



### Reações de Defesa Específicas da Espécie (SSDR)

Robert C. Bolles

O teórico da aprendizagem neotolmaniano, Robert C. Bolles (nascido em 1928), recebeu seu Ph. D. em 1956 do Departamento de E. C. Tolman, na University of California, em Berkeley. Formou-se pela Stanford University em 1948 e um ano mais tarde obteve seu grau de mestre desta mesma universidade. Sua carreira acadêmica teve início em Princeton; posteriormente transferiu-se para a University of Pennsylvania e na primeira metade da década de 60 encontrava-se no Hollins College. Desde 1966 está na University of Washington, onde sua pesquisa em motivação animal e comportamento resultou em alguns achados importantes.

Entre esses achados estão as reações de defesa específicas da espécie (SSDRs) (*Psychological Review*, 71 [1970]:32-48), uma hipótese favorecendo a teoria cognitiva ou de expectativa de Tolman. A hipótese de Bolles foi desenvolvida ainda mais em seu *Learning Theory* (1975) e em *Theory of Motivation* (2a. ed., 1975).

Bolles tornou-se crescentemente convencido de suas hipóteses de reações de defesa específicas da espécie enquanto pesquisava um comportamento de evitação. Descobriu seus sujeitos-animais revertendo a respostas inatas em vez de responderem ao reforço conforme compreendido à luz da aprendizagem instrumental. A cognição e expectativa do organismo governam sua escolha de comportamento. Bolles explicou isso em sua *Learning Theory* (1975):

O paradigma do reforço nos falha aqui: então vamos introduzir um conceito mais cognitivo. A solução de um problema de evitação parece depender de como o animal percebe a situação. Se a situação é percebida como envolvendo dois compartimentos, como a caixa móvel, então o rato irá de um compartimento para o outro num tipo de fuga limitada. Se a situação é percebida como sem saída, se o rato não pode perceber nem uma saída limitada, então essa percepção é manifesta no congelamento. Porque o repertório básico do comportamento defensivo do rato consiste em fuga e congelamento, ele fugirá se puder perceber uma saída, e congelará se não o puder. Duas características dessa análise tornam-na cognitiva: uma é que enfatiza os

fatores como-perceptivos que governam o comportamento, e a segunda é que enfatiza que são esses fatores, em vez do comportamento em si, que são aprendidos na situação. A mudança de comportamento é meramente um índice, um sintoma ou uma manifestação daquilo que é aprendido (págs. 196-97).

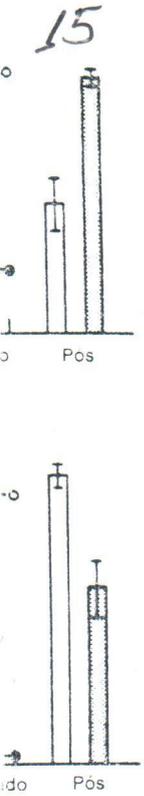
### Reações de Defesa Específicas da Espécie na Aprendizagem de Evitação

**Sinopse.** As teorias prevalentes de aprendizagem de evitação e os procedimentos que são realmente usados para estudá-la parecem estar totalmente fora de contato com o que é conhecido sobre como os animais se defendem na natureza. Este artigo sugere alguns conceitos alternativos, começando com a suposição de que os animais têm reações de defesa específicas da espécie, inatas (SSDRs), tais como fugir, congelar e lutar. Propõe-se que se uma resposta de evitação particular é rapidamente adquirida, então aquela resposta deve necessariamente ser uma SSDR. O mecanismo de aprendizagem nesse caso parece ser a supressão do comportamento de não-evitação pela contingência de evitação. As abordagens tradicionais à aprendizagem de evitação parecem ser ligeiramente mais válidas no caso de respostas que são lentamente adquiridas, apesar de, nesse caso, também, o conceito SSDR ser relevante, e o reforço parece estar baseado na produção de um sinal de segurança em vez de na terminação de um estímulo condicionado aversivo.

### Reações de Defesa Específicas da Espécie na Aprendizagem de Evitação

Aprendizagem de evitação como conhecemos no laboratório tem sido freqüentemente usada para "explicar" como os animais sobrevivem na natureza. O propósito deste artigo é inverter esse processo inferencial e usar o conhecimento limitado de comportamento defensivo natural para ajudar a explicar alguma das analogias que têm sido encontradas em estudo de laboratório de aprendizagem de evitação. Vamos começar recordando uma pequena fábula muito familiar. Já era parte de nosso saber, quando Hull deu sua versão em 1929, e a história tem sido contada muitas vezes desde então. É mais ou menos assim. Era uma vez um pequeno animal que corria dentro de uma floresta. Um dia, enquanto corria em

"Species-Specific Defensive Reactions in Avoidance Learning" from Robert C. Bolles, "Species-Specific Defense Reactions and Avoidance Learning," *Psychological Review* 77 (1970):32-48.



sto distintivo) e um teste nal com os reforçadores

o. (2) Mais provavel- le ser favorecida por ais gustativos e olfati- lesde que os recepto- ais a serem em breve nterno. Krechevsky geneticamente codifi- siões de ratos a res- ais específicos de um e para o rato doente, cunstâncias parecidas, isa que comi".

ology 16:99-116. 1963. Learned aversion to nium chloride and general- er salts. *Journal of Com- Physiological Psychology*

aula 04/12. SAHAKIAN, W.S. Aprendizagem, Sistemas, modelos e teorias Rio de Janeiro, Ed. Interamericana, 1980

volta, nosso herói foi repentinamente atacado por um predador. Estava ferido e, naturalmente, ficou assustado, mas teve sorte e conseguiu fugir do predador. Foi capaz de fugir e chegar são e salvo a casa. A fábula continua. Algum tempo depois nosso amigo felpudo estava novamente correndo na floresta, como era seu costume, quando percebeu um estímulo condicionado. Escutou, ou ouviu, ou cheirou algum estímulo que na ocasião prévia tinha precedido o ataque pelo predador. Agora, nessa ocasião, nosso amigo ficou assustado e imediatamente fugiu, como o fizera na ocasião prévia, chegando rapidamente a casa. Dessa vez o nosso herói conseguiu evitar o ataque (é possivelmente coisa pior), respondendo apropriadamente a um sinal que indicava perigo; não teve que enfrentar outro ataque. E desde aquele dia o pequeno animal que corria na floresta continuou a evitar o predador porque a precariedade de sua situação impediu, de algum modo, que se tornasse descuidado ou esquecido.

A moral desse conto, dizem-nos, é que os animais pequenos sobrevivem na natureza porque aprendem a evitar os animais maiores e perigosos. A capacidade de aprender a evitar tem obviamente tão grande valor de sobrevivência, dizem-nos, que deveríamos certamente esperar que os animais superiores tenham desenvolvido essa capacidade. Deveríamos também esperar que os animais sejam capazes de aprender a evitar no laboratório, e deveríamos expandir nossas teorias de comportamento para compreender tal aprendizagem.

Penso que essa fábula familiar com seu final feliz e moral plausível é bobagem total. Os parâmetros da situação tornam impossível que haja qualquer aprendizagem. Assim, nenhum predador da vida real vai apresentar sinais bem antes de atacar. Nenhuma coruja pia ou assovia segundos antes de saltar sobre um rato. E nenhuma coruja termina seus pios ou assovios bem quando o rato foge para reforçar a resposta de evitação. Nenhuma coruja dará ao rato ensaios suficientes para a aprendizagem necessária ocorrer. O que conserva nossos pequenos amigos vivos na floresta não tem nada a ver com aprendizagem de evitação como ordinariamente a percebemos ou estudamos no laboratório.

### Situações de Defesa Específicas da Espécie Definidas

O que conserva os animais vivos na floresta é o fato de terem reações defensivas *inatas* muito eficientes que ocorrem quando encontram qualquer tipo de estímulo novo ou repentino. Essas reações defensivas variam um pouco de espécie para espécie, mas geralmente tomam uma das três formas: os animais geralmente correm ou voam, se congelam ou adotam algum tipo de ameaça, isto é, comportamento

pseudo-agressivo. Essas reações defensivas são eliciadas pelo aparecimento de um predador e pelo aparecimento repentino de objetos inócuos. Essas respostas estão sempre próximas do limiar, de modo que o animal fugirá, congelará ou ameaçará sempre que qualquer estímulo novo ocorra. Não é necessário que o acontecimento-estímulo seja emparelhado com choque ou dor ou algum outro estímulo não-condicionado. O rato não corre da coruja porque aprendeu a fugir das garras dolorosas do inimigo; corre de qualquer coisa que aconteça em seu ambiente, e faz isso meramente porque é um rato. A gazela não foge de um leão que se aproxima porque já foi mordida por leões; foge de qualquer objeto grande que dela se aproxima, e assim o faz porque essa é uma de suas reações de defesa específicas da espécie. Nem o rato nem a gazela podem permitir-se *aprender* a evitar; a sobrevivência é muito urgente, a oportunidade para aprender é muito limitada e os parâmetros da situação tornam a aprendizagem necessária impossível. O animal que sobrevive é aquele que vem para o seu meio com reações defensivas ocupando um lugar proeminente de seu repertório.

Há, naturalmente, uma distância considerável entre um animal selvagem do campo e floresta e um animal domesticado de laboratório. Nossos ratos, cachorros e macacos de laboratório são relativamente mansos e têm boas relações conosco. Porém, essa boa relação muda assim que o animal é colocado numa caixa e recebe alguns choques elétricos. Quando eletrocutado, o animal de laboratório, normalmente amigável e inquisitivo, mostra uma mudança dramática no comportamento. A exploração e o arrumar-se são eliminados; assim também todos os comportamentos apetitivos adquiridos anteriormente, a pressão de barra etc. Em vez de seu âmbito normal de comportamento extrovertido e altamente flexível e adaptativo, seu comportamento é severamente restringido àquelas reações defensivas que caracterizam o animal selvagem. É furtivo, hostil e fugirá se existir oportunidade para fazê-lo.

Em suma, estou sugerindo que o efeito imediato e inevitável de estimulação aversiva severa num animal domesticado é convertê-lo, ao menos temporariamente, num animal selvagem ao restringir seu repertório de resposta a uma classe estreita de reações de defesa específicas da espécie (*SSDRs*). Estou sugerindo ainda que essa restrição súbita e dramática do repertório de comportamento do sujeito (*S*) é da maior importância para a compreensão apropriada da aprendizagem de evitação.

