podem ser caracterizados em termos

de estratégias examinadas em desempenhos concorrentes, como a *igualação*, a *igualação momentânea* e a *otimização*).

FR: razão fixa. Ver ESQUEMA DE RAZÃO, RF.

Frequência de reforço: total de reforçadores ao longo de um período fixo de tempo (ocasionalmente, ao longo de uma sessão de duração variável, para um número fixo de respostas ou, em um procedimento de tentativas, para um número fixo de tentativas). Cf. FREQUÊNCIA DE RESPOSTAS, TAXA DE REFORÇO.

Frequência de respostas: total de respostas por um tempo fixo, em uma sessão de duração variável ou, em um procedimento de tentativas, para um número fixo de tentativas. Cf. FREQUÊNCIA DE REFORÇO, TAXA DE RESPOSTAS.

Frustração: qualquer operação que reduza as oportunidades de um organismo para as respostas altamente prováveis (ou as conseqüências de tais operações, especialmente o comportamento emocional, a agressão ou a fuga dos estímulos correlacionados). O termo é mais comumente aplicado à extinção depois de reforço com comida, que elimina a oportunidade de comer; neste caso o termo é um rótulo para alguns dos efeitos colaterais da extinção.

FT: tempo fixo. Ver ESQUEMA DE TEMPO, TF.

Fuga: a interrupção de um estímulo aversivo por uma resposta. Uma redução na magnitude de um estímulo aversivo por uma resposta, às vezes, é considerada como fuga parcial ou fracionada. Cf. REFORÇO; REFORÇO.

Fuga fracionada: ver FUGA.

Funcional, fixação: ver FIXAÇÃO FUNCIONAL.

G

g: grama (abreviação).

Ganha-muda, perde-fica; ou ganha-fica, perde-muda: ver ESTRATÉGIA.

Generalização: a difusão dos efeitos de reforço (ou de outras operações como a extinção ou a punição) durante um estímulo, para outros estímulos que diferem do original ao longo de uma ou mais dimensões. Se o responder é similar durante dois estímulos diferentes, diz-se que organismo *generaliza* entre eles (e se diz que os estímulos são *generalizados*). Se o responder é idêntico durante estímulos diferentes, a generalização entre eles é completa (esse resultado também pode ser descrito como a ausência de DISCRIMINAÇÃO). Cf. ATENÇÃO, INDUÇÃO, ESTÍMULO.

Generalização de estímulo: ver GENERALIZAÇÃO.

Generalização de resposta: termo alternativo para *indução*.

Gradiente: medida do responder durante diferentes estímulos como uma função de sua localização ao longo de um contínuo (cf. ESTÍMULO). Os gradientes geralmente são determinados pela apresentação sucessiva de estímulos, mas em ordem irregular, em extinção. A inclinação ou angulação de um gradiente é determinada pela quantidade de mudanças no responder de um ponto a outro do contínuo: quanto maior a mudança, mais íngreme o gradiente. O caso em que o responder não muda, geralmente, é denominado de um gradiente *achataado*, embora também possa ser descrito como a ausência de um gradiente. Ver casos específicos: GRADIENTE DE EXTINÇÃO, GRADIENTE DE GENERALIZAÇÃO, GRADIENTE INIBITÓRIO, GRADIENTE DE PÓS-DISCRIMINAÇÃO.

Gradiente alvo: mudanças sistemáticas no responder que acompanham as mudanças na separação espacial ou temporal do organismo em relação a um reforçador (p. ex., mudanças na velocidade da corrida, à medida que um rato se aproxima do alvo em um labirinto).

Gradiente de extinção: seguindo a extinção diferencial, gradiente obtido ao longo de um contínuo que contém o estímulo de extinção. Em um tipo de contínuo (de gradiente), o responder é inicialmente reforçado durante vários estímulos ao longo do contínuo e, então é colocado em extinção durante apenas um dos estímulos. Em outro, o reforço é correlacionado com um estímulo e a extinção com outro, mas somente o segundo é representado no contínuo ao longo do qual o gradiente é determinado (p. ex., o primeiro estímulo é uma forma e o segundo é uma cor, e o gradiente é determinado para a cor). Cf. GRADIENTE INIBITÓRIO.

Gradiente de generalização: gradiente obtido depois de reforço correlacionado com um único estímulo (ocasionalmente dois ou mais estímulos, em estudos de somação de gradientes), quando nenhuma discriminação foi treinada entre este e outros estímulos ao longo do contínuo do gradiente.

Gradiente de pós-discriminação: gradiente obtido depois de uma discriminação entre um estímulo correlacionado com reforço e outro correlacionado com a extinção (ocasionalmente, entre dois estímulos correlacionados com diferentes esquemas de reforço), geralmente com ambos os estímulos representados ao longo de um contínuo ao longo do qual o gradiente é determinado. O gradiente freqüentemente inclui uma *mudança de pico*, um deslocamento do ponto de responder máximo para um lado do estímulo relacionado ao reforço, em direção oposta à do estímulo de extinção.

Gradiente inibitório: gradiente de extinção em que o responder aumenta ao longo do contínuo à medida que a distância de um estímulo previamente correlacionado com a extinção aumenta. Isso é tomado como indicativo de que o estímulo da extinção reduz a taxa de respostas e não apenas de que não a mantém. Cf. GRADIENTE DE EXTINÇÃO, INIBIÇÃO.

Gramática: descrições de propriedades estruturais ou sintáticas do comportamento verbal. As gramáticas de estruturas de frases descrevem as estruturas com base nas relações entre as sentenças *constituíntes* (p. ex., as frases com nome e verbo); as gramáticas *transformacionais* descrevem-nas com base nas relações entre as diferentes sentenças (p. ex., voz ativa e passiva). As duas são complementares.

Gramática de estrutura de frase: ver GRAMÁTICA

Gramática seqüencial: ver GRAMÁTICA.

Gramática transformacional: ver GRAMÁTICA.

Gramáticas constituíntes: gramáticas de frases estruturadas. Ver GRAMÁTICA.

Grão: reforçador efetivo para pombos privados de alimento; como "granulação", refere-se a uma característica dos registros acumulados (ver TAXA DE RESPOSTAS).

H

Hábito: comportamento recorrente ou altamente resistente à mudança. O termo é bastante coloquial; geralmente é empregado em avaliações do comportamento (bons hábitos *versus* maus hábitos), mas sem especificar as contingências que o mantêm.

Habituação: redução, ao longo de repetidas apresentações, no comportamento respondente eliciado por um estímulo. Cf. ADAPTAÇÃO, POTENCIAÇÃO.

Hierarquia, de comportamento ou de respostas: ordenação de classes de respostas baseada em suas probabilidades relativas. A classe mais provável é a mais alta na hierarquia de respostas.

História: condições a que um organismo tem sido exposto e seus desempenhos sob tais condições; o termo geralmente é uma abreviação para a *história experimental*, simplesmente porque os organismos experimentais raramente são observados continuamente ao longo de sua vida. A história é particularmente importante quando seus efeitos são irreversíveis ou apenas lentamente reversíveis.

I

IET: intervalo entre tentativas. Ver TENTATIVA. ITI.

IF: intervalo fixo. Ver ESQUEMA DE INTERVALO: FI.

Igualação: em desempenhos que envolvem operantes concorrentes, a distribuição de respostas é tal que a taxa relativa de respostas de cada operante iguala, aproximadamente, sua taxa relativa de reforços. Ver LEI DA IGUALAÇÃO, LEI DO EFEITO; cf. MAXIMIZAÇÃO, MELHORAÇÃO, OTIMIZAÇÃO.

Imitação: comportamento que duplica algumas propriedades do comportamento de um modelo. A imitação não precisa envolver a igualdade de características do estímulo (p. ex., quando uma criança imita a mão erguida de uma outra, a posição de suas próprias pernas tem dimensões diferentes das da posição observada na outra criança). Cf. CLASSE DE COMPORTAMENTO DE ORDEM SUPERIOR.

Imitação generalizada: ver CLASSE DE COMPORTAMENTO DE ORDEM SUPERIOR.

Impulsividade: ver AUTOCONTROLE.

Incentivo: efeitos discriminativos de estímulos reforçadores (como quando o cheiro de comida torna mais prováveis as respostas reforçadas por comida); ocasionalmente, um estímulo que muda o estado reforçador ou punitivo de outros estímulos. Uma resposta verbal que tem tais efeitos, às vezes, é denominada estímulo *augmentativo*. Cf. OPERAÇÃO ESTABELECEDORA.

Inclinação (*tendência*): informalmente, disposição para responder. O termo pode se referir a padrões estereotipados de comportamento operante (especialmente sob controle de estímulo) ou aos efeitos de estímulos condicionais de uma discriminação condicional. Um emprego comum do termo é fornecido por instruções no início de um experimento, geralmente, consideradas como estabelecendo em humanos uma *tendência* a atentar para características particulares da situação. Cf. ATENÇÃO.

Indução: difusão dos efeitos do reforço a respostas fora dos limites de uma classe operante (às vezes denominada *generalização de resposta*). Esse fenômeno é essencial para a modelagem, porque sem ele novas respostas, que se aproximem mais de perto de alguma forma final, talvez nunca sejam emitidas (p. ex., o reforço de uma bicada com uma força de 10-N pode ser seguido pela primeira ocorrência de uma bicada de 15-N; cf. MODELAGEM). Com operantes discriminados, a indução ocasionalmente se refere à difusão dos efeitos do reforço para outros estímulos que não aqueles da classe operante (como quando, depois de extinção durante verde e vermelho, reinstalar o reforço durante o verde pro-

duz tanto o responder durante o verde como um aumento transitório no responder durante o vermelho; cf. GENERALIZAÇÃO).

Indução de resposta: ver INDUÇÃO.

Informação: estritamente falando, redução na incerteza fornecida por um estímulo, como quantificada em *bits*, o número de decisões binárias necessárias para especificar o estímulo. Um *bit* especifica 2 alternativas, dois *bits* 4, três *bits* 8, e assim por diante, em expoentes crescentes de 2. O termo aparece mais frequentemente no sentido não técnico, como quando aplicado ao processamento de *informação*; o valor de tais usos é reduzido pela descoberta de que os reforçadores, e não a informação, é que mantêm o comportamento de observação.

Inibição: processo inferido de um decréscimo na resposta. O termo, estendido ao comportamento por analogia com o emprego fisiológico, é apropriado somente quando se demonstra que o decréscimo é produzido por um aumento em alguma outra coisa (p. ex., se o reforço de uma resposta reduz a taxa de outra, pode-se dizer que o reforço inibiu a segunda resposta). O termo é, às vezes, estendido a explicações do processo de extinção, em parte porque a extinção pode ser acompanhada por aumento em outras respostas (p. ex., o comportamento caracterizado como emocional). Tais explicações geralmente não são apoiadas por demonstrações de que os incrementos não acompanham simplesmente o decréscimo, antes o produzem. Quando as explicações não distinguem entre as condições que reduzem o responder e aquelas que são insuficientes para mantê-lo, elas podem ser enganadoras. Ver também PROAÇÃO, RETROAÇÃO.

Insensibilidade a contingências: ver CLASSE DE COMPORTAMENTO DE ORDEM SUPERIOR.

Insight: solução súbita de um problema, especialmente em contraste com uma aprendizagem gradual por “tentativa e erro”. Este termo não-técnico tem interesse principalmente histórico.

Integração temporal: controle do comportamento pela distribuição de eventos no tempo. O comportamento pode ser afetado por eventos estendidos no tempo, e os eventos recentes podem ter um peso maior do que os mais distantes no passado. A maneira pela qual os eventos se combinam para afetar o comportamento corrente é denominada integração temporal. Quando os eventos estão tão distantes no tempo que já não contribuem, diz-se que estão além do *horizonte temporal* do organismo.

Interdimensional: entre dimensões.

Interferência: ver PROAÇÃO, RETROAÇÃO; cf. INIBIÇÃO.

Interpretação: ver CONTROLE.

Intervalo entre tentativas (IET ou ITI): ver TENTATIVA.

Intervalo RS: intervalo resposta-choque. Ver ESQUIVA.

Intervalo SS: intervalo choque-choque. Ver ESQUIVA.

Intradimensional: dentro de uma dimensão.

Intraverbal: resposta verbal ocasionada por um estímulo verbal, em que a relação entre o estímulo e a resposta é arbitrária, estabelecida pela comunidade verbal. O comportamento intraverbal é encadeado à medida que ocorre no comportamento verbal; um exemplo é recitar o alfabeto. Tanto o falante como alguma outra pessoa pode fornecer o estímulo verbal (os intraverbais não são autoclíticos, porque não requerem a discriminação do próprio comportamento do falante).

IR: intervalo randômico. Ver ESQUEMA DE INTERVALO, RI.

IRT: ver TEMPO ENTRE RESPOSTAS, TER.

ITI: intervalo entre tentativas. Ver TENTATIVA, IET.

IV: intervalo variável. Ver ESQUEMA DE INTERVALO, VI.

J

Jorro: a ocorrência de uma taxa alta de respostas intercalada com taxas baixas.

K

KOR: ver CONHECIMENTO DOS RESULTADOS.

L

Labirinto: equipamento ao longo do qual um organismo se locomove, geralmente de uma área de partida para uma área-alvo que contém algum reforçador, como comida, e geralmente inclui rotas alternativas que se dividem em pontos de escolha e algumas das quais terminam em um corredor sem saída ou *cul-de-sac*. Os labirintos são construídos em uma variedade de configurações, incluindo os labirintos em T ou em Y com um único ponto de escolha, os labirintos com uma única seqüência de escolhas entre corredores sem saída e os caminhos que continuam a seqüência, e os labirintos radiais, cujos braços são dispostos como os raios de uma roda.

Lampejo de memória: lembrança detalhada do contexto de um evento surpreendente e significativo na vida de alguém (p. ex., onde a pessoa estava quando ouviu a notícia do desastre com o Challenger).

Latência: tempo a partir de um evento, geralmente, o início de um estímulo até uma resposta.

Lei da igualação (do efeito): formulação quantitativa que afirma que as taxas relativas de diferentes respostas tendem a se igualar às taxas relativas de reforços que elas produzem. A *lei generalizada da igualação* resume essa relação em uma equação em que a taxa relativa de respostas se iguala a uma constante multiplicada pela taxa relativa de reforço, elevada a uma potência. A constante leva em consideração as unidades de medida e inclui o *viés* (p. ex., uma resposta pode requerer uma constante maior do que uma outra que envolve mais esforço); o desempenho é descrito como uma *subigualação* quando o expoente (a potência à qual a função é elevada) é menor que 1 e como *super ou supra-igualação* quando ele é maior que 1.

Lei do efeito: elaboração clássica de Thorndike do princípio de reforço e, em uma das versões, da punição. Os reforçadores e os punidores eram denominados estados de satisfação e de desconforto que um organismo tendia a manter ou renovar e a terminar ou evitar, respectivamente. A *lei forte* incluía ambos os casos; a *lei fraca* omitiu os efeitos dos eventos nocivos ou punidores.

Lei do exercício: afirmação, nas primeiras explicações da aprendizagem, de que a repetição de uma resposta contribui para sua força. A lei também tem sido expressa com base nos efeitos do uso e do desuso. Uma versão mais contemporânea afirma que a eliciação de uma resposta pode aumentar a probabilidade de sua emissão.

Lembrar/recordar: resposta ocasionada por um estímulo que já não está presente, talvez diretamente ou talvez pela mediação de outro comportamento com relação àquele estímulo. O lembrar geralmente é discutido em termos de uma metáfora de armazenamento e recuperação, onde o *armazenamento* ocorre quando o estímulo é apresentado e a recuperação quando ele é lembrado. O tempo entre o armazenamento e a recuperação costuma ser denominado intervalo de *retenção*. Ver RECUPERAÇÃO, RESGATE, ARMAZENAMENTO. Os tipos de lembranças são distinguidos, algumas vezes, com relação ao seu curso. A *memória icônica* e a *memória ecóica* referem-se, respectivamente, à persistência breve de estímulos visuais e auditivos. A memória de *curto prazo* (*STM*) é o lembrar baseado em uma única apresentação dos itens e sem codificação e/ou ensaio; ela é de curta duração (p. ex., 10 a 20 s) e limitada a aproximadamente 5 a 9 itens (historicamente, a extensão da memória imediata). A *memória de longo prazo* (*LTM*) ocorre depois da codificação ou recapitulação e/

ou apresentações múltiplas dos itens, e, assim, tem duração e capacidade ilimitadas.

O lembrar também é classificado com base no que é lembrado. Os exemplos incluem: a *memória de procedimento* (lembrar as operações ou as maneiras de se fazer coisas), freqüentemente contrastada com a *memória declarativa* (lembrar fatos); a *memória autobiográfica* ou *episódica* (lembrar eventos específicos da própria vida); a *memória semântica* (lembrar aspectos da própria linguagem); a *memória espacial* (lembrar rotas ou caminhos e coisas localizadas nelas); e a *memória retrospectiva* (lembrar os eventos passados), freqüentemente contrastada com a *memória prospectiva* (lembrar coisas que se tem que fazer no futuro). Ver também MEMEMÓRIA.

LH: ver TEMPO LIMITADO.

Limiar: ver PSICOFÍSICA.

Linguagem: práticas partilhadas pelos membros de uma comunidade verbal, incluindo as consistências de vocabulário e de gramática. Cf. LINGÜÍSTICA.

Lingüística: o estudo da linguagem, geralmente dividido nos tópicos de *sintaxe* ou estrutura gramatical, *semântica* ou significado e *pragmática* ou as funções da linguagem. A *psicolingüística* é um ramo da Psicologia interessado em demonstrar a realidade psicológica das categorias e dos conceitos lingüísticos. Cf. REALIDADE PSICOLÓGICA.

Linha de base: desempenho estável e geralmente recuperável sobre o qual os efeitos de variáveis experimentais são superpostos (p. ex., o efeito de uma droga pode ser expresso como a mudança produzida na taxa de respostas da linha de base por uma dosagem da droga). O termo também é usado ocasionalmente para se referir à posição horizontal inicial (zero resposta) da pena de um registrador cumulativo. Às vezes, há ambigüidade sobre o que deveria ser uma linha de base; por exemplo, se as bicadas ocorrem com taxas mais altas quando elas produzem choques do que quando não os produzem, porque os choques são correlacionados com os reforçadores, a linha de base deveria ser uma condição sem choque e com os reforçadores ou uma condição com choque, sem os reforçadores? Cf. ESTADOS ESTÁVEIS.

LTM: memória de longo prazo. Ver LEMBRAR/RECORDAR.

Luz da caixa: ver CÂMARA.

M

Marca topográfica: identificação de diferentes propriedades funcionais de respostas correlacionando cada uma

com uma topografia diferente, especialmente, com uma localização espacial diferente. Por exemplo, a esquiva de choque em ratos freqüentemente consiste em taxas moderadas de pressão à barra interrompidas por jorros ocasionais de taxas altas após o choque. Se uma barra de fuga é acrescentada na câmara experimental, de modo que as pressões na barra original continuem a evitar o choque, mas o rato só pode terminar o choque, uma vez que ele tenha sido apresentado, se pressionar a barra de fuga, os jorros de altas taxas se deslocam para aquela barra. Assim, as taxas moderadas na barra original são marcadas por sua localização como dependentes da contingência de esquiva, enquanto os jorros de altas taxas são marcados como dependendo das apresentações do choque e da contingência de fuga (Boren, 1961).

Mando: resposta verbal que especifica seu reforçador. No comportamento verbal humano, mandar geralmente é uma classe de ordem superior, no sentido de que um tato recém-adquirido pode ser incorporado em um mando novo (como quando uma criança pede um brinquedo, ao aprender seu nome).

Manipulando: ver OPERANDO.

Manutenção: continuação das condições que geraram um desempenho. Como um objeto de estudo, o desempenho mantido difere da aquisição, mas não é incompatível com ela (p. ex., a pesquisa interessada nos efeitos de parâmetros de esquemas sobre o desempenho realmente não começa, enquanto a aquisição não estiver completa). Cf. ESTADO ESTÁVEL.

Mapa cognitivo: esquema ou representação espacial. Quando um organismo aprende um conjunto de relações espaciais coordenadas, geralmente, se diz que ele desenvolve um mapa cognitivo. O termo em geral tem maior probabilidade de ser invocado quando o organismo se orienta para, ou responde indiretamente a locais que não pode ver.

Maximização: dadas duas ou mais respostas, emitir a que tem maior probabilidade de reforço. Se as probabilidades de reforço mudam de momento a momento, e o responder segue a que é maior no momento, a maximização é denominada *maximização momentânea*. Note que a igualação requer uma população de respostas, enquanto a maximização pode ocorrer com uma única resposta. Cf. HILL-CLIMBING, IGUALAÇÃO, OTIMIZAÇÃO.

Maximização momentânea: ver MAXIMIZAÇÃO.

Mediação: contribuição de um comportamento interviniente na relação entre outros eventos (quando, por exemplo, o codificar funciona como mediador entre a apresentação de um item e sua recuperação). Consideremos uma explicação mediacional de um experimento

com pombo em que (i) a comida é apresentada independente de haver respostas durante o verde, mas não durante o vermelho; então (ii) o bicar é modelado e mantido com reforçadores alimentares com o disco branco; finalmente (iii) o verde e o vermelho se alternam durante a extinção e, por um tempo, o pombo bica mais durante o verde, inicialmente correlacionado com a comida do que durante o vermelho, embora o bicar nunca tenha sido reforçado durante qualquer um deles (Morse & Skinner, 1958). Em (i) a comida supostamente gerou o responder incidental ocasionado tanto por verde e vermelho (Reid, 1958); em (ii), a comida produzida pelas bicadas gera o mesmo comportamento, que é seguido por bicadas que, por sua vez, produzem comida. Com o verde e o vermelho reinstalados em (iii), mais bicadas ocorrem durante o verde porque o verde, mas não o vermelho, ocasiona o responder que foi freqüentemente seguido por bicadas reforçadas em (ii). Cf. COMPORTAMENTO MEDIADOR.

Melhoração: alocação de tempo a duas ou mais classes de respostas, de tal modo que as taxas locais de reforços sejam iguais. Por exemplo, imaginemos um pombo cujas bicadas em um procedimento de chave de mudança são mantidas por esquemas concorrentes VI 20 s VI 60 s. Em uma hora, o primeiro esquema fornece cerca de 180 reforçadores e o último cerca de 60. mas se o pombo aloca 45min ao esquema de VI 20 s e 15 min ao esquema de VI 60 s, ambas as taxas locais de reforço serão iguais a aproximadamente 4 por min (180 em 45min e 60 em 15min). Cf. IGUALAÇÃO, MAXIMIZAÇÃO, OTIMIZAÇÃO.

Memória: ver LEMBRAR, RECORDAR.

Memória autobiográfica: memória episódica. Ver LEMBRAR, RECORDAR.

Memória construtiva: ver RECONSTRUÇÃO.

Memória corrente: ver METAMEMÓRIA.

Memória declarativa: ver LEMBRAR, RECORDAR.

Memória de curto prazo (STM): ver LEMBRAR, RECORDAR.

Memória de trabalho: ver METAMEMÓRIA.

Memória ecóica: ver LEMBRAR, RECORDAR.

Memória eidética: às vezes denominada memória fotográfica, um tipo raro de rememoração, geralmente em crianças, em que os estímulos visuais são descritos em detalhe, como se tivessem sido vistos por muito tempo depois de terem sido apresentados.

Memória de longo prazo (LTM): ver LEMBRAR, RECORDAR.

Memória de procedimento: ver LEMBRAR, RECORDAR.

Memória episódica: memória autobiográfica. Ver LEMBRAR, RECORDAR.

Memória icônica: ver LEMBRAR, RECORDAR.

Memória imediata: geralmente, memória de curto prazo. Ver LEMBRAR, RECORDAR.

Memória implícita: recordação demonstrada pelo efeito de um item sobre outro comportamento, mais do que por sua própria recordação (quando, por exemplo, um estímulo preparatório aumenta o reconhecimento posterior de uma palavra semanticamente relacionada, mesmo que o aprendiz não possa relatar qual era o estímulo preparatório).

Memória primária: termo antigo para a memória de curto prazo. Ver LEMBRAR, RECORDAR.

Memória prospectiva: ver LEMBRAR, RECORDAR.

Memória replicativa: ver REPRODUÇÃO.

Memória retrospectiva: ver LEMBRAR, RECORDAR.

Memória semântica: ver LEMBRAR, RECORDAR.

Metacognição: diferenciação e discriminação dos próprios processos cognitivos (com no alternar a atenção entre as tarefas ou distinguir entre ver alguma coisa e apenas imaginá-la).

Metamemória: diferenciação e discriminação das próprias lembranças (quando, por exemplo, manter uma lista de itens constantemente em mudança na memória de *trabalho* ou na memória de *corrida*, ou julgar se algum material que acaba de ser estudado será lembrado).

Metáfora: a extensão de termos concretos a eventos ou relações complexas e/ou abstratas para as quais não haveria respostas verbais disponíveis (como quando a dor é descrita não pelo como é sentida, mas pelas propriedades dos objetos que a produzem: p. ex., dor como aguda, cortante ou que espeta ou que queima).

Metaestabilidade: ver ESTABILIDADE.

Microanálise: ver ANÁLISE MOLAR E MOLECULAR.

min: minuto (abreviação).

Mnemônica: técnicas para aumentar a memorização.

Modelação: apresentação do comportamento a ser imitado. Cf. IMITAÇÃO.

Modelagem: modificação gradual de alguma propriedade do responder (freqüentemente, mas não necessariamente, a topografia) pelo reforço diferencial de aproximações sucessivas a uma classe operante alvo. A modelagem é empregada para produzir respostas que, devido a um nível operante baixo e/ou devido à complexidade, não seria emitida ou seria emitida somente depois de um tempo considerável. A variabilidade do responder que segue o reforço geralmente provê as oportunidades para o reforço de outras respostas que se aproximam mais de perto do critério que define a classe operante alvo. A modelagem é uma variedade de seleção operante.

Motivação: ver OPERAÇÃO ESTABELECEDORA.

Movimento: cf. COMPORTAMENTO.

ms: um milissegundo ou milésimo de segundo (abreviação).

Mudança ou alternância: a mudança de uma resposta para outra, como quando um pombo, em uma câmara com dois discos, alterna as bicadas no disco da esquerda com as bicadas no disco da direita. Cf. OPERANTES CONCORRENTES.

Mudança de pico: ver GRADIENTE PÓS-DISCRIMINAÇÃO.

N

n: geralmente, número.

N: Newtons, unidade de força.

Nível de processamento: o grau de abstração ou riqueza da codificação (p. ex., codificar o número 2001 como um ano ou como o título de um filme envolve níveis mais profundos de processamento do que codificá-lo como uma seqüência de quatro dígitos).

Nível operante: nível de linha de base de um operante; a taxa com que uma resposta ocorre antes de ser reforçada.

Neofobia: esquivas de estímulos novos, especialmente, de comidas novas.

Nomeação: classe de ordem superior que envolve classes de estímulos arbitrários (coisas ou eventos com nomes particulares) e topografias verbais arbitrárias correspondentes (as palavras que servem como seus nomes) em uma relação bidirecional. Os pré-requisitos para

a nomeação incluem pelo menos três componentes: (i) o comportamento de ouvir, de olhar para as coisas e apontar com base no que é dito; (ii) o comportamento ecóico, repetir nomes quando eles são falados; e (iii) o tatear, isto é, dizer os nomes dados a objetos. A nomeação é gerada a partir de interações cotidianas entre as crianças e os que tomam conta delas. Uma vez que esteja disponível no repertório como uma classe de ordem superior, a nomeação favorece as expansões de vocabulário, no sentido de que a introdução de novas palavras em relações funcionais particulares (tais como a de tato) envolve essas palavras em uma ampla variedade de outras funções emergentes.

Número fixo consecutivo (NFC): procedimento de dois operandos com as tentativas iniciadas por respostas em um operando e terminadas por uma mudança para o outro operando. A mudança é reforçada se pelo menos n respostas a precederam (p. ex., reforçar a resposta de um pombo de bicar no disco da esquerda somente se pelo menos 10 respostas no disco da direita precederem a mudança para a esquerda).

O

Ocasião: oportunidade para uma resposta ou algum outro evento, ou as circunstâncias sob as quais uma contingência opera, por exemplo, quando os estímulos discriminativos *estabelecem a ocasião*, na qual as respostas têm certas conseqüências. Quando se diz que um estímulo *ocasiona* uma resposta, o termo serve como um verbo e distingue as respostas emitidas em presença do estímulo discriminativo daquelas eliciadas pelos estímulos em uma relação reflexa.

Ontogenia: desenvolvimento ou história de vida de um organismo individual. Cf. FILOGENIA.

Operação de motivação: ver OPERAÇÃO ESTABELECEDORA.

Operação estabelecadora: qualquer operação que mude a condição de um estímulo como um reforçador ou punidor: privação, saciação, procedimentos que estabelecem estímulos formalmente neutros como reforçadores condicionados ou como aversivos condicionados, e apresentações de estímulos que mudam a condição reforçadora ou punitiva de outros estímulos (como quando uma chave de fendas que já está disponível se torna um reforçador na presença de um parafuso que precisa ser enroscado).

Operando: qualquer equipamento ou dispositivo operável por um organismo, que define uma classe operante em termos de um efeito ambiental (operante *descritivo* ou *nominal*; ver OPERANTE). Muitos operandos consistem em interruptores (como para as pressões à bar-

ra por ratos e para bicadas ao disco por pombos, ou quando um rato opera um interruptor ao saltar de uma plataforma). Em um sentido mais amplo, um operando é qualquer equipamento por meio do qual o comportamento é registrado. O termo substitui um mais antigo, *manipulando*, que sugeria um dispositivo que é manipulado. Para outros exemplos, ver PLATAFORMA DE SALTO, RODA DE ATIVIDADE.

Operante: classe de respostas. As respostas são atribuídas a classes porque nenhuma de duas respostas pode ser exatamente igual à outra. Casos especiais incluem o *operante livre*, em que ao completar uma resposta o organismo fica em posição de emitir a resposta seguinte, e o operante discreto ou restrito (ver TENTATIVA). As classes definidas descritivamente (operantes *descritivos* ou *nominais*) geralmente são distinguidas daquelas definidas funcionalmente (*operante funcional*).

No emprego descritivo, geralmente para a finalidade de registro de respostas, a classe é definida em termos de seu efeito ambiental (p. ex., uma pressão à barra definida pela operação de um interruptor; ver OPERANDO). Para contar como sendo um membro de um operante, uma resposta deve ter certa força, topografia, etc; outra propriedade definidora pode ser o estímulo em cuja presença ela ocorre (ver OPERANTE DISCRIMINADO). O efeito que define um operante, neste caso, pode ser diferente das conseqüências programadas para as respostas (p. ex., em um esquema, nem toda resposta na classe produz, necessariamente, um reforçador).

No emprego funcional, um operante é uma classe modificável pelas conseqüências das respostas da classe. Ele é definido pela relação entre as conseqüências e o responder subsequente. De acordo com essa definição, uma classe de respostas não é um operante até que sua modificabilidade tenha sido demonstrada. Na maioria dos casos, os operantes definidos descritivamente e aqueles definidos funcionalmente incluem aproximadamente as mesmas respostas. Caso contrário, pode ser apropriado mudar os métodos de registro ou procurar pelas variáveis que estão limitando a modificabilidade da classe. Ver também COMPORTAMENTO OPERANTE.

Operante discriminado: operante definido em termos dos estímulos na presença dos quais ele ocorre, assim como de seus efeitos sobre o ambiente. Tal operante depende das relações entre três eventos (a *contingência de três termos*): um estímulo (1) na presença do qual uma resposta (2) pode ter conseqüências (3). Em um certo sentido, o estímulo estabelece a ocasião na qual uma resposta pode ser reforçada; em outro, ele define uma propriedade do operante e, assim, estabelece a ocasião para a resposta. A dependência conjunta da resposta tanto do estímulo quanto do reforçador distingue esta relação de uma relação reflexa. Ver também OPERANTE.

Operante livre: ver OPERANTE.

Operante nominal ou estímulo nominal: ver ESTÍMULO FUNCIONAL, OPERANTE.

Operantes concorrentes: duas ou mais classes de respostas alternativas. Os operantes concorrentes podem ser compatíveis (como quando um rato pressiona simultaneamente uma barra com a pata esquerda e a outra com a pata direita) ou incompatíveis (como quando o pombo, que só tem um bico, bica um dos dois discos por vez) desde que o organismo possa emitir ambas as respostas ou mudar de uma para a outra a qualquer momento (o responder e o não responder às vezes são tratados como operantes concorrentes). Os operantes discriminados podem ser concorrentes se o organismo tem uma oportunidade de produzir os estímulos que os ocasionam a qualquer momento. Por exemplo, em um *procedimento de chave de mudança*, um pombo muda os estímulos e seus esquemas associados em um disco (o disco principal) bicando um segundo disco (o disco de mudança). Nesse caso, dois ESQUEMAS CONCORRENTES operam em um disco, e a RESPOSTA DE MUDANÇA é uma resposta explícita em um segundo disco. Ver também PREFERÊNCIA.

Organização hierárquica: arranjo de algumas classes de comportamento dentro de outras. Cf. CLASSE DE COMPORTAMENTO DE ORDEM SUPERIOR OU DE SEGUNDA ORDEM.

