

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* (conjuguar), *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). 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 correlacionado 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 correlacionado com o esquema de VR, mas não quando produz unicamente o estímulo correlacionado 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 trabalhem 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-

modelagem, no diferentes dura Schwartz, Ham

Seção B Esq de S

Os esquema vamente empreg res condiciona que adquirem s meio da relaç vos como ref 1962). Por exem se um reforçad comida no come dade de se eng- provável pode re vável somente a funções condi ma coisa em ca nativas dos est

REFORÇO CO

Vamos sobre mente o tamanho do para as b... branco para... ção, sendo... bicar, o pombo... diária adeq... dia comer... queno, duran... sentação de... incluindo o... ro), o pombo... dia depois de... 200, o pombo... para ganhar... mos esperar... sas pós-ref... terrupto... mida di... um temp... pode chegar...

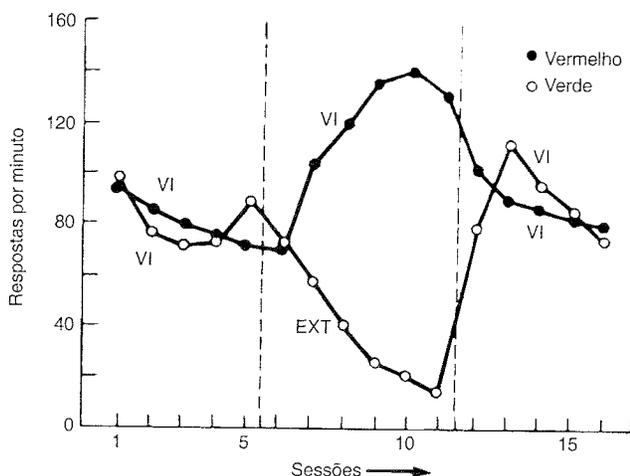


FIGURA 11.1 Efeitos da extinção em um componente de um esquema múltiplo, sobre o responder mantido por reforço em VI, no outro componente. As apresentações do vermelho e do verde no disco eram alternadas a cada 3 minutos. Durante as sessões, o esquema na luz verde foi mudado de VI 3 min para a extinção 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* 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-

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 seqüencialmente 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 seqüências. 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

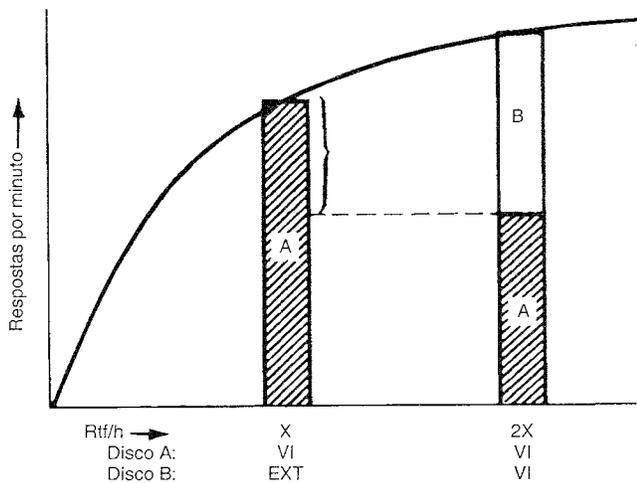


FIGURA 11.2 Combinação do princípio de igualação e da função da taxa em VI (linha curva; cf. Figura 10.3) para derivar a redução na taxa de uma resposta (A) produzida pelo reforço de uma resposta concorrente (B). O parêntesis mostra quanto o reforço de B reduz a taxa de A.

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 bicoar 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 Esquema de dois elos terminais em um disco pelo qual o pombo escolhe (geralmente, o lado esquerdo) para produzir respostas de direção esquerda ou direita. O bicoar os elos terminais produz o VR ou o DRL, que o pombo escolhe.

Forrageio Natural e Comportamento

Além de sua importância para a compreensão da forrageio natural, os esquemas de reforço são importantes para a compreensão de comportamentos complexos. Um exemplo de um comportamento complexo é a escolha de alimentos. Um organismo pode escolher entre alimentos diferentes com base em sua preferência por certos sabores, cores ou texturas. A escolha de alimentos pode ser influenciada por fatores ambientais, como a disponibilidade de alimentos e a presença de predadores. A compreensão dos mecanismos de escolha de alimentos pode ajudar a entender melhor o comportamento alimentar em humanos e outros animais.

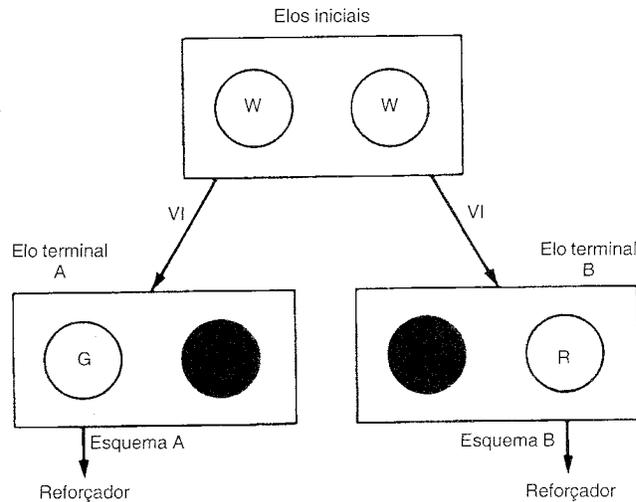


FIGURA 11.3 Diagrama esquemático de um procedimento de cadeias concorrentes, programado para o bicar no disco pelo pombo. Nos elos iniciais, ambos os discos são brancos (W) e esquemas iguais, porém independentes (geralmente VI), operam em ambos os discos. De acordo com esse esquema, bicar no disco da 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 direita, 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, bicações 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 bicações 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.