O conceito de repertório *SSDR* capacita-nos a entender o sentido daquilo que é um dos problemas mais desafiantes da aprendizagem de evitação, isto é, que algumas respostas ou não podem ser aprendidas absolutamente, ou são aprendidas somente

defensivas são eli-  
predador e pelo  
tos inócuos. Essas  
lo limiar, de modo  
ameaçará sempre  
ra. Não é necessá-  
seja emparelhado  
outro estímulo não-  
da coruja porque  
provas do inimigo;  
ntença em seu am-  
que é um rato. A  
e aproxima porque  
e qualquer objeto  
assim o faz porque  
fesa específicas da  
a podem permitir-  
ência é muito ur-  
nder é muito limi-  
tornam a aprendi-  
animal que sobre-  
meio com reações  
prominente de seu

ância considerável  
po e floresta e um  
rio. Nossos ratos,  
tório são relativa-  
es conosco. Porém,  
e o animal é colo-  
choques elétricos.  
e laboratório, nor-  
, mostra uma mu-  
to. A exploração e  
n também todos os  
quiridos anterior-  
vez de seu âmbito  
vertido e altamente  
tamento é severa-  
es defensivas que  
É furtivo, hostil e  
a fazê-lo.

o efeito imediato e  
a severa num ani-  
to menos tempora-  
o restringir seu re-  
estreita de reações  
SSDRs). Estou su-  
súbita e dramática  
do sujeito (S) é da  
reensão apropriada

capacita-nos a en-  
um dos problemas  
m de evitação, isto  
podem ser aprend-  
rendidas somente

ocasionalmente depois de treinamento extensivo. Um sujeito particular pode ser capaz de aprender uma resposta de evitação ( $R_s$ ) com grande facilidade e ser incapaz de aprender outra resposta de evitação  $R_s$ . No último caso, a resposta pode ocorrer freqüentemente, e as contingências de reforço presumidas podem ser regularmente aplicadas, e ainda  $R_s$  não consegue ganhar força. Tais fracassos de aprendizagem indicam ou que algumas respostas não são adquiríveis, ou que as contingências de reforço não são o que pensávamos que fossem.

Esses fracassos dos sujeitos aprenderem em situações onde as teorias requerem que o façam, propõem um desafio sério para a teoria contemporânea do comportamento. Será possível que algumas respostas no repertório dos sujeitos realmente não são adquiríveis como  $R_s$ s? Tal concepção desafia um dos principais fundamentos da teoria do condicionamento operante. O presente artigo argumenta justamente por essa conclusão. Sugiro que há uma classe restrita de comportamentos que podem ser adquiridos prontamente como  $R_s$ s. Especificamente, estou propondo que *um  $R_s$  pode ser rapidamente adquirido somente se for um SSDR*.

Será possível, por outro lado, que os acontecimentos que são ordinariamente assumidos como reforçadores de  $R_s$  realmente não são eficientes naquela capacidade? Argumentarei que este é de fato o caso, e que o  $R_s$  é rapidamente adquirido somente pela supressão de outros SSDRs. Em outras palavras, proponho que o conceito primário de treinamento de evitação seja ficar livre de comportamento competidor, o que é conseguido principalmente pela contingência de evitação.

Os fracassos freqüentemente relatados de ratos em aprenderem certos  $R_s$ s, tais como o girar uma roda ou pressionar uma barra (por exemplo, D'Amato e Schiff, 1964; Meyer, Cho e Wesemann, 1960; Smith, McFarland e Taylor, 1961), não devem ser considerados como peculiares ou como exceções à aplicabilidade geral dos princípios de condicionamento operante, mas antes como uma extremidade de um continuum de dificuldades de aprendizagem. Aprender o  $R_s$  uma caixa móvel provavelmente requer aproximadamente 100 ensaios e alguns ratos aparentemente nunca adquirem a resposta (Brush, 1966). O aprender a correr numa roda procede consideravelmente mais depressa e com mais certeza. Todos os sujeitos aprendem o  $R_s$  com 40 ensaios (Bolles, Stokes e Younger, 1966). Mas, se permitimos a um rato correr num labirinto para evitar um choque, ele pode aprender a fazer assim com meia dúzia de ensaios (Theios, 1963). No outro extremo, se colocamos um rato na caixa e lhe aplicamos um choque ali, pode aprender em uma tentativa a pular fora da caixa (por exemplo, Maatsch, 1959). Existe um continuum de dificuldades aqui, e

o parâmetro que está envolvido, que o  $R_s$  da situação requer, é um de enorme importância que explica mais da variância do que qualquer outro até agora descoberto na aprendizagem de evitação. De fato, o requerimento de resposta é o único parâmetro realmente impressionante que conhecemos e é uma séria acusação a de que nossas teorias de comportamento principais não prestam atenção sistemática a isso.

Por contraste, a hipótese SSDR toma o fato de que há grandes medidas diferenciais de aprendizagem como seu primeiro princípio. Se supomos que o repertório SSDR do rato consiste em congelar, fugir ou lutar (comportamento de ameaça), então fica claro porque as caixas de saltar para fora e aparelho de uma direção deveriam conduzir a tal aquisição rápida. Primeiro, essas situações provêem apoios de estímulos abundantes para a fuga; mais importantes, visto que o congelamento e o comportamento agressivo conduzem apenas ao choque (porque fracassam em evitá-lo), estes comportamentos serão rapidamente suprimidos e o restante SSDR, o fugir, rapidamente emergirá como a resposta mais provável na situação. O correr na roda e dentro da caixa móvel são semelhantes no sentido que novamente o congelar e o lutar são castigados pela não-evitação do choque, mas existe a diferença de que o sujeito não pode fugir da situação. O sujeito pode dar o tipo certo de resposta, mas sua eficiência é comprometida pelo fato de que, na roda, o sujeito realmente não pode mudar seu ambiente, enquanto que, na caixa móvel, o sujeito deve voltar ao lugar de onde veio.

A pressão da barra certamente não é um SSDR e, de acordo com isto, teríamos que prever que não pode ser aprendida como uma  $R_s$ . A verdade é que freqüentemente não é aprendida. É também verdade, porém, que algumas vezes é aprendida, e esse fato tem que ser tratado. Sugiro que quando a pressão da barra for aprendida, o curso de aprendizagem deve necessariamente ser lento e incerto porque os processos envolvidos são lentos e incertos. O que está envolvido, aparentemente, é um estágio de aquisição em que o sujeito se congela enquanto se atém à barra. Bolles e McGillis (1968) mediram a latência da resposta de fuga à pressão da barra, ( $R_s$ ), e descobriram que com 40 ensaios caía a valores na ordem de 0,05 segundos. Tais choques curtos parecem ser o resultado de pressões "reflexivas" muito rápidas que ocorrem, e que só podem ocorrer se o sujeito está congelado na barra. Esse comportamento então tem efeito de limitar a quantidade total de choque recebido ao valor que não desorganiza o comportamento atual do sujeito. O congelamento em qualquer outro lugar na caixa ou em qualquer outra postura será rompido por choques inevitáveis e castigado por esses choques, e assim também

acontecerá com quaisquer esforços consistentes para sair da caixa. Com efeito, o rato deve terminar congelando-se na barra porque essa é a única resposta que, por um lado, é um *SSDR* e, por outro, pode continuamente sobreviver à contingência de evitação. A observação de ratos nessa situação indica que isto é o que ocorre. Mesmo tentativas para "modelar" a pressão na barra  $R_s$  da maneira como a pressão por alimento é comumente modelada devem começar com o sujeito congelando-se na barra (D'Amato, Fazzaro e Etkin, 1968; Feldman e Bremner, 1963; Keehn e Webster, 1968). Então, o congelamento na barra parece ser um estágio necessário na aquisição da  $R_s$  de pressão na barra, assim como a hipótese *SSDR* sugere. Como o operante  $R_s$  pode algumas vezes previamente emergir desse estágio respondente de  $R_s$  constitui outra história que terá que ser considerada mais tarde. A discussão atual meramente estabelece que a hipótese *SSDR* faz sentido do fato de que alguns  $R_s$  sejam trivialmente fáceis de adquirir enquanto outros evidentemente cobrem os limites de uma espécie particular, e prevê, tanto quanto sei, a primeira explicação sistemática dessas imensas diferenças.

Existe um sentido trivial em que a hipótese *SSDR* deve ser verdadeira, isto é, que se o repertório *SSDR* inclui todo o comportamento dos sujeitos numa situação aversiva, então nenhuma outra resposta ocorrerá ali, de modo que nenhuma outra resposta poderá ser reforçada ali. A hipótese *SSDR* tem intenção de significar alguma coisa muito mais sutil e importante do que a verdade óbvia de que a resposta deve ocorrer antes de que possa ser reforçada. Quando o comportamento apetitivo é reforçado com alimento, é proveitoso e conveniente definir respostas específicas em termos dos movimentos envolvidos, por exemplo, quando "amoldamos" uma resposta de pressão na barra. É também conveniente definir respostas específicas em termos dos seus efeitos sobre o ambiente, por exemplo, caso cause ou não a pressão da barra. Essas definições de resposta-classe são úteis porque o reforço de alimento parece ter efeitos equivalentes sobre todos os membros dessas classes. Em breve estudaremos dados que indicam que nenhum desses tipos de classes de resposta, movimentos equivalentes ou efeitos de ambiente equivalentes se sustenta no caso de aprendizagem de evitação, ao menos em relação à operação de reforço. Considere a aquisição de um  $R_s$  que salta. Parece ser relativamente difícil estabelecer uma topografia particular de saltos e relativamente difícil treinar o rato a saltar se o saltar evita o choque e elimina o estímulo condicionado (discutido subsequente), mas é muito fácil ensinar o rato a pular fora de uma caixa onde recebeu choque (Maatsch, 1959). A questão crítica de saltar como uma resposta de fuga parece ser descobrir se é *fun-*

*cionalmente eficiente* no sentido de que realmente torna a fuga possível. A possibilidade de fuga parece ser muito mais importante para estabelecer uma resposta de fuga do que suas características topográficas ou até se é eficiente na evitação de choque.