Operação: qualquer procedimento ou condição experimental (p. ex., apresentar um estímulo, reforçar uma resposta, programar um esquema). O vocabulário comportamental geralmente é falho no que concerne a separar os termos para as operações e para seus resultados comportamentais, os processos. Por exemplo, *uma resposta foi reforçada* pode significar que a resposta produziu um reforçador ou que ela aumentou de frequência porque produziu um reforçador; a leitura correta geralmente é dada pelo contexto. Este uso duplo é comum a vários termos fundamentais (p. ex., o condicionamento, a extinção, a punição). Neste glossário, as definições de processos de tais termos são geralmente indicadas entre parêntesis. Pode-se evitar a ambigüidade restringindo tais termos a operações e descrevendo diretamente os resultados em termos de mudanças no responder (p. ex., *uma resposta foi reforçada e como resultado sua taxa aumentou*).

Otimização: o responder que produz o máximo possível de reforçadores ao longo de um certo período de tempo, e não de momento a momento, especialmente, em esquemas concorrentes. Pode-se planejar as contingências de tal modo que elas requeiram um desempenho para otimização que seja diferente da *igualação*, da *melhoriação* ou da *maximização momentânea*.

P

Padrão fixo de ação: termo etológico para uma seqüência de respostas, geralmente, mas não necessariamente, produzidas por um ESTÍMULO LIBERADOR, cujo padrão consistente não pode ser atribuído a uma cadeia operante. Quando os estímulos que eliciam ou estabelecem a ocasião para um padrão fixo de ação estão ausentes, sua apresentação, e portanto, uma oportunidade de se engajar no padrão fixo de ação, pode servir como um reforçador. Cf. ATIVIDADE DESLOCADA, ATIVIDADE VÁCUO.

Paradigma: representação simbólica de relações. Por exemplo, uma contingência de três termos em que uma resposta (R) produz um reforçador (Rf) na presença de um estímulo discriminativo (SD) pode ser escrita como: SD:R->Rf. O *paradigma* é frequentemente empregado incorretamente, como sinônimo de procedimento.

Parâmetro: variável que é mantida constante enquanto alguma outra variável muda. Quando diferentes valores de um parâmetro são examinados, o parâmetro distingue diferentes funções dentro de uma família de funções (p. ex., um gráfico do comportamento de esquiva pode mostrar a taxa de respostas como uma função do intervalo RS com o intervalo SS como parâmetro, ou do intervalo SS com o intervalo RS como parâmetro).

Pareamento ou emparelhamento: ver CONTIGÜIDADE e cf. CONTINGÊNCIA.

Pausa: um período de não responder, não necessariamente limitado (precedido ou seguido) por respostas. Cf. TEMPO ENTRE RESPOSTAS, LATÊNCIA, TAXA DE RESPOSTAS.

Pausa pós-reforço: o período de não responder seguindo um reforçador, especialmente, em um esquema de FR ou de FI. Em uma FR, a pausa, às vezes, é medida como o tempo até alguma resposta depois da primeira (p. ex., a quinta resposta em uma FR 100), porque as primeiras poucas respostas podem ser separadas por pausas, antes que comece a taxa aproximadamente constante da “corrida” de FR. Pode ser mais apropriado chamar essa pausa de pausa pré-respostas (p. ex., em um esquema múltiplo FR FR, a duração da pausa é influenciada pelo estímulo do componente atual, e não do componente anterior).

Pensar: comportamento, especialmente comportamento encoberto e/ou verbal. Pensar não é um outro tipo de coisa que produz um comportamento. “Pensar não é algum processo misterioso responsável pelo comportamento, mas o comportamento em si mesmo, em toda a complexidade de suas relações de controle” (Skinner, 1957, p.449). O pensamento produtivo ocorre quando as respostas verbais são reforçadas

por conseqüências específicas (como em resolver um problema matemático).

Peso com alimentação livre (*ad lib*): peso estável mantido por um organismo maduro que tem acesso ilimitado à comida e à água. Uma porcentagem desse peso (p. ex., 80%) pode servir como critério para o nível de privação; 80% do peso livre excede o peso com que muitos animais selvagens conseguem se manter.

Período crítico: tempo durante o qual um estímulo pode ser estampado ou “imprintado” (cf. ESTÍMULO ESTAMPADO). De modo mais geral, pode significar qualquer período de tempo ao qual se limita a operação de um processo comportamental.

Plataforma de salto: equipamento empregado para estudar a discriminação, especialmente com ratos. O rato é forçado a pular de uma plataforma para uma entre duas portas sobre as quais os estímulos são apresentados. Uma porta é destrancada e, ao pular sobre ela, o rato ganha acesso a um reforçador atrás dela; se o rato salta para a outra porta, que está trancada, ele cai em uma rede abaixo das portas.

Plataforma de salto de Lashley: ver PLATAFORMA DE SALTO.

Polidipsia: o aumento na ingestão de água induzido pelo esquema. Ver COMPORTAMENTO ADJUNTIVO.

Posposição: ver ESQUIVA.

Potenciação: aumento, ao longo de apresentações repetidas, no comportamento respondente eliciado por um estímulo (especialmente, um estímulo aversivo). Cf. HABITUAÇÃO.

Pragmática: ver LINGÜÍSTICA.

Prática distribuída: período de espaçamento de atividade em uma tarefa. Cf. PRÁTICA CONCENTRADA.

Prática concentrada: atividade ininterrupta em uma tarefa (como em estudar para um exame). A prática concentrada geralmente é menos efetiva do que a prática distribuída.

Predição: ver CONTROLE.

Preferência: a probabilidade de uma entre duas ou mais respostas alternativas, derivada das freqüências relativas de respostas ao longo de uma seqüência extensa de escolhas. O termo não se aplica quando as diferentes probabilidades de cada resposta são engendradas por diferentes esquemas de acordo com os quais cada uma é reforçada separadamente (p. ex., taxas de VR mais altas do que taxas de DRL não implicam que a VR seja preferida). As preferências quantificam a efetividade rela-

tiva de diferentes conseqüências como reforçadores (cf. REFORÇO); quando cada resposta produz uma conseqüência diferente, diz-se que o organismo prefere a conseqüência produzida pela resposta que é mais provável. Se diferentes probabilidades de duas ou mais respostas não podem ser explicadas, como quando elas ocorrem a despeito de conseqüências e esquemas idênticos para cada resposta, a preferência pode ser chamada de *viés*. Cf. ESCOLHA, ESQUEMAS CONCORRENTES, ESQUEMAS ENCADEADOS CONCORRENTES, OPERANTES CONCORRENTES.

Pré-condicionamento sensorial: no condicionamento respondente, tipo de condicionamento de ordem superior em que uma relação contingente entre dois estímulos precede a ocasião em que um deles será empregado como CS. Diz-se que ocorreu um pré-condicionamento sensorial se o outro estímulo elicia a CR somente em virtude de sua relação com o primeiro. Os procedimentos de pré-condicionamento têm sido estendidos a casos de comportamento operante (p. ex., correlacionar reforçadores independentes de respostas com um estímulo que mais tarde sinaliza o reforço, mas não com um segundo que mais tarde sinaliza a extinção, às vezes, facilita a aquisição de uma discriminação operante entre os estímulos; ver MEDIAÇÃO).

Preparação (*preparedness*): uma capacidade, supostamente de origem filogenética, para aprender algumas contingências resposta-estímulo ou estímulo-estímulo mais prontamente do que outras (p. ex., os organismos podem aprender relações entre sabores e conseqüências gastrintestinais mais facilmente do que relações entre luzes e sons ou entre os sons e tais conseqüências). Ver AVERSÃO GUSTATIVA.

Preparação (*priming*): apresentação de um estímulo, que afeta o comportamento depois que ele é removido (quando, por exemplo, a apresentação breve de uma palavra reduz o limiar de reconhecimento de uma palavra semanticamente relacionada, apresentada mais tarde).

Primazia: ver EFEITO DE POSIÇÃO SERIAL.

Princípio de Premack: a relatividade dos reforçadores e dos punidores. Ver REFORÇO.

Privação: redução na disponibilidade de um reforçador. Com alimento como reforçador, uma porcentagem do peso com comida livre e o tempo desde a última refeição têm sido empregados como critérios para os níveis de privação. A privação pode ser uma condição para tornar efetivo qualquer reforçador positivo (p. ex., a oportunidade de um rato correr em uma roda de atividade). Cf. OPERAÇÃO ESTABELECEDORA.

Privação de resposta: ver OPERAÇÃO ESTABELECEDORA, REFORÇO.

Procedimento de correção: repetição ou continuação de condições e/ou estímulos depois de certas respostas ou de sua ausência (especialmente depois de erros em tentativas de discriminação simultânea). Por exemplo, os estímulos podem ser repetidos em uma nova tentativa se ocorrer um erro na última tentativa em vigor ou, com tentativas de duração limitada, se não ocorrer uma resposta; ou pode-se programar um esquema múltiplo de intervalo variável em extinção (*mult VI EXT*), de modo que uma resposta durante o componente de extinção atrase o componente de VI. O termo pode se referir a qualquer procedimento que programe as oportunidades contínuas ou repetidas para as respostas em classes alternativas até que uma resposta ocorra (ou não). Sua origem coloquial implica em procedimentos que eventualmente forcem um organismo a emitir uma resposta correta (cf. ERRO), mas esse emprego não exclui os procedimentos em que as respostas da classe alternativa não podem ser facilmente categorizadas como respostas corretas e erros.

Procedimento Estes-Skinner: ver ESTÍMULO PRÉ-AVERSIVO.

Procedimento de emparelhamento por singularidade (*oddity*): procedimento de discriminação condicional em que um de três ou mais estímulos difere dos outros em alguma propriedade (p. ex., a cor) e as respostas ao diferente são reforçadas. As versões de emparelhamento com o modelo em que as respostas aos estímulos de comparação que não correspondem ao modelo são reforçadas (não emparelhamento) também se qualificam como procedimentos de emparelhamento por singularidade. Cf. EMPARELHAMENTO COM O MODELO.

Procedimento de pico: omitir alguma proporção de reforçadores programados por um esquema de FI e assim permitir que o responder continue por algum tempo depois do final usual do intervalo. A taxa de respostas passa, tipicamente, por um máximo (o pico) e então diminui ao longo do tempo (o aumento seguido pelo decréscimo são tratados, às vezes, como os dois lados ou vertentes de um gradiente de generalização temporal).

Programas motores: coordenações que não dependem de *feedback* para as respostas (p. ex., ao produzir fonemas, os movimentos dos pulmões, das cordas vocais, da língua e dos lábios devem ser iniciados em tempos diferentes; assim, sua coordenação deve ser organizada antes que o som comece). Tais coordenações não podem ser baseadas no encadeamento.

Proaço: efeitos da aprendizagem em um momento sobre a aprendizagem em um momento subsequente. Quando a aprendizagem mais tardia é pior, o efeito é uma variedade de TRANSFERÊNCIA negativa chamada *interferência proativa* ou *inibição proativa*. Cf. RETROAÇÃO.

Probabilidade: proporção ou frequência relativa, programada ou derivada dos dados. A probabilidade de um evento é dada pela frequência com que ele ocorre, dividida pela frequência possível. Por exemplo, se uma resposta ocorre em 40 entre 50 ocasiões durante as quais é feita a amostragem, sua probabilidade é 0,8 (40/50). A probabilidade de resposta pode ser baseada nas frequências de respostas na presença de um estímulo, dentro de sucessivos períodos curtos de tempo, ou em relação a outras respostas. Cf. PROBABILIDADE CONDICIONAL.

Probabilidade condicional: PROBABILIDADE de um evento, dado outro evento (p. ex., se A e B ocorrem com frequências iguais, mas A é seguido por A 75% das vezes e por B 25% das vezes, a probabilidade simples de A é 0,5, mas sua probabilidade condicional a um A prévio é 0,75). Ver TEMPO ENTRE RESPOSTAS para um outro exemplo.

Procedimento: programação ou operação experimental. Cf. PARADIGMA.

Processamento: o que quer que ocorra dentro do organismo entre a apresentação de um estímulo e o responder subsequente. Cf. PROCESSOS COGNITIVOS.

Processamento, nível de: ver NÍVEL DE PROCESSAMENTO.

Processo: mudanças no comportamento, produzidas por uma operação experimental. Ver OPERAÇÃO.

Processos cognitivos, cognição: o saber e as maneiras pelas quais ele ocorre. Os processos ditos cognitivos geralmente são variedades de COMPORTAMENTO que não são manifestados como movimentos e assim devem ser medidos indiretamente (p. ex., fazer cálculos aritméticos mentalmente, mudar a atenção, imaginar). Cf. COMPORTAMENTO ENCOBERTO.

Produtividade: geração de comportamento novo por meio da recombinação e da reorganização de classes de comportamentos existentes.

Programação: programação de condições experimentais, tais como os esquemas de reforço. Em certos empregos, o termo *programação* se restringe a estabelecer mudanças sistemáticas nas condições (como na modelagem ou na transferência de controle de estímulos por meio de esvanecimento) e assim se distingue de *programação de esquemas*, que é o arranjo de condições mantidas constantes.

Protótipo: membro típico de uma classe probabilística, descrito por uma média ponderada de todas as características de todos os membros da classe (p. ex., entre os pássaros, as penas têm pesos maiores do que os pés com membranas interdigitais, porque os pássaros têm mais

penas do que pés com membranas; assim, um *tordo* é um pássaro mais prototípico do que um pato, porque ele partilha mais características com outros pássaros do que um pato). Cf. CLASSE DE ESTÍMULO PROBABILÍSTICA.

Pseudocondicionamento: a eliciação do responder por um estímulo como resultado de sua apresentação no mesmo contexto que outro, embora nenhum dos dois tenha sido apresentado em uma relação contingente um com o outro. Ver SENSIBILIZAÇÃO para um exemplo.

Pseudotentativa: período de tempo que corresponde ao de uma tentativa, mas dentro do qual não ocorrem estímulos da tentativa. As pseudotentativas são empregadas para avaliar a probabilidade de respostas na ausência dos estímulos de uma tentativa, ao longo de períodos que correspondam aos das tentativas.

Psicofísica: área da Psicologia que evoluiu a partir da preocupação filosófica com a relação entre mente e o corpo. A Psicofísica relaciona as propriedades comportamentais dos estímulos e as propriedades definidas em termos físicos. Estudos de detecção ou discriminação examinam os *limiares absolutos* ou as *intensidades mínimas* de estímulo que são efetivas, e os *limiares diferenciais* ou a mínima diferença efetiva entre os estímulos ao longo de algum contínuo (ver também ANÁLISE DE DETECÇÃO DE SINAL). Os estudos de escalas relacionam os efeitos das mudanças nas propriedades de um estímulo àquelas das mudanças nas propriedades de um outro estímulo (p. ex., se o responder depende da intensidade de estímulos auditivos ou visuais, determinar quanto um deve aumentar para igualar o efeito de se dobrar o outro).

Psicolinguística: ver LINGÜÍSTICA.

Punidor: ver PUNIÇÃO.

Punição: apresentação de punidores positivos produzida pela resposta ou a remoção de punidores negativos (ou o decréscimo ou supressão resultante na resposta). A terminologia tem estreito paralelo com a de reforço. Os *punidores* são os estímulos, a *punição* é uma operação (ou processo), e respostas, e não organismos, são punidas. Um estímulo é um *punidor positivo*, se sua apresentação reduz a probabilidade de respostas que o produzem ou um *punidor negativo*, se sua remoção reduz a probabilidade de respostas que o terminam. Como os reforçadores, os punidores são relativos e podem ser definidos independentemente de suas conseqüências comportamentais (p. ex., as probabilidades de duas respostas podem ser avaliadas forçando-se o organismo a escolher entre engajar-se em uma ou outra, e se a resposta mais provável força o organismo a se engajar na menos provável, o responder forçado punirá a resposta mais provável). Essas definições são paralelas àquelas

dos reforçadores; os punidores são equivalentes, exceto pela diferença no sinal. Cf. ESTÍMULO AVERSIVO. REFORÇO.

Q

Quadro relacional: descrição das relações que caracterizam uma classe de ordem superior, especialmente em casos de controle de estímulos complexo (p. ex., se as relações AB e AC satisfazem o quadro ou a moldura *o oposto de*, então a relação BC é a de *o mesmo que*). Cf. CLASSE DE EQUIVALÊNCIA.

Quebra: transição abrupta do responder para o não responder (cf. DISTENSÃO DE RAZÃO).

R

R, r: geralmente, resposta.

Rastreamento (*tracking*): seguimento de instrução com base na história das correspondências entre o comportamento verbal e os eventos ambientais. Cf. AQUÍESCÊNCIA/CUMPLICIDADE. COMPORTAMENTO GOVERNADO VERBALMENTE.

Rastreamento de sinais: responder direcionado por alguma característica de um estímulo correlacionado com reforço. Cf. CARACTERÍSTICA POSITIVA DO ESTÍMULO.

Razão de mudança (COR): contingência de mudança que assegura que nenhuma resposta possa ser reforçada até um *n* mínimo de respostas depois da última resposta de mudança. Cf. ATRASO PARA A MUDANÇA.

Reação de defesa específica da espécie (RDEE ou SSDR): respostas de esquivas ou de fuga que têm uma origem filogenética. Tal comportamento evoluiu, supostamente, porque os ambientes naturais não permitem que os organismos aprendam certos tipos de respostas de fuga ou de esquivas (p. ex., um camundongo que fracasse em evitar um gato predador no seu primeiro encontro, provavelmente, nunca terá outra oportunidade de fazê-lo).

Realidade psicológica: o papel que várias classes de eventos desempenham sobre o comportamento, especialmente na psicolinguística (quando, por exemplo, as transformações gramaticais são demonstradas como algo que os falantes fazem com as sentenças).

Recapitular ou ensaiar: comportamento que ocorre entre o armazenamento e a recuperação. No uso mais comum, recapitular ou ensaiar inclui codificar; ocasionalmente o termo se refere somente ao comportamento que segue o codificar. Alguns empregos do termo tam-

bém distinguem entre os tipos de ensaios: o *ensaio de manutenção* envolve as repetições de itens codificados e *ensaio elaborativo* envolve nova codificação e/ou processamento. Ver também LEMBRAR, RECORDAR. cf. COMPORTAMENTO MEDIADOR.

Recência: ver EFEITO DE POSIÇÃO SERIAL.

Recompensa: ver REFORÇO.

Reconhecimento verbal: ver DISCRIMINAÇÃO VERBAL.

Reconstrução: memória interpretada como uma maneira de reconstrução mais do que a replicação do que é lembrado. O lembrar interpretado dessa maneira é mais semelhante a seguir uma receita do que ler uma fotocópia.

Recordação livre: procedimento de aprendizagem verbal em que o aprendiz lembra os itens de uma lista, geralmente, depois de uma única apresentação, sem levar em conta a ordem original dos itens.

Recordação serial: ver APRENDIZAGEM SERIAL.

Recordação verbal: ver RECORDAÇÃO LIVRE.

Recordar: ver LEMBRAR.

Recuperação (recovery): o retorno a um nível prévio do responder depois de ele ter sido reduzido por uma operação como a extinção ou a punição. O vocabulário não distingue entre a recuperação durante as condições mantidas constantes e a recuperação depois que as condições são descontinuadas (p. ex., a *recuperação durante a punição* refere-se a um retorno ao responder a níveis pré-punição enquanto a punição continua, e a *recuperação depois da punição* refere-se a um retorno àqueles níveis depois que a punição é interrompida).

Recuperação (retrieval): na metáfora da memória, de armazenamento e recuperação, o que o aprendiz faz no momento em que algo é lembrado. A recuperação é ocasionada, tipicamente, por um estímulo discriminativo que estabelece a ocasião para ela (p. ex., uma questão ou uma instrução). Cf. DECODIFICAR, LEMBRAR, RECORDAR.

Recuperação espontânea: na extinção operante ou respondente, aumento no responder no início de uma sessão de extinção, em relação ao nível do responder no final da sessão precedente. Cf. AQUECIMENTO.

Reflexo: ver REFLEXO INCONDICIONADO. REFLEXO CONDICIONADO.

Reflexo condicionado ou **reflexo condicional:** reflexo produzido por uma relação contingente entre os estímulo-

los (ver CONTINGÊNCIA). Um estímulo, originalmente neutro, estabelece a ocasião para um segundo estímulo, o *estímulo incondicionado (US)*. Um reflexo condicionado é criado quando o estímulo neutro torna-se um *estímulo condicionado (CS)*, eliciando uma resposta devido à sua relação de contingência com o US. Essa resposta, uma *resposta condicionada (CR)*, geralmente é relacionada à *resposta incondicionada (UR)* eliciada pelo US, mas não é necessariamente a mesma que a resposta *incondicionada*. As respostas eliciadas pelo CS antes do condicionamento (p. ex., respostas de orientação) tendem a desaparecer à medida que o condicionamento progride (cf. HABI-TUAÇÃO).

O procedimento respondente mais típico, no qual um CS é seguido pelo US dentro de no máximo 5 s, é chamado *condicionamento simultâneo* (atrasos breves têm sido incorporados à maioria dos chamados procedimentos simultâneos, porque a CR não pode ser medida independentemente da UR, se o CS e o US são simultâneos e a simultaneidade estrita é menos efetiva no condicionamento do que um atraso breve entre CS e US). Os USs efetivos no condicionamento respondente geralmente são reforçadores positivos ou negativos efetivos na seleção operante, e um uso antigo de *reforço*, que se referia a apresentações do US, ainda sobrevive em alguma parte da literatura sobre aprendizagem. Ver CONDICIONAMENTO DE TRÁS PARA A FRENTE, CONDICIONAMENTO DE ATRASO, CONDICIONAMENTO DE ORDEM SUPERIOR, CONDICIONAMENTO TEMPORAL e CONDICIONAMENTO DE TRAÇO; cf. REFLEXO INCONDICIONADO, RESPONDENTE.

Reflexo incondicionado ou **reflexo incondicional:** relação entre um estímulo e uma resposta que não depende de condicionamento prévio. Um reflexo é a produção fidedigna de uma resposta por um estímulo. O estímulo é um *estímulo incondicionado (US)* e a resposta é uma *resposta incondicionada (UR)*. O estímulo elicia a resposta. Exemplos de reflexos incondicionados são o reflexo salivar (salivação eliciada por comida ou ácido na boca) e o reflexo patelar (um salto do joelho eliciado por uma batida no tendão patelar). Em cada caso, a eliciação da resposta pelo estímulo, não a resposta sozinha nem o estímulo sozinho, define o reflexo. Cf. RESPONDENTE.

Reforçador: ver REFORÇO.

Reforçador artificial: ver REFORÇADOR CONSTRUÍDO, REFORÇADOR EXTRÍNSECO.

Reforçador automático: reforçador relacionado a uma resposta, de tal modo que ele seja geralmente produzido automaticamente pela resposta (como na relação entre a atividade sexual e o orgasmo). Cf. REFORÇADOR CONSTRUÍDO, REFORÇADOR INTRÍNSECO, REFORÇADOR NATURAL, REFORÇADOR PRIMÁRIO.

Reforçador condicionado ou **reforçador condicional**: estímulo que funciona como um reforçador devido à sua relação de contingência com um outro reforçador. Tais estímulos também têm sido chamados *reforçadores secundários*, mas essa designação fica melhor se reservada a casos em que o modificador especifica quantos estímulos separam o reforçador condicionado do reforçador primário (p. ex., o reforçador secundário relacionado diretamente ao reforçador primário, o reforçador terciário relacionado a um secundário, etc.). A conveniência geralmente dita a ordem atribuída (p. ex., as operações do comedouro geralmente são chamadas de reforçadores primários, embora os estímulos auditivos e/ou visuais que as acompanham sejam, de fato, reforçadores condicionados que precedem o comer).

Reforçador construído (ou planejado): um reforçador artificial. Cf. REFORÇADOR CONDICIONADO, REFORÇADOR EXTRÍNSECO.

Reforçador extrínseco: reforçador que tem uma relação arbitrária com as respostas que o produzem (como quando um músico toca por dinheiro, e não porque o tocar produz música). O termo também tem sido aplicado a estímulos que se supõe que funcionem como reforçadores, porque sua função foi instruída (como quando se diz às crianças que é importante tirar boas notas); apesar de seu rótulo, tais estímulos geralmente são reforçadores inefetivos. Cf. REFORÇADOR INTRÍNSECO, REFORÇADOR CONDICIONADO.

Reforçador generalizado: reforçador condicionado com base em vários reforçadores primários. Ele tem maior probabilidade de se manter efetivo ao longo de diferentes operações estabelecidas do que um reforçador condicionado baseado somente em um reforçador primário. O dinheiro geralmente é apresentado como um exemplo de um reforçador generalizado do comportamento humano.

Reforçador independente de resposta: a apresentação de um reforçador sem referência ao comportamento do organismo. Ver ESQUEMA DE TEMPO.

Reforçador intrínseco: reforçador que é naturalmente relacionado às respostas que o produzem (como quando um músico toca não por dinheiro, mas porque tocar produz música). Cf. REFORÇADOR EXTRÍNSECO.

Reforçador natural: às vezes empregado em lugar do *reforçador primário* ou do *reforçador intrínseco*. A relatividade de reforçadores limita a utilidade do termo: cf. REFORÇO.

Reforçador primário: reforçador cuja efetividade não depende de sua relação contingente com outro reforçador. Cf. REFORÇADOR CONDICIONADO.

Reforço: apresentação de reforçadores positivos ou remoção de reforçadores produzidos por respostas (ou o

aumento ou manutenção do responder resultante desta operação). Os *reforçadores* são estímulos (p. ex., o alimento); o *reforço* é uma operação (p. ex., a apresentação de alimento, dada uma resposta) ou um processo (*reforço*). A operação reforça as respostas, não os organismos: às vezes se diz que os organismos são *recompensados*, mas este termo frequentemente implica outros efeitos de estímulos que não os efeitos reforçadores. Nos primórdios de sua história, o reforço também era empregado para as apresentações do US no condicionamento respondente, mas esse emprego já não é usual.

Um estímulo é um *reforçador positivo* se sua apresentação aumenta o responder que o produz, ou um reforçador negativo se sua remoção aumenta o responder que o suspende ou que o adia. A distinção é importante principalmente quando as repostas produzidas pelo reforçador podem competir com a resposta reforçada (p. ex., o reforço das pressões à barra por um rato por meio de calor, no frio, é mais provável de ser denominado de reforço negativo pela remoção do frio do que de reforço positivo pela apresentação de calor, porque o frio produz contrações e tremores que podem competir com o pressionar a barra).

Os reforçadores também podem ser definidos independentemente de suas conseqüências comportamentais. A efetividade de um reforçador depende das probabilidades relativas das respostas que ele ocasiona e das respostas a serem reforçadas; estas podem ser alteradas limitando-se as oportunidades do organismo de se engajar em uma ou outra resposta (*privação de resposta*: cf. OPERAÇÃO ESTABELECEDORA). Se uma resposta menos provável produz um estímulo que ocasiona uma resposta mais provável, então o estímulo reforçará a resposta menos provável. Essa definição leva em consideração a *relatividade dos reforçadores*; a relação de reforço é reversível (p. ex., se a privação de água torna o beber mais provável do que correr na roda de atividade, a oportunidade de beber reforçará o correr, mas se a limitação do acesso à roda torna o correr mais provável que o beber, a oportunidade de correr reforçará o beber). Cf. OPERANTE, PUNIÇÃO.

Reforço por fichas: ver FICHA.

Reforço conjugado: reforço em que alguma propriedade de um reforçador varia sistematicamente com alguma propriedade da resposta (por exemplo, quando a nitidez do foco de um reforçador visual aumenta com a taxa momentânea do responder).

Reforço contínuo (Rfc ou CRF): reforço de toda resposta dentro dos limites de uma classe operante.

Reforço diferencial: o reforço de algumas respostas, mas não de outras, dependendo das propriedades das respostas como a intensidade, as propriedades temporais, topográficas ou outras (incluindo os estímulos na presença dos quais elas são emitidas; cf. OPERANTE DISCRIMINADO); o reforço diferencial define as classes operantes.

Quando a proporção de respostas dentro dos limites da classe operante aumenta como resultado do reforço diferencial, o responder é denominado *diferenciado*.

Reforço intermitente: reforço de algumas, mas não de todas as respostas. Ver esquemas específicos.

Reforço percentual: omissão de uma proporção fixa de reforçadores programados. Por exemplo, em um esquema de FR 100 com 50% de reforço, somente metade das razões completadas termina com um reforçador. Um estímulo (p. ex., um som breve) geralmente substitui o reforçador omitido; sem tal estímulo, o esquema acima é o mesmo que um esquema de VR 200 em que as razões constituintes são todas múltiplos de 100 respostas.

Reforço positivo: ver REFORÇO.

Reforço negativo: ver REFORÇO.

Reforço regular: ver REFORÇO CONTÍNUO.

Reforço secundário: ver REFORÇADOR CONDICIONADO.

Registrador cumulativo: registrador que mostra o total de respostas lançadas no gráfico como função do tempo, geralmente traçadas por uma pena ou caneta que se move, a uma distância fixa para cada resposta, sobre um papel que avança a uma velocidade constante. Assim, quanto mais rápido o responder, mais íngreme a inclinação. As mudanças, momento a momento, na inclinação, mostram os detalhes das mudanças nas taxas de respostas ao longo do tempo. Os registradores cumulativos, geralmente, incluem outras características; por exemplo, a pena pode ser deslocada de volta para sua posição inicial (às vezes, denominada *linha de base*) depois de percorrer todo o papel ou depois de algum evento específico; ela pode ser rapidamente deslocada para baixo ou para um lado, produzindo um pequeno traço, para indicar o reforçador ou outro evento breve; pode ser mantida em sua posição embaixo, produzindo uma linha deslocada, para indicar os estímulos ou outras condições estendidas ao longo do tempo; e uma pena para o registro de eventos na parte de baixo do registro pode ser usada para indicar outros eventos. Cf. TAXA DE RESPOSTAS.

Registrador de eventos: equipamento que registra os eventos na forma de deslocamentos das penas ao longo de linhas de tempo geradas a uma velocidade constante (como na Figure 12.2).

Regressão: reaparecimento de um comportamento previamente extinto, durante a extinção de um comportamento reforçado mais recentemente.

Relação simétrica ou **simetria:** ver CLASSE DE EQUIVALÊNCIA.

Relação de equivalência: termo com vários usos, incluindo a equivalência funcional (a relação entre os estímulos que se tornaram membros de uma *classe funcional*), bem como as relações matemáticas que definem uma *classe de equivalência* (especialmente a relação CA). A terminologia das relações de equivalência tem sido freqüentemente permutada com a de classes de equivalência, mas os estímulos funcionalmente equivalentes não são, necessariamente, membros de uma classe de equivalência. Cf. CLASSE DE EQUIVALÊNCIA.

Relação emergente: nova relação comportamental (especialmente controle de estímulos condicional) que emerge como um subproduto de outras relações, e não por meio de reforço diferencial. Por exemplo, se foi treinado o emparelhamento arbitrário com o modelo apenas para as relações AB e BC (onde a primeira letra de cada par corresponde ao modelo e a segunda aos comparações) e os testes de transitividade demonstram emparelhamento com um novo par AC, esta nova relação de emparelhamento é dita emergente. Cf. ADUÇÃO.

Relação funcional: função matemática buscada por uma ANÁLISE FUNCIONAL

Relação reflexiva ou **reflexividade:** a relação de identidade. Ver CLASSE DE EQUIVALÊNCIA.

Relação transitiva ou **transitividade:** ver CLASSE DE EQUIVALÊNCIA.

Relatividade da linguagem: a dependência do comportamento, tanto verbal quanto não-verbal, dentro de uma comunidade verbal, das discriminações verbais incorporadas em sua linguagem.

Relatividade (da linguagem): ver RELATIVIDADE DA LINGUAGEM.

Relatividade (de reforçadores): ver REFORÇO.

Releaser (*Estímulo liberador*): termo etológico para um estímulo que elicia um padrão estereotipado de comportamento (cf. PADRÃO FIXO DE AÇÃO). Os estímulos liberadores geralmente são USs fornecidos pelo comportamento ou por características físicas de outro organismo. Em alguns empregos, os liberadores têm algumas propriedades de estímulos discriminativos que ocasionam o comportamento operante. A comparação é complicada porque as funções de liberadores geralmente são analisadas diferentemente daquelas dos CSs, USs e estímulos discriminativos. Por exemplo, os liberadores geralmente são apresentados por extensos períodos de tempo e podem variar durante estes períodos (particularmente quando eles dependem do comportamento de um outro organismo), enquanto os CSs e USs são, mais freqüentemente, apresentados brevemente, em tentativas discretas. Um liberador artificial que tem maior pro-

abilidade de produzir um padrão fixo de ação do que seu equivalente natural é denominado um estímulo *super-normal*. Cf. ATIVIDADE DESLOCADA, COMPORTAMENTO RESPONDENTE, ATIVIDADE VÁCUO.

Reminiscência: aumento na recordação à medida que transcorre o tempo desde a aprendizagem. A reminiscência é um fenômeno ocasional e geralmente aparece, se aparece, logo após a aprendizagem.

Repertório: comportamento que um organismo pode emitir, no sentido de que o comportamento existe em um nível acima de zero, foi modelado ou, se extinto, pode ser rapidamente reinstalado. O organismo não tem que se engajar no comportamento para ele estar em seu repertório (p. ex., um rato que aprendeu a percorrer um labirinto tem o correr no labirinto em seu repertório, mesmo quando não está no labirinto). Na medida em que algumas respostas do repertório são mais prováveis do que outras, um repertório consiste de uma hierarquia; os procedimentos operantes modificam as posições relativas das respostas na hierarquia.

Repertório contínuo: comportamento que rastreia as mudanças contínuas em alguma propriedade ambiental, como quando um motorista dirige um carro de modo a mantê-lo na pista.

Representação: transformação dos estímulos que ocorrem no momento em que um organismo responde a eles, ou mais tarde (p. ex., no lembrar). Em algumas concepções de representações, elas são cópias; em outras elas têm relações arbitrárias com estímulos, como quando uma letra apresentada visualmente é representada por seu som. A última é mais similar a receitas do que a fotocópias e tem dimensões comportamentais. Cf. CODIFICAR, LEMBRAR.