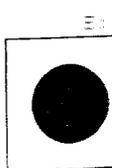
Talvez a preferência pela escolha livre tenha uma base filogenética. Por exemplo, dado que as fontes de alimento algumas vezes são perdidas para os competidores ou podem desaparecer, por outras razões, um organismo que escolhe ambientes nos quais haja duas ou mais fontes de alimento, provavelmente, terá 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 mascará-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 procedi
chlin & Gre
am de esqua
ferentemente
VI, que são
sições do p
los igualmente
esquemas
terminal mas
elo terminal
e depois em
respectivam
lho produz
bicada no



peelo 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-

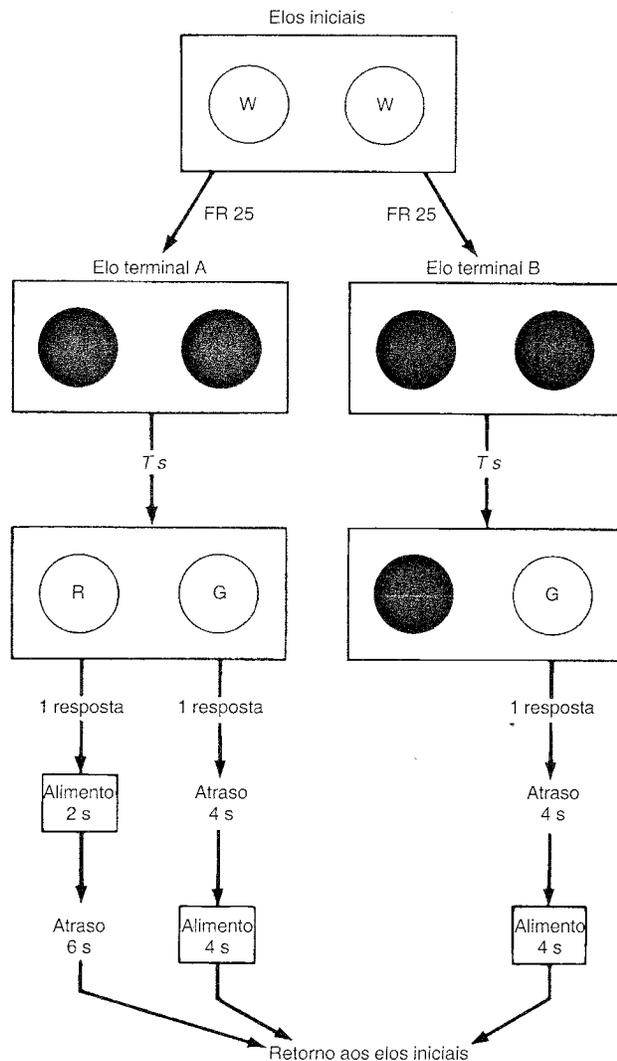


FIGURA 11.4. Um procedimento de cadeias concorrentes que sintetiza algumas propriedades da impulsividade, do compromisso e do autocontrole. De acordo com esquemas de FR 25, as bicadas nos discos brancos (W) dos elos iniciais são seguidas, após T s, pelos elos terminais. No elo terminal A, os discos vermelho (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

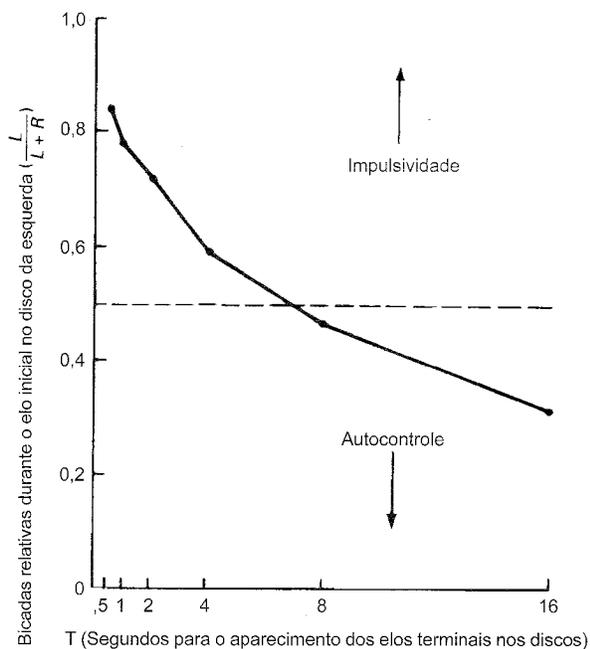


FIGURA 11-5 Frequência relativa de bicadas que produzem o elo terminal A (bicadas no elo inicial esquerdo, divididas pelo número total de bicadas no elo inicial), como função de T, o tempo para a iluminação dos discos do elo terminal. (cf. Figura 11.4; adaptada de Rachlin & Green, 1972, Tabela 1)

relações...
mas de res...
logas.

Com...
tes, pode...
promiss...
dos ou em...
sados...
se o com...
nentes...
variáveis...
para o...
& Neun...
seres hu...
res pequ...
terem re...
Os exem...
mente...
bal...
comple...
eles som...
exame...
consist...
de ref...
mental...
do auto...
mas de...

Seção 2

Um...
trun...
uma...
relat...
sos...
entre...
cont...
mad...
plex...
mente...
mos...
ter...
min...
incl...
seg...
cor...

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 esquiava. 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 <u>em presença</u> 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 <u>ausência</u> 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>conj 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
nos pares
ção está
ram com
único es
tinação en
jugados e
programa
uma mes
Esses
ramenas
mas part
mentos
compar
lizar esse
analisada

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?