Consideremos o correr, que também é aprendido algumas vezes rapidamente e outras não. Devemos classificar a corrida como um *SSDR* porque observamos que o rato corre em situações de aversão (e fora delas, se pode fazê-lo). Podemos organizar situações de aversão que provêem quantidades diferentes de apoio de estímulo para a corrida, isto é, podemos mudar seu ritmo operante e alterar o repertório *SSDR* variando a situação. Podemos também organizar as coisas para tornar a corrida eficiente no sentido de que sua ocorrência previna o choque. Mas argumento que, não importando como arrumamos a situação, a corrida não será adquirida como um  $R_s$ , ao menos não muito prontamente, a não ser que a resposta de corrida seja eficiente para fuga, ou seja, que é eficiente no sentido funcional de que retira o rato para fora da situação. Com outros animais deveríamos esperar que o caso fosse diferente se a fuga fosse funcionalmente diferente. Por exemplo, enquanto o rato e outros pequenos roedores fogem dos predadores saindo completamente de perto deles, um animal tal como o cachorro precisa ficar apenas a uma pequena distância e tipicamente assim o faz. A partir de tais observações, a hipótese *SSDR* sugere a inferência de que os cachorros poderiam ser muito melhores que os ratos para aprender a correr na caixa móvel. Sob algumas circunstâncias são evidentemente bastante bons nisto (por exemplo, Solomon e Wynne, 1953).

O argumento até aqui pode ser sumarizado ao se dar uma explicação explícita da hipótese *SSDR*: para um  $R_s$  ser rapidamente aprendido numa dada situação, a resposta deve ser um eficiente *SSDR* naquela situação, e, quando a aprendizagem rápida realmente ocorre, é primariamente devida à supressão de *SSDRs* ineficientes.

### A Contingência de Fuga

Uma implicação da hipótese *SSDR* é que as contingências que têm tradicionalmente carregado o peso teórico de reforçar comportamento de evitação, isto é, a contingência de fuga e o estímulo condicionado (*CS*), são relativamente ineficientes. Existe agora considerável evidência sugerindo que esse é o caso e indicando que nenhum desses aspectos familiares do procedimento de treinamento de evitação normal é crucial para o estabelecimento de um comportamento de evitação. Vamos olhar brevemente para partes dessa evidência.

Inicialmente, o fenômeno de aprendizagem defensiva foi considerado como um exemplo de condi-

e que realmente de fuga parece estabelecer uma características topográficas de choque. Também é aprendido as não. Devemos R porque observamos de aversão (e nos organizar situações de corrida, isto é, e alterar o re-). Podemos tam- a corrida efi- rência previna o mportando como io será adquirida o prontamente, a seja eficiente para sentido funcional tuação. Com ou- e o caso fosse di- mente diferente. outros pequenos saindo completa- tal como o ca- pequena distância de tais observa- rência de que os cores que os ratos vel. Sob algumas e bastante bons nne, 1953).  
sumarizado ao se ótese SSDR: para numa dada situa- te SSDR naquela em rápida real- vida à supressão

é que as contin- carregado o peso de evitação, isto olo condicionado es. Existe agora e esse é o caso e atos familiares do vitação normal é e um comporta- brevemente para aprendizagem de- tempo de condi-

cionamento pavloviano, e os procedimentos experi- mentais mais precoces refletiam esse tipo de orien- tação teórica. Portanto, não havia contingência de fuga; era a resposta não-condicionada (*UCR*), que seria *eliciada* por um breve choque inescapável, que *supostamente* deveria tornar-se condicionada ao *CS*. Procedimentos de aprendizagem de evitação ins- trumental surgiram da descoberta de que as técnicas pavlovianas somente pareciam funcionar com res- postas autonômicas e com reflexos. Outras técnicas tiveram que ser desenvolvidas para formar compor- tamento instrumental e defensivo operante. Porém, a herança pavloviana ainda era aparente. Uma res- posta de evitação foi inicialmente condicionada ao choque como uma resposta de fuga (*R<sub>f</sub>*) e foi chama- da de *UCR* nesse estágio. Então, à medida que se tor- nava condicionada ao *CS*, à medida que "gradual- mente emergia", foi designada de resposta condi- cionada (*CR*) (Solomon e Brush, 1956). Nessa vi- são, a contingência de fuga era uma parte necessária do procedimento de treinamento por evitação; foi essencial para a conservação do *UCR*. Essa interpre- tação prevaleceu até que Brogden, Lipman e Culler (1938) e Mowrer (1939) começaram a demonstrar sua inadequação. Então, apesar de uma explicação de evitação de pura contigüidade não poder ser mais defendida, uma semicontigüidade ou posição de compromisso começou a prevalecer. De acordo com essa visão, que provavelmente ainda é a predomi- nante hoje, *R<sub>f</sub>* ganha parte de sua força por generali- zação, ou através de condicionamento, a partir da força de *R<sub>e</sub>*. Em termos práticos, a contingência de fuga deveria ajudar a estabelecer *R<sub>f</sub>*, e, de acordo, tornou-se uma parte regular do procedimento do treinamento de evitação.

O modo mais simples e metodologicamente mais elegante de assessorar a importância real da contingência de fuga é permitir que ocorra a fuga de cho- que, mas tornar sua ocorrência contingente de al- guna resposta outra que *R<sub>e</sub>*. O primeiro tal estudo foi conduzido por Mowrer e Lamoreaux (1946), que demonstraram a possibilidade de treinar ratos para fazerem um *R<sub>f</sub>* diferente de *R<sub>e</sub>*. Exigiu-se de alguns sujeitos que corresse para evitar choque e que saltas- sem no ar para fugir do choque a seguir de um fracasso de evitação. Exigiu-se de outros que saltas- sem para evitar e corresse para fugir. Controles foram requeridos para aprender respostas de fuga e evitação idênticas que eram ou saltar ou correr. Os resultados relatados indicaram que os grupos homo- gêneos, para os quais *R<sub>f</sub>* e *R<sub>e</sub>* eram os mesmos, mos- traram uma marcada superioridade sobre os grupos heterogêneos, para os quais *R<sub>f</sub>* e *R<sub>e</sub>* eram diferentes. Porém, o achado importante, de acordo com Mow- rer e Lamoreaux, foi que os grupos heterogêneos adquiriam ao menos *R<sub>f</sub>*. O fato de que os grupos heterogêneos sofreram uma diminuição relativa-

mente aos grupos homogêneos sugeriu a Mowrer e Lamoreaux que, enquanto a contingência de fuga não era essencial, fazia realmente uma contribuição para a força de *R<sub>f</sub>*.

Esse estudo e alguns outros subseqüentes deixaram, porém, várias questões teóricas básicas sem resposta. Por exemplo, não é possível dizer sob a base da evidência disponível se *R<sub>f</sub>* e *R<sub>e</sub>* independ- dentes podem ser obtidos como uma regra geral, ou somente sob circunstâncias bastante especiais. Não é conhecido se a independência de *R<sub>f</sub>* e *R<sub>e</sub>* pode ser mostrada em relação a qualquer par selecionado de respostas, ou se essa independência é restrita apenas a certas respostas. Numa tentativa de responder a essa questão, um estudo mais amplo que envolvia três respostas diferentes foi feito. Ratos foram trei- nados numa situação de roda giratória e requereu-se que diferentes grupos ou corresse (resultando num quarto de giro da roda), ou virassem (sem mo- vimentar a roda), ou dessem marcha à ré (sobre as patas traseiras). Para grupos diferentes a não ocor- rência de choque tornou-se dependente de uma dessas respostas e, seguindo um fracasso em evitar, a terminação do choque tornou-se dependente ou da mesma resposta ou das outras duas respostas. Assim havia três grupos homogêneos e seis grupos heterogêneos.

Os resultados desse experimento (Bolles, 1969) são sumarizados na Fig. 7-3. Fica aparente inicial- mente que algumas *R<sub>f</sub>*s são muito mais rapidamente adquiridas que outras, apesar do requerimento de *R<sub>e</sub>*. É também aparente que se há uma diferença entre condições homogêneas, que permitam genera- lização de *R<sub>f</sub>*, e condições heterogêneas, que impe- çam tais generalizações, esta diferença depende inteiramente do que o *R<sub>f</sub>* é. Assim, se *R<sub>f</sub>* é escolhido como sendo correr, então será rapidamente adqui- rido mais ou menos independentemente de outras condições experimentais, incluindo a contingência de fuga. A marcha à ré, por outro lado, não é aprendi- da como um *R<sub>f</sub>*, mesmo com a contingência de fuga, ao menos não dentro de 80 ensaios. O virar pode ser considerado como intermediário; não é uma resposta de fuga, mas, quando outras condições são utilizadas, pode ser adquirido através da ação conjunta da contingência de fuga e da contingência de evitação. Deve ser enfatizado, porém, que quando o *R<sub>f</sub>* de virar é aprendido, a aprendizagem prossegue bastante lentamente.

Esses resultados indicam que a contingência de fuga não desempenha uma parte consistente na aquisição de *R<sub>f</sub>*, e que, somente no caso de uma res- posta, o virar, fez uma contribuição apreciável à aprendizagem de evitação. É interessante notar que os resultados de Mowrer e Lamoreaux também mos- tram esse tipo de especificidade. Descobriram que o correr numa caixa móvel era tão prontamente ad-

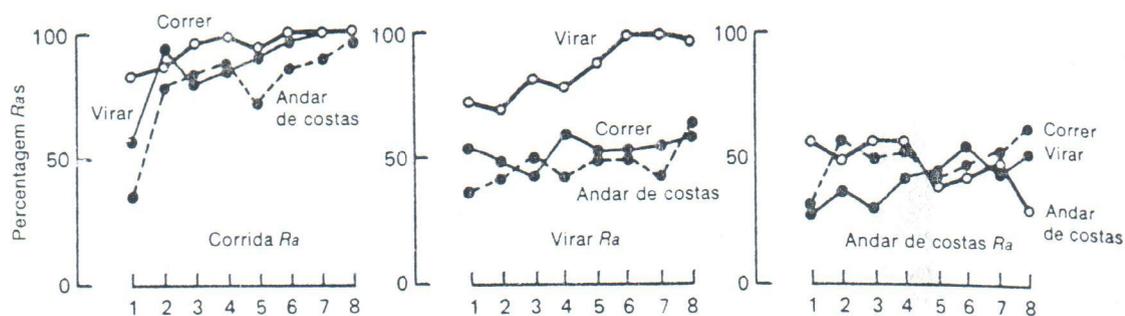


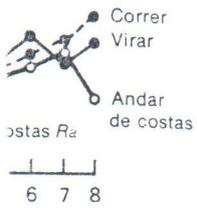
Figura 7-3. Percentagem média de evitões ( $R_s$ ) em blocos de 10 ensaios para ratos aos quais se requer que corram, virem ou andem de costas para evitar choques. (Os rótulos nas curvas individuais referem-se à exigência  $R_e$ . Adaptado de Bolles, 1969.)