Reprodução: memória interpretada como a produção de cópias do que é lembrado. As explicações atuais do lembrar favorecem, alternativamente, a RECONSTRUÇÃO.

Resistência à extinção: respostas emitidas, tempo transcorrido ou número de tentativas até que o desempenho alcance algum critério de extinção (p. ex., o número de respostas emitidas antes que se passem 10 min sem respostas). A medida deve ser especificada, porque uma contingência ou esquema pode produzir maior resistência à extinção do que outra de acordo com uma medida, mas uma menor resistência de acordo com outra medida.

Resistência à mudança: ver FORÇA.

Respondente: classe de respostas definida em termos dos estímulos que as produzem fidedignamente (p. ex., salivação eliciada por comida ou ácido na boca é um

membro de uma classe respondente e a salivação eliciada por um CS é um membro de outra; a salivação espontânea, na ausência de estímulos identificáveis, não é estritamente um membro de uma classe respondente, embora, às vezes, seja livremente referidos como tal). Cf. OPERANTE.

Responder espaçado (*pacing*): ver ESQUEMAS DE REFORÇO DIFERENCIAL.

Resposta: unidade de comportamento, segmento discreto e geralmente recorrente de comportamento. Cf. OPERANTE, RESPONDENTE, FORÇA; ver também propriedades específicas: DURAÇÃO DA RESPOSTA, TAXA DE RESPOSTAS, TOPOGRAFIA DE RESPOSTA.

Resposta atrasada: resposta que ocorre algum tempo depois que um estímulo discriminativo é removido, como quando o estímulo modelo em um procedimento de emparelhamento com o modelo desaparece vários segundos antes da apresentação dos estímulos de comparação (ver COMPORTAMENTO MEDIADOR para um exemplo). Cf. LEMBRAR.

Resposta condicionada ou resposta condicional (CR) e estímulo condicionado ou estímulo condicional (CS): ver REFLEXO CONDICIONADO.

Resposta consumatória: comportamento ocasionado por um reforçador. O termo teve origem com os reforçadores que eram consumidos (alimento, água), mas tem sido estendido a outros tipos de reforçadores (p. ex., se a oportunidade de correr em uma roda de atividade é reforçadora, correr na roda é uma resposta consumatória).

Resposta emocional condicionada (CER): ver ESTÍMULO PRÉ-AVERSIVO.

Resposta de observação: resposta que produz ou clarifica um estímulo discriminativo e que pode ser mantida pela efetividade do estímulo como reforçador condicionado. Algumas respostas de observação são apenas inferidas (por exemplo, quando os movimentos de cabeça de um pombo supostamente trazem um estímulo discriminativo para o campo de visão ou geram um foco melhor), mas pode-se programar as condições para controlá-las (p. ex., em um emparelhamento com o modelo, o pombo pode observar o estímulo modelo com maior probabilidade, se for requerida uma bicada neste estímulo; em uma programação mais explícita, as bicadas de um pombo em um disco produzem estímulos correlacionados com os componentes de um esquema múltiplo em um segundo disco).

Resposta de orientação: no comportamento operante, resposta que coloca um organismo em posição de emitir outras respostas ou que permite que ele atente para os estímulos discriminativos (cf. RESPOSTA DE OBSER-

VAÇÃO). No comportamento respondente, resposta eliciada pelas apresentações iniciais de um estímulo (p. ex., nas primeiras vezes que um sino é tocado ou seu som é emparelhado com comida, um cachorro pode levantar suas orelhas e/ou virar a cabeça na direção do sino; cf. REFLEXO CONDICIONADO).

Resposta estereotipada: resposta com propriedades (especialmente a topografia) que são relativamente invariantes ao longo de ocorrências sucessivas.

Resposta (UR) ou estímulo (US) incondicionado ou incondicional: ver REFLEXO INCONDICIONADO.

Ressurgência: ver REGRESSÃO.

Restrições filogenéticas: limitações sobre a aprendizagem ou capacidades diferenciais para aprender, que dependem da seleção filogenética, incluindo as propriedades de classes de comportamento que podem ser produzidas e os limites sobre as contingências que podem modificar o comportamento (p. ex., pode ser impossível modelar a alternância das asas, como oposição ao bater asas sincronizado, em pássaros recém-nascidos). A terminologia é raramente invocada quando as limitações envolvem características anatômicas óbvias. Ver AVERSÃO GUSTATIVA para um exemplo; cf. PREPARAÇÃO.

Retenção: tempo entre o armazenamento e a recuperação na metáfora do armazenamento-recuperação da memória.

Retroação: efeitos da aprendizagem em um momento sobre outra aprendizagem que ocorreu anteriormente. Quando a aprendizagem prévia é piorada, o efeito é uma variedade de TRANSFERÊNCIA negativa chamada *interferência retroativa* ou *inibição retroativa*. Cf. PROAÇÃO.

RF: razão fixa. Ver ESQUEMA DE RAZÃO, FR.

Rf: reforço ou reforçador. Ver REFORÇO.

RI: intervalo randômico. Ver ESQUEMA DE INTERVALO, IR.

RR: razão randômica. Ver ESQUEMA DE RAZÃO.

RV: razão variável. Ver ESQUEMA DE RAZÃO, VR.

S

s: segundos.

S: estímulo.

S+, S^D (“S-de”): estímulo positivo. Ver ESTÍMULO DISCRIMINATIVO.

S-, S₋ (“S-delta”): estímulo negativo. Ver ESTÍMULO DISCRIMINATIVO.

Saciação: operação estabelecadora, apresentação continuada ou disponibilidade de um reforçador, que reduz sua efetividade (ou, como um processo, a redução na efetividade que ela produz). A saciação pode ocorrer à medida que as respostas são reforçadas ou pode ser programada independentemente do responder. Um critério para a saciação, quando o reforçador é um alimento, é a pré-alimentação (apresentação de comida por um período fixo de tempo ou com uma quantidade fixa antes de uma sessão). Cf. PRIVAÇÃO.

Segunda-ordem: ver CLASSE DE COMPORTAMENTO DE ORDEM SUPERIOR, CONDICIONAMENTO DE ORDEM SUPERIOR, ESQUEMA DE ORDEM SUPERIOR.

Seleção artificial: na teoria Darwiniana da evolução, variedade de seleção praticada pelo homem, no cultivo ou na criação seletiva na horticultura, em animais domésticos, etc. A distinção entre seleção artificial e SELEÇÃO NATURAL também é relevante na seleção ontogenética.

Seleção cultural: seleção do comportamento que passa de um organismo para outro (os exemplos incluem comportamento imitado e o comportamento verbal). Cf. SELEÇÃO OPERANTE.

Seleção filogenética: ver SELEÇÃO NATURAL; cf. SELEÇÃO ONTOGENÉTICA.

Seleção natural: no nível filogenético, explicação Darwiniana de EVOLUÇÃO como a seleção de membros de uma população ao longo de gerações. As diferentes características sobrevivem em uma população, como resultado de interações entre a gama de variações disponíveis na população e as propriedades dos ambientes evolucionários. A seleção natural pode ocorrer também no nível ontogenético; cf. SELEÇÃO ARTIFICIAL.

Seleção ontogenética: seleção de populações de respostas ao longo do período de vida de um organismo individual. Ver REFORÇO DIFERENCIAL, SELEÇÃO OPERANTE, MODELAGEM. Cf. SELEÇÃO CULTURAL, SELEÇÃO NATURAL, SELEÇÃO ARTIFICIAL.

Seleção operante: seleção do comportamento durante a vida de um organismo individual; a modificação do comportamento operante por suas conseqüências (ver REFORÇO DIFERENCIAL, MODELAGEM). Esse tipo de seleção já foi denominado de condicionamento operante ou instrumental. Quem trabalha nesta área de pesquisa é chamado *analista do comportamento*.

Seleção por conseqüências: seleção operante ou análogo ontogenético da seleção filogenética ou Darwiniana.

na, expressa como uma forma abreviada de *seleção do comportamento por suas conseqüências*. Em um sentido mais geral, todas as variedades de seleção que envolvem conseqüências (p. ex., a evolução do olho depende das conseqüências do ver mais finamente diferenciado). Ver SELEÇÃO ARTIFICIAL, SELEÇÃO CULTURAL, SELEÇÃO ONTOGENÉTICA, SELEÇÃO FILOGENÉTICA, SELEÇÃO NATURAL.

Semântica: ver LINGÜÍSTICA.

Sensibilidade: capacidade do organismo de responder diferencialmente a diferentes estímulos ou condições. Na maioria dos usos comportamentais, a sensibilidade é medida em termos de *limiares*. Cf. PSICOFÍSICA.

Sensibilidade a contingências: ver CLASSE DE COMPORTAMENTO DE ORDEM SUPERIOR.

Sensibilização: rebaixamento de um limiar, por exemplo, quando a apresentação prévia de um estímulo aversivo reduz a intensidade com que um ruído elicia uma resposta de susto.

SIB: comportamento autolesivo (abreviação da expressão em inglês: *self-injury behavior*).

Significado: no comportamento verbal, resposta a estímulos verbais; ou as propriedades definidoras de classes, geralmente incluindo os componentes verbais, nas quais os membros podem servir como estímulos ou como respostas.

Sílabas sem sentido: seqüência arbitrária de letras, geralmente um trígama CVC, que não seja uma palavra. Contudo, as sílabas sem sentido variam quanto ao grau de significação (p. ex., a semelhança de DUQ e duque faz com que o primeiro trígama seja mais significativo que QUD).

Simulação: imaginação; especialmente, solução de problema encoberta. A simulação que leva em conta as contingências reais pode mediar o comportamento efetivo em ambientes reais. Cf. PENSAR/PENSAMENTO.

Sinal: de modo geral, estímulo discriminativo ou estímulo estabelecedor de ocasião; um estímulo que estabelece a ocasião em que alguma contingência opera ou em que um outro estímulo pode ser apresentado. Cf. ESTÍMULO INFORMATIVO e PREDITIVO.

Sintaxe: ver LINGÜÍSTICA.

Síntese: juntar partes obtidas por análise. Cf. ANÁLISE DO COMPORTAMENTO.

Solução de problema: construção de estímulos discriminativos, aberta ou encobertamente, em situações que envolvem contingências novas; esses estímulos podem

estabelecer a ocasião para o comportamento efetivo (como quando um problema verbal é convertido em uma fórmula matemática conhecida ou fazer uma lista das opções clarifica as contingências complexas). Cf. SIMULAÇÃO.

Somação: efeito acumulado de um estímulo repetido. Um estímulo que não elicia o responder, se apresentado apenas uma vez, pode passar a eliciar se for repetidamente apresentado com uma taxa suficientemente alta.

Sombreamento: atenuação do condicionamento respondente com um estímulo, por causa da presença de um outro estímulo (p. ex., se um som leve e um som forte de sino precedem o alimento, o som leve pode permanecer inefetivo como CS, mesmo que ele e o som forte tenham a mesma relação contingente com a comida. Cf. BLOQUEIO).

Sonda: condição ou estímulo sobreposto a um desempenho para clarificar as variáveis que o controlam (p. ex., a interrupção do responder em FR por um estímulo breve ocasional, correlacionado com o reforço de uma outra resposta, pode ser empregado para sondar quão fortemente as respostas em FR estão encadeadas entre si).

Spandrel: um subproduto incidental de seleção.

STM: memória de curto prazo (*de short-term memory*). Ver LEMBRAR, RECORDAR.

Sub-igualação: ver LEI DA IGUALAÇÃO.

Substituição: ver SUBSTITUIÇÃO DE ESTÍMULO.

Substituição de estímulo: interpretação do condicionamento respondente, não mais amplamente aceita, segundo a qual o CS torna-se um substituto para o US. Mas uma CR não é apenas uma UR que passa a ser eliciada por um novo estímulo; um dos muitos problemas é que CRs tipicamente diferem, de muitas maneiras, de URs (p. ex., a composição química permite distinguir entre a salivação eliciada por CS e a eliciada por US).

Superigualação: ver LEI DA IGUALAÇÃO.

Superstição: a modificação ou manutenção do comportamento por relações *acidentais* (também *adventícias*, *incidentais* ou *espúrias*) entre as respostas e os reforçadores, como opostas daquelas explícitas ou implicitamente programadas (cf. CONTINGÊNCIA). As classes de superstições incluem: a superstição simples, em que as respostas são mantidas, geralmente com instabilidade, por reforçadores apresentados independentemente do comportamento; a superstição concorrente, em que uma resposta é mantida por reforçadores produzidos por uma resposta diferente; a superstição sensorial, em que contingências idênticas mantêm desempenhos diferentes

durante estímulos diferentes; e a superstição topográfica, em que os reforçadores produzem e mantêm uma topografia de resposta que varia em uma faixa muito mais estreita que a especificada pelos limites da classe operante. Interpretações em termos de comportamento supersticioso devem ser formuladas com cuidado, porque (i) o comportamento supersticioso é inevitavelmente variável intra e entre organismos, e porque (ii) os desempenhos que superficialmente parecem ser supersticiosos podem, às vezes, depender de contingências sutis, mas que podem ser demonstradas. Muitas superstições humanas dependem mais do comportamento governado verbalmente do que, e em acréscimo a, contingências acidentais (p. ex., para ser supersticiosa sobre espelhos quebrados uma pessoa não precisa, primeiro, ter sete anos de má sorte).

Supressão: redução no responder produzida direta ou indiretamente por um estímulo aversivo (p. ex., por punição ou por um estímulo pré-aversivo). O termo, às vezes, é estendido a uma redução do responder por um estímulo (p. ex., um estímulo correlacionado com a extinção), mas tais empregos não são sempre acompanhados pela demonstração de que o estímulo reduziu o responder e não, apenas, que falhou em manter o responder. Cf. INIBIÇÃO.

Supressão condicionada: ver ESTÍMULO PRÉ-AVERSIVO.

T

T, t: geralmente, tempo, ou um número arbitrário de segundos.

Tato: resposta verbal discriminada (como quando a resposta verbal *maçã*, na presença de uma maçã, é considerada como *tatear* a maçã). O tato captura o controle de estímulo tal como ele entra no comportamento verbal. A relação de tato inclui somente as respostas na presença de um estímulo ou imediatamente depois dele, de modo que ele seja equivalente ao nome ou referência.

Taxa de corrida: ver TAXA DE RESPOSTAS.

Taxa de reforço: reforçadores por unidade de tempo; freqüentemente empregada em preferência a freqüência de reforço, porque a freqüência, às vezes, refere-se não a reforçadores por unidade de tempo, mas a reforçadores por resposta. por sessão ou por tentativa.

Taxa de respostas: respostas por unidade de tempo. Tem sido feita uma distinção entre os vários tipos de taxa: *a taxa total ou taxa média*, determinada para um período substancial de tempo tal como o de uma sessão experimental; a *taxa local, momentânea* ou *momento-a-momento*, determinada para um curto período de tempo, particularmente quando a taxa é relativamente constan-

te ao longo daquele tempo; a *taxa de trabalho ou de corrida*, aproximadamente equivalente a taxa local, mas geralmente com a especificação de que seja determinada para um período delimitado por pausas; e a *taxa terminal*, determinada para um curto período de tempo imediatamente antes de um reforçador, especialmente em um FI. Os critérios para distinguir as taxas, tal como na determinação da taxa de trabalho, podem ser informais (p. ex., a inspeção visual) ou explicitamente definidos (como quando um período sem respostas se qualifica como uma pausa somente-se for mais longo que 5 s). Outros termos distinguem mudanças na taxa: a *aceleração* ou a *aceleração positiva* é um aumento na taxa, aparecendo como uma curvatura côncava para cima em um registro cumulativo; a *desaceleração* ou a *desaceleração negativa* é uma taxa decrescente, aparecendo como uma curvatura côncava para baixo; mudanças cíclicas são os aumentos e os decréscimos repetidos, cada uma completada ao longo de um período de tempo aproximadamente constante; e a compensação é uma taxa baixa imediatamente depois de uma taxa incomumente alta, ou uma taxa alta imediatamente depois de uma incomumente baixa. A aceleração tipicamente produzida por um esquema de FI é geralmente chamada de *curvatura em concha, em meia lua* ou *em bico (scallop)*, especialmente em referência à sua aparência em um registro cumulativo. Quando estendido a outros esquemas, o termo aceleração é restrito principalmente a incrementos na taxa, delimitados ou circunscritos por algum evento, como um reforçador. A curvatura em um FI tem sido medida em termos de *quarterlife* (primeiro quarto – tempo para completar um quarto das respostas dentro de um intervalo) e do *índice de curvatura* (uma estatística baseada no número de respostas em frações sucessivas do intervalo). As mudanças momento-a-momento na taxa de respostas geralmente são descritas como *granuladas* (p. ex., a granulação fina de uma taxa aproximadamente constante, a granulação tosca ou em degraus de uma taxa que flutua) e isso, novamente, tem por base especialmente a maneira pela qual as taxas se apresentam em um registro cumulativo. Cf. REGISTRO CUMULATIVO, TEMPO ENTRE RESPOSTAS.

Taxa do responder: ver TAXA DE RESPOSTAS.

Taxa local: ver TAXA DE RESPOSTAS.

Taxa relativa: taxa de um evento (especialmente uma resposta ou um reforçador) como uma proporção da soma das taxas deste e de outros eventos (p. ex., dadas as taxas *a* e *b*, a taxa relativa de *a* é dividida pela soma de *a* mais *b*).

Taxa terminal: ver TAXA DE RESPOSTAS.

Taxa total: ver TAXA DE RESPOSTAS.

Taxia: movimento filogenicamente determinado ou orientação em direção a, ou para longe de, um estímulo

(p. ex., a fototaxia negativa é um movimento para longe da luz). Cf. CINESIA.

Tempo de reação: geralmente equivalente a latência.

Treino de omissão: versão do reforço diferencial de comportamento zero (ver ESQUEMAS DE REFORÇO DIFERENCIAL): um reforçador é apresentado somente se nenhuma resposta tiver ocorrido em uma tentativa ou dentro de um certo período de tempo. O procedimento é formalmente análogo ao de esquiva, com os estímulos aversivos substituídos por reforçadores.

Tempo entre respostas (TER ou IRT): tempo entre duas respostas (ou, mais estritamente, se a duração da resposta é apreciável, do início de uma resposta ao início da outra, ou do término de uma resposta ao término da outra). O tempo de um reforçador até a próxima resposta é uma latência e não um IRT, mesmo que o reforçador seja produzido pela resposta. Reforçar a resposta que termina um IRT é considerado como reforçar aquele IRT. Uma *distribuição de IRT* resume o espaçamento temporal das respostas que constituem uma taxa de respostas (tal distribuição não mostra o padrão sequencial de respostas). Na avaliação de probabilidades de diferentes classes de IRTs, calcular as proporções de IRTs que caem em uma classe pode ser fonte de erro porque IRTs curtos reduzem a oportunidade do organismo de produzir IRTs mais longos. Por essa razão, geralmente são calculadas as probabilidades condicionais, *IRTs por oportunidade (IRTs/Op)*: a probabilidade de IRTs em um intervalo de classe, desde que tenha transcorrido um tempo suficiente, desde a última resposta, para permitir que um IRT termine naquele intervalo. Por exemplo, se 80 dos 100 IRTs tinham menos que 1s, 10 eram 1, mas menos que 2 s, e os 10 restantes eram 2 ou mais s, então o organismo teve somente 20 oportunidades de completar os 10 IRTs de 1, mas menos que 2 s e a probabilidade condicional para esta classe de IRTs foi 0,5 (10/20). Cf. PROBABILIDADE CONDICIONAL, TAXA DE RESPOSTAS. ESQUEMAS DE REFORÇO DIFERENCIAL.

Tentativa: período discreto, geralmente, correlacionado com um estímulo, durante o qual um organismo tem uma oportunidade de responder. As tentativas são separadas por intervalos entre as tentativas, que podem consistir de qualquer uma das seguintes condições: uma condição de estímulo (p. ex., uma câmara escura); a remoção do operando (ou operandos); ou a remoção do organismo da câmara (especialmente quando o organismo, depois de emitir uma resposta como, por exemplo, correr no labirinto, já não está em uma posição para responder novamente). As tentativas distinguem os procedimentos de operantes discretos dos procedimentos de operante livre. Cf. OPERANTE, PSEUDOTENTATIVA.

Tentativas discretas: ver TENTATIVA.

Teoria dos dois fatores: em geral, qualquer teoria comportamental que envolva a interação de processos operantes e respondentes; mais especificamente, uma teoria da esquiva que afirma que as respostas de esquiva são operantes reforçados pela terminação de estímulos aversivos condicionados, estabelecidos por meio de um processo respondente.

TER: ver TEMPO ENTRE RESPOSTAS, IRT.

TF: tempo fixo. Ver ESQUEMA DE TEMPO, FT.

Timeout (TO) – suspensão discriminada das contingências de reforço: período de não-reforço programado por extinção durante um estímulo, ou pela remoção de uma oportunidade para responder (p. ex., com pombos, que raramente bicam discos no escuro, apagar todas as lâmpadas da câmara experimental). O termo é ocasionalmente estendido para outros casos (p. ex., *timeout de esquiva*, durante o qual os choques não são apresentados) e assim é mais precisamente especificado como *timeout de reforço positivo*. O *timeout* como o empregado com crianças foi derivado do procedimento, mas as práticas que se seguiram de tais extensões se desviaram, de várias maneiras, das especificações técnicas.

TO: ver *TIMEOUT*.

Topografia de resposta: configuração espacial ou forma do responder (p. ex., como um organismo opera um operando ou movimenta-se de um lugar para outro); às vezes, também especifica a localização (p. ex., o local no disco onde o bico do pombo toca). As topografias podem ser complexas e são mais frequentemente descritas verbalmente do que quantitativamente (p. ex., especificar a pata com que o rato pressiona a barra).

Transcrição: classe verbal formal em que um estímulo escrito ocasiona uma resposta escrita correspondente (alguns usos também têm incluído o ditado como transcrição: cf. Skinner, 1957). A correspondência é definida pela relação um a um das unidades verbais (p. ex., letras, palavras). A transcrição não é equivalente à cópia visual, porque as unidades não são definidas pela forma (p. ex., ela pode envolver a letra de imprensa ou cursiva, a letra maiúscula ou minúscula). Cf. DITADO, COMPORTAMENTO ECÓICO, COMPORTAMENTO TEXTUAL.

Transferência: substituir um conjunto de estímulos discriminativos por outro (ou, como um processo, o controle de estímulos mantido depois de tal substituição). A transferência pode basear-se em propriedades comuns de dois conjuntos de estímulos ou em correlações similares de dois conjuntos de estímulos com contingências diferenciais. Na aprendizagem verbal, a transferência de uma tarefa para outra geralmente é avaliada com referência a um grupo controle que não aprendeu a pri-

meira tarefa; a transferência é positiva se a primeira tarefa aumenta o desempenho na segunda, e negativa se faz o oposto. Cf. GENERALIZAÇÃO, APRENDER A APRENDER. PROAÇÃO. RETROAÇÃO. TRANSPosição.

Transferência negativa: ver TRANSFERÊNCIA.

Transferência positiva: ver TRANSFERÊNCIA.

Transposição: em experimentos de transferência, reversão da função do estímulo que depende do controle pelas relações entre os estímulos em um contínuo, mais do que por valores absolutos (p. ex., um rato aprende a escolher o maior de dois círculos e o menor é então substituído por um novo círculo, maior que os dois anteriores; a transposição com relação ao tamanho é demonstrada se o rato escolhe o novo círculo maior, em vez do círculo que havia escolhido antes e que agora é o menor dos dois).

Trigrama CVC: item verbal constituído de uma consoante, uma vogal e uma consoante, nesta ordem (geralmente uma sílaba sem sentido).

TV: tempo variável. Ver ESQUEMA DE TEMPO, VT.

U

Universais lingüísticos: características estruturais comuns a todas as linguagens humanas, especialmente, se elas têm fontes filogenéticas. Se tais estruturas existem, há muita controvérsia sobre o que sejam; além disso, algumas podem ser *spandrels*.

UR: resposta incondicionada. Ver REFLEXO INCONDICIONADO.

US: estímulo incondicionado. Ver REFLEXO INCONDICIONADO.

V

Variabilidade: ver ESTATÍSTICA. A variabilidade é o material bruto sobre o qual a seleção opera. É também uma propriedade de acordo com a qual as contingências podem ser programadas, mas nenhuma resposta singular pode ter variabilidade, porque a variabilidade somente pode ser uma propriedade de uma população de respostas.

Variação: ver VARIABILIDADE; cf. SELEÇÃO POR CONSEQÜÊNCIAS.

VI: intervalo variável. Ver ESQUEMA DE INTERVALO, IV.

Viés: erro sistemático de medida (p. ex., se um equipamento não pode registrar todas as respostas quando elas se seguem umas às outras rapidamente, os dados registrados com tal equipamento serão enviesados em direção a taxas de respostas mais baixas). Para outros usos, ver LEI DA IGUALAÇÃO, PREFERÊNCIA, ANÁLISE DE DETECÇÃO DE SINAIS.

VR: razão variável. Ver ESQUEMA DE RAZÃO, RV.

VT: tempo variável. Ver ESQUEMA DE TEMPO, TV.

Créditos das Ilustrações

Os agradecimentos vão para as fontes listadas a seguir, bem como para os autores, por terem permitido o uso do material de trabalho e os direitos sobre a reprodução. As citações completas aparecem nas referências bibliográficas.

Fig. 2.1, de Tinbergen & Perdeck (1950) com a permissão de E. J. Brill Publishers. Fig. 2.3, de Lashley (1930), graças à permissão do Journal Press.

Fig. 5.12, de Tolman & Honzik (1930), publicada por Regents da University of California; com a permissão da University of California Press. Fig. 5.13, de Held & Hein (1963), direitos da American Psychological Association; reimpressa com permissão. Fig. 6.3, de Camp, Raymond, & Church (1967), direitos da American Psychological Association; adaptada com permissão. Fig. 6.4, de Holz & Azrin (1961), direitos para a Society for the Experimental Analysis of Behavior; publicada com permissão. Fig. 6.5, de Fowler & Trapold (1962), direitos para a American Psychological Association; adaptada com permissão. Fig. 8.2, de Reynolds (1961b), direitos para a Society for the Experimental Analysis of Behavior; adaptada com permissão. Fig. 8.5, de Honig, Boneau, Burstein, & Pennypacker (1963), direitos para a American Psychological Association; reimpressa com permissão. Fig. 10.2 de Catania & Reynolds (1968), direitos para a Society for the Experimental Analysis of Behavior, Inc.; adaptada com permissão. Fig. 10.5, de Catania, Matthews, Silver-

man, & Yohalem (1977), direitos para a Society for the Experimental Analysis of Behavior; publicada com permissão. Fig. 10.7, de Dews (1962), direitos para a Society for the Experimental Analysis of Behavior; publicada com permissão. Fig. 11.9, de Reynolds (1961b), direitos para a Society for the Experimental Analysis of Behavior; adaptada com permissão. Fig. 12.8, de Geller (1960), direitos para a Society for the Experimental Analysis of Behavior; publicada com permissão. Fig. 12.9, de Blackman (1968), direitos para a Society for the Experimental Analysis of Behavior; adaptada com permissão. Fig. 12.10, de Rescorla (1968), direitos para a American Psychological Association; adaptada com permissão. Fig. 12.11, de Revusky & Garcia (1970), com permissão da Academic Press.

Fig. 16.2, de N. F. Johnson (1965), adaptada com permissão da Academic Press. Fig. 16.4, de Collins & Quillian (1969), adaptada com permissão da Academic Press. Fig. 17.4, de Rundus & Atkinson (1970), adaptada com permissão da Academic Press. Fig. 18.2, de Tulving (1974), publicada com permissão da American Scientist. Fig. 18.3, de Sperling (1960), direitos para a American Psychological Association; adaptada com permissão. Fig. 19.5, de Melton (1963), com permissão da Academic Press. Fig. 20.1, de Shepard & Metzler (1971), direitos para a American Association for the Advancement of Science. Fig. 20.2, de Thomas (1974), adaptada com permissão da Academic Press.

Referências Bibliográficas

[Os números entre colchetes indicam as páginas onde cada referência é citada.]

- Adams, J. A. (1954). Psychomotor performance as a function of intertrial rest interval. *Journal of Experimental Psychology*, 48, 131-133. [301]
- Ader, R., & Cohen, N. (1985). CNS-immune system interactions: Conditioning phenomena. *Behavioral and Brain Sciences*, 8, 379-394. [201]
- The American Heritage Dictionary of the English Language* (1992, 3rd edition). Boston: Houghton Mifflin. [377]
- Anderson, J. R., & Bower, G. H. (1972). Recognition and retrieval processes in free recall. *Psychological Review*, 79, 97-123. [312]
- Anderson, J.R., & Bower, G. H. (1973). *Human associative memory*. Washington, DC: Winston. [346]
- Anderson, J. R., & Ross, B. H. (1980). Evidence against a semantic-episodic distinction. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 441-466. [346]
- Andresen, J. T. (1990). Skinner and Chomsky thirty years later. *Historiographia Linguistica*, 17, 145-166. [292]
- Andronis, P. T. (1983). *Symbolic aggression by pigeons: Contingency coadduction*. Ph.D. dissertation, University of Chicago. [161]
- Anger, D. (1956). The dependence of interresponse times upon the relative reinforcement of different interresponse times. *Journal of Experimental Psychology*, 52, 145-161. [171]
- Anger, D. (1963). The role of temporal discriminations in the reinforcement of Sidman avoidance behavior. *Journal of Experimental Psychology*, 6, 477-506. [105]
- Antonitis, J. J. (1951). Response variability in the white rat during conditioning, extinction, and reconditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 42, 273-281. [115]
- Ashcraft, M. H. (1982). The development of mental arithmetic: A chronometric approach. *Developmental Review*, 2, 213-236. [363]
- Atkinson, R. C. (1972). Optimizing the learning of a second-language vocabulary. *Journal of Experimental Psychology*, 96, 124-129. [306]
- Austin, J. L. (1962). *How to do things with words*. Cambridge, MA: Harvard University Press. [258]
- Ayer, A. J. (1946). *Language truth and logic* (2nd ed.). New York: Dover. [367]
- Ayllon, T., & Azrin, N. H. (1968). *The token economy*. New York: Appleton-Century-Crofts. [186]
- Azrin, N. H. (1956). Some effects of two intermittent schedules of immediate and nonimmediate punishment. *Journal of Psychology*, 42, 3-21. [92, 179]
- Azrin, N. H., & Hake, D. F. (1969). Positive conditioned suppression: Conditioned suppression using positive suppressors as the unconditioned stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 167-173. [216]
- Azrin, N. H., & Holz, W. C. (1966). Punishment. In W. K. Honig (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and application* (pp. 380-447). New York: Appleton-Century-Crofts. [92, 94]
- Azrin, N. H., Hutchinson, R. R., & Hake, D. F. (1966). Extinction-induced aggression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 191-204. [75]
- Azrin, N. H., Hutchinson, R. R., & Hake, D. F. (1967). Attack, avoidance, and escape reactions to aversive shock. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10, 131-148. [104]
- Azrin, N. H., Hutchinson, R. R., & McLaughlin, R. (1965). The opportunity for aggression as an operant reinforcer during aversive stimulation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 8, 171-180. [75]
- Baddeley, A. D. (1976). *The psychology of memory*. New York: Basic Books. [345, 354]
- Baddeley, A., & Hull, A. (1979). Prefix and suffix effects: Do they have a common basis? *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 129-140. [307]
- Badia, P., Suter, S., & Lewis, P. (1966). Rat vocalization to shock with and without a CS. *Psychonomic Science*, 4, 117-118. [50]