quirido como um  $R_s$  por grupos homogêneos quanto por heterogêneos, mas que pular na caixa não era adquirido como um  $R_s$  a não ser que o  $R_e$  também fosse pular. A conclusão usual tirada desses resultados, isto é, que grupos heterogêneos podem aprender a evitar, mas não tão eficientemente quanto grupos homogêneos, é obtida como um artefato estatístico de englobar os resultados diferentes para diferentes  $R_s$ s. Os dados de Mowrer e Lamoireaux, assim como aqueles mostrados na Fig. 7-3, também desmentem a conclusão freqüentemente tirada de que  $R_s$  pode ser qualquer resposta retirada do repertório do sujeito. Isso simplesmente não é verdade. No caso de marcha à ré a resposta ocorreu em aproximadamente 40 por cento de todos os ensaios. Sua ocorrência sempre evitou choques e terminou o CS, e para um grupo também fugiu do choque nos ensaios de não-evitação, mas nunca ganhou em força. A marcha à ré ocorreu, apesar de não ser uma resposta de fuga em si, no contexto de fuga, isto é, na tentativa de subir as paredes. Mas nesse contexto foi ineficiente porque o sujeito nunca foi capaz de sair da situação. Esse comportamento persistiu porque todos os outros comportamentos, quer dizer, outras tentativas de fugir, congelamento e reações agressivas, foram também castigadas. Conforme notado na seção anterior, para uma resposta de fuga ser um  $SSDR$  eficiente para o rato, deve tirar o sujeito da situação (como no aparelho de uma direção). Não é suficiente que a resposta tenha uma alta freqüência operante, ou mesmo que pudesse ser eficiente em se livrar em outra situação.

Poder-se-ia argumentar que o correr na roda também fracassa em permitir que o animal saia, de modo que essa resposta também não deveria ter sido aprendida de acordo com a hipótese de  $SSDR$ . Talvez essa fosse a interpretação apropriada, e talvez tenhamos conseguido desacreditar a hipótese  $SSDR$  bem em seu início. Não pode ser discutido que o

correr na roda constitua um eficiente  $SSDR$ , enquanto o correr na caixa seja marginalmente eficiente, meramente por ser o primeiro mais rapidamente adquirido que o último. Do ponto de vista da hipótese de  $SSDR$ , ambas as situações são ambíguas no sentido de permitirem apenas fugas limitadas ou comprometidas. A roda de correr tem sido reconhecida como uma peça peculiar de aparelho por muitos investigadores que a usaram em estudo de atividade geral, porém, e talvez permita ao rato "fugir" em algum sentido significativo. Certamente permite ao rato correr continuamente para mudar sinais e ambientes imediatos, incluindo o solo sob as patas e afastar-se do acúmulo de seus próprios odores. Pode ser imaterial que o correr na roda não mude sinais extra-aparelho ou a locação do rato em relação a eles. Investigação futura é necessária com várias modificações tanto da roda quanto da caixa para assinalar os fatores críticos e prover o teste real da hipótese  $SSDR$ . A questão deveria ser ainda iluminada pela investigação adicional em ambientes mais naturalísticos, assim como com outros tipos de animais, para obter uma melhor idéia daquilo que constitui uma fuga eficiente na natureza. A facilidade do rato com a roda de correr pode ser relativamente específica do rato.

Para voltar à contingência de fuga, tem havido certo número de estudos em que foi eliminada de outros modos. Bolles e colaboradores (1966) treinaram sujeitos com choques de 0,1 segundo de duração, isto é, demasiadamente curtos para serem terminados como resposta, e descobriram muito pouco decréscimo em relação a sujeitos aos quais se requereu terminar o choque da maneira usual. Resultados semelhantes foram reportados por D'Amato, Keller e DiCaro (1964), Hurwitz (1964) e Sidman (1953) na situação de pressão de barra, apesar de haver alguma dúvida sobre se pode ainda haver alguma possibilidade de fuga com os choques que foram usa-



requer que corram, a  $R_a$ . Adaptado de

iente *SSDR*, en- arginalmente efi- eiro mais rapida- ponto de vista da ões são ambíguas fugas limitadas ou em sido reconhe- parelho por mui- n estudo de ativi- ta ao rato "fugir" rtamente permite a mudar sinais e o sob as patas e rios odores. Pode não mude sinais to em relação a sária com várias da caixa para as- o teste real da ser ainda ilumina ambientes mais ros tipos de ani- laquilo que cons- t. A facilidade do ser relativamente

fuga, tem havido foi eliminada de res (1966) treina- segundo de dura- s para serem ter- ram muito pouco os quais se reque- usual. Resultados D'Amato, Keller e Sidman (1953) pesar de haver al- taver alguma pos- s que foram usa-

dos. Existe também algumas situações, em que trans- ferência negativa de  $R_c$  para  $R_a$  foi relatada (Turner e Solomon, 1962, Warren e Bolles, 1967):

E basta para a contingência de fuga. Conheci- mento sobre a capacidade de fuga do choque não nos permite prever quão rapidamente o animal aprenderá um  $R_a$  particular, ou se o  $R_a$  será apre- ndido absolutamente. Outras considerações são muito mais importantes, e uma das mais importantes parece ser o que o  $R_a$  é. Os dados sugerem que  $R_a$  será rapidamente adquirido se, e somente se, per- mite ao sujeito fugir, congelar ou lutar, e o fato de haver uma contingência de fuga é relativamente in- consequente.

A Contingência de Terminação CS

Outra parte regular da maioria dos experimentos de evitação é o estímulo de aviso, ou CS. Tanto seu nome quanto parte de sua função assumida derivam da tradição pavloviana. Supôs-se que o CS seria o estímulo ao qual o  $R_a$  (ou CR) se tornou condicio- nado. Tornou-se bastante comum em anos recentes incorporar vários procedimentos de controle para efeitos de sensibilização, de modo a determinar se  $R_a$  está sob controle associativo do CS. Evitação "real" é atribuída ao desempenho além daquele mostrado pelos sujeitos de controle de sensibiliza- ção. Existe alguma ironia no fato de que o que conta na natureza não é a capacidade do animal de apre- nder esse tipo de discriminação, mas que esteja su- jeito a esses efeitos de sensibilização! Conforme ob- servado na seção introdutória, o que mantém o ani- mal vivo na natureza é o fato de dispor de *SSDRs* sempre quando ocorre qualquer mudança de estí- mulo no ambiente. Alguns investigadores começa- ram a sugerir que talvez no laboratório também o material do qual o comportamento e educação são realmente feitos é o comportamento defensivo bas- tante indiscriminado (Bolles e colaboradores, 1966, D'Amato, 1967).

A ênfase teórica maior no CS, naturalmente, não é sua função discriminativa, mas o reforço que se supõe amplamente resultar de sua terminação. Alguns teóricos introduzem o elemento adicional do medo; supõe-se que a terminação de CS conduza a uma redução de medo que é reforçadora (por exemplo, Miller, 1951, Mowrer, 1939). Outros ar- gumentam que a construção de medo é gratuita aqui, e é suficiente assumir que, porque o CS está emparelhado com choque, tornar-se-á um reforça- dor negativo condicionado (veja Dinsmoor, 1954, Schoenfeld, 1950). De acordo com qualquer das versões da história, porém, a terminação do CS é considerada como um ingrediente essencial na aprendizagem de evitação. Portanto, a terminação de CS é geralmente feita contingente da ocorrência

de  $R_a$  e, sob essas circunstâncias, é fácil apontar para a terminação de CS como a fonte de reforço quando a aprendizagem ocorre.

O argumento ganhou apoio considerável a partir das primeiras demonstrações de Mowrer e Lamo- reaux (1942) de que fazer a terminação de CS coin- cindir com a ocorrência de  $R_a$  conduzia a aquisição muito mais rápida do que desencadeá-la automati- camente antes que  $R_a$  ocorresse ou retardar sua terminação por alguns segundos depois que o  $R_a$  ocorria. Houve um pequeno espaço para a preocu- pação de que qualquer aprendizagem era encontrada sob estas últimas condições, mas Kamin (1956) foi capaz de explicá-lo em termos de retardo de efeito de reforço, e neste ponto a hipótese de terminação de CS pareceu ser bem segura.

Havia ainda algumas séries de evidências, porém, que obstinadamente resistiam a cair em linha com a hipótese de terminação de CS, e algumas delas sug- eriam que a eficiência da terminação CS poderia de- pender de  $R_a$  ser requerido pelo animal (por exemplo, Mogenson, Mullin e Clark, 1965). Bolles e colaboradores (1966) tentaram estender o projeto Mowrer e Lamoreaux e o Kamin, inicialmente estu- dando a eficiência da contingência de terminação CS em duas situações diferentes, e, em segundo lugar, experimentando separar todas as três contingências de reforço inicial: a terminação CS, evitação de cho- que e fuga de choque. Esse foi um estudo fatorial em que o choque era ou escapável ou não (porque era muito curto), evitável ou não, e o CS ou termi- nava com  $R_a$  ou era continuado por alguns segundos depois dele. Os sujeitos eram treinados ou numa caixa ou numa roda giratória. Os resultados estão sumarizados no Quadro 7-1.

Uma análise da variância mostra na evitação da caixa móvel, fuga e terminação CS, respectivamente, 39 por cento, 22 por cento e 19 por cento da va- riância entre grupos. Deste modo, as três contin-

Quadro 7-1. Percentagem de  $R_a$ s em Duas Situações Diferentes como uma Função de se o Sujeito Poderia Evitar Choque (A), Fugir do Choque (E) ou Terminar o CS (T)

Contingências disponíveis	Aparelhos	
	Caixa móvel	Roda
AET	70	85
AE	40	75
AT	37	79
ET	31	38
A	15	62
E	9	26
T	10	48
Nenhuma	15	28

Fonte: Adaptado de Bolles e colaboradores (1966).

gências contribuíam grosseiramente de modo igual para o desempenho na caixa (também ver Kamin, 1956). Havia também uma interação significativa que tomava a forma de que nenhuma contingência única sozinha era capaz de produzir aprendizagem. Na roda de corrida o padrão era bem diferente. Aqui a evitação, fuga e terminação de CS explicavam, respectivamente, 85 por cento, 0 por cento e 9 por cento da variância entre grupos. Assim, a contingência de evitação era vastamente mais importante que as outras duas. E mais, não havia nenhuma interação entre as contingências, e a evitação sozinha conduziu a uma aquisição bastante digna de crédito. Em suma a importância relativa das três contingências depende da situação, e, mais especificamente, de que resposta é requerida do sujeito. Quando  $R_s$  está correndo na roda, que creio ser um eficiente *SSDR*, a própria contingência de evitação é o grande fator e a terminação CS é relativamente pouco importante. Mas na caixa móvel, onde a eficiência de  $R_s$  é mais duvidosa, a evitação de choque e a terminação do CS assumem mais proximamente importância igual.

Bolles e Grossen (1969) subsequentemente expandiram os procedimentos usando situações em que o status de  $R_s$  é ainda mais variado, isto é, uma pista de uma direção e uma situação de pressão de barra. Esses investigadores também procuraram analisar o papel da terminação CS naquelas situações tais como a de pressão de barra e a da caixa móvel onde parece de fato ser importante. Seria a função crítica da terminação CS nessas situações realmente de reforço? Parece possível que quando a terminação CS se torna contingente de  $R_s$  não está reforçando  $R_s$  no sentido usual, mas provendo o sujeito com informação, ou "feedback." A terminação CS pode meramente ser uma mudança de estímulo que assinala que o ambiente foi de algum modo alterado. Para testar essa possibilidade, grupos de sujeitos foram treinados com uma contingência sem terminação CS mas com uma contingência de estímulo de "feedback". Para esses sujeitos uma breve mudança em condições de iluminação foi tornada dependente de  $R_s$ . Esse estímulo de "feedback" (FS) foi apresentado somente em ensaios de evitação, isto é, nunca foi contíguo com choque. As comparações importantes eram entre grupos que tinham a contingência normal de terminação CS, grupos que não tinham nem terminação CS nem apresentação FS, grupos que não tinham nenhuma terminação CS mas tinham apresentação FS. Os resultados para ratos treinados sob essas condições em três situações diferentes de evitação são mostrados na Fig. 7-4. Os dados de pontos indicam que os resultados para sujeitos correm numa réplica parcial em que a contingência de terminação CS foi eliminada usando um procedimento de condicionamento de traço, isto é,

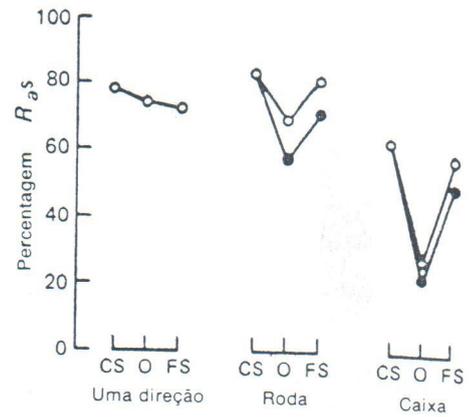


Figura 7-4. Porcentagem média de  $R_s$  para ratos treinados ou com terminação CS (CS), ou com apresentação FS (FS), ou nenhum dos dois (O). (O treinamento consistiu em 20 ensaios numa situação de uma direção, 40 ensaios na roda giratória e 80 ensaios na caixa móvel. Adaptado de Bolles e Grossen, 1969.)

usando um CS curto em vez de um que continuasse durante 5 segundos depois do  $R_s$ . O desempenho geralmente inferior do sujeito de traço pode presumivelmente ser atribuído à perda da condição discriminativa do CS.

Na situação de evitação de uma direção, a aprendizagem procedia muito rapidamente. Não havia decréscimo apreciável no desempenho para sujeitos que careciam de contingência de terminação de CS, nem havia qualquer progresso de desempenho dos sujeitos que recebiam o contingente de resposta FS. Não havia, em suma, nenhuma diferença entre os três grupos. Na situação da roda giratória, a aquisição não era tão rápida quanto no aparelho de uma direção, mas ainda assim era rápida. Havia um pequeno mas estatisticamente significativo efeito de diminuição de reter a contingência de terminação CS, e a introdução da contingência FS devolveu o desempenho aproximadamente ao nível normal. Então na situação da caixa, onde a aquisição era consideravelmente mais lenta, a perda da contingência de terminação CS conduziu a um sério decréscimo na aquisição, e o uso do FS novamente eliminou esse decréscimo. O procedimento de Sidman (1953) foi usado na situação de pressão de barra, que impede uma comparação direta dos resultados em termos de porcentagens  $R_s$ , e estes resultados não são, portanto, mostrados na figura. Mas os resultados da pressão de barra podem facilmente ser descritos. Na ausência de um CS e a contingência de terminação de CS, o sujeito médio fracassava em aprender a resposta quando não havia "feedback" contingente de  $R_s$  (foi usada uma barra especial que provia um "feedback" auditivo e cinestésico mi-



CS O FS  
Caixa

para ratos treinados com apresentação FS, o desempenho consistiu em 40 ensaios na direção, nível. Adaptado de

que continuasse. O desempenho na direção pode ser presu- da condição dis-

direção, a aprendente. Não havia nenhum para sujeitos de terminação de CS, desempenho dos e de resposta FS. diferença entre os giratória, a aquisição aparelho de uma a. Havia um pe- cativo efeito de a de terminação a FS devolveu o o nível normal. aquisição era con- da contingência sério decréscimo mente eliminou e Sidman (1953) e barra, que im- s resultados em s resultados não Mas os resulta- tilmente ser des- contingência de io fracassava em havia "feedback" barra especial que cinestésico mí-

nimo). Por contraste, todos os sujeitos eventual- mente aprenderam o  $R_s$  de pressão de barra quando este produzia um click e uma breve mudança na iluminação. Portanto, na situação de pressão de barra, o FS fez a diferença entre o grupo como um todo, sendo capaz ou não sendo capaz de aprender a resposta. Bolles e Popp (1964) tinham indicado anteriormente a necessidade de ter algum aconteci- mento de estímulo dependente da  $R_s$  de pressão de barra.

► Parece haver um paralelo surpreendente entre a eficiência da terminação de CS e as contingências de apresentação de FS na medida em que o requeri- mento de resposta é variado. Quando a aprendiza- gem é muito rápida, isto é, quando  $R_s$  é um SDR, nenhuma das duas contingências faz muita dife- rença. Mas quando a aprendizagem é lenta e incerta, isto é, quando o  $R_s$  não é um SDR, então a aprendi- zagem depende de existir algum acontecimento contingente de resposta, e parece fazer pouca dife- rença se há uma terminação CS ou apresentação FS. Se esses dois procedimentos têm tais efeitos equiva- lentes sobre o desempenho, facilmente sugerem que eles possam ser funcionalmente equivalentes. De fato, é tentador supor que a terminação CS conduz à aprendizagem de evitação não porque causa uma re- dução de medo, nem porque reduz a aversão, mas meramente porque provê o "feedback" de resposta. A terminação CS pode meramente dizer ao animal que ele respondeu: que fez alguma coisa para afetar o ambiente.

Essa interpretação é inteiramente consistente com os resultados de Bower, Starr e Lazarovitz (1965), que descobriram um relacionamento direto entre a frequência de aquisição de  $R_s$  e a quantidade de mudança no CS que foi tornada dependente do  $R_s$ . Esse tipo de interpretação tira o problema de aprendizagem de evitação para fora do seu ninho tradicional entre os fenômenos de reforço e põe-no dentro do domínio da aprendizagem por discrimina- ção. D'Amato e colaboradores (1968) já urgiam tal movimento e esses investigadores, deve ser obser- vado, tinham anteriormente obtido resultados na si- tuação de pressão de barra muito parecidos com aqueles de Bolles e Grossen (1969). A diferença principal foi que D'Amato e colaboradores usaram um procedimento de ensaio discreto, enquanto Bol- les e Grossen usaram o procedimento de Sidman. O fato de que a introdução de um FS restaura o de- sempenho em ambos os casos atesta para a generali- dade do efeito FS.

E basta para a contingência de terminação CS. É claro que enquanto a contingência de terminação CS é de alguma importância em algumas situações, é de pouca consequência em situações tais como a pista de uma direção e a roda giratória onde  $R_s$  é muito rapidamente adquirido. Se queremos prever se  $R_s$

será adquirido e quão rapidamente o será, então co- nhecimento sobre a contingência de terminação CS não nos dará tanta informação quanto conhecer o  $R_s$ . E mais, até naquelas situações onde a terminação CS é importante, acontece que pode ser substituída por um tipo de contingência de resposta inteira- mente diferente que produz aprendizagem igual- mente eficiente. Está se tornando freqüentemente difícil acreditar que a aprendizagem de evitação ocorre porque o CS elicia medo ou porque provoca aversão. Olhemos brevemente para uma visão alter- nativa do papel do CS.

### O Efeito do Sinal de Segurança

A seção anterior sugere uma interpretação no efeito de terminação CS, isto é, se a terminação de CS serve como fonte de "feedback" ou mudança de es- tímulo. Essa é uma hipótese atraente e apoiada por alguma evidência (Bolles e Grossen, 1969, Bower e colaboradores, 1965, D'Amato e colaboradores, 1968). Bolles e Grossen sugeriram que o motivo pelo qual algumas situações conduzem a tais aprendi- zagens rápidas de evitação pode ser porque pro- vêem o sujeito com uma grande quantidade de "feedback" *intrínseco*. Conseqüentemente, o acrés- cimo de "feedback" *extrínseco* fornecido pelo expe- rimentador na forma de luzes apagadas ou termina- ção de tom contribui relativamente pouco para aquela já resultando da ocorrência de  $R_s$ . A medida que nos movemos para situações que envolvem pouco "feedback" intrínseco, por exemplo, a pres- são da barra, que requer pouco esforço e que não muda o ambiente do sujeito, a aquisição da resposta pode depender da existência de algum "feedback" extrínseco. Com a suposição de que o "feedback" intrínseco tem maior peso (ou uma maior probabili- dade de amostra) do que o "feedback" extrínseco, ficaríamos numa melhor posição para explicar mu- tos dos achados que foram discutidos acima. O efeito de seqüência de aprendizagem, o efeito de terminação de CS e o efeito de apresentação de FS cairiam todos corretamente em linha.