- Baer, D. M., Peterson, R. F., & Sherman, J. A. (1967). The development of imitation by reinforcing behavioral similarity to a model. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10, 405-416. [229]
- Baer, R. A., Detrich, R., & Weninger, J. M. (1988). On the functional role of the verbalization in correspondence training procedures. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 21, 345-356. [270]
- Balda, R. P., Kamil, A. C., & Grim, K. (1986). Revisits to empty cache sites by nutcrackers. *Animal Behaviour*, 34, 1289-1298. [144]
- Ballard, P. B. (1913). Obliviscence and reminiscence. *British Journal of Psychology Monograph Supplements*, 1 (No. 2). [342]
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. [227, 228]
- Bandura, A., Adams, N. E., & Beyer, J. (1977). Cognitive processes mediating behavioral change. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35, 125-139. [273]
- Baron, A., & Leinenweber, A. (1995). Effects of a variable-ratio conditioning history on sensitivity to fixed-interval contingencies in rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 63, 97-110. [267]
- Barrett, J. E., & Stanley, J. A. (1980). Maintenance of responding by squirrel monkeys under a concurrent shock-postponement, fixed-interval shock-presentation schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34, 117-129. [95]
- Bartlett, F. C. (1932). *Remembering*. Cambridge: Cambridge University Press. [287, 328]
- Bauer, D. W., & Miller, J. (1982). Stimulus-response compatibility and the motor system. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 34A, 367-380. [221]
- Bauer, P. J. (1996). What do infants recall of their lives? Memory for specific events by one-to-two-year-olds. *American Psychologist*, 51, 29-41. [327]
- Baum, W. M. (1973). The correlation-based law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 137-153. [77]
- Bechterev, V. M. (1933). *General principles of human reflexology* (tr. E. Murphy & W. Murphy). London: Jarrolds. [201, 210]
- Bellezza, F. S. (1982). Updating memory using mnemonic devices. *Cognitive Psychology*, 14, 301-327. [322]
- Bern, D. J. (1967). Self perception: An alternative interpretation of cognitive dissonance phenomena. *Psychological Review*, 74, 183-200. [227, 231, 254]
- Bentall, R. P., & Lowe, C. F. (1987). The role of verbal behavior in human learning: III. Instructional effects in children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47, 177-190. [272]
- Bentall, R. P., Lowe, C. E., & Beasty, A. (1985). The role of verbal behavior in human learning: II. Developmental differences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43, 165-181. [272]
- Berko, J. (1958). The child's learning of English morphology. *Word*, 14, 150-177. [295]
- Bernstein, D. J., & Ebbesen, E. B. (1978). Reinforcement and substitution in humans: A multiple-response analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 243-253. [81]
- Bisanz, G. L., Vesonder, G. T., & Voss, J. F. (1978). Knowledge of one's own responding and the relation of such knowledge to learning. *Journal of Experimental Psychology*, 25, 116-128. [334]
- Bjork, R. A. (1970). Positive forgetting: The non-interference of items intentionally forgotten. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9, 225-268. [333]
- Bjork, R. A. (1978). The updating of human memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation. Volume 12* (pp. 235-259). New York: Academic Press. [333]
- Blackman, D. E. (1968). Conditioned suppression or facilitation as a function of the behavioral baseline. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 53-61. [216, 217]
- Blackman, D. E. (1977). Conditioned suppression and the effects of classical conditioning on operant behavior. In W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 340-363). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. [214, 216]
- Blakemore, C., & Cooper, G. F. (1970). Development of the brain depends on the visual environment. *Nature*, 228, 477-478. [87]
- Blough, D. S. (1958). New test for tranquilizers. *Science*, 127, 586-587. [114]
- Blough, D. S. (1959). Delayed matching in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 2, 151-160. [320]
- Blough, D. M. (1989). Odd-item search in pigeons: Display size and transfer effects. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 15, 14-22. [143]
- Blough, D. S. (1992). Effects of stimulus frequency and reinforcement variables on reaction time. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 57, 47-50. [259]
- Boakes, R. A. (1973). Response decrements produced by extinction and by response-independent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19, 293-302. [76]
- Bolinger, D. (1973). Truth is a linguistic question. *Language*, 49, 539-550. [255]
- Bolles, R. C. (1970). Species-specific defense reactions and avoidance learning. *Psychological Review*, 77, 32-48. [103, 104]
- Bolles, R. C. (1975). *Theory of motivation* (2nd edition). New York: Harper & Row. [58, 78]
- Boren, J. J. (1961). Isolation of post-shock responding in a free operant avoidance procedure. *Psychological Reports*, 9, 265-266. [414]
- Boren, J. J., & Devine, D. D. (1968). The repeated acquisition of behavioral chains. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 651-660. [125, 157]

- Boren, M. C. P., & Gollub, L. R. (1972). Accuracy of performance on a matching-to-sample procedure under interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 65-77. [187]
- Bousfield, W. A. (1953). The occurrence of clustering in the recall of randomly arranged associates. *Journal of General Psychology*, 49, 229-240. [309]
- Bower, G. H. (1970). Analysis of a mnemonic device. *American Scientist*, 58, 496-510. [322]
- Bower, G. H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, 36, 129-148. [332]
- Bower, G. H., Black, J. B., & Turner, T. J. (1979). Scripts in memory for text. *Cognitive Psychology*, 11, 177-220. [286]
- Bowler, P. J. (1983). *The eclipse of Darwinism*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. [30]
- Braine, M. D. S., & Romain, B. (1981). Development of comprehension of "or": Evidence for a sequence of competencies. *Journal of Experimental Child Psychology*, 31, 46-70. [292]
- Brainerd, C. J., Reyna, V. F. & Brandse, E. (1995). Are children's false memories more persistent than their true memories? *Psychological Science*, 6, 359-364. [329]
- Brandauer, C. (1958). *The effects of uniform probabilities of reinforcement on the response rate of the pigeon*. Unpublished doctoral dissertation, Columbia University. [167]
- Bransford, J. D. & Franks, J. J. (1971). The abstraction of linguistic ideas. *Cognitive Psychology*, 2, 331-350. [287]
- Breland, K., & Breland, M. (1961). The misbehavior of organisms. *American Psychologist*, 16, 681-684. [220]
- Bridgman, P. W. (1927). *The logic of modern physics*. New York: Macmillan. [367]
- Bright, M. (1985). *Animal language*. Ithaca, NY: Cornell. [276]
- Brogden, W. J. (1939). Sensory preconditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 25, 323-332. [208]
- Brown, J. (1958). Some tests of the decay theory of immediate memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 10, 12-21. [338]
- Brown, P. L., & Jenkins, H. M. (1968). Autoshaping of the pigeon's key-peck. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 1-8. [212]
- Brown, R. (1973). *A first language*. Cambridge, MA: Harvard University Press. [292]
- Brown, R., & McNeill, D. (1966). The "tip of the tongue" phenomenon. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 325-337. [251, 334]
- Bruce, R. W. (1933). Conditions of transfer of training. *Journal of Experimental Psychology*, 16, 343-361. [314]
- Bryan, W. L., & Harter, N. (1899). Studies on the telegraphic language: The acquisition of a hierarchy of habits. *Psychological Review*, 6, 345-375. [367]
- Burns, G. L., & Staats, A. W. (1991). Rulegoverned behavior: Unifying radical and paradigmatic behaviorism. *Analysis of Verbal Behavior*, 9, 127-143. [366]
- Butler, R. A. (1957). The effect of deprivation of visual incentives on visual exploration motivation in monkeys. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 50, 177-179. [84]
- Bykov, K. M. (1957). *The cerebral cortex and the internal organs* (tr. W. H. Gantt). New York: Chemical Publishing. [201]
- Calkins, M. W. (1894). Association. *Psychological Review*, 1, 476-483. [303]
- Calkins, M. W. (1896). Association. II. *Psychological Review*, 3, 32-49. [304]
- Cameron, J., & Pierce, W. D. (1994). Reinforcement, reward, and intrinsic motivation: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 64, 363-423. [270]
- Camp, D. S., Raymond, G. A., & Church, R. M. (1967). Temporal relationship between response and punishment. *Journal of Experimental Psychology*, 74, 114-123. [94, 95]
- Capaldi, E. D., & Davidson, T. L. (1979). Control of instrumental behavior by deprivation stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 5, 355-367. [231]
- Capaldi, E. J., & Stevenson, H. W. (1957). Response reversal following different amounts of training. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 50, 195-198. [317]
- Caramazza, A., & Brones, I. (1980). Semantic classification by bilinguals. *Canadian Journal of Psychology*, 34, 77-81. [246]
- Carew, T. J. (1992). Aplysia: Development of processes underlying learning. In L. R. Squire (Ed.), *The encyclopedia of learning and memory* (pp. 51-56). New York: Macmillan. [372]
- Carmichael, L. C., Hogan, H. P., & Walter, A. A. (1932). An experimental study of the effect of language on the reproduction of visually perceived form. *Journal of Experimental Psychology*, 15, 73-86. [328]
- Carr, E. G., Newsom, C. D., & Binkoff, J. A. (1980). Escape as a factor in the aggressive behavior of two retarded children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 13, 101-117. [98]
- Carrigan, P. F., Jr., & Sidman, M. (1992). Conditional discrimination and equivalence relations: A theoretical analysis of control by negative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 183-204. [153]
- Carter, D. E., & Werner, T. J. (1978). Complex learning and information processing by pigeons: A critical analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 29, 565-601. [153]
- Catania, A. C. (1963a). Concurrent performances: A baseline for the study of reinforcement magnitude. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 299-300. [190]
- Catania, A. C. (1963b). Concurrent performances: Reinforcement interaction and response independence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 253-263. [190]

- Catania, A. C. (1968). Glossary. In A. C. Catania (Ed.), *Contemporary research in operant behavior* (pp. 327-349). Glenview, IL: Scott, Foresman. [377]
- Catania, A. C. (1969). Concurrent performances: Inhibition of one response by reinforcement of another. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 731-744. [189]
- Catania, A. C. (1970). Reinforcement schedules and psychophysical judgments: A study of some temporal properties of behavior. In W. N. Schoenfeld (Ed.), *The theory of reinforcement schedules* (pp. 1-42). New York: Appleton-Century-Crofts. [121]
- Catania, A. C. (1971). Reinforcement schedules: The role of responses preceding the one that produces the reinforcer. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 15, 271-287. [76, 177]
- Catania, A. C. (1972). Chomsky's formal analysis of natural languages: A behavioral translation. *Behaviorism*, 1, 1-15. [280]
- Catania, A. C. (1973). The psychologies of structure, function, and development. *American Psychologist*, 28, 434-443. [240, 368]
- Catania, A. C. (1975). The myth of selfreinforcement. *Behaviorism*, 3, 192-199. [232]
- Catania, A. C. (1978). The psychology of learning: Some lessons from the Darwinian revolution. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 309, 18-28. [38, 369, 372]
- Catania, A.C. (1981). The flight from experimental analysis. In C. M. Bradshaw, E. Szabadi, & C. F. Lowe (Eds.), *Quantification of steady-state operant behaviour* (pp. 49-64). Amsterdam: Elsevier/North-Holland. [188]
- Catania, A. C. (1987). Some Darwinian lessons for behavior analysis. A review of Peter J. Bowler's. The eclipse of Darwinism. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47, 249-257. [30, 372]
- Catania, A.C. (1989). Speaking of behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 193-196. [377]
- Catania, A. C. (1991a). Glossary. In I. H. Iversen & K. A. Lattal (Eds.), *Experimental analysis of behavior. Part 2*. (pp. G1-G44). Amsterdam: Elsevier/North-Holland. [377]
- Catania, A. C. (1991b). The phylogeny and ontogeny of verbal behavior. In N. A. Krasnegor, D. M. Rumbaugh, R. L. Schiefelbusch, & M. Studdert-Kennedy (Eds.), *Biological and behavioral determinants of language development* (pp. 263-285). Hillsdale, NJ: Erlbaum. [278]
- Catania, A. C. (1993). The unconventional philosophy of science of behavior analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 449-452. [366]
- Catania, A.C. (1994). The natural and artificial selection of verbal behavior. In S. C. Hayes, L. J. Hayes, M. Sato, & K. Ono (Eds.), *Behavior analysis of language and cognition* (pp. 31-49). Reno, NV: Context Press. [230]
- Catania, A. C. (1995). Higher-order behavior classes: Contingencies, beliefs, and verbal behavior. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 26, 191-200. [228, 232, 273]
- Catania, A. C., & Brigham, T. A. (Eds.) (1978). *Handbook of applied behavior analysis: Social and instructional processes*. New York: Irvington. [376]
- Catania, A. C., & Cerutti, D. (1986). Some nonverbal properties of verbal behavior. In T. Thompson & M. D. Zeiler (Eds.), *Analysis and integration of behavioral units* (pp. 185-211). Hillsdale, NJ: Erlbaum. [162, 295]
- Catania, A. C., & Gill, C. A. (1964). Inhibition and behavioral contrast. *Psychonomic Science*, 1, 257-258. [183]
- Catania, A.C., & Harnad, S. (Eds.). (1988). *The selection of behavior: The operant behaviorism of B. F. Skinner*. New York: Cambridge University Press. [113]
- Catania, A. C., Horne, P., & Lowe, C. F. (1989). Transfer of function across members of an equivalence class. *Analysis of Verbal Behavior*, 7, 99-110. [154]
- Catania, A.C., & Keller, K. J. (1981). Contingency, contiguity, correlation, and the concept of causation. In P. Harzem & M. D. Zeiler (Eds.), *Predictability, correlation, and contiguity* (pp. 125-167). New York: Wiley. [76, 173, 177]
- Catania, A. C., Lowe, C. E., & Horn, P. (1990). Nonverbal behavior correlated with the shaped verbal behavior of children. *Analysis of Verbal Behavior*, 8, 43-55. [272]
- Catania, A. C., Matthews, B. A., & Shimoff, E. (1982). Instructed versus shaped human verbal behavior: Interactions with nonverbal responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 233-248. [270]
- Catania, A.C., Matthews, B.A., & Shimoff, E. H. (1990). Properties of rule-governed behaviour and their implications. In D. E. Blackman & H. Lejeune (Eds.), *Behaviour analysis in theory and practice* (pp. 215-230). Hillsdale, NJ: Erlbaum. [272]
- Catania, A. C., Matthews, T. J., Silverman, P. J., & Yohalem, R. (1977). Yoked variable-ratio and variable-interval responding in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 28, 155-161. [170]
- Catania, A. C., & Reynolds, G. S. (1968). A quantitative analysis of the responding maintained by interval schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 327-383. [168, 173]
- Catania, A. C., & Sagvolden, T. (1980). Preference for free choice over forced choice in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34, 77-86. [192]
- Catania, A. C., Sagvolden, T., & Keller, K. J. (1988). Reinforcement schedules: Retroactive and proactive effects of reinforcers inserted into fixed-interval performances. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 49, 49-73. [189]
- Catania, A. C., Shimoff, E., & Matthews, B. A. (1989). An experimental analysis of rulegoverned behavior.

- In S. C. Hayes (Ed.), *Rulegoverned behavior: Cognition, contingencies, and instructional control* (pp. 119-150). New York: Plenum. [271, 272]
- Catania, A. C., Yohalem, R., & Silverman, P. J. (1980). Contingency and stimulus change in chained schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33, 213-219. [186]
- Catania, K. C., & Kaas, J. H. (1996). The unusual nose and brain of the star-nosed mole. *BioScience*, 46, 578-586. [372]
- Cermak, L. S., & Craik, E. I. M. (Eds.). (1979). *Levels of processing in human memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. [327]
- Chadwick, P. D. J., Lowe, C. F., Home, P. J., & Higson, P. J. (1994) Modifying delusions: The role of empirical testing. *Behavior Therapy*, 25, 35-49. [273]
- Charney, R. (1980). Speech roles and the development of personal pronouns. *Journal of Child Language*, 7, 509-528. [295]
- Chase, S. (1938). *The tyranny of words*. New York: Harcourt, Brace & World. [267]
- Chiat, S. (1982). If I were you and you were me: The analysis of pronouns in a pronoun-reversing child. *Journal of Child Language*, 9, 359-379. [295]
- Chomsky, N. (1959). Review of B. F. Skinner's *Verbal behavior*. *Language*, 35, 26-58. [240, 292]
- Chomsky, N., & Miller, G. A. (1963). Introduction to the formal analysis of natural languages. In R. D. Luce, R. R. Bush, & E. Galanter (Eds.), *Handbook of mathematical psychology. Volume 11* (pp. 269-321). New York: Wiley. [280]
- Chung, S.-H. (1965). Effects of effort on response rate. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 8, 1-7. [190]
- Church, R. M. (1963). The varied effects of punishment on behavior. *Psychological Review*, 70, 369-402. [92]
- Church, R. M. (1969). Response suppression. In B. A. Campbell & R. M. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior* (pp. 111-156). New York: Appleton-Century-Crofts. [94]
- Clark, H. H., & Sengul, C. J. (1979). In search of referents for nouns and pronouns. *Memory and Cognition*, 7, 35-41. [295]
- Collier, G. H., & Rovee-Collier, C. K. (1981). A comparative analysis of optimal foraging behavior: Laboratory simulations. In A. C. Kamil & T. D. Sargent (Eds.), *Foraging behavior* (pp. 39-76). New York: Garland. [135]
- Collins, A. M., & Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 240-247. [289]
- Conrad, R. (1964). Acoustic confusions in immediate memory. *British Journal of Psychology*, 55, 75-84. [325]
- Cook, R. G., Wright, A. A., & Sands, S. F. (1991). Interstimulus interval and viewing time effects in monkey list memory. *Animal Learning and Behavior*, 19, 153-163. [326]
- Cott, A., Pavlovski, R. P., & Black, A. H. (1981). Operant conditioning and discrimination of alpha: Some methodological limitations inherent in response-discrimination experiments. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 398-414. [232]
- Craik, F. I. M. (1983). On the transfer of information from temporary to permanent memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 302, 341-359. [345]
- Craik, F. I. M. (1985). Paradigms in human memory research. In L. Nilsson & T. Archer (Eds.), *Perspectives on learning and memory* (pp. 197-221). Hillsdale, NJ: Erlbaum. [325]
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684. [338]
- Crain, S. (1991). Language acquisition in the absence of experience. *Behavioral and Brain Sciences*, 14, 597-650. [293]
- Critchfield, T. S. (1993). Signal-detection properties of verbal self-reports. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 495-514. [232]
- Crowder, R. G. (1976). *Principles of learning and memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. [340, 354]
- Culicover, P. W. (1992). Language learning: Humans. In L. R. Squire (Ed.), *The encyclopedia of learning and memory* (pp. 327-331). New York: Macmillan. [293]
- D'Amato, M. R., Salmon, D. P., Loukas, E., & Tomie, A. (1985). Symmetry and transitivity of conditional relations in monkeys (*Cebus apella*) and pigeons (*Columba livia*). *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 44, 35-47. [153]
- Damon, W., & Hart, D. (1982). The development of self-understanding from infancy through adolescence. *Child Development*, 53, 841-864. [295]
- Daniels, A. H. (1895). The memory after-image and attention. *American Journal of Psychology*, 6, 558-564. [338]
- Darwin, C. (1859). *On the origin of species*. London: John Murray (reprinted Cambridge, MA: Harvard University Press, 1966). [30, 35, 366, 369, 374]
- Darwin, C. J., Turvey, M. T., & Crowder, R. G. (1972). An auditory analogue of the Sperling partial report procedure: Evidence for brief auditory storage. *Cognitive Psychology*, 3, 255-267.
- Davis, H., & Pérusse, R. (1988). Numerical competence in animals: Definitional issues, current evidence, and a new research agenda. *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 561-615. [143]
- Davison, M., & McCarthy, D. (1988). *The matching law: A research review*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. [188]
- Dawkins, R. (1976). *The selfish gene*. New York: Oxford University Press. [30, 226, 255, 352, 353, 372]
- Dawkins, R. (1982). *The extended phenotype*. San Francisco: Freeman. [32, 34, 35, 226]
- Dawkins, R. (1986). *The blind watchmaker*. New York: Norton. [30, 31, 32, 35]

- Dawkins, R., & Krebs, J. R. (1978). Animal signals: Information or manipulation? In J. R. Krebs & N. B. Davies (Eds.), *Behavioral ecology* (pp. 282-309). Sunderland, MA: Sinauer. [226]
- Day, W. F. (1969). On certain similarities between the philosophical investigations of Ludwig Wittgenstein and the operationism of B. E. Skinner. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 489-506. [255]
- DeCasper, A. J., & Fifer, W. P. (1980). Of human bonding: Newborns prefer their mothers' voices. *Science*, 208, 1174-1176. [242]
- Delgado, L. E., & Lutzger, J. R. (1988). Training young parents to identify and report their children's illnesses. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 21, 311-319. [142]
- Delius, J. D., & Nowak, B. (1982). Visual symmetry recognition by pigeons. *Psychological Research*, 44, 199-212. [143]
- Deluty, M. Z. (1978). Self-control and impulsiveness involving aversive events. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 4, 250-266. [195]
- Dennett, D. C. (1987). *The intentional stance*. Cambridge, MA: MIT Press. [226]
- de Rose, J. C., McIlvane, W. J., Dube, W. V., Galpin, V. C., & Stoddard, L. T. (1988). Emergent simple discrimination established by indirect relation to differential consequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 1-20. [154]
- Derrickson, J. G., Neef, N. A., & Cataldo, M. F. (1993). Effects of signalling invasive procedures on a hospitalized infant's affective behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 26, 133-134. [215]
- Deutsch, R. (1974). Conditioned hypoglycemia: A mechanism for saccharin-induced sensitivity to insulin in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 86, 350-358. [201]
- De Villiers, J. G., & De Villiers, P. A. (1978). *Language acquisition*. Cambridge, MA: Harvard University Press. [292]
- De Villiers, P. A., & De Villiers, J. G. (1974). On this, that, and the other: Nonegocentrism in very young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 18, 438-447. [294]
- de Waal, F. (1989). *Peacemaking among primates*. Cambridge, MA: Harvard University Press. [227]
- Dews, P. B. (1960). Free-operant behavior under conditions of delayed reinforcement: I. CRFtype schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3, 221-234. [172]
- Dews, P. B. (1962). The effect of multiple S^d periods on responding on a fixed-interval schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 369-374. [176, 177]
- Dews, P. B. (1970). Drugs in psychology. A commentary on T. Thompson & C. R. Schuster's *Behavioral Pharmacology*. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 395-406. [181]
- Dill, L. M. (1974). The escape response of the zebrafish (*Brachydanio rerio*) II. The effect of experience. *Animal Behavior*, 22, 723-730. [54]
- Dinsmoor, J. A. (1983). Observing and conditioned reinforcement. *Behavioral and Brain Sciences*, 6, 693-728. [182]
- Dinsmoor, J. A. (1995). Stimulus control. *The Behavior Analyst*, 18, 51-68 and 253-269. [140]
- Donahoe, J. W., Burgos, J. E., & Palmer, D. C. (1993). A selectionist approach to reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 17-40. [112, 372]
- Donahoe, J. W., & Palmer, D. C. (1989). The interpretation of complex human behavior: Some reactions to *Parallel Distributed Processing*. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 399-416. [357, 360]
- Donahoe, J. W., & Palmer, D. C. (1994). *Learning and complex behavior*. Boston: Allyn and Bacon. [129, 372]
- Dorsey, M. E., Iwata, B. A., Ong, P., & McSween, T. E. (1980). Treatment of self-injurious behavior using a water mist: Initial response suppression and generalization. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 13, 343-353. [93]
- Dreyfus, H. L. (1992). *What computers still can't do*. Cambridge, MA: MIT Press. [280, 359]
- Dreyfus, H. L., & Dreyfus, S. E. (1986). *Mind over machine*. New York: Macmillan. [360]
- Dube, W. V., McIlvane, W. J., Callahan, T. D., & Stoddard, L. T. (1993). The search for stimulus equivalence in nonverbal organisms. *Psychological Record*, 43, 761-778. [154]
- Duncker, K. (1945). On problem solving. *Psychological Monographs*, 58, (5), Whole No.270. [361]
- Dunham, P. J. (1977). The nature of reinforcing stimuli. In W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 98-124). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. [81]
- Dworkin, B. R., & Miller, N. (1986). Failure to replicate visceral learning in the acute curarized rat preparation. *Behavioral Neuroscience*, 100, 299-314. [115]
- Ebbinghaus, H. (1885). *Über das Gedächtnis*. Leipzig: Duncker & Humblot (*Memory*, tr. H. A. Ruger & C. E. Bussenius, New York: Teachers College, 1913; reprinted by Dover, 1964). [248, 301, 304, 342, 366]
- Eckerman, D. A., Hienz, R. D., Stern, S., & Kowlowitz, V. (1980). Shaping the location of a pigeon's peck: Effect of rate and size of shaping steps. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33, 299-310. [112]
- Eimas, P. D., Siqueland, E. R., Jusczyk, P., & Vigorito, J. (1971). Speech perception in early infancy. *Science*, 171, 303-306. [242]
- Eisenberger, R., & Cameron, J. (1996). Detrimental effects of reward: Reality or myth? *American Psychologist*, 51, 1153-1166. [270]
- Eisenberger, R., Karpman, M., & Trattner, T. (1967). What is the necessary and sufficient condition for rein-

- forcement in the contingency situation? *Journal of Experimental Psychology*, 74, 342-350. [81]
- Epstein, R. (1981). On pigeons and people: A preliminary look at the Columban Simulation Project. *Behavior Analyst*, 4, 43-55. [363]
- Epstein, R., Lanza, R. P., & Skinner, B. F. (1980). Symbolic communication between two pigeons (*Columba livia domestica*). *Science*, 207, 543-545. [277]
- Epstein, R., Lanza, R. P., & Skinner, B. F. (1981). "Self-awareness" in the pigeon. *Science*, 212, 695-696. [229]
- Epstein, R., & Skinner, B. F. (1980). Resurgence of responding after the cessation of response-independent reinforcement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 77, 6251-6253. [73]
- Erdelyi, M. H., & Kleinbard, J. (1978). Has Ebbinghaus decayed with time?: The growth of recall (hypernesia) over days. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4, 275-289. [343]
- Espér, E. A. (1973). *Analogy and association in linguistics and psychology*. Athens, GA: University of Georgia Press. [161, 253, 295, 296]
- Estes, W. K. (1944). An experimental study of punishment. *Psychological Monographs*, 57, No. 263. [91]
- Estes, W. K. (1964). All-or-none processes in learning and retention. *American Psychologist*, 19, 16-25. [305]
- Estes, W. K. (1971). Reward in human learning: Theoretical issues and strategic choice points (pp. 16-36). In R. Glaser (Ed.), *The nature of reinforcement*. New York: Academic Press. [158]
- Estes, W. K. (1976). The cognitive side of probability learning. *Psychological Review*, 83, 37-64. [361]
- Estes, W. K., & Skinner, B. F. (1941). Some quantitative properties of anxiety. *Journal of Experimental Psychology*, 29, 390-400. [214]
- Falk, J. L. (1977). The origin and functions of adjunctive behavior. *Animal Learning and Behavior*, 5, 325-335. [52]
- Fantino, E., & Abarca, N. (1985). Choice, optimal foraging, and the delay-reduction hypothesis. *Behavioral and Brain Sciences*, 8, 315-330. [191]
- Favell, J. E., McGimsey, J. F., & Jones, M. L. (1978). The use of physical restraint in the treatment of self-injury and as positive reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 11, 225-241. [79]
- Fearing, F. (1930). *Reflex action*. Baltimore, MD: Williams and Wilkins. [42]
- Felton, M., & Lyon, D. O. (1966). The postreinforcement pause. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 131-134. [174]
- Ferrari, M., & Harris, S. L. (1981). The limits and motivating potential of sensory stimuli as reinforcers for autistic children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 14, 339-343. [77]
- Ferster, C. B. (1958). Control of behavior in chimpanzees and pigeons by time out from positive reinforcement. *Psychological Monographs*, 72, (8, Whole No. 461). [108]
- Ferster, C. B. (1960). Intermittent reinforcement of matching to sample in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3, 259-272. [149]
- Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York: Appleton-CenturyCrofts. [40, 70, 121, 164, 169, 195, 367]
- Fetterman, J. G. (1996). Dimensions of stimulus complexity. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 22, 3-18. [160]
- Field, T. M., Woodson, R., Greenberg, R., & Cohen, D. (1982). Discrimination and imitation of facial expressions by neonates. *Science*, 218, 179-181. [226]
- Fillenbaum, S. (1966). Memory for gist: Some relevant variables. *Language and Speech*, 9, 217-227. [287]
- Findley, J. D. (1962). An experimental outline for building and exploring multioperant behavior repertoires. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 113-166. [174]
- Findley, J. D., & Brady, J. V. (1965). Facilitation of large ratio performance by use of conditioned reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 8, 125-129. [187]
- Fischer, K. W. (1980). A theory of cognitive development: The control and construction of hierarchies of skills. *Psychological Review*, 87, 477-531. [355]
- Fisher, W., Piazza, C. C., Bowman, L. G., Hagopian, L. P., Owens, J. C., & Slevin, I. (1992). A comparison of two approaches for identifying reinforcers for persons with severe and profound disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25, 491-498. [78]
- Flavell, J. H., Friedrichs, A. G., & Hoyt, J. D. (1970). Developmental changes in memorization processes. *Cognitive Psychology*, 1, 324-340. [333]
- Fodor, J. A., & Bever, T. G. (1965). The psychological reality of linguistic segments. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 4, 414-420. [283, 284]
- Foss, D. J. (1988). Experimental psycholinguistics. *Annual Review of Psychology*, 39, 301-348. [290, 345]
- Fowler, C. A., Wolford, G., Slade, R., & Tassinary, L. (1981). Lexical access with and without awareness. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 341-362. [245]
- Fowler, H., & Trapold, M. A. (1962). Escape performance as a function of delay of reinforcement. *Journal of Experimental Psychology*, 63, 464-467. [99]
- Fraenkel, G. S., & Gunn, D. L. (1961). *The orientation of animals*. New York: Dover. [36]
- Freeman, R. D., Mitchell, D. E., & Millidot, M. A. (1972). Neural effect of partial visual deprivation in humans. *Science*, 175, 1384-1386. [87]
- Freud, S. (1917). *Wit and its relation to the unconscious* (trans. A. A. Brill). London: Allen & Unwin. [373]
- Frey, P. W. (Ed.). (1977). *Chess skill in man and machine*. New York: Springer-Verlag. [359]
- Fromkin, V. A. (1971). The non-anomalous nature of anomalous utterances. *Language*, 47, 27-52. [243]
- Fujita, K. (1983). Formation of the sameness-difference concept by Japanese monkeys from a small number

- of color stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 40, 289-300. [151]
- Galbicka, G., Kautz, M. A., & Jagers, T. (1993). Response acquisition under targeted percentile schedules: A continuing quandary for molar models of operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 171-184. [179]
- Galef, B. G., Jr., & Stein, M. (1985). Demonstrator influence on observer diet preference: Analysis of critical social interactions and olfactory signals. *Animal Learning and Behavior*, 13, 31-38. [227]
- Gallistel, C. R. (1980). *The organization of action*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. [40, 43, 219]
- Gallistel, C. R. (1990). *The organization of learning*. Cambridge, MA: MIT Press. [85, 144, 353]
- Gallup, G. G., Jr. (1979). Self-awareness in primates. *American Scientist*, 67, 417-419. [229]
- Galton, F. (1879). Psychometric experiments. *Brain*, 2, 149-162. [247, 288]
- Garcia, E., Baer, D. M., & Firestone, I. (1971). The development of generalized imitation within topographically determined boundaries. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 4, 101-112. [229]
- Garcia, J., & Koelling, R. A. (1966). Relation of cue to consequence in avoidance learning. *Psychonomic Science*, 4, 123-124. [221, 222]
- Gardner, R. A., & Gardner, B. T. (1969). Teaching sign language to a chimpanzee. *Science*, 165, 664-672. [277]
- Garner, W. R. (1974). *The processing of information and structure*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. [355]
- Garrett, M., Bever, T. G., & Fodor, J. (1966). The active use of grammar in speech perception. *Perception and Psychophysics*, 1, 30-32. [284]
- Geller, I. (1960). The acquisition and extinction of conditioned suppression as a function of the base-line reinforcer. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3, 235-240. [214]
- Gibbon, J., Farrell, L., Locurto, C. M., Duncan, H. J., & Terrace, H. S. (1980). Partial reinforcement in autoshaping with pigeons. *Animal Learning and Behavior*, 8, 45-59. [202]
- Gibson, E. J. (1965). Learning to read. *Science*, 148, 1066-1072. [142, 244, 317]
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin. [9, 129]
- Gillan, D. J. (1981). Reasoning in the chimpanzee: II. Transitive inference. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 7, 150-164. [277]
- Glanzer, M., & Cunitz, A. R. (1966). Two storage mechanisms in free recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 351-360. [307]
- Glanzer, M., & Dolinsky, R. (1965). The anchor for the serial position curve. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 4, 267-273. [303]
- Glaze, J. A. (1928). The association value of nonsense syllables. *Journal of Genetic Psychology*, 35, 255-267. [288, 303]
- Gleick, J. (1987). *Chaos*. New York: Viking. [32]
- Gleitman, L. R., & Rozin, P. (1973). Teaching reading by use of a syllabary. *Reading Research Quarterly*, 8, 447-483. [244, 310]
- Glencross, D. J. (1977). Control of skilled movements. *Psychological Bulletin*, 84, 14-29. [221]
- Glucksberg, S., Gildea, P., & Bookin, H. B. (1982). On understanding nonliteral speech: Can people ignore metaphors? *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21, 85-98. [290]
- Goldiamond, I. (1966). Perception, language, and conceptualization rules. In B. Kleinmuntz (Ed.), *Problem solving* (pp.183-224). New York: Wiley. [310]
- Gollub, L. R. (1977). Conditioned reinforcement: Schedule effects. In W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 288-312). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. [186, 187]
- Gormezano, I. (1972). Investigations of defense and reward conditioning in the rabbit. In A. H. Black & W. E. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning II* (pp. 151-181). New York: Appleton-Century-Crofts. [201]
- Gould, S. J. (1975). Darwin's "Big Book." *Science*, 188, 824-827. [374]
- Gould, S. J. (1977). *Ontogeny and phylogeny*. Cambridge, MA: Harvard University Press. [31, 369]
- Gould, S. J. (1989). *Wonderful life*. New York: Norton. [29]
- Gould, S. J. (1996). *Full house*. New York: Harmony Books. [33]
- Gould, S. J., & Lewontin, R. C. (1979). The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: A critique of the adaptationist programme. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 205, 581-598. [35, 36, 293]
- Gouzoules, S., Gouzoules, H., & Marler, P. (1984). Rhesus monkey (*Macaca mulatta*) screams: Representational signalling in the recruitment of agonistic aid. *Animal Behaviour*, 32, 182-193. [227, 276]
- Graefe, T. M., & Watkins, M. J. (1980). Picture rehearsal: An effect of selectively attending to pictures no longer in view. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 156-162. [352]
- Gray, J. (1953). *How animals move*. London: Cambridge University Press. [219]
- Green, C. W., Reid, D. H., White, L. K., Halford, R. C., Brittain, D. P., & Gardner, S. M. (1988). Identifying reinforcers for persons with profound handicaps: Staff opinion versus systematic assessment of preferences. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 21, 31-43. [78]
- Green, D. M., & Swets, J. A. (1966). *Signal detection theory and psychophysics*. New York: Wiley. [268]
- Greenberg, J. H. (Ed.) (1966). *Universals of language*. Cambridge, MA: MIT Press. [291]
- Greenspoon, J. (1955). The reinforcing effect of two spoken sounds on the frequency of two responses. *American Journal of Psychology*, 68, 409-416. [262, 263]
- Grosch, J., & Neuringer, A. (1981). Self-control in pigeons under the Mischel paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 35, 3-21. [195]