Existem, porém, alguns problemas difíceis quanto à interpretação. E alguma evidência não se alinha tão prontamente: (a) Por que deveria o "feedback" in- trínseco ser inerentemente mais importante do que uma mudança de estímulos externos arbitrariamente selecionada, tal como a terminação de um tom? É fácil argumentar que as reações de fuga produzem necessariamente muita mudança de estímulo, mas a fuga não é o único SDR, e há razão para acreditar que outros SDR são também muito rapidamente adquiridos. O exemplo, as observações do autor, assim como aquelas de Keehn (1967), indicam que o congelamento é adquirido em alguns poucos en- saios, mesmo não sendo um tipo de comportamento

rigoroso, e não muda a situação. A rápida aprendizagem da resposta sobre fuga na roda giratória também indica que o caráter da resposta pode ser muito mais importante que a simples quantidade da mudança de estímulo que produz. (b) Por que a sequência de aquisição depende da direção de mudança de estímulo, quer dizer, se o estímulo funciona ou não, e de sua qualidade e modalidade (por exemplo, Myers, 1960, 1964)? Por que uma mudança na locação geográfica constitui uma mudança de estímulos particularmente eficiente? (c) Por que a apresentação *FS* e a terminação *CS* parecem ser eficientes somente com treinamento prolongado? Isto é, se a mudança de estímulo é fator crítico, então por que parece ter um efeito de um  $R_a$  rapidamente adquirido ou nas primeiras tentativas de um  $R_a$  lentamente adquirido?

Esse último ponto precisa de alguma ilustração. Os dados mostrados na extrema direita da Fig. 7-4 representam o desempenho de ratos com *FS* numa caixa móvel. Durante o curso de 80 ensaios, esses sujeitos evitaram quase tão bem como aqueles sob a condição usual de terminação *CS*. Mas as curvas de aprendizagem para os dois grupos foram marcadamente diferentes; o grupo *FS* mostrou um decréscimo sério durante as primeiras 40 tentativas, mas então recuperou-se com o grupo *CS* e eventualmente ultrapassou-o. Em suma, a condição *FS* não é completamente equivalente à condição *CS* e somente produz o mesmo desempenho médio durante o curso do número correto de ensaios. Parece haver um retardo na ação da contingência *FS*, tal que começa a ser eficiente somente depois que o sujeito tenha estado na situação por um número de ensaios de talvez 40 ou 50. D'Amato e colaboradores (1968) acharam em seu estudo de pressão de barra que não havia efeito *FS* durante as primeiras centenas de ensaios; materializava-se somente com treinamento prolongado. Uma possibilidade é que *CS* tem funções além daquelas que compartilha com o *FS*. Certamente tem uma função discriminativa, e pode ter outras, incluindo até uma função de aversão adquirida.

Uma segunda possibilidade, que é mais interessante e mais competente, é que *FS* faz mais do que prover informação. Talvez reforce ativamente  $R_a$  e talvez 40 ou 50 tentativas (ou mais, dependendo da situação) sejam requeridas para que se estabeleçam seus poderes reforçadores. O que estou sugerindo é que a resposta contingente *FS* age como um sinal de segurança do tipo que Rescorla e LoLordo (1965) descreveram.

Rescorla e LoLordo submeteram cachorros a um número de sessões em que um estímulo era repetidamente emparelhado com um choque inevitável, independentemente do comportamento do cachorro, e um segundo estímulo contrastante era ex-

plicitamente emparelhado com a ausência de choque. O primeiro estímulo se tornou assim um sinal de perigo (*DS*), enquanto que o segundo se tornou um sinal de segurança (*SS*). (É difícil saber como rotular esses estímulos sem investigar como funcionam; não dá nenhuma intenção de implicar qualquer coisa pela designação *DS* e *SS* além do fato do procedimento de que um estímulo está correlacionado ao choque enquanto o outro está correlacionado a ausência de choque.) Diversos procedimentos foram usados nessas sessões, e parecia fazer pouca diferença precisamente como o contraste *DS-SS* era feito, contanto que o *SS* consistentemente previsse a ausência de choque. Em seguida a este treinamento, os estímulos foram introduzidos momentaneamente enquanto os indivíduos estavam desempenhando um  $R_a$  previamente bem estabelecido na caixa móvel. O *DS* produziu uma elevação de curto prazo numa frequência de  $R_a$ , enquanto que o *SS* deprimiu a frequência do  $R_a$ .

Esses dados dramáticos se prestam a uma variedade de pesquisas e interpretações, mas aquelas favorecidas por Rescorla e LoLordo são: (a) *SS* e *DS* ativam seus efeitos de comportamento através de processos de condicionamento pavloviano, e (b) *DS* aumenta a motivação de medo do sujeito, enquanto *SS* inibe o medo. Propõem que o medo é condicionado ao *DS* por um mecanismo excitatório pavloviano e que na situação de teste, o *DS* momentâneo provê motivação a curto prazo adicional para o  $R_a$  previamente aprendido. Semelhantemente supõem que a inibição de medo por *SS* é produzida por um mecanismo pavloviano inibitório, de modo que a apresentação breve do *SS* na situação de teste provê uma redução momentânea na motivação de medo prevalecente do sujeito (ver também Rescorla e Solomon, 1967).

Sem necessariamente mudar a validade dessa interpretação, quero chamar atenção para outras propriedades potenciais desses estímulos *DS* e *SS*. Enfatizaria que a apresentação de um *DS* pode ser punitiva e que a apresentação de um *SS* pode ser positivamente reforçadora. Rescorla e LoLordo não puderam encontrar tais efeitos porque sua situação experimental foi estabelecida para demonstrar efeitos de motivação (e de falta de motivação). Mas Rescorla (1969) subseqüentemente descobriu que um *SS* estabelecido do mesmo modo não contingente pode servir para reforçar um  $R_a$  quando mais tarde é introduzido como uma consequência daquele  $R_a$ , isto é, quando se torna dependente dele. Do mesmo modo, Weisman e Litner (1968) mostraram que um *SS* pode ser usado como um reforçador para produzir uma frequência alta ou baixa de resposta fazendo sua ocorrência diferentemente contingente de uma frequência alta ou baixa. Hendry (1967) relatou o

efeito do reforço relacionado numa situação de supressão condicionada.

Façamos um prolongamento lógico: pense num estímulo de "feedback" produzido por  $R_s$  na situação de aprendizagem de evitação como gradualmente adquirindo propriedades do sinal de segurança. Inclua dentre essas propriedades a capacidade de reforçar  $R_s$ . Um certo número de paralelas pode já ser notado entre o  $FS$  e o  $SS$ . Por exemplo, se existe uma contingência de evitação instrumental, então o  $SS$  é certamente correlacionado à ausência de choque, assim como o  $FS$  na sessão de treinamento contingente de Rescorla e LoLordo. A diferença principal é que  $FS$  é, por definição, contingente da ocorrência da resposta, enquanto (ao menos até agora) o  $SS$  é estabelecido independentemente do comportamento do sujeito. O comportamento não contingente provê uma demonstração viva de que os estímulos  $DS$  e  $SS$  podem adquirir seus poderes de comportamento independentemente do comportamento do sujeito. DiCara e Miller (1968) têm relatado uma demonstração até mais vívida daquilo que parecem ser os efeitos de  $FS$  e  $DS$  usando ratos que estavam profundamente curarizados. Mas a possibilidade de estabelecer um  $SS$  independentemente do comportamento do sujeito não significa que um  $SS$  não possa ser estabelecido quando é dependente de resposta. De fato, um  $SS$  produzido por resposta poderia ser mais discriminável e mais prontamente estabelecido do que se o estímulo fosse preparado para aparecer intermitentemente sem quaisquer antecedentes. Não têm havido comparações diretas de efeito  $SS$  e  $FS$ , mas uma comparação através de estudo usando técnicas  $SS$  e  $FS$  é sugestiva. Assim, vimos que o estabelecimento de um  $FS$  eficiente parece requerer 40 ou 50 ensaios ou talvez mais em algumas situações, enquanto que, a partir do fato do efeito  $FS$  ser tipicamente relatado em estudos que envolvem mais de 90 emparelhamentos de  $FS$  com ausência de choques, podemos presumir que o efeito requer aproximadamente o mesmo número. Hammond (1965) declarou ter mostrado um efeito  $FS$  estabelecido mais rapidamente numa situação de supressão condicionada, mas essa interpretação parece duvidosa em vista da natureza transitória do efeito.

O autor e seus colegas recentemente conduziram uma série de estudos com procedimentos  $SS$  e  $DS$  para determinar se os efeitos  $SS$  e  $DS$  variam através de situações com diferentes requerimentos de  $R_s$  do mesmo modo como previamente encontramos que os efeitos  $FS$  e  $CS$  variavam. Os resultados têm sido bastante otimistas. Assim, na pista de uma direção, onde não havia terminação do  $CS$  e efeito de apresentação  $FS$ , uma total ausência de efeitos  $SS$  e  $DS$  foi constatada. Na roda giratória, onde descobriu-se

que efeitos anteriores eram pequenos (ver Fig. 7-4) descobriu-se que o último era pequeno também, e estatisticamente não-significativo. Depois com a caixa móvel, no único desses estudos que foi publicado (Grossen e Bolles, 1968), foram descobertos efeitos amplos e altamente confiáveis que refletiam o tamanho dos efeitos  $CS$  e  $FS$  daquela situação. Em todos esses estudos, procedimentos como aqueles de Rescorla (1966) foram usados, incluindo 90 emparelhamentos não-contingentes. A diferença principal no procedimento foi que usamos ratos, enquanto Rescorla usava cachorros.

Até agora, o paralelo entre efeitos  $SS$  e  $FS$  sugerem que possam ser equivalentes. A situação de pressão de barra é crítica, porém, e os nossos resultados infelizmente foram muito negativos. Porém Weisman e Litner (1968) obtiveram efeitos  $SS$  impressionantes com a roda giratória  $R_s$ , que é comparável à barra de pressão  $R_s$  em vários outros aspectos. Talvez haja aspectos da pressão de barra  $R_s$  que ainda não tenhamos estudado suficientemente; talvez uma dependência inicial do congelamento seja relevante; ou talvez haja um elemento crítico no procedimento  $SS-DS$  que ainda não foi isolado. Por exemplo, não está claro por que os efeitos de  $SS$  foram reportados até agora somente em situações operantes livres onde a frequência da resposta é medida. Não sabemos se o efeito é limitado a medidas de frequência, de evitação não-discriminada ou se pode ser obtido também com outras medidas de resposta em situações de evitação discriminada.