- Groves, P. M., & Thompson, R. F. (1970). Habituation: A dual-process theory. *Psychological Review*, 77, 419-450. [50]
- Guthrie, E. R. (1935). *The psychology of learning*. New York: Harper. [204, 367]
- Guthrie, E. R., & Horton, G. P. (1946). *Cats in a puzzle box*. New York: Rinehart. [76]
- Guttman, N. (1959). Generalization gradients around stimuli associated with different reinforcement schedules. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 335-340. [138]
- Guttman, N., & Kalish, H. I. (1956). Discriminability and stimulus generalization. *Journal of Experimental Psychology*, 51, 79-88. [138]
- Haber, R. N. (1969). Eidetic images. *Scientific American*, 220, 36-44. [351]
- Hadamard, J. (1949). *The psychology of invention in the mathematical field*. Princeton, NJ: Princeton University Press. [328]
- Hailman, J. P. (1969). How an instinct is learned. *Scientific American*, 221 (6), 98-106. [18]
- Hall, R. V., Lund, D., & Jackson, D. (1968). Effects of teacher attention on study behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 1-12. [78]
- Hall, W. G., & Oppenheim, R. W. (1987). Developmental psychobiology: Prenatal, perinatal, and early postnatal aspects of behavioral development. *Annual Review of Psychology*, 38, 91-128. [40, 54]
- Hanson, H. M. (1959). Effects of discrimination training on stimulus generalization. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 321-334. [137, 138]
- Harlow, H. F. (1949). The formation of learning sets. *Psychological Review*, 56, 51-65. [155]
- Harlow, H. F., & Harlow, M. K. (1966). Learning to love. *American Scientist*, 54, 244-272. [223]
- Harris, A. H., & Turkkan, J. S. (1981). Generalization of conditioned blood pressure elevations: Schedule and stimulus control effects. *Physiology and Behavior*, 26, 935-940. [115]
- Harris, C. S. (1965). Perceptual adaptation to inverted, reversed, and displaced vision. *Psychological Review*, 72, 419-444. [86]
- Harris, M. (1977). *Cannibals and kings*. New York: Random House. [225, 372]
- Hart, B. L. (1973). Reflexive behavior. In G. Bermant (Ed.), *Perspectives on animal behavior* (pp. 171-193). Glenview, IL: Scott, Foresman. [37]
- Hart, B. M., Reynolds, N. J., Baer, D. M., Brawley, E. R., & Harris, F. R. (1968). Effect of contingent and non-contingent social reinforcement on the cooperative play of a preschool child. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 73-76. [75]
- Hart, B., & Risley, T. R. (1980). In vivo language intervention: Unanticipated general effects. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 13, 407-432. [294]
- Hart, B., & Risley, T. R. (1995). *Meaningful differences in the everyday experience of young American children*. Baltimore: Paul H. Brookes. [294]
- Hartman, A. M. (1975). Analysis of conditions leading to the regulation of water flow by a beaver. *Psychological Record*, 25, 427-431. [104]
- Harzem, P., Lee, I., & Miles, T. R. (1976). The effects of pictures on learning to read. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 318-322. [369]
- Hasher, L., & Griffin, M. (1978). Reconstructive and reproductive processes in memory. *Journal of Experimental Psychology*, 4, 318-330. [328]
- Hayes, K., & Hayes, C. (1951). The intellectual development of a home-raised chimpanzee. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 95, 105-109. [243, 276]
- Hayes, S. C. (1994). Relational frame theory: A functional approach to verbal events. In S. C. Hayes, L. J. Hayes, M. Sato, & K. Ono (Eds.), *Behavior analysis of language and cognition* (pp. 9-30). Reno, NV: Context Press. [151, 158]
- Hayes, S. C., Zettle, R. D., & Rosenfarb, I. (1989). Rule-following. In S. C. Hayes (Ed.), *Rule governed behavior: Cognition, contingencies, and instructional control* (pp. 191-220). New York: Plenum. [266]
- Healy, A. F. (1976). Detection errors on the word *the*: Evidence for reading units larger than letters. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 235-242. [309]
- Hearst, E. (1958). The behavioral effects of some temporally defined schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1, 45-55. [171]
- Hearst, E., Besley, S., & Farthing, G. W. (1970). Inhibition and the stimulus control of operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 14, 373-409. [138]
- Hearst, E., & Jenkins, H. M. (1974). *Sign-tracking: The stimulus-reinforcer relation and directed action*. Austin, TX: Psychonomic Society. [213]
- Hearst, E., Koresko, M. B., & Poppen, R. (1964). Stimulus generalization and the response-reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 369-379. [137]
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior*. New York: Wiley. [372]
- Hebb, D. O. (1956). The distinction between "classical" and "instrumental." *Canadian Journal of Psychology*, 10, 165-166. [210]
- Hefferline, R. F. (1958). The role of proprioception in the control of behavior. *Transactions of the New York Academy of Sciences*, 20, 739-764. [232]
- Hein, A., Vital-Durand, F., Salinger, W., & Diamond, R. (1979). Eye movements initiate visual-motor development in the cat. *Science*, 22, 1321-1322. [86]
- Hein, H. (1972). The endurance of the mechanism-vitalism controversy. *Journal of the History of Biology*, 5, 159-188. [369]
- Held, R., & Hein, A. (1963). Movement-produced stimulation in the development of visually guided behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 56, 872-876. [85]

- Hemmes, N. S. (1973). Behavioral contrast in pigeons depends upon the operant. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 85, 171-178. [183]
- Henton, W. W., & Iversen, I. H. (1978). *Classical conditioning and operant conditioning*. New York: Springer-Verlag. [190]
- Herman, L. M., & Forestell, P. H. (1985). Reporting presence or absence of named objects by a language-trained dolphin. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 9, 667-681. [276]
- Herrick, R. M., Myers, J. L., & Korotkin, A. L. (1959). Changes in S^{Δ} and in S^{Δ} rates during the development of an operant discrimination. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 52, 359-364. [129]
- Herrnstein, R. J. (1961). Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 267-272. [188]
- Herrnstein, R. J. (1964a). Aperiodicity as a factor in choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 179-182. [190]
- Herrnstein, R. J. (1964b). Secondary reinforcement and rate of primary reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 27-36. [190]
- Herrnstein, R. J. (1966). Superstition: A corollary of the principles of operant conditioning. In W. K. Honig (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and application*. (pp. 33-51). New York: Appleton-Century-Crofts. [76, 171]
- Herrnstein, R. J. (1970). On the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 243-266. [188]
- Herrnstein, R. J., & Himeline, P. N. (1966). Negative reinforcement as shock-frequency reduction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 421-430. [105]
- Herrnstein, R. J., & Loveland, D. H. (1975). Maximizing and matching on concurrent ratio schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 24, 107-116. [146]
- Herrnstein, R. J., Loveland, D. H., & Cable, C. (1976). Natural concepts in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 2, 285-311. [146]
- Herrnstein, R. J., & Morse, W. H. (1957). Some effects of response-independent positive reinforcement on maintained-operant behavior. *Journal of Comparative and Psychological Psychology*, 50, 461-467. [216]
- Herrnstein, R. J., & Sidman, M. (1958). Avoidance conditioning as a factor in the effects of unavoidable shocks on food-reinforced behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 51, 380-385. [216]
- Herz, R. S., & Engen, T. (1996). Odor memory: Review and analysis. *Psychonomic Bulletin and Review*, 3, 300-313. [347]
- Hilgard, E. R. (1951). Method and procedures in the study of learning. In S. S. Stevens (Ed.), *Handbook of experimental psychology* (pp. 517-567). New York: Wiley. [60]
- Hilgard, E. R., & Marquis, D. G. (1940). *Conditioning and learning*. New York: Appleton-Century-Crofts. [367]
- Himeline, P. N. (1970). Negative reinforcement without shock reduction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 14, 259-268. [105]
- Himeline, P. N. (1977). Negative reinforcement and avoidance. In W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 364-414). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Himeline, P. N. (1981). The several roles of stimuli in negative reinforcement. In P. Harzem & M. D. Zeiler (Eds.), *Predictability, correlation, and contiguity* (pp. 203-246). New York: Wiley. [105, 106]
- Hinson, J. M., & Staddon, J. E. R. (1981). Maximizing on interval schedules. In C. M. Bradshaw, E. Szabadi, & C. F. Lowe (Eds.), *Quantification of steady-state operant behavior* (pp. 35-47). Amsterdam: Elsevier/North-Holland. [188]
- Hodges, A. (1985). *Alan Turing: The enigma of intelligence*. London: Unwin. [280]
- Hoffman, H. S. (1996). *Amorous turkeys and addicted ducklings: A search for the causes of social attachment*. Boston: Authors Cooperative. [47, 57].
- Hoffman, H. S., & Fleshier, M. (1959). Aversive control with the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 2, 213-218. [99]
- Hoffman, H. S., & Fleshier, M. (1962). The course of emotionality in the development of avoidance. *Journal of Experimental Psychology*, 64, 288-294. [217]
- Hoffman, M. L. (1975). Developmental synthesis of affect and cognition and its implications for altruistic motivation. *Developmental Psychology*, 11, 607-622. [227]
- Hogan J. A. (1971). The development of a hunger system in young chicks. *Behavior*, 39, 128-201. [55]
- Holland, J. G. (1958). Human vigilance. *Science*, 128, 61-67. [173]
- Holland, P. C., & Ross, R. T. (1981). Within compound associations in serial compound conditioning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 7, 228-241. [209]
- Holland, V. D., & Delius, J. D. (1982). Rotational invariance in visual pattern recognition by pigeons and humans. *Science*, 218, 804-806. [350]
- Holt, G. L., & Shafer, J. N. (1973). Function of intertrial interval in matching-to-sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19, 181-186. [150]
- Holz, W. C., & Azrin, N. H. (1961). Discriminative properties of punishment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 225-232 [96, 97].
- Honig, W. K. (1962). Prediction of preference, transposition, and transposition-reversal from the generalization gradient. *Journal of Experimental Psychology*, 64, 239-248. [317]
- Honig, W. K., Boneau, C. A., Burstein, K. R., & Pennypacker, H. S. (1963). Positive and negative ge-

- neralization gradients obtained after equivalent training conditions. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 56, 111-116. [139]
- Horne, P. J., & Lowe, C. F. (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 185-241. [154, 256, 292]
- Hull, C. L. (1920). Quantitative aspects of the evolution of concepts: An experimental study. *Psychological Monographs*, 28, No. 123. [250]
- Hull, C. L. (1934). Learning: II. The factor of the conditioned reflex. In C. Murchison (Ed.), *Handbook of general experimental psychology* (pp. 382-455). Worcester, MA: Clark University Press. [201]
- Hull, C. L. (1943). *Principles of behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts. [11, 101, 204]
- Hulse, S. H., Cynx, J., & Humpal, J. (1984). Cognitive processing of pitch and rhythm structures by birds. In H. L. Roitblat, T. G. Bever, & H. S. Terrace (Eds.), *Animal cognition* (pp. 183-198). Hillsdale, NJ: Erlbaum. [276]
- Hunter, W. S. (1928). The behavior of raccoons in a double-alternation temporal maze. *Journal of Genetic Psychology*, 35, 374-388. [123]
- Hursh, S. R. (1980). Economic concepts for the analysis of behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34, 219-238. [167]
- Huttenlocher, J. (1968). Constructing spatial images: A strategy in reasoning. *Psychological Review*, 75, 550-560. [352]
- Huxley, R. (1970). The development of the correct use of subject personal pronouns in two children. In G. B. E d'Arcais & W. J. M. Levelt (Eds.), *Advances in psycholinguistics* (pp. 141-165). Amsterdam: Elsevier/North-Holland. [295]
- Intraub, H. (1979). The role of implicit naming in pictorial encoding. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 5, 78-87 [326]
- Ison, J. R., & Hoffman, H. S. (1983). Reflex modification in the domain of startle: II. The anomalous history of a robust and ubiquitous phenomenon. *Psychological Bulletin*, 94, 3-17. [50, 204]
- Iwata, B. A., Pace, G. M., Cowdery, G. E., & Miltenberger, R. G. (1994). What makes extinction work: An analysis of procedural form and function. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 27, 131-144. [119]
- Iwata, B. A., Pace, G. M., Kalsher, M. J., Cowdery, G. E., & Cataldo, M. F. (1990). Experimental analysis and extinction of self-injurious escape behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 23, 11-27. [119]
- Jacobs, J. (1887). Experiments on "prehension." *Mind*, 12, 75-79. [338]
- James, W. (1890). *The principles of psychology. Volume I*. New York: Holt. [159]
- Jans, J. E., & Catania, A. C. (1980). Short-term remembering of discriminative stimuli in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34, 177-183. [320]
- Jaynes, J. (1976). *The origin of consciousness in the breakdown of the bicameral mind*. Boston, MA: Houghton Mifflin. [230, 253, 270, 278, 296]
- Jenkins, H. M., & Harrison, R. H. (1960). Effect of discrimination training on auditory generalization. *Journal of Experimental Psychology*, 59, 246-253. [136]
- Jenkins, H. M., & Moore, B. R. (1973). The form of the auto-shaped response with food or water reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 163-181. [213]
- Jenkins, H. M., & Sainsbury, R. S. (1970). Discrimination learning with the distinctive feature on positive or negative trials. In D. I. Mostofsky (Ed.), *Attention: Contemporary theory and analysis* (pp. 239-273). New York: Appleton-Century-Crofts. [140, 182]
- Jenkins, J. G., & Dallenbach, K. M. (1924). Obliviscence during sleep and waking. *American Journal of Psychology*, 35, 605-612. [343]
- Jennings, H. S. (1906). *Behavior of the lower organisms*. New York: Macmillan. [366]
- Johanson, I. B., & Hall, W. G. (1979). Appetitive learning in 1-day-old rat pups. *Science*, 205, 419-421. [40]
- Johnson, D. F., & Cumming, W. W. (1968). Some determiners of attention. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 157-166 [134]
- Johnson, K. R., & Layng, T. V. J. (1992). Breaking the structuralist barrier: Literacy and numeracy with fluency. *American Psychologist*, 47, 1475-1490. [72, 161, 162]
- Johnson, M. K., & Hasher, L. (1987). Human learning and memory. *Annual Review of Psychology*, 38, 631-668. [345]
- Johnson, M. K., & Raye, C. L. (1981). Reality monitoring. *Psychological Review*, 88, 67-85. [334]
- Johnson, N. F. (1965). The psychological reality of phrase-structure rules. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 4, 469-475. [283]
- Johnson, P. (1982). The functional equivalence of imagery and movement. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 34A, 349-365. [351]
- Jonçich, G. (1968). *The sane positivist. A biography of Edward L. Thorndike*. Middletown, CT: Wesleyan University Press [313]
- Jost, A. (1897). Die Associationsfestigkeit in ihrer Abhängigkeit von der Verteilung der Wiederholungen. *Zeitschrift für Psychologie*, 14, 436-472. [343]
- Kaas, J. H. (1991). Plasticity of sensory and motor maps in adult mammals. *Annual Review of Neuroscience*, 14, 137-167. [372]
- Kamil, A. C., Yoerg, S. I., & Clements, K. C. (1988). Rules to leave by: Patch departure in foraging blue jays. *Animal Behavior*, 36, 843-853. [191]
- Kamin, L. J. (1956) The effects of termination of the CS and avoidance of the US on avoidance learning. *Journal of Comparative and Psychological Psychology*, 49, 420-424. [105]

- Kamin, L. J. (1957). The retention of an incompletely learned avoidance response. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 50, 457-460 [342]
- Kamin, L. J. (1969). Predictability, surprise, attention and conditioning. In B. A. Campbell & R. M. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior* (pp. 279-296). New York: Appleton-Century-Crofts. [206]
- Kandel, E. R., & Schwartz, J. H. (1982). Molecular biology of learning: Modulation of transmitter release. *Science*, 218, 433-443. [372]
- Kawamura, S. (1959). The process of sub-culture propagation among Japanese macaques. *Primates*, 2, 43-60. [225]
- Kazdin, A. E. (1977). The influence of behavior preceding a reinforced response on behavior change in the classroom. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 10, 299-310. [76]
- Kelleher, R. T., & Gollub, L. R. (1962). A review of positive conditioned reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 543-597. [183, 185]
- Kelleher, R. T., Riddle, W. C., & Cook, L. (1962). Observing responses in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 3-13. [181]
- Keller, F. S. (1941). Light aversion in the white rat. *Psychological Record*, 4, 235-250. [99, 100]
- Keller, F. S. (1958). The phantom plateau. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1, 1-13. [325, 367]
- Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1950). *Principles of psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts. [73, 145, 381]
- Keller, K. (1974). The role of elicited responding in behavioral contrast. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 249-257. [183, 213]
- Kendall, S. B. (1965). Spontaneous recovery after extinction with periodic time-outs. *Psychonomic Science*, 2, 117-118. [73]
- Kendler, H. H., & Kendler, T. S. (1962). Vertical and horizontal processes in problem solving. *Psychological Review*, 69, 1-16. [317]
- Keppel, G., & Underwood, B. J. (1962). Proactive inhibition in short-term retention of single items. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1, 153-156. [341]
- Kiesler, C. A., Nisbett, R. E., & Zanna, M. P. (1969). On inferring one's beliefs from one's behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 11, 321-327. [254]
- Killeen, P. (1972). A yoked-chamber comparison of concurrent and multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 13-22. [190]
- Killeen, P. R. (1994). Mathematical principles of reinforcement. *Behavioral and Brain Sciences*, 17, 105-172. [177]
- Killeen, P. R., & Amsel, A. (1987). The kinematics of locomotion toward a goal. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 13, 92-101. [63]
- Kimble, D. P., & Ray, R. S. (1965). Reflex habituation and potentiation in *Rana pipiens*. *Animal Behavior*, 13, 530-533. [50]
- Kimble, G. A. (1947). Conditioning as a function of the time between conditioned and unconditioned stimuli. *Journal of Experimental Psychology*, 37, 1-15. [202]
- Kimble, G. A. (1961). *Hilgard & Marquis' Conditioning and learning* (2nd edition). New York: Appleton-Century-Crofts. [1, 73, 367]
- Kimble, G. A. (1993). A modest proposal for a minor revolution in the language of psychology. *Psychological Science*, 4, 253-255. [98]
- Kimmel, H. D. (1976). Notes from "Pavlov's Wednesdays": Pavlov's law of effect. *American Journal of Psychology*, 89, 553-556. [210]
- Kinchla, R. A., & Wolfe, J. M. (1979). The order of visual processing: "Top-down," "bottom-up," or "middle-out." *Perception and Psychophysics*, 25, 225-231. [355]
- King, A. P., & West, M. J. (1985). Social metrics of song learning. *Learning and Motivation*, 15, 441-458. [113]
- Kintsch, W. (1968). An experimental analysis of single stimulus tests and multiple-choice tests of recognition memory. *Journal of Experimental Psychology*, 76, 1-6. [311]
- Kish, G. B. (1966). Studies of sensory reinforcement. In W. K. Honig (Ed.), *Operant Behavior: Areas of research and application* (pp. 109-159). New York: Appleton-Century-Crofts. [84]
- Kluender, K. R., Diehl, R. L., & Killeen, P. R. (1987). Japanese quail can learn phonetic categories. *Science*, 237, 1195-1197. [276]
- Köhler, W. (1927). *The mentality of apes* (tr. E. Winter; 2nd revised edition). London: Routledge & Kegan Paul. [15]
- Köhler, W. (1929). *Gestalt psychology*. New York: Liveright. [328]
- Kolers, P. A. (1966). Reading and talking bilingually. *American Journal of Psychology*, 79, 357-376. [246, 306, 346]
- Kolers, P. A. (1985). Skill in reading and memory. *Canadian Journal of Psychology*, 39, 232-239. [245]
- Kolers, P. A., & Paley, R. (1976). Knowing not. *Memory and Cognition*, 4, 553-558. [332, 334]
- Kolers, P. A., & Roediger, H. L., III (1984). Procedures of mind. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 425-449. [349]
- Kolers, P. A., & Smythe, W. E. (1979). Images, symbols, and skills. *Canadian Journal of Psychology*, 33, 158-184. [351]
- Konorski, J. (1948). *Conditioned reflexes and neuron organization*. New York: Cambridge University Press. [205]
- Koriat, A. (1995). Dissociating knowing and the feeling of knowing: Further evidence for the accessibility model. *Journal of Experimental Psychology: General*, 124, 311-333. [231]
- Krechevsky, I. (1932). Hypotheses' in rats. *Psychological Review*, 39, 516-532. [123, 124]

- Croodsmas, D. E., & Miller, E. H. (Eds.) (1982). *Acoustic communication in birds. Volume 2*. New York: Academic Press. [227]
- Kuczaj, S. A., III. (1977). The acquisition of regular and irregular past tense forms. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 589-600. [296]
- Lachman, J. L., Lachman, R., & Thronesbery, C. (1979). Metamemory through the adult life span. *Developmental Psychology*, 15, 543-551. [334]
- Lakoff, G. (1987). *Women, fire, and dangerous things*. Chicago: University of Chicago. [160]
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press. [290]
- Lalli, J. S., Mace, F. C., Wohn, T., & Livezey, K. (1995). Identification and modification of a response-class hierarchy. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 28, 551-559. [120]
- Lamb, M. R., & Riley, D. A. (1981). Effects of element arrangement on the processing of compound stimuli in pigeons (*Columba livia*). *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 7, 45-58. [151]
- Landauer, T. K., & Meyer, D. E. (1972). Category size and semantic-memory retrieval. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 539-549. [290]
- Lane, H. (1960). Control of vocal responding in chickens. *Science*, 132, 37-38. [243]
- Lane, H. (1965). The motor theory of speech perception: A critical review. *Psychological Review*, 72, 275-309. [241]
- Lashley, K. S. (1930). The mechanism of vision. I. A method for rapid analysis of pattern vision in the rat. *Journal of Genetic Psychology*, 37, 453-460. [24, 367]
- Lashley, K. S. (1951). The problem of serial order in behavior. In L. A. Jeffress (Ed.), *Cerebral mechanisms in behavior* (pp. 112-146). New York: Wiley. [125, 126]
- Lattal, K. A. (1974). Combinations of response reinforcer dependence and independence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 357-362. [171]
- Lawrence, D. H. (1949). Acquired distinctiveness of cues: Transfer between discriminations on the basis of familiarity with the stimulus. I. *Journal of Experimental Psychology*, 39, 770-784. [134]
- Lea, S. E. G. (1979). Foraging and reinforcement schedules in the pigeon: Optimal and nonoptimal aspects of choice. *Animal Behavior*, 27, 875-886. [135]
- Lea, S. E. G., & Harrison, S. N. (1978). Discrimination of polymorphous stimulus sets by pigeons. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 30, 521-537. [146]
- Leitenberg, H. (1966). Conditioned acceleration and conditioned suppression in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 205-212. [216]
- Lenneberg, E. H. (1962). Understanding language without ability to speak: A case report. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 65, 419-425. [287]
- Lepper, M. R., & Greene, D. (Eds.). (1978). *The hidden costs of reward*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. [269]
- Lepper, M. R., Greene, D., & Nisbett, R. E. (1973). Undermining children's intrinsic interest with extrinsic reward: A test of the "over justification" hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 28, 129-137. [269]
- Levitsky, D., & Collier, G. (1968). Schedule-induced wheel running. *Physiology and Behavior*, 3, 571-573. [53]
- Ley, R. (1990). *A whisper of espionage*. Garden City Park, NY: Avery. [15]
- Lieberman, A. M. (1982). On finding that speech is special. *American Psychologist*, 37, 148-167. [241, 286]
- Loeb, J. (1900). *Comparative physiology of the brain and comparative psychology*. New York: Putnam. [366]
- Loftus, E. F. (1993). The reality of repressed memories. *American Psychologist* 48, 518-537. [330]
- Loftus, E. F., & Palmer, J. C. (1974). Reconstruction of automobile destruction: An example of the interaction between language and memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 13, 585-589. [328]
- Loftus, E. F., & Zanni, G. (1975). Eyewitness testimony: The influence of the wording of a question. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 5, 86-88. [329]
- Logan, F. A. (1960). *Incentive*. New Haven, CT: Yale University Press. [78]
- Loisette, A. (1899). *Assimilative memory; or, How to attend and never forget*. New York: Funk & Wagnalls. [322]
- Long, G. M. (1980). Iconic memory: A review and critique of the study of short-term visual storage. *Psychological Bulletin*, 88, 785-820. [336]
- Lorenz, K. (1937). The companion in the bird's world. *Auk* 54, 245-273. [56]
- Lovaas, O. I. (1964). Cue properties of words: The control of operant responding by rate and content of verbal operants. *Child Development* 35, 245-256. [270]
- Lovaas, O. I., & Simmons, J. Q. (1969). Manipulation of self-destruction in three retarded children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2, 143-157. [119]
- Lowe, C. F. (1980). Determinants of human operant behavior. In P. Harzem & M. D. Zeiler (Eds.), *Advances in the analysis of behavior. Volume 1*. New York: Wiley. [267]
- Lubbock, J. (1882). *Ants, bees, and wasps*. New York: D. Appleton. [366]
- Lubinski, D., & Thompson, T. (1987). An animal model of the interpersonal communication of interoceptive (private) states. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 1-15. [232]
- Luchins, A. S., & Luchins, E. H. (1950). New experimental attempts at preventing mechanization in problem solving. *Journal of General Psychology*, 42, 279-297. [360]
- MacLeod, C. M. (1976). Bilingual episodic memory: Acquisition and forgetting. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 15, 347-364. [346]

- MacPhail, E. M. (1968). Avoidance responding in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 629-632. [103]
- Mahoney, M. J., & Bandura, A. (1972). Selfreinforcement in pigeons. *Learning and Motivation*, 3, 293-303. [232]
- Maier, S. E., Albin, R. W., & Testa, T. J. (1973). Failure to learn to escape in rats previously exposed to inescapable shock depends on nature of escape response. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 85, 581-592. [157]
- Maier, S. F., Seligman, M. E. P., & Solomon, R. L. (1969). Pavlovian fear conditioning and learned helplessness: Effects on escape and avoidance behavior of (a) the CS-US contingency and (b) the independence of the US and voluntary responding. In B. A. Campbell & R. M. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior* (pp. 299-342). New York: Appleton-Century-Crofts. [157]
- Maki, R. H. (1979). Right-left and up-down are equally discriminable in the absence of directional words. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 14, 181-184. [269]
- Malcolm, N. (1971). The myth of cognitive processes and structures. In T. Mischel (Ed.), *Cognitive development and epistemology* (pp. 385-392). New York: Academic Press. [349]
- Malone, I. C. (1990). *Theories of learning*. Belmont, CA: Wadsworth. [120, 187]
- Malott, R. W., & Cumming, W. W. (1964). Schedules of interresponse time reinforcement. *Psychological Record*, 14, 221-252. [121]
- Manabe, K., Kawashima, T., & Staddon, J. E. R. (1995). Differential vocalization in budgerigars: Towards an experimental analysis of naming. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 63, 111-126. [276]
- Mandler, J. M., & Johnson, N. S. (1977). Remembrance of things parsed: Story structure and recall. *Cognitive Psychology*, 9, 111-151. [346]
- Marholin, D. II, & Steinman, W. M. (1977). Stimulus control in the classroom as a function of the behavior reinforced. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 10, 465-478. [332]
- Markman, E. M., Horton, M. S., & McLanahan, A. G. (1980). Classes and collections: Principles of organization in the learning of hierarchical relations. *Cognition*, 8, 227-241. [355]
- Marler, P., & Peters, S. (1982). Long-term storage of learned birdsongs prior to production. *Animal Behaviour*, 30, 479-482. [276]
- Martin, E. (1967). Relation between stimulus recognition and paired-associate learning. *Journal of Experimental Psychology*, 74, 500-505. [312]
- Matthews, B. A., Shimoff, E. H., & Catania, A. C. (1987). Saying and doing: A contingency-space analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis* 20, 69-74. [270]
- Matthews, B. A., Shimoff, E., Catania, A. C., & Sagvolden, T. (1977). Uninstructed human responding: Sensitivity to ratio and interval contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 27, 453-467. [267]
- Max, L. W. (1934). An experimental study of the motor theory of consciousness. I. History and critique. *Journal of General Psychology*, 11, 112-125. [245]
- Mayr, E. (1982). *The growth of biological thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press. [32]
- Mazur, J. E. (1986). *Learning and behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. [221]
- Mazur, J. E. (1991). Choice. In I. H. Iversen & K. A. Lattal (Eds.), *Experimental analysis of behavior. Part 1* (pp. 219-250). Amsterdam: Elsevier/North-Holland. [189]
- Mazur, J. E. (1996). Procrastination by pigeons: Preference for larger, more delayed work requirements. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 159-171. [195]
- McCloskey, M., & Santee, J. (1981). Are semantic memory and episodic memory distinct systems? *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 7, 66-71. [346]
- McGeoch, J. A. (1942). *The psychology of human learning*. New York: Longmans, Green. [302, 313, 367]
- McGeoch, J. A., & Irion, A. L. (1952). *The psychology of human learning* (2nd edition). New York: Longmans, Green. [367]
- McGraw, M. B. (1945). *The neuromuscular maturation of the human infant*. New York: Columbia University Press. [55]
- Meehl, P. E. (1950). On the circularity of the Law of Effect. *Psychological Bulletin*, 47, 52-75. [70]
- Mehler, J., Jusczyk, P., Lambert, G., Halsted, N., Bertoni, J., & Amiel-Tison, C. (1988). A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition*, 29, 143-178. [242]
- Meisch, R. A., & Thompson, T. (1971). Ethanol intake in the absence of concurrent food reinforcement. *Psychopharmacologia*, 22, 72-79. [53]
- Melton, A. W. (1963). Implications of short-term memory for a general theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 2, 1-21. [339, 340, 341]
- Melton, A. W., & Martin, E. (Eds.), (1972). *Coding processes in human memory*. Washington, DC: Winston. [325]
- Mervis, C. B., & Rosch, E. (1981). Categorization of natural objects. *Annual Review of Psychology*, 32, 89-115. [290]
- Michael, J. (1975). Positive and negative reinforcement, a distinction that is no longer necessary; or a better way to talk about bad things. *Behaviorism*, 3, 33-44. [98]
- Michael, J. (1982). Distinguishing between discriminative and motivational functions of stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 149-155. [26, 78]

- Milgram, S. (1963). Behavioral study of obedience. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 67, 371-378. [267]
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97. [325, 336, 338]
- Miller, G. A. (1962). Some psychological studies of grammar. *American Psychologist*, 17, 748-762. [286]
- Miller, G. A., & Selfridge, J. A. (1950). Verbal context and the recall of meaningful material. *American Journal of Psychology*, 63, 176-185. [248]
- Miller, J. D., & Bowe, C. A. (1982). Roles of the qualities and locations of stimuli and responses in simple associative learning. *Pavlovian Journal of Biological Science*, 17, 129-139. [221]
- Miller, N. E., & Carmona, A. (1967). Modification of a visceral response, salivation in thirsty dogs, by instrumental training with water reward. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 63, 1-6. [115, 211]
- Mineka, S., Davidson, M., Cook, M., & Keir, R. (1984). Observational learning of snake fear in Rhesus-monkeys. *Journal of Abnormal Psychology*, 93, 355-372. [227]
- Mitchell, D., Scott, D. W., & Williams, K. D. (1973). Container neophobia and the rat's preference for earned food. *Behavioral Biology*, 9, 613-624. [220]
- Miyake, N., & Norman, D. A. (1979). To ask a question, one must know enough to know what is not known. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 357-364. [334]
- Moerk, E. L. (1980). Relationships between parental input frequencies and children's language acquisition: A reanalysis of Brown's data. *Journal of Children Language*, 7, 1-14. [293]
- Moerk, E. L. (1983). A behavioral analysis of controversial topics in first language acquisition: Reinforcements, corrections, modeling, input frequencies, and the three-term contingency pattern. *Journal of Psycholinguistic Research*, 12, 129-155. [293]
- Moerk, E. L. (1992). *First language: Taught and learned*. Baltimore: Paul H. Brookes. [292, 293, 294]
- Moeser, S. D., & Tarrant, B. L. (1977). Learning a network of comparisons. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 3, 643-659. [346]
- Montee, B. B., Miltenberger, R. G., & Wittrock, D. (1995). An experimental analysis of facilitated communication. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 28, 189-200. [22]
- Moore, B. R., & Stuttard, S. (1979). Dr. Guthrie and *Felis domesticus* or: Tripping over the cat. *Science*, 205, 1031-1033. [176]
- Moore, C., & Frye, D. (1986). Context, conservation and the meanings of before. *British Journal of Developmental Psychology*, 4, 169-178. [292]
- Morgan, C. L. (1920). *Animal behaviour*. London: Edward Arnold. [15]
- Morgan, M. J., Fitch, M. D., Holman, J. G., & Lea, S. E. G. (1976). Pigeons learn the concept of an "A." *Perception* 5, 57-66. [146]
- Morse, W. H., & Kelleher, R. T. (1977). Determinants of reinforcement and punishment. In W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 174-200). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. [95, 187]
- Morse, W. H., & Skinner, B. F. (1958). Some factors involved in the stimulus control of operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavioral*, 1, 103-107. [397]
- Mowrer, O. H. (1960). *Learning theory and behavior*. New York: Wiley. [205]
- Mowrer, O. H., & Jones, H. M. (1943). Extinction and behavior variability as a function of effortfulness of task. *Journal of Experimental Psychology*, 33, 369-385. [75]
- Moyer, R. S., & Dumais, S. T. (1978). Mental comparison. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*. Volume 12 (pp. 117-155). New York: Academic Press. [352]
- Müller, G. E., & Pilzecker, A. (1900). Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis. *Zeitschrift für Psychologie, Ergänzungsband 1*. [316]
- Neisser, U., & Harsch, N. (1992). Phantom flashbulbs: False recollections of hearing the news about *challenger*. In E. Winograd & U. Neisser (Eds.), *Affect and accuracy in recall: Studies "flashbulb memories"* (pp. 9-31). New York: Cambridge University Press. [345]
- Neiworth, J. J., & Rilling, M. E. (1987). A method for studying imagery in animals. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 13, 203-214. [143]
- Nelson, T. O. (1992). Metamemory. In L. R. Squire (Ed.), *The encyclopedia of learning and memory* (pp. 412-415). New York: Macmillan. [333]
- Neuringer, A. (1986). Can people behave randomly?: The role of feedback. *Journal of Experimental Psychology: General* 115, 62-75. [126, 161]
- Neuringer, A., & Neuringer, M. (1974). Learning by following a food source. *Science*, 184, 1005-1008. [228]
- Neuringer, A., & Schneider, B. A. (1968). Separating the effects of interreinforcement time and number of interreinforcement responses. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 11, 661-667. [190]
- Nevin, J. A. (1969). Signal detection theory and operant behavior: A review of David M. Green & John A. Swets's Signal detection theory and psychophysics. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 475-480. [268]
- Nevin, J. A. (1992). An integrative model for the study of behavioral momentum. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 57, 301-316. [71, 122]