Apesar de um número de tais perguntas não respondidas, é tentador elaborar hipóteses de que o efeito de terminação  $CS$ , o efeito de apresentação  $FS$  e o efeito do reforçador  $SS$  são todos funcionalmente equivalentes. Propondo que esse é de fato o caso, e ainda, que naquelas situações onde a terminação  $CS$  é eficiente no fortalecimento de um  $R_s$ , o é porque serve de "feedback" de resposta, e que tal "feedback" é possivelmente reforçador por suas funções como sinal de segurança. A terminação  $CS$  diz ao animal, com efeito, que o choque não vai ocorrer.

Deve ser enfatizado que esse mecanismo  $SS$  parece estar limitado a situações de aprendizagem em que o  $R_s$  é adquirido com relativa lentidão, por exemplo, em 40 tentativas ou mais. A razão para essa limitação evidentemente é que, para se tornar estabelecido, o mecanismo do  $SS$  requer um número de emparelhamentos do  $SS$  com ausência de choque. A implicação dessa limitação é que quando o  $R_s$  é adquirido rapidamente, por exemplo, em 40 tentativas ou menos, sua aquisição deve ser baseada em mecanismos que têm pouco a ver com o  $SS$ , com o  $FS$  contingente de resposta, ou com a contingência de terminação  $CS$ .

ausência de choque assim um sinal segundo se tornou útil saber como rogar como funcion- implicar qualquer m do fato do pro- stá correlacionado i correlacionado a cedimentos foram fazer pouca dife- traste  $DS-SS$  era mente previsse a este treinamento, momentaneamente desempenhando tido na caixa mó- o de curto prazo que o  $SS$  deprimiu

stam a uma varie- s, mas aquelas fa- são: (a)  $SS$  e  $DS$  mento através de vloviano, e (b)  $DS$  sujeito, enquanto medo é condico- excitatório pavlo-  $DS$  momentâneo dicional para o  $R_s$  temente supõem produzida por um de modo que a ção de teste provê otivação de medo em Rescorla e So-

validade dessa in- o para outras pro- los  $DS$  e  $SS$ . Enfa-  $DS$  pode ser puni-  $SS$  pode ser posi- oLordo não pude- sua situação expe- onstrar efeitos de ão). Mas Rescorla riu que um  $SS$  es- contingente pode o mais tarde é in- ia daquele  $R_s$ , isto dele. Do mesmo nostraram que um rçador para produ- e resposta fazendo ontigente de uma (1967) relatou o

## Relação a Outras Explicações de Aprendizagem de Evitação

Os argumentos que foram propostos aqui estão baseados em parte em achados de que a contingência de fuga não é essencial para a aquisição de aprendizagem de evitação. Esse achado não é novo, naturalmente; é conhecido e amplamente aceito desde o estudo clássico de Mowrer e Lamoignon (1946), e uma interpretação de evitação puramente pavloviana ou de contigüidade não tem sido seriamente advogada por alguns homens. As explicações prevalentes de aprendizagem de evitação parecem colocar a contingência de fuga no papel simples mas não totalmente ruim de aumentar a frequência operante de  $R_2$ . A questão de escolher o  $R_2$  correto envolve muito mais que simplesmente obter uma competência operante alta adequada. Assim, os dados mostrados na Fig. 7-3 indicam o que aconteceu com três  $R_2$ s com frequências operantes quase iguais. Com uma, a contingência de fuga era aparentemente um ingrediente essencial na aprendizagem, com a segunda,  $R_2$  era pouco importante porque a aprendizagem era muito rápida sem ela, mas com o terceiro  $R_2$  a contingência de fuga era pouco importante porque nem ela nem qualquer outra contingência produzia aprendizagem. Meyer e colaboradores (1960) sugeriram a conclusão apropriada há alguns anos atrás. "Por mais inconveniente que seja a evitação geral, os operantes não são arbitrários; na aprendizagem de evitação, sua seleção é talvez a mais importante das considerações [pág. 227]."

O argumento em relação à contingência de terminação do CS é semelhante, mas no caso da terminação CS é quase sempre posto no papel principal na aprendizagem de evitação. Os teóricos da redução de medo tanto quanto os teóricos operantes geralmente atribuem a aprendizagem de  $R_2$  à terminação de CS contingente de resposta. A situação é apenas ligeiramente complicada pelo fato de que alguns teóricos atribuem o reforço à redução do medo que é comumente considerado como sendo classicamente condicionado ao CS; a terminação CS é ainda considerada um agente crítico no reforço de  $R_2$ . A situação é complicada um pouco mais pela necessidade de inventar (ou, mais delicadamente, de criar hipótese da existência de) CSs adequados para explicar a aquisição de evitação quando não há CS observável. Sidman (1953) mostrou que os ratos podiam aprender a evitar choques não-sinalizados e, portanto, tornou-se necessário criar hipóteses de que havia CSs implícitos, cujas terminações poderiam ser consideradas como reforçadores do  $R_2$ . Essa necessidade era tanto mais urgente porque, supostamente, a situação de Sidman não provinha do sujeito com contingência de fuga.

O argumento é agora bem conhecido: O "feed-

back" proprioceptivo e cinestésico do comportamento de não-avoidance serve como o CS necessário. Se o sujeito persiste em alguma resposta,  $R_1$  que fracasse em evitar o choque, então o "feedback" desse comportamento,  $S_1$ , será emparelhado com o choque. Depois de um número de tais ensaios,  $S_1$  adquirirá aversão condicionada ou secundária, de modo que o sujeito será reforçado por ter descontinuado  $R_1$  e pronunciado alguma resposta alternativa  $R_2$ . Se  $R_2$  também fracassa em evitar o choque, a história se repetirá. Somente  $R_2$  é isento da ação de contingência de evitação. Os estímulos que mais cedo ocasionaram  $R_1, R_2, \dots$  devem gradualmente ganhar controle discriminativo sobre  $R_2$ , como as condições repetidas dos vários  $R_1$  para  $R_2$  e as terminações conseqüentes dos vários  $S_1$  reforçam  $R_2$ . Esse mecanismo teórico, originalmente proposto por Schoenfeld (1950), Sidman (1953) e Dinsmoor (1954), foi subseqüentemente elaborado por Anger (1963). Anger observou que enquanto um estágio de aquisição pode depender da aversão de  $S_1, S_2, \dots$  deve chegar um ponto em que o controle discriminativo principal e a fonte principal de reforço para  $R_2$  é o lapso de tempo desde seu último  $R_2$  precedente. Só assim, argumentava Anger, pode-se explicar a distribuição temporal de  $R_2$ s, ou o progresso continuado de desempenho na medida em que o sujeito se torna mais proficiente. Então, apesar de haver alguma dúvida em relação a justamente quais CSs implícitos estão envolvidos, existe um acordo bastante geral de que há alguns estímulos implícitos produzidos por resposta, cuja terminação reforça a aprendizagem de evitação.

Não tenho nenhuma falha básica a encontrar como o postulado de CSs implícitos, mas penso que é importante assinalar que esse esquema conceitual conduz a algumas dificuldades lógicas e empíricas. Uma dificuldade é que essa explicação de evitação envolve uma superfluidade peculiar de mecanismos explanatórios. A interpretação mais comum (Dinsmoor, 1954) envolve o que é basicamente um paradigma de fuga. Enquanto a contingência de evitação é claramente implicada como o contato principal da situação com o comportamento dos sujeitos, geralmente não se considera que o sujeito está evitando no sentido real, mas fugindo. Supõe-se que o mecanismo de reforço é a terminação de CSs implícitos, os estímulos  $S_1, S_2, \dots$  que foram emparelhados com o choque.

Alternativamente, podemos pensar em termos de um paradigma de castigo. Poderíamos pensar que a contingência de evitação é eficiente, não porque permite ao sujeito fugir dos vários  $S_1$ , mas porque castiga diretamente e suprime os vários  $R_1$ . Dinsmoor (1954) argumentou bastante corretamente que o efeito do castigo em si precisa de explicação. Tentou reduzir o fenômeno de castigo a termos de

restésico do comporta-  
ve como o CS necessi-  
em alguma resposta,  $R_1$   
que, então o "feedback"  
será emparelhado com  
nero de tais ensaios,  $S_1$   
ada ou secundária, de  
orçado por ter desconti-  
uma resposta alternativa  
em evitar o choque, a  
 $R_2$  é isento da ação de  
s estímulos que mais  
de vem gradualmente  
vo sobre  $R_2$ , como as  
os  $R_1$  para  $R_2$  e as ter-  
vários  $S_i$  reforçam  $R_2$ .  
iginalmente proposto  
an (1953) e Dinsmoor  
elaborado por Anger  
enquanto um estágio  
la aversão de  $S_1, S_2 \dots$   
e o controle discrimi-  
ncipal de reforço para  
seu último  $R_2$  prece-  
Anger, pode-se expli-  
 $R_2$ s, ou o progresso  
medida em que o su-  
te. Então, apesar de  
io a justamente quais  
os, existe um acordo  
s estímulos implícitos  
terminação reforça a

básica a encontrar  
citos, mas penso que  
esquema conceitual  
lógicas e empíricas.  
plicação de evitação  
uliar de mecanismos  
mais comum (Dins-  
asicamente um para-  
ingência de evitação  
contato principal da  
dos sujeitos, geral-  
sujeito está evitando  
põe-se que o meca-  
o de CSs implícitos,  
mparelhados com

ensar em termos de  
tamos pensar que a  
iciente, não porque  
rios  $S_i$ , mas porque  
os vários  $R_i$ . Dins-  
ante corretamente  
ecisa de explicação.  
castigo a termos de

evitação, e então reduzir a evitação à fuga de  $S_1$ . Essa tática certamente pode ser defendida, mas será superior a tomar os fenômenos de castigo como primários e usá-los para explicar aqueles de evitação, e talvez até fuga? Tentei mostrar que no caso especial de  $R_2$  adquirido muito rapidamente, isto é, quando  $R_2$  é um eficiente *SSDR*, o paradigma de castigo é capaz de manejar os fatos de maneira única. No caso de um  $R_2$  adquirido rapidamente, parece que não há tempo para tornar todos os  $S_i$  necessários aversivos, especialmente se não podemos mostrar que um CS ambiental afeta o comportamento na mesma quantidade de tempo! Precisa-se, neste caso, de um mecanismo muito mais rápido e mais direto e o castigo dos *SSDRs* constitui tal mecanismo.