- Newell, A., Shaw, J. C., & Simon, H. A. (1958). Elements of a theory of human problem solving. *Psychological Review*, 65, 151-166. [358]
- Newman, S. E. (1972). In search of associative symmetry. In C. R. Duncan, L. Sechrest, & A. W. Melton (Eds.), *Human memory* (pp. 133-153). New York: Appleton-Century-Crofts. [306]
- Nisbett, R. E., & Wilson, T. D. (1977). Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes. *Psychological Review*, 84, 231-259. [231]
- Olton, D. S. (1979). Mazes, maps, and memory. *American Psychologist*, 34, 583-596. [134, 145]
- Olton, D. S., & Samuelson, R. J. (1976). Remembrance of places passed: Spatial memory in rats. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 2, 97-116. [135]
- Orne, M. T. (1962). On the social psychology of the psychological experiment: With particular reference to demand characteristics and their implications. *American Psychologist*, 17, 776-783. [298]
- Ortony, A. & Turner, J. (1990). What's basic about basic emotions? *Psychological Review*, 97, 315-331. [215]
- Osgood, C. E. (1949). The similarity paradox in human learning: A resolution. *Psychological Review*, 56, 132-143. [315]
- Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaum, P. H. (1957). *The measurement of meaning*. Urbana, IL: University of Illinois. [288]
- Overton, D. A. (1964). State-dependent or "dissociated" learning produced with phenobarbital. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 57, 3-12. [332]
- Page, S., & Neuringer, A. (1985). Variability is an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11, 429-452. [126, 161]
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart & Winston. [326, 350]
- Paivio, A. (1975). Neomentalem. *Canadian Journal of Psychology*, 29, 263-291. [351, 352]
- Paniagua, F. A., & Baer, D. M. (1982). The analysis of correspondence training as a chain reinforceable at any point. *Child Development*, 53, 786-798. [270]
- Parsons, H. M. (1974). What happened at Hawthorne? *Science*, 183, 922-932. [84]
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes* (tr. G. V. Anrep). London: Oxford University Press. [20, 21, 42, 199, 367]
- Pavlov, I. P. (1957). *Experimental psychology and other essays*. New York: Philosophical Library. [367]
- Peele, D. B., & Ferster, C. B. (1982). Autoshapec key pecking maintained by access to a social space. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 181-189. [213]
- Pennypacker, H. S., & Iwata, M. M. (1990). MammaCare: A case history in behavioural medicine. In D. E. Blackman & H. Lejeune (Eds.), *Behaviour analysis in theory and practice* (pp. 259-288). Hillsdale, NJ: Erlbaum. [142]
- Pepperberg, I. M. (1988). The importance of social interaction and observation in the acquisition of communicative competence: Possible parallels between avian and human learning. In T. R. Zentall & B. G. Galef, Jr. (Eds.), *Social learning* (pp. 279-299). Hillsdale, NJ: Erlbaum. [276]
- Peterson, L. R., & Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198. [339]
- Peterson, N. (1960). Control of behavior by presentation of an imprinted stimulus. *Science*, 132, 1395-1396. [57]
- Peterson, N. (1962). Effect of monochromatic rearing on the control of responding by wavelength. *Science*, 136, 774-775. [139]
- Peterson, R. F. (1968). Some experiments on the organization of a class of imitative behaviors. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 225-235. [229]
- Petroski, H. (1992). *The evolution of useful things*. New York: Knopf. [372]
- Pfungst, O. (1911). *Clever Hans (the horse of Mr. Von Osten): A contribution to experimental animal and human psychology* (tr. C. L. Rahn). New York: Holt. [21, 22, 276]
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *The psychology of the child* (tr. H. Weaver). New York: Basic Books. [355]
- Pinker, S. (1984). *Language learnability and language development*. Cambridge, MA: Harvard University Press. [293]
- Pinker, S. (1994). *The language instinct*. New York: Morrow. [292]
- Pinker, S., & Bloom, P. (1990). Natural language and natural selection. *Behavioral and Brain Sciences*, 13, 707-784. [293]
- Pitts, R. C., & Malagodi, E. F. (1991). Preference for less frequent shock under fixed-interval schedules of electric-shock presentation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56, 21-32. [96]
- Platt, J. R. (1973). Percentile reinforcement: Paradigms for experimental analysis of response shaping. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation. Volume 7* (pp. 271-296). New York: Academic Press. [112]
- Pliskoff, S. S., & Goldiamond, I. (1966). Some discriminative properties of fixed ratio performance in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 1-9. [231]
- Posner, M. I. (1978). *Chronometric explorations of mind*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. [353]
- Posner, M. I. (1982). Cumulative development of attentional theory. *American Psychologist*, 37, 168-179. [350]
- Poulson, C. L. (1984). Operant theory and methodology in infant vocal conditioning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, 103-113. [70, 242]
- Poulson, C. L., Kymissis, E., Reeve, K. F., Andreatos, M., & Reeve, L. (1991). Generalized vocal imitation in infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 51, 267-279. [228, 241]

- Powers, R. B., & Osborne, J. G. (1976). *Fundamentals of behavior*. St. Paul, MN: West Publishing. [20]
- Pratkanis, A. R. (1992). The cargo-cult science of subliminal persuasion. *Skeptical Inquirer*, 16, 260-272. [328]
- Premack, D. (1959). Toward empirical behavior laws: I. Positive reinforcement. *Psychological Review*, 66, 219-233. [79]
- Premack, D. (1962). Reversibility of the reinforcement relation. *Science*, 136, 255-257. [79]
- Premack, D. (1970). A functional analysis of language. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 14, 107-125. [277]
- Premack, D. (1971). Catching up with common sense or two sides of a generalization: Reinforcement and punishment. In R. Glaser (Ed.), *The nature of reinforcement* (pp. 121-150). New York: Academic Press. [79, 93]
- Provine, R. R. (1976). Development of function in nerve nets. In J. Fentress (Ed.), *Simpler networks and behavior* (pp. 203-220). Sunderland, MA: Sinauer. [55]
- Provine, R. R. (1981). Development of wingflapping and flight in normal and flapdeprived domestic chicks. *Developmental Psychobiology*, 14, 279-291. [219]
- Provine, R. R. (1984). Wing-flapping during development and evolution. *American Scientist*, 72, 448-455. [34]
- Provine, R. R. (1989a). Contagious yawning and infant imitation. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 27, 125-126. [226]
- Provine, R. R. (1989b). Faces as releasers of contagious yawning: An approach to face detection using normal human subjects. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 27, 211-214. [219]
- Provine, R. R. (1996). Laughter. *American Scientist*, 84, 38-45. [226]
- Provine, R. R., & Fischer, K. R. (1989). Laughing, smiling, and talking: Relation to sleeping and social context in humans. *Ethology*, 83, 295-305. [219]
- Pryor, K. (1985). *Don't shoot the dog!* New York: Bantam. [126, 161]
- Pryor, K. W., Haag, R., & O'Reilly, I. (1969). The creative porpoise: Training for novel behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 653-661. [126, 161]
- Pullum, G. K. (1991). *The great Eskimo vocabulary hoax and other irreverent essays on the study of language*. Chicago: University of Chicago. [292]
- Rachlin, H. (1967). The effect of shock intensity on concurrent and single-key responding in concurrent-chain schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10, 87-93. [94]
- Rachlin, H. (1971). On the tautology of the matching law. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 15, 249-251. [188]
- Rachlin, H. (1974). Self-control. *Behaviorism*, 2, 94-107. [195]
- Rachlin, H., & Baum, W. M. (1972). Effect of alternative reinforcement: Does the source matter? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 231-241. [189]
- Rachlin, H., & Burkhard, B. (1978). The temporal triangle: Response substitution in instrumental conditioning. *Psychological Review*, 85, 22-47. [81]
- Rachlin, H., & Green, L. (1972). Commitment, choice and self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 17, 15-22. [192, 193, 194]
- Ratner, S. C. (1970). Habituation: Research and theory. In J. H. Reynierse (Ed.), *Current issues in animal learning* (pp. 55-84). Lincoln, NE: University of Nebraska Press. [50]
- Reber, A. S. (1976). Implicit learning of synthetic languages: The role of instructional set. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 2, 88-94. [269]
- Reber, A. S. (1985). *The Penguin dictionary of psychology*. New York: Viking Penguin. [377]
- Recanzone, G. H., Merzenich, M. M., Jenkins, W. M., Garjski, K. A., & Dinse, H. R. (1992). Topographic reorganization of the hand representation in cortical area 3b of owl monkeys trained in a frequency-discrimination task. *Journal of Neurophysiology*, 67, 1031-1056. [372]
- Reddy, M. J. (1979). The conduit metaphor – a case of frame conflict in our language about language. In A. Ortony (Ed.), *Metaphor and thought* (pp. 284-324). New York: Cambridge University Press. [290]
- Reid, A. K., & Staddon, J. E. R. (1982). Schedule-induced drinking: Elicitation, anticipation, or behavior interaction? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 1-18. [53]
- Reid, R. L. (1958). The role of the reinforcer as a stimulus. *British Journal of Psychology*, 49, 202-209. [73, 397]
- Rendall, D., Rodman, P. S., & Emond, R. E. (1996). Vocal recognition of individuals and kin in free-ranging rhesus monkeys. *Animal Behaviour*, 51, 1007-1015. [276]
- Repp, A. C., & Deitz, S. M. (1974). Reducing aggressive and self-injurious behavior of institutionalized retarded children through reinforcement of other behaviors. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 7, 313-325. [77]
- Rescorla, R. A. (1967). Pavlovian conditioning and its proper control procedures. *Psychological Review*, 74, 71-80. [205, 206]
- Rescorla, R. A. (1968). Probability of shock in the presence and absence of CS in fear conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 66, 1-5. [217, 218]
- Rescorla, R. A. (1980). *Pavlovian second-order conditioning*. Hillside, NJ: Erlbaum. [206, 208]
- Rescorla, R. A. (1988). Pavlovian conditioning: It's not what you think it is. *American Psychologist*, 43, 151-160. [206]
- Rescorla, R. A., & Solomon, R. L. (1967). Two process learning theory: Relationships between Pavlovian

- conditioning and instrumental learning. *Psychological Review*, 74, 151-182. [214]
- Rescorla, R. A., & Wagner, A. R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. In A. H. Black & W. F. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning II* (pp.64-99). New York: Appleton-Century-Crofts. [206]
- Restle, F. (1957). Discrimination of cues in mazes: A resolution of the "place versus response" question. *Psychological Review*, 64, 217-228. [134]
- Revusky, S. H., & Garcia, J. (1970). Learned associations over long delays. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*. Volume 4 (pp. 1-44). New York: Academic Press. [221, 222]
- Reyna, V. F. (1981). The language of possibility and probability: Effects of negation on meaning. *Memory and Cognition*, 9, 642-650. [288]
- Reynolds, G. S. (1961a). Attention in the pigeon. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 4, 203-208. [133]
- Reynolds, G. S. (1961b). Behavioral contrast. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 57-71. [183, 184]
- Reynolds, G. S. (1966). Discrimination and emission of temporal intervals by pigeons'. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 65-68. [231]
- Riccio, D. C., Rabinowitz, V. C., & Axelrod, S. (1994). Memory: When less is more. *American Psychologist*, 49, 917-926. [329]
- Richards, R. W. (1988). The question of bidirectional associations in pigeons' learning of conditional discrimination tasks. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 26, 577-579. [153]
- Richter, C. R. (1927). Animal behavior and internal drives. *Quarterly Review of Biology*, 2, 307-343. [77]
- Riess, B. F. (1946). Genetic changes in semantic conditioning. *Journal Of Experimental Psychology*, 36, 143-152. [274]
- Risley, T. R. (1977). The development and maintenance of language: An operant model. In B. C. Etzel, J. M. LeBlanc, & D. M. Baer (Eds.), *New development in behavioral research* (pp. 81-101). Hillsdale, NJ: Erlbaum. [2421]
- Risley, T. R., & Hart, B. (1968). Developing correspondence between the non-verbal and verbal behavior of preschool children. *Journal of Applied Behavior Analysis I* 267-281. [270]
- Rizley, R. C., & Rescorla, R. A. (1972). Associations in second-order conditioning and sensory preconditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 81, 1-11. [209]
- Robinson, E. S., & Brown, M. A. (1926). Effect of serial position upon memorization. *American Journal of Psychology*, 37, 538-552. [302]
- Rock, I. (1957). The role of repetition in association learning. *American Journal of Psychology*, 70, 186-193. [305]
- Roediger, H. L., III. (1980). Memory metaphors in cognitive psychology. *Memory and Cognition*, 8, 231-246. [324]
- Roediger, H. L., III, & Craik, F. I. M. (Eds.). (1989). *Varieties of memory and consciousness*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. [344]
- Rogers-Warren, A. R., & Baer, D. M. (1976). Correspondence between saying and doing: Teaching children to share and praise. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 9, 335-354. [270]
- Rosch, E. H. (1973). Natural categories. *Cognitive Psychology*, 4, 328-350. [146, 290]
- Rosenfarb, I. S., Newland, M. C., Brannon, S. E., & Howey, D. S. (1992). Effects of self-generated rules on the development of schedule-controlled behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 107-121. [268]
- Rosenfeld, H. M., & Baer, D. M. (1970). Unbiased and unnoticed verbal conditioning: The double agent robot procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 14, 99-105. [262, 263]
- Rozin, P., & Kalat, J. W. (1971). Specific hungers and poison avoidance as adaptive specializations of learning. *Psychological Review*, 78, 459-486. [221]
- Rozin, P., Millman, L., & Nemeroff, C. (1986). Operation of the laws of sympathetic magic in disgust and other domains. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 703-712. [269]
- Rudolph, R. L., Honig, W. K., & Gerry, J. E. (1969). Effects of monochromatic rearing on the acquisition of stimulus control. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 67, 50-57. [139]
- Rudy, J. W., Vogt, M. B., & Hyson, R. L. (1984). A developmental analysis of the rat's learned reactions to gustatory and auditory stimulation. In R. Kail & N. E. Spear (Eds.), *Comparative perspectives on the development of memory* (pp. 181-208). Hillsdale, NJ: Erlbaum. [40]
- Rumbaugh, D. M., & Gill, T. V. (1976). The mastery of language-type skills by the chimpanzee (*Pan*). *Annals of the New York Academy of Sciences*, 280, 562-578. [277]
- Rundus, D. (1977). Maintenance rehearsal and single-level processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 665-681. [338]
- Rundus, D. (1980). Maintenance rehearsal and long-term recency. *Memory and Cognition*, 8, 226-230. [338]
- Rundus, D., & Atkinson, R. C. (1970). Rehearsal processes in free recall: A procedure for direct observation. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9, 99-105. [308]
- Russell, E. S. (1916). *Form and function*. London: John Murray. [369]
- Ryle, G. (1949). *The concept of mind*. New York: Barnes & Noble. [2]
- Sachs, J. S. (1967). Recognition memory for syntactic and semantic aspects of connected discourse. *Perception and Psychophysics*, 2, 437-442. [287, 346]

- Salapatek, P., & Kessen, W. (1966). Visual scanning of triangles by the human newborn. *Journal of Experimental Child Psychology*, 3, 155-167. [86]
- Saugstad, P., & Raaheim, K. (1960). Problem solving, past experience and availability of functions. *British Journal of Psychology*, 51, 97-104. [361]
- Saunders, R. R., & Green, G. (1992). The non-equivalence of behavioral and mathematical equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 57, 227-241. [154]
- Savage-Rumbaugh, E. S. (1986). *Ape language*. New York: Columbia University Press. [276, 278]
- Savage-Rumbaugh, E. S., Murphy, J., Sevcik, R. A., Brakke, K. E., Williams, S. L., & Rumbaugh, D. M. (1993). Language comprehension in ape and child. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 58 (3-4, Serial No. 233). [277]
- Savage-Rumbaugh, E. S., Rumbaugh, D. M., & Boysen, S. (1978). Symbolic communication between two chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Science*, 201, 641-644. [277]
- Savage-Rumbaugh, E. S., Rumbaugh, D. M., Smith, S. T., & Lawson, J. (1980). Reference: The linguistic essential. *Science*, 210, 922-925. [277]
- Sawisch, L. P., & Denny, M. R. (1973). Reversing the reinforcement contingencies of eating and keypecking behaviors. *Animal Learning and Behavior*, 1, 189-192. [80]
- Schlinger, H., & Blakely, E. (1987). Functionalizing effects of contingency-specifying stimuli. *The Behavior Analyst*, 10, 41-45. [265]
- Schlossberg, H. (1937). The relationship between success and the laws of conditioning. *Psychological Review*, 44, 379-394. [205, 210]
- Schoenfeld, W. N. (1950). An experimental approach to anxiety, escape and avoidance behavior. In P. H. Hoch (Ed.), *Anxiety* (pp.70-99). New York: Grune & Stratton. [105]
- Schoenfeld, W. N. (1966). Some old work for modern conditioning theory. *Conditional Reflex*, 1, 219-223. [54]
- Schoenfeld, W. N. (1969). "Avoidance" in behavior theory. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 669-674. [105]
- Schoenfeld, W. N., & Cole, B. K. (1972). *Stimulus schedules: The t- τ systems*. New York: Harper & Row. [164, 179]
- Schooler, J. W., & Engstler-Schooler, T. Y. (1990). Verbal overshadowing of visual memories: Some things are better left unsaid. *Cognitive Psychology*, 22, 36-71. [269]
- Schroeder, S. R., & Holland, J. G. (1968). Operant control of eye movements. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 161-166. [86]
- Schuster, C. R., & Balster, R. L. (1977) The discriminative stimulus properties of drugs. In T. Thompson & R. Dews (Eds.), *Advances in behavioral pharmacology* (Vol. 1, pp. 85-138). New York: Academic Press. [142]
- Schusterman, R. J., & Kastak, D. (1993). A California sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations. *Psychological Record*, 43, 823-839. [154, 276]
- Schwartz, B. (1974). On going back to nature: A review of Seligman & Hager's *Biological boundaries of learning*. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 183-198. [221]
- Schwartz, B. (1982). Reinforcement-induced stereotypy: How not to teach people to discover rules. *Journal of Experimental Psychology: General*, 111, 23-59. [269]
- Schwartz, B., Hamilton, B., & Silberberg, A. (1975). Behavioral contrast in the pigeon: A study of the duration of key pecking maintained on multiple schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 24, 199-206. [183]
- Schwartz, B., & Williams, D. R. (1972). Two different kinds of key peck in the pigeon: Some properties of responses maintained by negative and positive response-reinforcer contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 201-216. [213]
- Sebeok, T. A., & Rosenthal, R. (Eds.). (1981). *The Clever Hans phenomenon: Communication with horses, whales, apes, and people*. New York: New York Academy of Sciences. [276]
- Secan, K. E., Egel, A. L., & Tilley, C. S. (1989). Acquisition, generalization, and maintenance of question-answering skills in autistic children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 22, 181-196. [229]
- Sechenov, I. M. (1863). *Reflexes of the brain* (tr. S. Belsky). (reprinted Cambridge, MA: MIT Press, 1965). [44, 54, 55]
- Seligman, M. E. P. (1970). On the generality of the laws of learning. *Psychological Review*, 77, 406-418. [103, 221]
- Seyfarth, R. M., Cheney, D. L., & Marler, P. (1980). Monkey responses to three different alarm calls: Evidence for predator classification and semantic communication. *Science*, 210, 801-803. [227, 276]
- Shahn B. B. (1972). *Ben Shahn*. New York: Abrams. [244]
- Sheffield, F. D. (1965). Relation between classical conditioning and instrumental rearing. In W. E. Prokasy (Ed.), *Classical conditioning* (pp. 302-322). New York: Appleton-Century-Crofts. [108, 211]
- Shepard, R. N. (1967). Recognition memory for words, sentences and pictures. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6, 156-163. [311]
- Shepard, R. N. & Metzler, J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. *Science*, 171, 701-703. [350, 351]
- Sherman, T. M., & Cormier, W. H. (1974). An investigation of the influence of student behavior on teacher behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 7, 11-21. [78]
- Sherrington, C. (1906). *The integrative action of the nervous system*. New York: Scribner's. [42]

- Shettleworth S. J. (1978). Reinforcement and the organization of behavior in golden hamsters: Punishment of three action patterns. *Learning and Motivation*, 9, 99-123. [95]
- Shiffrin, R. M., & Atkinson, R. C. (1969). Storage and retrieval processes in long-term memory. *Psychological Review*, 76, 179-193. [338]
- Shimoff, E., Catania, A. C., & Matthews, B. A. (1981). Uninstructed human responding: Sensitivity of low-rate performance to schedule contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 36, 207-220. [267]
- Shimp, C. P. (1966). Probabilistically reinforced choice behavior in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 443-455. [188]
- Shimp, C. P. (1976). Organization in memory and behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 26, 113-130. [346]
- Shimp, C. P., Sabulsky, S. L., & Childers, L. J. (1989). Preference for starting and finishing behavior patterns. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 341-352. [143, 231]
- Shull, R. L. (1995). Interpreting cognitive phenomena: Review of Donahoe and Palmer's *Learning and Complex Behavior*. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 63, 347-358. [372]
- Sidman, M. (1952). A note on functional relations obtained from group data. *Psychological Bulletin*, 49, 263-269. [63]
- Sidman, M. (1953). Two temporal parameters in the maintenance of avoidance behavior by the white rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 46, 253-261. [102]
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research*. New York: Basic Books. [82]
- Sidman, M. (1971). The behavioral analysis of aphasia. *Journal of Psychiatric Research*, 8, 413-422. [246]
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston, MA: Authors Cooperative. [152]
- Sidman, M., Cresson, O., Jr., & Willson-Morris, M. (1974). Acquisition of matching to sample via mediated transfer. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 261-273. [153]
- Sidman, M., Herrnstein, R. J., & Conrad, D. G. (1957). Maintenance of avoidance behavior by unavoidable shocks. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 50, 553-557. [215]
- Sidman, M., & Stoddard, L. T. (1967). The effectiveness of fading in programming a simultaneous form discrimination for retarded children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10, 3-15. [141]
- Sidman, M., Wynne, C. K., Maguire, R. W., & Barnes, T. (1989). Functional classes and equivalence relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 261-274. [154]
- Siegel, S. (1977). Morphine tolerance acquisition as an associative process. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 3, 1-13. [201]
- Siegel, S., Hinson, R. E., Krank M. D. & McCully, J. (1982). Heroin "overdose" death: The contribution of drug-associated environmental cues. *Science*, 216, 436-437. [202]
- Silverman, P. J. (1971). Chained and tandem fixed-interval schedules of punishment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 16, 1-13. [186]
- Simpson, G. G. (1951). *Horses*. New York: Oxford University Press. [33]
- Sizemore, O. J., & Lattal, K. A. (1977). Dependency, temporal contiguity, and response-independent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 27, 119-125. [172, 173]
- Skiba, E. A., Pettigrew, L. E., & Alden, S. E. (1971). A behavioral approach to the control of thumbsucking in the classroom. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 4, 121-125. [77]
- Skinner, B. F. (1930). On the conditions for elicitation of certain eating reflexes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 16, 433-438. [63, 367]
- Skinner, B. F. (1931). The concept of the reflex in the description of behavior. *Journal of General Psychology*, 5, 427-458. [8, 43]
- Skinner, B. F. (1933). The rate of establishment of a discrimination. *Journal of General Psychology*, 9, 302-350. [22]
- Skinner, B. F. (1934). The extinction of chained reflexes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 20, 234-237. [124]
- Skinner, B. F. (1935a). The generic nature of the concepts of stimulus and response. *Journal of General Psychology*, 12, 40-65. [114]
- Skinner, B. F. (1935b). Two types of conditioned reflex and a pseudotype. *Journal of General Psychology*, 12, 66-77. [205, 210]
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts. [23, 43, 63, 72, 367]
- Skinner, B. F. (1945). The operational analysis of psychological terms. *Psychological Review*, 52, 270-277. [254, 295, 349]
- Skinner, B. E. (1948). "Superstition" in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology*, 38, 168-172. [75, 76]
- Skinner, B. F. (1950). Are theories of learning necessary? *Psychological Review*, 57, 193-216. [63, 149]
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York: Macmillan. [25, 110, 195, 349, 350]
- Skinner, B. F. (1956). A case history in scientific method. *American Psychologist*, 11, 221-233. [63, 195]
- Skinner, B. E. (1957). *Verbal behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts. [240, 241, 242, 247, 248, 262, 292, 379, 415]
- Skinner, B. F. (1959). John Broadus Watson, behaviorist. *Science*, 129, 197-198. [351]
- Skinner, B. F. (1963). Behaviorism at fifty. *Science*, 140, 951-958. [254, 325]
- Skinner, B. F. (1966). The phylogeny and ontogeny of behavior. *Science*, 153, 1204-1213. [39, 372]
- Skinner, B. E. (1968). *The technology of teaching*. New York: Macmillan. [275]

- Skinner, B. F. (1969). An operant analysis of problem solving. In B. F. Skinner. *Contingencies of reinforcement* (pp. 133-157). New York: Appleton-Century-Crofts. [265, 362]
- Skinner, B. F. (1972). A lecture on "having" a poem. In B. F. Skinner, *Cumulative record* (3rd ed.) (pp. 345-355). New York: Appleton-Century-Crofts. [243]
- Skinner, B. F. (1975). The shaping of phylogenetic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 24, 117-120. [145, 372]
- Skinner, B. F. (1976). *Particulars of my life*. New York: Alfred A. Knopf. [325]
- Skinner, B. F. (1977). Herrnstein and the evolution of behaviorism. *American Psychologist*, 32, 1006-1012. [220]
- Skinner, B. F. (1981). Selection by consequences. *Science*, 213, 501-504. [38, 225, 372]
- Skinner, B. F. (1983). Intellectual selfmanagement in old age. *American Psychologist*, 38, 239-244. [334]
- Skinner, B. F. (1984). The evolution of behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 41, 217-221. [36]
- Skinner, B. F. (1986). The evolution of verbal behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 45, 115-122. [243, 278]
- Skinner, B. F. (1988). Replies to commentators. In A. C. Catania & S. Harnad (Eds.), *The selection of behavior*. New York: Cambridge University Press. [34, 357, 372]
- Skinner, B. F. (1989a). The listener. In B. F. Skinner, *Recent issues in the analysis of behavior* (pp. 35-47). Columbus, OH: Merrill. [273]
- Skinner, B. F. (1989b). The origins of cognitive thought. *American Psychologist*, 44, 13-18. [253, 291]
- Small, W. S. (1899-1900). Experimental studies of the mental processes of the rat. *American Journal of Psychology*, 11, 1-89. [62, 366]
- Smith, B. H. (1968). *Poetic closure*. Chicago, IL: Chicago University Press. [243]
- Smith, J. B. (1974). Effects of response rate, reinforcement frequency, and the duration of a stimulus preceding response-independent food. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 215-221. [217]
- Smith, J. D., Schull, J., Strote, J., McGee, K., Egnor, R., & Erb, L. (1995). The uncertain response in the bottlenosed dolphin (*Tursiops truncatus*). *Journal of Experimental Psychology: General*, 124, 391-408. [259]
- Smith, K. (1954). Conditioning as an artifact. *Psychological Review*, 61, 217-225. [205]
- Smith, T. L. (1986). Biology as allegory: A review of Elliott Sober's *The nature of selection*. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46, 105-112. [38]
- Smith, W. G. (1895). The relation of attention to memory. *Mind*, 4, 47-73. [338]
- Snapper, A. G., Kadden, R. M., & Inglis, G. B. (1982). State notation of behavioral procedures. *Behavior Research Methods and Instrumentation*, 14, 329-342. [179]
- Solnick, J. V., Rincover, A., & Peterson, C. R. (1977). Some determinants of the reinforcing and punishing effects of timeout. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 10, 415-424. [108]
- Solomon, R. L., & Corbit, J. D. (1974). An opponent-process theory of motivation: I. Temporal dynamics of affect. *Psychological Review*, 81, 119-145. [50, 58]
- Solomon, R. L., & Turner, L. H. (1962). Discriminative classical conditioning in dogs paralyzed by curare can later control discriminative avoidance responses in the normal state. *Psychological Review*, 69, 202-219. [211]
- Spalding, D. (1873/1954). Instinct with original observations on young animals. *Macmillan's Magazine*, 282-293. Reprinted in *British Journal of Animal Behaviour* 2, 2-11. [39]
- Spence, K. W. (1937). The differential response in animals to stimuli varying within a single dimension. *Psychological Review*, 44, 430-444. [138, 317]
- Spence, K. W., & Ross, L. E. (1959). A methodological study of the form and latency of eyelid responses in conditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 376-381. [46]
- Sperling, G. (1960). The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs*, 74, (11, Whole No. 498). [336, 337]
- Sperling, G., & Reeves, A. (1980). Measuring the reaction time of a shift of visual attention. In R. S. Nickerson (Ed.), *Attention and performance VIII* (pp. 347-360). Hillsdale, NJ: Erlbaum. [350]
- Spetch, M. L., Wilkie, D. M., & Piel, J. P. J. (1981). Backward conditioning: A reevaluation of the empirical evidence. *Psychological Bulletin*, 89, 163-175. [204]
- Squier, L. H. (1993). The science and art of training: A review of Pryor's Lads before. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59, 423-431. [112]
- Squire, L. R. (1992). (Ed.) *The encyclopedia of learning and memory*. New York: Macmillan. [321]
- Staats, A. W. (1986). Behaviorism with a personality: The paradigmatic behavioral assessment approach. In R. O. Nelson & S. C. Hayes (Eds.), *Conceptual foundations of behavioral assessment* (pp. 242-296). New York: Guilford. [366]
- Staddon, J. E. R., & Simmelhag, V. L. (1971). The "Superstition" experiment: A reexamination of its implications for the principle of adaptive behavior. *Psychological Review*, 78, 3-43. [53, 76]
- Stein, L., Xue, B. G., & Belluzzi, J. D. (1993). A cellular analogue of operant conditioning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 41-53. [372]
- Sternberg, S. (1969). Memory-scanning: Mental processes revealed by reaction time experiments. *American Scientist*, 57, 421-457. [353, 354]
- Stewart, G. R. (1975). *Names on the land*. New York: Oxford University Press. [253]

- Stokes, P. D., & Balsam, P. D. (1991). Effects of reinforcing preselected approximations on the topography of the rat's bar press. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55, 213-231. [76]
- Stratton, G. M. (1897). Vision without inversion of the retinal image. *Psychological Review*, 4, 341-360; 463-481. [86]
- Stratton, G. M. (1917). *Theophrastus and the Greek psychological psychology before Aristotle*. New York: Macmillan. [325]
- Straub, R. O., Seidenberg, M. S., Bever, T. G., & Terrace, H. S. (1979). Serial learning in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 32, 137-148. [124]
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662. [274, 326]
- Sturgis, E. T., Tollison, C. D., & Adams, H. E. (1978). Modification of combined migrainemuscle contraction headaches using BVP and EMG feedback. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 215-223. [232]
- Svartdal, F. (1992). Sensitivity to nonverbal operant contingencies: Do limited processing resources affect operant conditioning in humans? *Learning and Motivation*, 23, 383-405. [267]
- Terrace, H. S. (1963a). Discrimination learning with and without "errors." *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 1-27. [141]
- Terrace, H. S. (1963b). Error less transfer of a discrimination across two continua. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 223-232. [141]
- Terrace, H. S. (1966). Stimulus control. In W. K. Honig (Ed.), *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* (pp. 271-344). New York: Appleton-Century-Crofts. [184]
- Terrace, H. S. (1975). Evidence of the innate basis of the hue dimension in the duckling. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 24, 79-87. [1391]
- Terrace, H. S., & Chen, S. (1991). Chunking during serial learning by a pigeon: 111. what are the necessary conditions for establishing a chunk. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Process*, 17, 107-118. [143]
- Terrace, H. S., Petitto, L. A., Sanders, R. J., & Bever, T. G. (1979). Can an ape create a sentence? *Science*, 206, 891-902. [277]
- Thelen, E., & Fisher, D. M. (1983). From spontaneous to instrumental behavior: Kinematic analysis of movement changes during very early learning. *Child Development* 54, 429-440. [219]
- Thelen, E., Fisher, D. M., Ridley-Johnson, R., & Griffin, N. J. (1982). Effects of body build and arousal on newborn infant stepping. *Developmental Psychology*, 15, 447-453. [56]
- Thistlethwaite, D. (1951). A critical review of latent learning and related experiments. *Psychological Bulletin*, 48, 97-129. [82]
- Thomas, J. C., Jr. (1974). An analysis of behavior in the hobbits-orcs problem. *Cognitive Psychology*, 6, 257-269. [358]
- Thomas, J. R. (1979). Matching-to-sample accuracy on fixed-ratio schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 32, 183-189. [187]
- Thompson, C. R., & Church, R. M. (1980). An explanation of the language of a chimpanzee. *Science*, 208, 313-314. [277]
- Thorndike, E. L. (1898). Animal intelligence: An experimental study of the associative processes in animals. *Psychological Review Monograph Supplements*, 2 (No. 4). [19, 61, 367]
- Thorndike, E. L. (1921). *Educational psychology. Volume II. The psychology of learning*. New York: Teachers College. [54, 367]
- Thorndike, E. L., & Woodworth, R. S. (1901). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, 8, 247-261. [313, 367]
- Timberlake, W. (1980). A molar equilibrium theory of learned performance. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*. Volume 14 (pp. 1-58). New York: Academic Press. [81]
- Tinbergen, N. (1960). *The Herring Gull's world* (revised edition). New York: Basic Books. [16]
- Tinbergen, N. (1972). *The animal in its world*. Volume 1. *Field studies*. Cambridge, MA: Harvard University Press. [37, 145]
- Tinbergen, N., & Perdeck, A. C. (1950). On the stimulus situation releasing the begging response in the newly hatched Herring Gull chick (*Larus a. argentatus Pontopp*). *Behavior*, 3, 1-38. [17]
- Titchener, E. B. (1898). The postulates of a structural psychology. *Philosophical Review*, 7, 449-465. [368]
- Tolman, E. C. (1948). Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*, 55, 189-208. [82, 145, 367]
- Tolman, E. C., & Honzik, C. H. (1930). Introduction and removal of reward, and maze performance in rats. *University of California Publications in Psychology*, 4, 257-275. [82, 83]
- Touchette, P. E. (1969). Tilted lines as complex stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 211-214. [140]
- Townsend, J. T. (1971). A note on the identifiability of parallel and serial processes. *Perception and Psychophysics*, 10, 161-163. [354]
- Truax, C. B. (1966). Reinforcement and nonreinforcement in Rogerian therapy. *Journal of Abnormal Psychology*, 71, 1-9. [273]
- Tulving, E. (1962). Subjective organization in free recall of "unrelated" words. *Psychological Review*, 69, 344-354. [309]
- Tulving, E. (1969). Retrograde amnesia in free recall. *Science*, 164, 88-90. [307]
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory* (pp 381-403). New York: Academic Press. [346]

- Tulving, E. (1974). Cue-dependent forgetting. *American Scientist*, 62, 74-82. [312, 331]
- Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *American Psychologist*, 40, 385-398. [345, 347]
- Tulving, E., & Madigan, S. A. (1970). Memory and verbal learning. *Annual Review of Psychology*, 21, 437-484. [330, 341]
- Tulving, E., & Pearlstone, Z. (1966). Availability versus accessibility of information in memory for words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 381-391. [331]
- Tulving, E., & Psotka, J. (1971). Retroactive inhibition in free recall: Inaccessibility of information available in the memory store. *Journal of Experimental Psychology*, 87, 1-8. [331]
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, 90, 293-315. [361]
- Twitmyer, E. B. (1974). A study of the knee jerk (1902). *Journal of Experimental Psychology*, 103, 1047-1066. [201]
- Underwood, B. J. (1957). Interference and forgetting. *Psychological Review*, 64, 49-60. [343, 344]
- Underwood, B. J. (1961). Ten years of massed practice on distributed practice. *Psychological Review*, 68, 229-247. [301]
- Underwood, B. J. (1964). Degree of learning and measurement of forgetting. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 3, 112-129. [343]
- Underwood, B. J., & Freund, J. S. (1968). Errors in recognition learning and retention. *Journal of Experimental Psychology*, 78, 55-63. [311]
- Underwood, B. J., & Postman, L. (1960). Extra-experimental sources of interference in forgetting. *Psychological Review*, 67, 73-95. [343, 344]
- Underwood, B. J., Rehula, R., & Keppel, G. (1962). Item-selection in paired-associate learning. *American Journal of Psychology*, 75, 353-371. [305]
- Underwood, B. J., & Schulz, R. W. (1960). *Meaningfulness and verbal learning*. Philadelphia, PA: Lippincott. [302, 304]
- Urcuioli, P. J. (1985). On the role of differential sample behaviors in matching-to-sample. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11, 502-519. [150]
- Urcuioli, P. J., & Zentall, T. R. (1986). Retrospective coding in pigeons' delayed matching-to-sample. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 12, 69-77. [347]
- Vaughan, W., Jr. (1988). Formation of equivalence sets in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 14, 36-42. [159]
- Verhave, T. (1967). Contributions to the history of psychology: IV. Joseph Buchanan (1785-1829) and the "law of exercise" (1812). *Psychological Reports*, 20, 127-133. [54]
- Vesonder, G. T., & Voss, J. F. (1985). On the ability to predict one's own responses while learning. *Journal of Memory and Language*, 24, 363-376. [231]
- Vollmer, T. R., & Iwata, B. A. (1991). Establishing operations and reinforcement effects. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 24, 279-291. [78]
- Von Holst, E. (1973). *The behavioural physiology of animals and man. Selected papers*. Coral Gables, FL: University of Miami Press. [40]
- Von Restorff, H. (1933). Über die Wirkung von Bereichsbildungen im Spurenfeld. *Psychologische Forschung*, 18, 299-342. [307]
- Wagner, A. R., Thomas, E., & Norton, T. (1967). Conditioning with electrical stimulation of motor cortex: Evidence of a possible source of motivation. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 64, 191-199. [210]
- Wagner, K. R. (1985). How much do children say in a day? *Journal of Child Language*, 12, 475-487. [292]
- Wahler, R. G. (1975). Some structural aspects of deviant child behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 8, 27-42. [119]
- Walcott, C., Gould, J. L., & Kirschvink, J. L. (1979). Pigeons have magnets. *Science*, 205, 1027-1029. [145]
- Wales, R. (1986). Deixis. In Fletcher, R. & Garman, M. (Eds.), *Language acquisition* (2nd ed.) (pp. 401-428). New York: Cambridge University Press. [294]
- Walters, G. C., & Glazer, R. D. (1971). Punishment of instinctive behavior in the Mongolian gerbil. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 75, 331-340. [94]
- Wanchison, B. A., Tatham, T. A., & Himeline, P. N. (1988). Pigeons' choices in situations of diminishing returns: Fixed-versus progressiveratio schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 375-394. [191]
- Ward, T. B. (1980). Separable and integral responding by children and adults to the dimensions of length and density. *Child Development*, 51, 676-684. [357]
- Washburn, D. A., Hopkins, W. D., & Rumbaugh, D. M. (1991). Perceived control in rhesus monkeys (*macaca mulatta*): Enhanced video-task performance. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 17, 123-129. [143]
- Wasik, B. H. (1970). The application of Premack's generalization on reinforcement to the management of classroom behavior. *Journal of Experimental Child Psychology*, 10, 33-43. [80]
- Wason, P. C., & Johnson-Laird, P. N. (1970) A conflict between selecting and evaluating information in an inferential task. *British Journal of Psychology*, 61, 509-515. [182]
- Wasserman, E., Franklin, S., & Hearst, E. (1974). Pavlovian appetitive contingencies and approach vs. withdrawal to conditioned stimuli in pigeons. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 86, 616-627. [212]

- Wasserman, E. A., Kiedinger, R. E., & Bhatt, R. S. (1988). Conceptual behavior in pigeons: Categories, subcategories, and pseudocategories. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 14, 235-246. [151]
- Watkins, M. J. (1981). Human memory and the information-processing metaphor. *Cognition*, 10, 331-336. [355, 371]
- Watkins, M. J. (1989). Willful and nonwillful determinants of memory. In H. L. Roediger, III, & F. I. M. Craik (Eds.), *Varieties of memory and consciousness* (pp. 59-71). Hillsdale, NJ: Erlbaum. [345]
- Watkins, M. J. (1990). Mediationism and the obfuscation of memory. *American Psychologist*, 45, 328-335. [324, 331]
- Watkins, M. J., & Tulving, E. (1975). Episodic memory: When recognition fails. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 5-29. [312]
- Watson, J. B. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review*, 20, 158-177. [366]
- Watson, J. B. (1919). *Psychology from the standpoint of a behaviorist*. Philadelphia, PA: Lippincott. [42, 367]
- Watson, J. B., & Rayner, R. (1920). Conditioned emotional reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 3, 1-14. [209, 210]
- Waugh N. C. (1972). Retention as an active process. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 129-140. [333]
- Waugh, N. C., & Norman, D. A. (1965). Primary memory. *Psychological Review*, 72, 89-104. [338, 340]
- Weiner, J. (1994). *The beak of the finch*. New York: Knopf [30]
- Weiss, B., & Laties, V. G. (1961). Behavioral thermoregulation. *Science*, 133, 1338-1344. [101]
- Weiss, B., & Laties, V. G. (1969). Behavioral pharmacology and toxicology. *Annual Review of Pharmacology*, 9, 297-326. [181]
- Wellman, H. M. (1990). *The child's theory of mind*. Cambridge, MA: MIT Press. [295]
- Werker, J. F. (1989). Becoming a native listener. *American Scientist*, 77, 54-59. [242]
- Wertheimer, M. (1959). *Productive thinking*. New York: Harper and Row. [360]
- West, M. J., & King, A. P. (1980). Enriching cowbird song by social deprivation. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 94, 263-270. [276]
- Wetherington, C. L. (1982). Is adjunctive behavior a third class of behavior? *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 6, 329-350. [52]
- Whitehurst, G. J., & Valdez-Menchaca, M. C. (1988). What is the role of reinforcement in early language acquisition? *Child Development*, 59, 430-440. [293]
- Wickelgren, W. A. (1969). Context-sensitive coding associative memory, and serial order in (speech) behavior. *Psychological Review*, 76, 1-15. [384]
- Wickens, D. D. (1970). Encoding categories of words: An empirical approach to meaning. *Psychological Review*, 77, 1-15. [341]
- Wildemann, D. G., & Holland, J. G. (1972). Control of a continuous response dimension by a continuous stimulus dimension. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 419-434. [229]
- Williams, D. R., & Williams, H. (1969). Auto-maintenance in the pigeon: Sustained pecking despite contingent non-reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 511-520. [212]
- Wilson, D. M. (1959). Long term facilitation in a swimming sea anemone. *Journal of Experimental Biology*, 36, 526-531. [50]
- Wilson, T. D., & Lassiter, G. D. (1982). Increasing intrinsic interest with superfluous extrinsic constraints. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42, 811-819. [269]
- Winett, R. A., & Winkler, R. C. (1972). Current behavior modification in the classroom: Be still, be quiet, be docile. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 5, 499-504. [108]
- Winner, E. (1979). New names for old things: The emergence of metaphoric language. *Journal of Child Language*, 6, 469-491. [290]
- Winograd, T. (1980). What does it mean to understand language? *Cognitive Science*, 4, 209-241. [280, 359]
- Wixted, J. T. (1989). The vocabulary of remembering. A review of Kendrick, Rilling, and Denny's *Theories of animal memory*. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 441-450. [347]
- Wolf, M. M., Risley, T. R., & Mees, H. (1964). Application of operant conditioning procedures to the behavior problems of an autistic child. *Behavior Research and Therapy*, 1, 306-312. [108]
- Wollen, K. A., Weber, A., & Lowry, D. (1972). Bizarreness versus interaction of mental images as determinants of learning. *Cognitive Psychology*, 3, 518-523. [322]
- Wolpe, J. (1958). *Psychotherapy by reciprocal inhibition*. Stanford, CA: Stanford University Press. [209]
- Wolpe, J. (1990). *The practice of behavior therapy*. (4th ed.). New York: Pergamon. [209]
- Woodward, A., Jr., & Murdock, B. B., Jr. (1968). Positional and sequential probes in serial learning. *Canadian Journal of Psychology*, 22, 131-138. [302]
- Woodworth, R. S. (1921). *Psychology* (revised edition). New York: Holt. [319, 349]
- Woodworth, R. S. (1938). *Experimental Psychology*. New York: Holt. [314]
- Wright, A. A., Cook, R. G., Rivera, J. J., Shyan, M. R., Neiwirth, J. J., & Jitsumori, M. (1990). Naming, rehearsal, and interstimulus interval effects in memory processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 1043-1059. [326]
- Wundt, W. (1900). *Die Sprache*. Leipzig: Engelmann. [281]
- Yates, F. A. (1966). *The art of memory*. Chicago, IL: University of Chicago Press. [321, 322]
- Yates, R. E. (1986). *Self-organizing systems*. New York: Plenum. [372]

- Yerkes, R. M. (1907). *The dancing mouse*. New York: Macmillan. [366]
- Yerkes, R. M., & Watson, J. B. (1911). Methods of studying vision in animals. *Behavior Monographs*, 1 (no. 2). [23]
- Young, F. A. (1958). Studies of pupillary conditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 55, 97-110. [201]
- Zangwill, O. L. (1972). *Remembering revisited*. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 24, 123-138. [321]
- Zeigarnik, B. (1927). Das Behalten erledigter und unerledigter Handlungen. *Psychologische Forschung*, 9, 1-85. [334]
- Zelazo, P. R., Zelazo, N. A., & Kolb, S. (1972). "Walking" in the newborn. *Science*, 176, 314-315. [55, 56]
- Zener, K., & McCurdy, H. G. (1939). Analysis of motivation factors in conditioned behavior. I. Differential effect of change in hunger upon conditioned, unconditioned and spontaneous salivary secretion. *Journal of Psychology*, 8, 321-350. [55, 115]
- Zentall, T. R., & Galef, B. G., Jr. (1988). *Social learning*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. [227]
- Zentall, T. R., & Levine, J. M. (1972). Observational learning and social facilitation in the rat. *Science*, 178, 1220-1221. [227]
- Zentall, T. R., & Urcuioli, R. J. (1993). Emergent relations in the formation of stimulus classes by pigeons. *Psychological Record*, 43, 795-810. [151, 154]
- Zettle, R. D., & Hayes, S. C. (1982). Rulegoverned behavior: A potential theoretical framework for cognitive-behavioral therapy. In P. C. Kendall (Ed.), *Advances in cognitive behavioral research and therapy*, Volume 1 (pp. 73-118). NY: Academic Press. [266]
- Zimmerman, J., Hanford, P. H., & Brown, W. (1967). Effects of conditioned reinforcement frequency in an intermittent free-feeding situation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10, 331-340. [186]

Índice

Nas páginas marcadas com asterisco são encontradas as etimologias.

- A**
- ABC, 26
- Abcissa, 394
- Abelha, 160, 161, 230
- Abstração, 161, 261, 362, 384, 385, 386, 387
- Abuso infantil, 116
- Abuso sexual, 336
- Ação, 30
- Acasalamento, 237
- Aceleração, 87, 92, 416
- Acessibilidade, 331, 337, 348, 384, 385, 386, 387
- Acessos de birra; de mau humor, 379
- Acomodação, 360
- Acoplar/acoplado, 182, 193*, 277, 425
- Açúcar no sangue, 77, 213
- Adaptação, 69, 384, 385, 386, 387
- Adesão, médica, 122
- Adiamento/ posposição, 120, 388
- Adução, 175, 267, 368, 384, 385, 386, 387
no comportamento verbal, 303
- Afasia, 257, 351
- Agostinho (Santo), 337
- Agregação (na codificação), 334, 343, 391
- Agressão, 96, 227, 384, 385, 386, 387
- Agrupamento, 334, 391
na recordação livre, 317
- AI, 363
- Álcool, 72, 207, 243, 339
- Aleatoriedade, 416
- Alfabeto, 158, 161, 256, 258, 309, 325
e lembrar, 338
e transferir, 323
- Alternação dupla, 141, 142, 144
- Ambiente e seleção, 53
- Ambiente monocromático, 154
- Ambientes arbitrários, 58
- Amnésia retrógrada, 315, 352
- Amplitude de memória, 301, 343, 344, 347, 410
- Amplitude, memória. Ver amplitude de memória.
- Analgesia, 213
- Análise do comportamento, 193, 247, 372, 389, 390
- Análises molar e molecular, 125, 144, 187, 202, 395, 411
- Anatomia, 25, 230, 376
- Ansiedade 210*, 225, 227, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 414
- Antecedente, 25, 27, 384, 385, 386, 387
- Antecipação serial, 308, 311, 409
- Aparelho, 210*
- Aprender a aprender, 163, 169, 322, 409
- Aprendizagem
definição de, 21
- Aprendizagem de estímulo, 82
- Aprendizagem de lugar, 151, 161, 413
- Aprendizagem de resposta, 82, 151, 161, 413
- Aprendizagem em uma tentativa, 313
- Aprendizagem humana, 375
- Aprendizagem implícita, 407
- Aprendizagem incidental, 407
- Aprendizagem intencional, 407
- Aprendizagem latente, 102-104, 247, 377, 408
- Aprendizagem por observação, 236, 238, 412
- Aprendizagem serial, 259, 306*, 308, 312, 352, 409
- Aprendizagem subliminar, 335
- Aprendizagem tudo ou nada, 82, 313
- Aprendizagem verbal, 259, 306, 425
- Aprendizagem vicariante/aprendizagem por observação, 238
- Apresentação de estímulo, 33, 35-37, 244. Ver também eliciação.
- Aproximação ao inglês, 258
- Aproximação sucessiva, 130, 135
e esvanecimento, 157
- Aquiescência/acedimento, 276, 414
- Aquisição, 102, 384, 385, 386, 387, 418
repetida, 171
- Aritmética mental, 368
- Aritmética, 258, 259, 267

Armazenamento, 327*, 328, 331, 418, 412
Arte, 358
Asserção, 270
Assimilação, 360
Associação de trás para frente, 312
Associação livre, 258, 320
Associação remota, 312
Associação, 81*, 104, 142, 216, 306*, 310
Atenção, 30, 149-151, 263, 307, 327*, 384, 385, 386, 387
 como comportamento, 355, 356
 e discriminação condicional, 163
 na transferência, 326
 no condicionamento, 218
Atividade, 292
Atraso de desenvolvimento, 97, 99, 112, 117, 137
Atraso de mudança (COD), 201, 391
Audiência 272
 causação múltipla, 274
Aumentamento 276, 407
Autismo, 40, 97, 128
Autocontrole, 27, 204, 244, 276, 336, 409
Auto-embutida e auto-envolvente, 296
Auto-reforço, 243, 409
Auto-regulação, 243
Autoclítico descritivo, 270
Autoclítico relacional, 267
Autoclítico, 262, 267-270, 296, 304, 341, 388, 395
Autoconsciência, 240, 270, 304
Autologia, 388
Automanejo, 341
Automanutenção, 224, 388
Automodelagem, 173, 196, 224, 227, 388
Aversão gustativa/aversão a alimento, 232, 238, 423
Aviso de predador, 238

B

Balbuciar, 91, 253
Baleia, 53, 286
Barra, contrapeso, 131
Bater asas, 230
Batimentos cardíacos, 133, 226
Beber, 43, 99, 112
Beethoven, Ludwig van, 335, 361
Behaviorismo manifesto, 373
Behaviorismo radical, 373
Behaviorismo, 24, 61, 63, 374, 376
Bicar o disco, 27, 85, 86, 130
Bilingüismo, 257, 314, 352
Biofeedback, 243, 389, 390
Bloqueio, 218, 389, 390
Bocejar/bocejo, 230
Braille, 252
Budgerigar, 286
Busca autoterminante, 359
Busca de imagem, 160, 355
Busca/procura, 159
 exaustiva *versus* autoterminante, 359, 409

memória, 340
serial *versus* paralela, 359
visual, 317

C

Caçar/espreitar, 230
Cachorro, 69, 229
 salivação, 211, 223
Cadeia reflexa, 63
Caixa de Skinner, 85, 86, 410
Caixa-problema, 37, 82
Caleidoscópio, 334
Calkins, Mary, 312
Calor, 120, 213
Câmara, 27, 40, 85, 86, 389, 390
Caminhar/andar, 74, 230
Campanha, de Pavlov, 211
Camundongo, 123
Caos, 52, 391
Característica crítica, 26, 35, 158, 160, 256, 395
Característica positiva do estímulo, 156, 195, 405
Características de demanda, 307
Castor, 123
Categoria natural, 173
Causação múltipla, 96, 228, 247, 274, 372, 411
Causação, 81, 184, 185
Cavalo, 39, 53, 230
CER, 226, 389, 390, 414
Cérebro, 22, 106, 332, 333
Chamado (ou pio) de contentamento, 66
Chamado de aviso/pio de aviso/grito de aviso, 238
Chamado ou pio de alerta (de desconforto), 66, 69, 76
Cheiro/odor, 229
Chimpanzé, 34, 160, 200, 286
Choque eletroconvulsivo, 339
Choque, 112, 171, 228, 410
 independente de resposta, 113
Choque-choque, 121, 388
Chorar, 89, 91, 115, 244, 379
Ciência, 177
Cinesia, 55, 56, 59, 408
Cinto de segurança, 122
Classe de equivalência 162, 166, 167, 280, 372, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
Classe de ordem superior, 138, 169-172, 175, 239, 275, 407
 lembrar como, 341
 mando como, 273
Classe probabilística, 161, 162, 300, 381, 415
Classe, 148, 306*, 380
 arbitrária, 172
 respondente, 211
 resposta, 30, 143, 342, 354
 verbal, 301, 347
Classes polimorfas, 162
Classificação. Ver Taxonomia.
Clever, Hans, 39, 286
Cliente, 283

- Codificação. 328, 332, 333, 335, 339, 357, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
 e nível de processamento, 335
 semântica. 332, 333, 334
- Codificar, 328, 391, 395, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
 sistemas mnemônicos 330
- Código morse, 256, 332, 333, 374
- Cognição, 159, 160, 306*, 354*. 391
 e comportamento verbal, 283
 e conhecimento, 355
- Cold. 120, 213
- Combinações de esquemas, 209
- Comparação, 163*, 165, 409
- Complexidade, organizada, 54
- Comportamentalismo/behaviorismo paradigmático, 373
- Comportamento adjuntivo, 69, 72, 384, 385, 386, 387
 esquema ajustável. 207, 384, 385, 386, 387
- Comportamento autolesivo, 97, 98, 112, 115, 127, 137, 171
- Comportamento científico, 162
- Comportamento compulsivo, 125
- Comportamento de seguir, 239
- Comportamento ecóico, 252, 254, 255, 285, 323, 344, 397
- Comportamento emergente, 169
- Comportamento específico da espécie, 113, 410
- Comportamento exploratório, 104, 231
- Comportamento governado por regras. Ver comportamento governado verbalmente.
- Comportamento governado verbalmente, 274-279, 364-368, 425
- Comportamento inadequado, 231, 411
- Comportamento interino ou intermedediário, 224, 407
- Comportamento instrumental, 67, 133, 413
- Comportamento intraverbal, 258, 267, 291, 408
- Comportamento mediador, 133, 328, 391, 410
- Comportamento modelado por contingência, 275, 364, 367, 394
- Comportamento novo, 129, 143-144, 174-176, 240, 267, 304-305, 368, 382, 407
 na imitação, 239
 verbal, 303, 304, 305
- Comportamento operante, 67, 413
 e condicionamento, 210
 e respondentes, 216, 222
- Comportamento respondente, 68, 419, 420
- Comportamento seqüencial, 200
- Comportamento simbólico, 163*, 166, 168, 287, 423
- Comportamento terminal, 224, 424
- Comportamento textual, 256, 323, 424
- Comportamento verbal, 144, 207, 372, 425
 como comportamento social, 245, 252
 contrastado com linguagem, 272
 funções do 240
 modelado, 280
- Comportamento vocal, 32*, 252, 253, 287, 425
- Comportamento voluntário, 68, 413
- Comportamento zero, 140
- Comportamento, 21*, 27, 55, 56, 127, 145*, 251, 340, 354, 389, 390
 fisiologia, 377
 movimento, 30
- Compreensão, 297, 342*
- Compromisso, 207, 243
- Comunicação facilitada, 40
- Comunicação, 235*
 animal, 237, 286
- Comunidade verbal, 252, 263, 274, 300
 e eventos privados, 264, 265, 355
- Conceito natural, 161, 162, 300, 411, 415
- Conceito, 145*, 161, 261, 301, 372
 verbal, 318
- Condicionado *versus* condicional 210
- Condicional, 210, 392. Ver também condicionado.
- Condicionamento atrasado, 214, 395
 atraso de reforço, 189-190
 no Fi 189
 reforçamento.atrasado, 118, 186, 206, 395
- Condicionamento de ordem superior, 220, 407
- Condicionamento de segunda ordem, 220
- Condicionamento de traço, 214, 424
- Condicionamento de trás para frente, 216, 388
- Condicionamento defensivo, 221, 222, 395
- Condicionamento diferencial, 216, 396, 419, 420
- Condicionamento pavloviano, 210
- Condicionamento respondente. Ver condicionamento.
- Condicionamento semântico, 284
- Condicionamento simultâneo, 214, 392
- Condicionamento temporal, 216, 423
- Condicionamento verbal, 210
- Condicionamento, 81*, 91, 93, 133, 210, 244, 245, 284, 372, 393
 e contigüidade 216
 e emoção, 225
 não-substituição de estímulos, 213, 216, 228, 412
 tipos 214
- Conflito, 393
- Conhecimento de resultados, 307, 408
- Conjuntos imprecisos ou indefinidos, 162, 300, 415
- Consciência, 177*, 240, 256, 270, 304. Ver também discriminação do próprio comportamento.
- Conseqüenciação, 38, 393
- Conseqüências naturais, 92, 276, 304
- Conseqüências sensoriais, 104, 230, 231, 253
- Conseqüências, 26, 27, 29, 33, 37-38, 68, 81*, 173, 306*, 371, 393
 comuns, 132, 138, 173
 do comportamento verbal, 252, 272, 273, 304
 e condicionamento, 222
 e contigüidade, 221
- Conservação, 361
- Consolidação, 335, 348, 393
- Constituintes, 290, 291, 406
- Contenção limitada, 184, 185, 396, 409
- Contexto, 27, 146, 218, 339, 393
 verbal, 318
- Contigüidade, 81*, 184, 185, 310, 393
 e condicionamento, 216
 e conseqüências, 221

- Contingência de três termos, 28, 41, 173, 392, 393, 396 e tato, 260
- Contingências filogenéticas, 54, 58, 137, 160, 204, 232, 237
- Contingências sociais, 58, 81*, 230, 235, 236, 244, 245, 272, 276, 288, 378
- Contingências, 58, 81*, 354, 371, 393
 comuns 174
 discriminação de, 159
 em esquemas, 192
 estímulo-estímulo, 217, 223, 228
 resposta-estímulo, 94, 114, 223, 244
 social, 172, 275
 tipos, 245
 verbal, 275, 303
- Continuidade-descontinuidade, 313
- Contínuo de estímulo, 152
- Contração da pupila, 62, 213
- Contraste comportamental, 146, 196, 202, 225, 394
- Controle aversivo, 108-128, 388
- Controle de estímulo, 33, 38, 194, 244, 372, 394, 412
 e condicionamento, 210, 218
 terminologia, 146, 158
 verbal, 259, 283
- Cooperação, 238
- Coordenação, 62, 105, 230
- Coordenadas, 394
- Cópia, 51, 256, 362, 377
- Correlação, 187, 395, 411
- Correspondência, 239
 e operantes, 135, 143, 148, 171
 na cognição 360
 na recordação, 352
 no comportamento verbal, 252, 254, 255, 266, 274, 276, 280, 284, 300
- CR, 212, 392
- CRF. Ver reforço contínuo.
- Criança, 30, 74, 100, 101
 equivalência, 166, 168
 hospitalizada, 227
 pais aversivos, 127
 pais, 23, 46, 109, 115, 244
 terminologia de, 302
- Criatividade, 335
- CS, 39, 212, 216, 233, 392
- Curiosidade, 104
- Curvatura em meia lua ou em concha (no FI), 88, 188, 416
 invertida, 192
- D**
- Dados de grupo, 84
- Dados, dado, 395
- Darwin, Charles, 50, 235, 380
- Datilografar, 143, 256, 276, 351
- Debussy, Claude, 262
- Definição, 383
- Dêixis, 304, 395
- Deleção, 120, 123, 388
- Dependência de dica (ou de pista), 338, 339
- Dependência de estado, 339, 411
- Dependência seqüencial, 409
- Desamparo aprendido. 21*, 57, 83, 102, 377, 378, 382, 408
- Desamparo aprendido, 171, 227, 408
- Descrição, 91, 335, 380
- Desempenho especializado, 365
- Desempenho, 210*, 377, 413
- Desenvolvimento cognitivo, 360
- Desenvolvimento de linguagem, 302-305, 408
- Dessensibilização sistemática, 221
- Detector de fumaça, 122
- Detector de mentiras, 367
- Dia da semana, como não-tateável, 264
- Diagnóstico médico, 196
- Dialeto, 253
 no canto dos pássaros, 286
- Dica ou pista, 273
- Dieta 311
- Diferenciação, 132-137, 145*, 148, 372
 temporal, 149
 terminologia de, 149, 158-159
- Diferencial semântico, 298
- Dinheiro, 92, 199, 233, 245, 300, 406
- Dinossauro, 49, 54
- Discriminação condicional, 263, 268, 269, 392
 verbal 318
- Discriminação do próprio comportamento, 141, 142, 159, 237, 241, 242, 265, 268, 269, 304, 340, 341, 375
- Discriminação sem erro, 157
- Discriminação simultânea, 43, 317, 410
- Discriminação sucessiva, 43, 317, 412
- Discriminação temporal, 159, 189, 423
- Discriminação verbal, 309, 318, 425
- Discriminação, 41, 145*, 148, 173, 244, 372, 377, 397
 e conceitos, 161
 e esquemas múltiplos, 193
 e linguagem 253, 290
 relacional, 159, 169, 262
- Disponibilidade de reforçador, 180, 407, 410
- Disponibilidade de resposta, 312
- Disponibilidade, 331, 337, 348, 388
- Disposição perceptual, 355
- Distenção, de razão, 181, 417
- Distintiva (característica), 315
- Ditado/tomar ditado, 81*, 256, 323, 396
- Diversidade étnica, 237
- Dor de cabeça/enxaqueca, 266
- Dor de dentes, 29, 265
- Dor, 213, 264
 referida, 265
- DRH, 139, 396
- DRL, 139, 149, 184, 185, 192, 396
- DRO, 140, 192, 396
- Drogas. 138. 194, 213, 227, 339
 e IRTs. 139
 e linguagem 252, 256, 284, 313, 362
 e significado, 301

- E**
- Ebbinghaus, Hermann, 259, 310, 312, 348, 350, 374
- Ecolalia, 253
- Ecologia, comportamental, 202
- Economia de fichas, 199
- Economia, 312, 348
- Economia, aberta ou fechada, 391, 412
- Educação da crianças, 236
- Educação, 157, 365
 e transferência 321
- Efeito colateral, 96, 113, 116, 405, 410
- Efeito de estímulo do sufixo, 315
- Efeito de posição serial, 311, 314, 409
- Efeito de superaprendizagem na reversão, 325
- Efeito von Restorff, 315, 425
- Efeito Zeigarnik, 341, 425
- Eficácia cognitiva, 283
- Eixo de, 394
- Elaboração na codificação, 332, 333
- Elegibilidade para o reforçador, 139, 180
- Eliciação, 32*, 37, 41, 55, 56, 60-69, 91, 244, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
 no controle aversivo, 113, 123
 e fuga, 118
 pelo reforçador, 97
- Elo inicial, 202, 392
- Elo terminal, 202, 392
- Embrião, 51, 59, 73
- Emissão, 32*, 41, 44, 67, 73, 75, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 413
- Emoção, 69, 210, 225, 226, 262, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
- Emparelhamento arbitrário, 163, 166, 409
- Emparelhamento com o modelo, 163, 164, 169, 392, 409
 e esquemas, 200
- Emparelhamento de identidade, 165, 409
- Emparelhamento por singularidade, 163*, 164, 166, 412
- Emparelhamento simbólico, 168, 409
- Emparelhamento, 217, 228, 394
- Emparelhamento/igualação, 163*, 409, 413
- Emparelhamento generalizado, 165
- Emparelhamento de identidade, 169
- Empatia, 238
- Encadeamento, 63, 102, 142, 389, 390
 comportamento mediado, 328
 verbal, 286
- Ensaio de codificação, 332, 333, 344
- Ensaio de manutenção, 332, 333, 344, 417
- Ensaio elaborativo, 417
- Ensaio, 316, 329, 336, 344, 358, 417, 412
 codificar ou manter, 332, 333
- Ensinar/ensino, 283
- Entender/compreender, 256, 267, 284, 285, 296, 297, 300
 e memorizar, 330
- Eohippus*, 53
- Epigênese, 376
- Equivalência funcional, 168, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 406
- Erro, 157, 395, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
- Escolha forçada, 204, 405
- Escolha livre, 204, 405
- Escolha, 202, 391
 esquemas encadeados concorrentes, 193
- Espaço de contingência, 95, 217, 394
- Espécies, 49, 50, 380
- Especificação, 129*, 273, 410
- Espelho, 240
- Espionagem, 34
- Espírito, 371*
- Esquecer/esquecimento, 339, 340, 342*, 348
- Esquema (*schema*), 421
- Esquema alternativo, 207, 384, 385, 386, 387
- Esquema conjuntivo, 207, 393
- Esquema de intervalo (ver também FI, VI), 408
- Esquema de ordem superior, 187, 193, 407
- Esquema de razão, 417
- Esquema intercruzado, 209, 407
- Esquema temporal, 125, 424
- Esquema, 95, 138, 154, 177*, 277, 280, 421
 classificação, 192
 como instrumento, 209
 de punição, 192
 e comportamento verbal, 273
 e estímulos pré-aversivos, 227
- Esquemas concorrentes, 187, 193*, 200-202, 209, 392
- Esquemas conjuntos, 193*, 209, 393
- Esquemas de segunda ordem, 160, 355
- Esquemas encadeados concorrentes, 193, 202-207, 391
- Esquemas encadeados, 193*, 196-200, 209, 389, 390
- Esquemas mistos, 193*, 194-196, 209, 411
- Esquemas múltiplos, 193*, 194-196, 199, 209, 225, 411
- Esquemas tandem, 193*, 196-200, 209, 389, 390, 423
- Esquiva passiva, 112, 127, 413
- Esquiva, 95, 108*, 117, 120-125, 232, 245, 388
 e condicionamento, 222
 e desamparo aprendido, 171
 e estímulo pré-aversivo, 227
 e probabilística, 124
- Essência, 297
- Essencialismo, 262
- Estabelecedor de ocasião, 218, 394
- Estabelecer (uma função), 351, 414
- Estado estável, 171, 207, 411
- Estampagem, 57, 61, 75-76, 239, 407
- Estereotíпия, 97, 411
- Estímulo alterador de função, 275
- Estímulo apetitivo, 30, 245, 384, 385, 386, 387
- Estímulo aversivo, 30, 69, 108*, 216, 221, 245, 388
- Estímulo aviso, 123, 388, 425
- Estímulo breve, 199
- Estímulo condicional, 212. Ver CS.
- Estímulo contingente, 394
 tipos, 245
- Estímulo discriminativo, 40, 232, 245, 397
 construção de, 367
 em cadeia, 142
- Estímulo funcional, 307, 311, 406
- Estímulo interoceptivo, 243, 407
- Estímulo neutro, 30, 104, 212, 220, 245

- Estímulo nocivo, 245, 412
 Estímulo nominal, 307
 Estímulo pré-avetitivo, 227
 Estímulo pré-aversivo, 226, 227, 414
 Estímulo proprioceptivo, 243, 415
 Estímulo supernormal, 36, 418
 Estímulo, 27, 29, 60*, 362, 376, 411
 contribuição de, 175
 terminologia, 159
 Estratégia, 419, 420, 412
 Estrutura da estória, 296, 352
 Estrutura de frase, 291, 293, 406
 Estrutura de superfície x estrutura profunda, 294, 423
 Estrutura profunda, 294, 298, 395
 Estrutura recursiva, 296
 Estrutura seqüencial, 159, 360
 Estrutura, 30, 252, 354, 376
 cognitiva, 360
 do comportamento, 129, 143, 187
 do estímulo, 159, 160
 e função, 24, 160, 231, 354, 375
 memória, 343, 350, 353
 origens da, 173-174
 verbal, 267, 289, 321
 Esvanecimento/esmaecimento, 156-157, 174, 318, 405
 Ética, 112, 127
 Etimologias, 23, 117, 263
 e metáforas, 301
 Etologia, 35, 405
 Eventos privados, 29, 243, 264, 265, 355, 357, 359, 377, 415
 Evocação, 32*, 44
 Evolução da linguagem, 303
 Evolução, 49*, 50-58, 123, 125, 130, 137, 230, 235, 236, 376, 378, 405
 linguagem 288
 teorias de 50, 54
 Excitação 67
 Exclusão, em emparelhamento com o modelo, 168
 Exercício, 69, 72-75
 Expectância/expectativa, 265, 405
 Explicação, 27, 28, 91, 239, 335, 357, 361, 380
 Extensão da lista, 310
 Extensão do joelho, 213
 Extinção, 58, 82, 91, 92-97, 405
 e esquemas, 181
 e inibição, 93
 e resposta de observação, 195
 e superstição, 96
 esquiva, 125
 mudança extradimensional, 325
 na evolução, 53
 no condicionamento, 221
- F**
- Facilitação social, 237
 Facilitação, 69, 405
 Fadiga, 94
- Fala telegráfica, 302
 Fala, 251*, 253, 254, 255, 268, 269
 Falácia da conjunção, 366
 Familiaridade, 319
 Farmacologia, comportamental, 194
 Fase operacional, concreta e formal, 360
 Fase pré-operacional, 360
 Fase sensorio-motora, 360
 Fechamento (lei de), 335
 Feedback/retroalimentação, 307, 405
 Fenômeno "na ponta da língua", 24, 262, 341
 Fenômeno, 21, 413
 FI, 149, 187-189, 192, 407
 interrompido, 189
 Filhote (de galinha), 37, 230
 Filogenia, 49*, 51, 58-59, 174, 230, 304, 376, 413
 Filosofia da ciência, 162
 Física, e estímulos, 161, 162, 261
 terminologia de, 23
 Fisiologia, 25
 da aprendizagem, 22
 e anatomia, 376
 e comportamento, 377
 Fixação funcional, 366, 406
 Fixações, 325
 Flexão da perna, 212, 222, 230
 Fluência, 93, 176
 Fome, 43, 120, 265
 Fonema, 252, 304
 Força, 63, 140, 412
 Formas ancestrais, 53
 Formiga, 160
 Forrageio/forragear, 53, 152, 160, 405
 e esquemas encadeados concorrentes, 202
 FR, 187-189, 200, 417
 e pausa pós-reforço, 187
 Frequência relativa, 63. Ver também probabilidade.
 Frio, 154, 264
 Frustração, 94, 405
 FT, 187, 192, 424
 Fuga, 103, 108*, 116-120, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
 e condicionamento, 222
 Função, 30, 137, 252, 354
 e estrutura, 24, 160, 231, 354, 375
- G**
- Gaivota risonha, 35, 37
 Gaivota, 35, 37
 Galileo, Galilei, 297, 378
 Ganha-muda, perde-fica, 412
 Gatinho, 105
 Gato, 37, 82, 230
 Gazela, 123
 Generalização de resposta, 134, 407
 Generalização, 49*, 145*, 148, 151, 154, 284, 406
 e conceitos, 161
 gradiente de, 406

terminologia, 149, 158-159
verbal, 264
Genética, 50-52, 237, 359, 378, 380
Germe, 294
Ginástica, 131
Girafa, 54
Golfinho, 143, 286
Gradiente, 152-156, 325, 405, 406
de generalização, 152, 154
excitatório, 154
inibitório, 154, 155, 407
pós-discriminação 154, 414
temporal, 189
Gramática, 252, 289*, 293, 296, 406
governada verbalmente, 303
modelada por contingências, 303
Grão, 87, 406, 417
GSR, 69

H

H, 184, 185, 409
Habilidade motora, 232, 310
e transferência, 322
Habitação, 161
Hábito, 21*, 145*
Hábitos de estudo, 241, 242, 243, 310, 330, 339, 341, 409
Habituação, 69, 77, 211, 406
Halucinação, 355
Hereditariedade *versus* ambiente, 58
Heroína, 213, 214
Hierarquia de dominância, 238
Hierarquia, resposta, 30-31, 129, 231, 407
Hiperalgesia, 214
Hipoglicemia, 213
Hipótese, 141
História, 169, 327*, 373, 407
de aprendizagem, 33
Homúnculo, 51
Hormônios, 77
Hume, David, 310
Humor, 274

I

Idéia, 24, 354*
Imagem neurossensorial, 329
Imagem, 356
Imaginação, 330, 355
e estimulação, 358
Imitação, 58, 237, 239, 407
generalizada, 172, 175, 293, 407
vocal, 252
Impulsividade, 206, 407, 409
Impulso, 43, 61, 77, 97
Inibição proativa ou interferência, 324, 347, 350, 415
Incentivo, 98, 407
Incubação, 335

Indução, 132-137, 145*, 148, 407
terminologia, 149, 158-159
Infante, 27, 91, 106, 230, 244, 252. Ver também criança.
Informação, 195, 237, 407
Inibição retroativa ou interferência, 324, 421
Inibição, 21*, 67, 93, 145*, 405, 407
e condicionamento
proativa e retroativa, 324
reflexo, 67
Insensibilidade a contingências, 138, 172, 277, 407
Insight, 35, 82, 354*, 407
Instinto, 60*
Instruções, 172, 240, 270, 275, 288, 340, 407
e aprendizagem verbal, 306, 314, 337
Insulina, 213
Integração de resposta, 312, 322
Inteligência animal, 35, 37, 82
Inteligência artificial, 363
Intencionalidade, 237
Interferência, 94
e lembrar, 345, 346, 348, 349
proativa e retroativa, 324
verbal, 310
Interpretação, 26, 391, 394
Interval randômico, 179, 180, 407
Intervalo entre tentativas, 165
Intervalo fixo. Ver FI.
Intervalo resposta-choque, 121, 388
Intervalo RS, 121, 209, 388
Intervalo SS, 121, 388
Introspecção, 355, 373
Intrusões, 337
Intrusões, na recordação livre, 317, 337
Intuição, 365
Invertebrados, 373
Investimento paterno, 237
Irradiação por raios, 232
IRT, 139, 149, 184, 185, 200, 396, 407
IT I. Ver intervalo entre tentativas.

J

James, William, 173
Jogos, 358
Joy, 227, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404

K

Köhler, Wolfgang, 34, 37, 82, 368

L

Labirinto de Hampton Court, 84
Labirinto, 83, 102, 140, 151, 161, 229, 313, 410
Larva, 55, 56
Lashley, Karl, 42, 141, 142
Latência, 63, 138, 356, 408

- Leão-marinho, 286
 Lei da igualação, 201, 409
 Lei do efeito, 82, 89, 111, 408
 Lei do exercício, 69, 73, 408
 Leitura, 24, 158, 256, 318, 324, 375
 e codificação, 334
 e emparelhamento arbitrário, 168
 Lembrar, 327, 331, 335, 340, 341, 342*, 418. Ver também memória.
 e tatear, 259
 tipos de, 342
 Léxico, 289, 298
 Liberador, 37, 237, 240, 286, 418
 Liberdade, 204
 Limiar, 62, 68, 73, 123, 416
 dor (de), 213
 e gradientes, 154
 verbal, 262, 351
 Limites biológicos. Ver Restrições biológicas.
 e punição, 192, 371, 377
 esquemas de, 273
 estímulo pré-aversivo, 227
 limites filogenéticos, 231
 terminologia de, 117, 126, 214, 380, 392
 Limites filogenéticos, 57, 229, 377, 413
 e linguagem, 253
 Limites ou restrições. Ver limites filogenéticos.
 Linguagem artificial, 302
 Linguagem de computador, 302
 Linguagem de sinais, 252, 287
 Linguagem mental, 304
 Linguagem, 251*, 372, 408
 contrastada com comportamento verbal, 272
 e encadeamento, 142
 evolução, 303
 origens, 240, 288
 Linguística, 251*, 409
 Linha de base, 110, 225, 310, 389, 390
 de registro cumulativo, 395
 esquemas como, 194, 202
 estímulos pré-aversivos, 227
 VI, VI 180
 Localização por eco, 160
 Localização, 160
 Loci, método de, 329, 338, 352
 Locomoção, 62, 123, 151, 230, 376
 Lógica, 168, 251*, 270, 284, 302
 LTM, 418
 Luz da câmara, 85, 86, 87
- M**
- Macaco *Rhesus*, 238, 334
 Macaco, 114, 169, 236, 238, 334
 Mando, 273, 409
 Mapa cognitivo, 160, 352, 391
 Masoquismo, 115
 Matemática, 267, 290
 Maximização momentânea, 201, 410, 413
 Maximização, 201, 410
 Mecanismo, 376
 Medo, 76, 210*, 221, 225, 227, 238, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
 Melhoração, 193*, 202, 410, 413
 Memória auditiva, 344
 Memória autobiográfica, 342, 351, 418
 Memória de computador, 331
 Memória de curto prazo, 344-347, 418
 Memória de longo prazo (LTM), 344, 347-350, 418
 Memória de procedimento, 22, 350, 418
 Memória de trabalho, 340, 410
 Memória declarativa, 351, 418
 Memória ecóica, 344, 418
 Memória eidética, 351, 357, 397
 Memória episódica, 342, 351, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 418
 Memória espacial, 352, 418
 Memória explícita, 351
 Memória fotográfica, 357, 397
 Memória icônica, 343-344, 418
 Memória implícita, 351, 407
 Memória motora, 350
 Memória primária, 344, 414
 Memória prospectiva, 353, 418
 Memória reconstrutiva, 327, 335, 393
 Memória reprodutiva, 327, 335
 Memória retrospectiva, 353, 418
 Memória semântica, 342, 351, 418
 Memória visual, 343
 Memória. Ver também lembrar. 240, 327, 380
 falsa memória, 317
 terminologia da, 353
 Memórias reprimidas, 337
 Memorização, 330
 Mentalismo, 24, 342*, 376
 Mente, 342*, 376
 Mês, como não-tateável, 264
 Metabolismo, 213
 Metáfora, 145*, 264, 300-301, 305, 410
 de linguagem, 252, 300
 de memória, 331, 359
 de representação, 361
 do abstrato para o concreto, 301
 e semântica, 300, 305
 sistemas de, 300
 Metamemória, 340-341, 410
 Migração, 161, 235*
 Mill, James, 310
 Modelagem, 129, 130-132, 174, 211, 224, 236, 240, 245, 277, 410
 de visualização, 358
 e seleção, 54, 235, 379
 terminologia de 158
 verbal, 253, 280
 Modelo ou amostra, 163*, 165, 409, 421
 Modificação de comportamento cognitiva, 283
 Monet, Claude, 262
 Morcego, 160, 229, 230
 Morfina, 213

Morgan, C., 34
Motivação, 61, 77, 97
Movimento do olho, 28, 106, 355
Movimento, 30, 130, 151, 355
Mudança de pico, 154, 413
Mudança intradimensional, 325
Mudança topográfica, 97, 424
Música, 98, 131, 142, 279, 335, 361
Mutação, 50, 378
 na aprendizagem verbal, 321
 na recorda o, 337
 verbal, 275

N

Namorar/fazer amor, 131
Não-resposta, 127, 140
Narapoia, 366
Natureza *versus* educa o, 58, 377
Náusea, 233
Navega o, 160
Nega o, 270
Neofobia, 231, 412
Neurociências, 23
Neurofisiologia, 378
Newton, 87, 411
Nível de análise, 169
Nível de processamento, 335, 409
Nomea o, 172, 259, 264, 274, 334-335, 411
Nomes de lugares, 264
Numerosidade, 159, 268, 269

O

Observa o, 33-35
Ocasão, 32*, 41, 44, 97, 146, 148, 412
Olho, 54
Ontogenético, 131
Ontogenia, 49*, 51, 58-59, 304, 376, 412
Opera o estabelecadora, 33, 43-44, 69, 76-77, 97, 98, 244, 247, 396, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
 no controle aversivo, 124
Opera o, 32, 44, 89, 109, 129*, 244, 371, 413
 conseqüencial, 37, 210
 de apresenta o de estímulo, 210
 de controle de estímulos, 38
Operante discriminado, 145, 146-149, 159, 170, 372, 396
Operante livre, 87, 413
Operante, 41, 129*, 132, 137-138, 143, 145, 173, 187, 214, 301, 355, 372, 396, 413. Ver também operante discriminado.
 complexo, 139, 140, 149
 concorrente, 392
 discriminado, 173
Oportunidade, 99, 112, 148, 210*
Opostos, 167
Ordenada, 394
Organismo, 104, 129*, 174, 359

Organiza o hierárquica, 360, 362
 verbal, 296, 352
Orienta o, 55, 56, 160
Origem das espécies, 50, 380
Osciladores, 59
Otimiza o, 202, 413
Outros comportamentos, 140, 256
 reforço diferencial de, 97
Overdose, 214

P

Padrão fixo de aço, 37, 237, 240, 405
Pais, 91
 e controle aversivo, 127
 e criança, 23, 46, 109, 115, 127, 244
Palavras sem sentido, 291, 298, 304
Palavras, 251*, 289, 304
 associa o de, 258, 298, 310
Papagaio, 253, 286
Paradigma, 81*, 247, 413
Paradoxos lógicos, 284
Paráfrase, 270, 290
Par lise, 223
Pares associados, 259, 309, 312, 320, 413
 e transferência, 322
Pássaro preto, 130
Pássaro, 230
 canto de pássaros, 286
 dialeto, 130
 prototípico, 162
Patinho, 66, 154, 239
 e estampaagem, 75
Pausa e trabalho, 181, 187
Pausa p s-reforço, 187, 209, 414
Pavlov, Ivan, 38, 40, 63, 93, 133, 173, 210
PE
Peixe tropical, 73
Pensar/pensamento, 30, 355, 395, 424
Pequeno Albert, 221
Percep o, 145*, 335, 373
Período crítico, 75, 395
 e linguagem, 286
Pesquisa científica, 209
Pfungst, Oskar, 39
Piaget, Jean, 360
Piscar, 64, 65, 213
Pista de corrida, 84, 118
Plantas, 160
Plataforma de salto, 42, 141, 325, 408
Platão, 262
Plurais, 304
Pobreza de estímulo, 303
Poesia, 254, 255
Polidipsia, 72, 414
Pombo, 72, 87, 328, 368
Popula o, 380, 381
P s-imagem, 343
Postura, 72, 130, 132

Potenciação, 69, 73, 414
Pragmática, 289*, 409
Prática concentrada, 310, 409
Prática distribuída, 310, 397
Prática espaçada, 310
Prática, 72, 73, 397, 409
PRE, 214
Precondicionamento sensorial, 220, 247, 409
Predador, 237
Preditividade, 228, 414
Preferência alimentar, 238
Preferência, 30, 202, 392, 414
Preformacionismo, 376
Premack, David, 99, 112, 414
Preparação, 59, 122, 231, 377, 414
Presa/caça, 237
Pressão à barra, 132
Pressão sangüínea, 133
Prevenção, e esquiva, 122
Primates, 236, 238, 240, 286
 e equivalência, 168
Primazia, 314, 316
Prismas invertidos, 106, 232
Privação sensorial, 33
Privação, 43, 77, 97, 102, 124, 154, 210*, 241, 242, 244, 396, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
 água, 43
Proação, 349, 415
 na transferência, 324
Probabilidade condicional, 60, 61, 64, 65, 135, 142, 392
Probabilidade, 52*, 60, 63-66, 228, 367, 415. Ver também probabilidade condicional.
 de estímulos, 95, 244
 de respostas, 99, 113, 129
 estimativa de, 366
 no condicionamento, 217
 notação, 64, 65, 66, 95
 reforço, 184, 185, 187
Problema dos Hobbits e Orcs, 363
Problema dos jarros de água, 365
Procedimento de correção, 165, 394, 409
Processamento cognitivo, 362, 377, 391
Processamento de cima para baixo e de baixo para cima, 360
Processamento de informação, 360
Processamento paralelo distribuído, 362, 365
Processamento, 335, 415
 de cima para baixo e de baixo para cima, 360
 estágios, 359
Processo, 32, 89, 109, 413, 415
Procrastinação, 207
Produção, 297
Produtividade, 175, 304, 415
Profundidade de processamento, 335, 409
Programa motor, 230, 411
Pronomes pessoais, 235*, 304, 395
Pronomes, 235*, 304
Prontidão, 355
Pronúncia, 310

Protolinguagem, 240
Protótipo, 162, 300, 415
Pseudocondicionamento, 216, 415
Psicofarmacologia, 227
Psicofísica, 416
Psicolinguística, 289, 352, 354, 409
Psicologia cognitiva, 24, 376
Psicologia da Gestalt, 34, 335
Psicologia, 371*, 373
Punição em FI, 192
Punição negativa, 95, 125, 140, 223
Punição, 33, 91, 108*, 109-116, 222, 232, 245, 416
 de respostas autonômicas, 133
 e reforço, 110, 371, 377
 esquemas de 199
 terminologia de, 109, 117, 126
Punidor, 109, 115, 245, 416

Q

Quadro ou moldura relacional, 166, 172
Quebra de código, 290
Química mental, 216, 310
Química, 194
Quintiliano, 329

R

Ração alimentar, 197
 bicar, 59, 130
Racuíno, 231
Rastreamento de sinais, 225, 410
Rastrear/rastreamento, 276, 425
 visual, 160
Rato do deserto (Mongolian gerbil), 113
Rato, 70, 71, 76, 87, 230
 audição, 229
 câmara, 85, 86
Razão fixa. Ver FR.
Razão randômica, 179, 417
Razão/raciocínio, 275
Reação alérgica, 69
Reação de defesa específica da espécie, 73, 122, 216, 221, 232, 410
Realidade psicológica, 290, 293, 295, 299, 381, 409, 415
Receita *versus* fotocópia/recência, 51, 359, 417
Recência, 314
Recompensa, 98, 108*, 245, 417
Reconhecimento de co-específicos, 286
Reconhecimento verbal, 309
 como um caso especial de discriminação verbal, 319
Reconhecimento, 306*, 309, 354. Ver também reconhecimento verbal
Reconhecimento, 320, 334
 não-verbal, 319
Recordação com pista, 339
Recordação livre, 309, 314, 316, 405
Recordação sem pista, 339

Recordação serial, 308, 311, 316, 409
 Recuperação espontânea, 93, 411
 Recuperação, 111, 226, 327*, 328, 331, 338, 405, 417, 418, 421
 Redundância, 311
 Referência, 251, 284, 297
 Reflexividade, 166, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
 Reflexo condicionado. Ver Reflexo condicional.
 Reflexo condicional, 38, 210, 212, 392
 Reflexo incondicional, 212, 425"
 Reflexo patelar, 61, 213
 Reflexo, 28, 38, 60*, 61-69, 62, 84
 Babinski, 63
 condicional. Ver reflexo condicional.
 Reforçador primário, 411, 414
 Reforçador automático, 98, 388
 Reforçador condicionado, 97, 195, 197-200, 392, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
 e esquemas encadeados, 193, 196
 em cadeia 142
 generalizado, 97
 Reforçador em, 123
 teoria dos dois processos, 124, 425
 Reforçador extrínseco, 98, 279, 405
 Reforçador generalizado, 199, 406
 Reforçador intrínseco, 98, 279, 408, 411
 Reforçador negativo, 117
 Reforçador positivo. Ver reforçador.
 Reforçador restrito, 98, 304, 394
 Reforçador, 85, 86, 89, 94, 245, 273, 417
 em cadeias, 142
 independente de resposta, 186, 187, 419, 420
 Reforçamento diferencial, 131, 133, 138, 145, 148, 162, 396
 de IRTs, 184, 185
 de outro comportamento, 97
 esquemas de, 396. Ver também tipos específicos.
 Reforçamento parcial, 177, 189, 214
 Reforço conjugado, 393
 Reforço contínuo, 177, 394
 Reforço intermitente, 177, 407
 Reforço negativo, 109, 116, 120, 125, 405
 Reforço percentual, 407, 413
 Reforço positivo. Ver reforço/reforçamento.
 Reforço sensorial, 104
 Reforço, 33, 41, 57, 81-92, 108*, 244, 245, 417
 de respostas autonômicas, 133
 Registrador de eventos, 87, 405
 Registro cumulativo, 87-89, 93, 102, 178, 188, 395
 Registro fóssil, 50, 52, 54
 Regressão, 94, 417
 Relação de equivalência, 168, 286, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
 Relação emergente, 168, 175, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
 Relações verbais formais, 252, 323, 405
 Relatividade da linguagem, 408
 Relatividade da punição, 112
 Relatividade do reforço, 82, 98-102, 104, 124, 127, 231, 377, 418
 Reminiscência, 342*, 348, 418,
 Rene, 61, 84
 Repertório contínuo, 240, 394
 Repertório, 129, 163*, 419, 420
 Repetição, 74, 332, 333
 Representação, 51, 160, 327*, 360-362, 377, 419, 420
 Resistência à extinção, 92, 419, 420
 Respondente, 211, 214, 419, 420
 Responder espaçado, 140
 Resposta autonômica, 68, 133, 222, 284
 Resposta compensatória, 213
 Resposta condicional, 212. Ver CR.
 Resposta de observação, 69, 156, 355, 360, 412
 e esquemas, 187, 194-196
 no emparelhamento com o modelo, 165
 Resposta de orientação, 69, 211, 413
 Resposta emocional condicional, 221, 226, 392, 414
 Resposta galvânica da pele, 69, 284
 Resposta incondicional
 Resposta somática, 222
 Resposta, 27, 29, 60*, 376, 419, 420
 Ressonância, 331
 Ressurgência, 94
 Restrição, 115
 como reforçador, 98
 Retardo, 168
 Retenção, 327*, 328, 331, 335, 418, 421
 Retroação, 421
 na transferência, 324
 Reversão e transferência, 325
 RI, 179, 180, 407
 Rigidez, 366
 Riso, 99
 Robin, 162
 Roda de atividade, 72, 76, 99, 112, 425
 Rotação, 159, 356
 RR, 179, 417, 121, 209, 388

S
 Saber/conhecimento, 354
 e cognição, 355
 e não saber, 339
 tipos de, 351
 Saciação, 43, 97, 124, 130, 210*, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 421
 Saliência, 149
 Salivação, 38, 61, 74, 133, 210, 212, 222
 espontâneo/a, 211
 Salmão, 161
 Saltos (evolução por), 150
 Santo Agostinho, 337
 Sapo, 69
 Satisfação (o que satisfaz), 82, 111
 Satisfatório/a, 202
 Sede, 43, 120
 Seleção artificial, 50, 379, 384, 385, 386, 387
 Seleção cultural, 235, 236, 240, 378, 395
 Seleção natural, 50, 52, 160, 235, 236, 359, 378, 411

- Seleção ontogenética, 412
 Seleção, 49*, 50, 52-58, 376, 377, 378, 409. Ver também evolução, seleção natural, modelagem.
 cultural, 58
 de aprendizagem, 57
 filogenética, 57, 130, 131
 ontogenética, 58, 130-132
 operante, 58, 174
 por conseqüências, 58, 132, 137, 235, 413
 relativa à média, 53
 sistemas nervosos
Self, 235*, 240
 Semântica, 289*, 297, 317, 409
 e metáfora, 300, 305
 e sintaxe, 298
 terminologia de, 149, 158-159
 Semelhanças de famílias, 162, 300
 Sensação, 373
 Sensibilização, 69, 216, 220, 409
 Sentença ambígua, 291, 292
 Sentença, 267, 291, 301, 304
 Sentimentos, 24, 27
 Seqüência, resposta, 139, 140, 142, 171
 Servomecanismos, 59
 Sidman, Murray, 102, 121, 142, 388
 Significado, 252, 256, 288, 289, 297-300, 310, 410
 como resposta, 284, 298, 301
 e aprendizagem verbal, 310
 e metáfora, 300
 Sílabas sem sentido, 259, 307, 310, 412
 Simetria, 166, 284, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
 e transferência, 322
 em pares associados, 313
 Similar/cópia/comparação, 264
 Similaridade, 323
 na transferência, 326
 Simulação por computador, 358, 363, 365
 Simulação, 358, 362, 410
 Sinal seguro/estímulo seguro, 227
 Sinal, 33, 38-43, 146, 228, 410
 detecção de sinal, 278
 no condicionamento, 210
 Sintaxe, 32*, 289*, 302, 409
 e semântica, 290
 Síntese, 52, 209, 381, 423
 do comportamento, 194, 202, 241, 242
 Sistema imune, 69, 213
 Sistema nervoso, 57
 Sistemas minemônicos, 329-331, 334, 342*, 357, 411
 Situação, 27, 120
 Skinner, B.F., 40, 43, 84, 173, 266, 332, 333
 Sobrevivência, 236, 359
 Solução de problema, 24, 35, 163*, 267, 360, 362-368, 415
 Somação, 68, 412
 e constrate, 196
 Sombras, 261
 Sombreamento, 218, 413
 Sonda, 273, 415
 Sono, 311, 335
 Sorriso, 92
 Spalding, Douglas, 58
 Spandrel, 54, 303, 410
 SSDR, 410
 STM, 418
 Stroop, efeito de, 284, 412
 Substituibilidade de reforçadores, 102
 Substituição de estímulo, 412
 Substituição na codificação, 332, 333
 Superstição, 96-97, 184, 185, 201, 412
 Supressão condicionada, 226, 414
 Supressão, 227, 423
 Susto/sobressalto, 61, 68, 69, 221
- T**
- T scan*, 329
 Tambor de memória, 307
 Tatear, 172
 Tato/tatear, 259-266, 270, 328, 423
 derivado, 268, 269
 estendido, 263
 Taxa de reforço, 180, 228
 Taxa de resposta, 84, 140
 Taxa relativa, 206, 418
 Taxa terminal, 416
 Taxia, 32*, 55, 56, 59, 423
 Taxonomia, 32*
 do comportamento, 32-46, 59, 75, 176, 193, 372, 381
 do comportamento verbal, 285
 Técnica de rima, 330
 Tempo de reação, 359, 417
 Tempo entre respostas. Ver IRT.
 Tempo fixo. Ver FT.
 Tempo, 216, 300, 383
 Tentativa e erro, 82, 407
 Tentativa, 192, 425
 Teofrasto, 331
 Teoria da decisão, 366
 Teorias, 27, 28, 348
 Terapeuta, 283
 Terapia implosiva, 221
 Terminologia, 158, 251
 Terra, idade da, 49, 52, 379
 Territorialidade, 286
 Testemunha ocular, 335
 Thorndike, Edward, 37, 82, 111, 173, 321
 Tinbergen, Niko, 35
 TO, 424
 Tolerância, drogas, 214
 Tomografia por emissão de pósitrons, 329
 Topografia, 137, 138, 213, 225, 237, 289*, 355, 380, 424
 Toxicologia, comportamental, 194
 Toxicose, 233
 Traço de memória, 332, 333, 335, 348
 Tradução por computador, 289, 364
 Tradução, 257, 289, 314
 Transcrição, 254, 255, 256, 323, 425
 Transferência generalizada, 322

- Transferência não-específica, 322
 Transferência negativa, 322
 Transferência positiva, 322
 Transferência, 145*, 168, 306*, 321-326, 365, 425
 de equivalência, 168
 não-verbal, 324
 negativa, 322
 positiva, 322
 reversão como, 325
 zero, 322
 Transformações, 290, 294, 295, 298, 301, 406
 Transitividade, 166, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404
 Transposição, 325, 425
 Treino ao comedouro, 85, 86
 Treino de omissão, 126, 223, 224, 412
 Trigramas CVC, 310, 395, 412
 Trilha de odor, 84, 229
 Trocadilhos, 99, 300
 Tropismo, 327*
- U**
- UFOs/OVNIS, 337
 Unidade de comportamento, 129, 139, 141, 142, 143, 354
 em esquemas, 187, 193
 memória (na), 353
 reflexo (no), 63, 67
 solução de problema (na), 363
 verbal, 254, 255, 256, 259, 267, 296, 297, 304
 Universais da linguagem, 301, 408
 UR, 212, 392, 425
 Urso, 379
 US, 39, 212, 392, 425
- V**
- Vaca, 231
 Variabilidade, 184, 185, 202, 335, 411, 425
 reforço, 143
 Variação e seleção, 50, 131, 237, 378
 e seleção ontogenética, 174
 Ver, 104, 106, 355
 Verbo, 251*, 292, 305
 Verdade, 266, 275, 288
 Vespa, 57, 161
 VI, 146, 153, 157, 178-187, 192, 280, 407
 e IRTs, 184, 185
 função da taxa, 181
 intervalos em, 187
 Viés confirmativo, 196
 Viés, 389, 390, 409, 414
 em esquemas, 202
 Vigilância, 187
 Visão, 229
 Visão, 107, 354*
 Visualização, 330, 358
 Vitalismo, 376
 Voar, 230
 VR, 178-187, 280, 417
 e IRTs, 184, 185
 função da taxa, 180
 VT, 186, 192, 424
- W**
- Watson, John B., 63, 211, 357
 Wittgenstein, Ludwig, 248, 266
- X**
- Xadrez por computador, 358, 364
 Xadrez, 358, 364
- Z**
- Zebra o (um tipo de peixe), 73



edelbra

Impressão e acabamento:
E-mail: edelbra@edelbra.com.br
Fone/Fax: (54) 321-1744

Filmes fornecidos pelo Editor.

A. Charles Catania

APRENDIZAGEM:

Comportamento, Linguagem e Cognição

“Para os leitores que buscam seu primeiro texto sobre aprendizagem e comportamento, recomenda-se fortemente esta quarta edição de *Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição*.

Este livro oferece o tratamento mais abrangente e abalizado da aprendizagem, a partir de uma perspectiva comportamental. A abordagem consistente de Catania ilustra, convincentemente, que mesmo os tipos mais complexos de aprendizagem humana podem ser abordados de uma perspectiva analítico-comportamental. Este livro não tem concorrentes nesse campo, fazendo dele, em nossa opinião, a melhor escolha tanto para estudantes quanto para cientistas do comportamento.”

Journal of Applied Behavior Analysis, 1998.



Livros
para uma
melhor
qualidade
de vida

ARTMED
EDITORA

Visite nosso web site: www.artmed.com.br

ISBN 85-7307-553-8



9 788573 075533