A importância de contingência de evitação na evitação não-assinalada sugere outra interpretação: um paradigma de evitação. Poderíamos supor que o sujeito está realmente evitando um choque. Apesar de reconhecerem que é difícil pôr tal conceito em termos precisos de comportamento, alguns autores argumentaram que essa é a melhor concepção do problema (D'Amato e colaboradores, 1968, Keehn, 1966). Outros teóricos (Herrnstein e Hineline, 1966, Sidman, 1966), recentemente chegaram a uma conclusão semelhante: o que realmente reforça o comportamento de evitação é a redução geral da densidade do choque que produz. Nas situações que são descritas, o sujeito não é capaz de evitar o choque, ou fugir dele, ou terminar CSs; o sujeito meramente recebe menos choques quando  $R_2$  ocorre. Sob essas condições, a frequência de  $R_2$  aumenta. Deve ser enfatizado, porém, que os efeitos descritos por Herrnstein e Hineline e por Sidman são encontrados depois de treinamento bastante extensivo. Quando Herrnstein e Hineline (1966) cuidadosamente eliminaram todas as outras fontes de reforço, além da redução na densidade de choque, a pressão de barra  $R_2$  só começou a emergir depois que foram administrados dezenas de milhares de choques. Devemos então acreditar que essa é a fonte de reforço pela qual os ratos podem aprender outros  $R_2$ s em 100 ensaios, ou 10 ensaios, ou pela qual aprendem a sobreviver na natureza? O que Herrnstein e Hineline parecem ter mostrado, ao contrário, é que a própria evitação ou redução de densidade de choque contingente de resposta *não pode* ser um mecanismo que conduz à aquisição mais rápida de  $R_2$ , geralmente descoberto sob outras condições. Podemos nos maravilhar com o fato de tal controle sutil do comportamento do rato ser possível. Podemos admirar a diligência desses experimentadores que produziram isto. Mas só porque eventualmente o comportamento pode ser produzido sob o controle de algum estímulo mantido por alguma contingência, não se segue certamente que este estímulo controle

o comportamento sob outras circunstâncias, ou que a contingência é eficiente quando outras estão disponíveis. Nem há qualquer razão para acreditar-se que os fatores que podem ser usados para governar algum comportamento são necessariamente os mesmos que aqueles que foram importantes no seu estabelecimento original. Podemos procurar em outro lugar pelos mecanismos que explicam como o rato faz a maior parte de sua aprendizagem de evitação.

Como alternativa final à hipótese de terminação CS, podemos considerar um paradigma apetitivo: o sujeito aprende a evitar choque, não porque a terminação  $S_1$  (ou CS explícito) é negativamente reforçadora, mas porque o  $R_2$  e a produção de seu "feedback",  $S_2$ , são positivamente reforçadores. Denny e seus alunos estão entre os poucos que defenderam o paradigma apetitivo (Denny e Weismann, 1964). Apesar da teoria de relaxação de Denny enfatizar a resposta que se torna condicionada ao sinal de segurança, enquanto estou mais preocupado com o próprio sinal de segurança, há muitos pontos surpreendentes de semelhança entre a teoria de relaxação e a hipótese *SSDR*, e ambas explicações geram previsões semelhantes sobre o comportamento de evitação.

Tentei mostrar que a interpretação do sinal de segurança é especialmente capaz de manejar os dados naqueles casos em que  $R_2$  é adquirido com relativa lentidão, quer dizer, quando  $R_2$  não é um *SSDR*. Neste caso supõe-se que, durante as tentativas iniciais, o comportamento do sujeito é restringido a um pequeno conjunto de *SSDRs*, e que a aprendizagem só ocorrerá se um número de condições bastante delicadas for preenchido. A primeira é que um dos *SSDR* do sujeito (congelamento) deve ser fotograficamente compatível com o  $R_2$  requerido (por exemplo, a pressão da barra). Então o choque deve eliciar um número suficiente de pressões de barra reflexivas para que o sujeito possa ou evitar alguns choques (a expressão pós-choque na situação de Sidman), ou minimizar sua duração (quando há uma contingência de fuga). Com a *minimização* do choque, podemos esperar uma volta gradual no repertório de resposta normal do sujeito, de modo que não fica mais limitado a *SSDRs*. Esse processo de recuperação pode ser facilitado do modo que Rescorla e LoLordo sugeriram, isto é, o contingente *FS* de  $R_2$  pode se tornar um sinal de segurança e inibir o medo. Finalmente, supõe-se que o sinal de segurança ativamente reforça  $R_2$ , e que, eventualmente, o  $R_2$  pode cair sob o controle de ainda outros estímulos mais sutis à medida que suas propriedades de sinal gradualmente se tornam discriminadas. Nesse momento podemos ser capazes de encontrar o sujeito desempenhando bastante proficientemente um

$R_2$  que é tão pouco provável e tão pouco natural quanto pressionar uma barra.

É claro que o repertório defensivo do animal pode ser estendido além dos limites estreitos colocados pelos seus SDRs. Mas, infelizmente, nossas predileções teóricas nos conduziram à preocupação com os limites últimos aos quais essa extensão pode ser levada, e com a defesa da terminação CS como

um mecanismo de reforço. Retrospectivamente, parecia pouco provável que a aquisição de pressão de barra  $R_2$  pudesse ter sido seriamente atribuída simplesmente à ação da terminação CS, mas assim o foi. Essas preocupações não puderam realmente avançar em nossa compreensão de como tais extensões ocorrem, como outros  $R_2$ s mais naturais são aprendidos, ou como os animais sobrevivem na natureza.

## Referências

- Anger, D. 1963. The role of temporal discrimination in the reinforcement of Sidman avoidance behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 6: 477-506.
- Bolles, R. C. 1969. Avoidance and escape learning: Simultaneous acquisition of different responses. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 68:355-58.
- Bolles, R. C., and Grossen, N. E. 1969. Effects of an informational stimulus on the acquisition of avoidance behavior in rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 68:90-99.
- Bolles, R. C., and McGillis, D. B. 1968. The non-operant nature of the bar-press escape response. *Psychonomic Science* 11: 261-62.
- Bolles, R. C., and Popp, R. J., Jr. 1964. Parameters affecting the acquisition of Sidman avoidance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 7:315-21.
- Bolles, R. C.; Stokes, L. W.; and Younger, M. S. 1966. Does CS termination reinforce avoidance behavior? *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 62: 201-7.
- Bower, G., Starr, R.; and Lazarovitz, L. 1965. Amount of response-produced change in the CS and avoidance learning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 59:13-17.
- Brogden, W. J.; Lipman, E. A.; and Culler, E. 1938. The role of incentive in conditioning and learning. *American Journal of Psychology* 51:109-17.
- Brush, F. R. 1966. On the differences between animals that learn and do not learn to avoid electric shock. *Psychonomic Science* 5:123-24.
- Cole, M., and Wahlsten, D. 1968. Response-contingent CS termination as a factor in avoidance conditioning. *Psychonomic Science* 12:15-16.
- D'Amato, M. R. 1967. Role of anticipatory responses in avoidance conditioning: An important control. *Psychonomic Science* 8:191-92.
- D'Amato, M. R.; Fazzaro, J.; and Etkin, M. 1968. Anticipatory responding and avoidance discrimination as factors in avoidance conditioning. *Journal of Experimental Psychology* 77:41-47.
- D'Amato, M. R., Keller, D.; and DiCara, L. 1964. Facilitation of discriminated avoidance learning by discontinuous shock. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 58:344-49.
- D'Amato, M. R., and Schiff, D. 1964. Long-term discriminated avoidance performance in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 57: 123-26.
- Denny, M. R., and Weisman, R. G. 1964. Avoidance behavior as a function of length of nonshock confinement. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 58:252-57.
- DiCara, L. V., and Miller, N. E. 1968. Changes in heart rate instrumentally learned by curarized rats as avoidance responses. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 65:8-12.
- Dinsmoor, J. A. 1954. Punishment: I. The avoidance hypothesis. *Psychological Review* 61:34-46.
- Feldman, R. S., and Bremner, F. J. 1963. A method for rapid conditioning of stable avoidance bar pressing behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 6:393-94.
- Grossen, N. E., and Bolles, R. C. 1968. Effects of a classical conditioned "fear signal" and "safety signal" on nondiscriminated avoidance behavior. *Psychonomic Science* 11:321-22.
- Hammond, L. J. 1966. Increased responding to CS- in differential CER. *Psychonomic Science* 5:337-38.
- Hendry, D. P. 1967. Conditioned inhibition of conditioned suppression. *Psychonomic Science* 9:261-62.
- Herrnstein, R. J., and Hineline, P. N. 1966. Negative reinforcement as shock-frequency reduction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 9:421-30.
- Hull, C. L. 1929. A functional interpretation of the conditioned reflex. *Psychological Review* 36:498-511.
- Hurwitz, H. M. B. 1964. Method for discriminative avoidance training. *Science* 145:1070-71.
- Kamin, L. J. 1966. The effects of termination of the CS and avoidance of the US on avoidance learning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 49:420-24.
- Keehn, J. D. 1966. Avoidance responses as discriminated operants. *British Journal of Psychology* 57:375-80.
- Keehn, J. D. 1967. Running and bar pressing as avoidance responses. *Psychological Reports* 20:591-602.
- Keehn, J. D., and Webster, C. D. 1968. Rapid discriminated bar-press avoidance through avoidance shaping. *Psychonomic Science* 10:21-2.
- Lockard, J. S. 1963. Choice of a warning signal or no warning signal in an unavoidable shock situation. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 56:526-30.
- Maatsch, J. L. 1959. Learning and fixation after a single shock trial. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 52:408-410.
- Meyer, D. R.; Cho, C.; and Wesemann, A. F. 1960. On problems of conditioning discriminated lever-press avoidance responses. *Psychological Review* 67:224-28.
- Miller, N. E. 1951. Learnable drives and rewards. In *Handbook of experimental psychology*, ed. S. S. Stevens. New York: Wiley.
- Mogenson, G. J.; Mullin, A. D.; and Clarke, E. A. 1963. Effects of delayed secondary reinforcement and response requirements on avoidance learning. *Canadian Journal of Psychology* 19:61-73.
- Mowrer, O. H. 1939. A stimulus-response analysis of anxiety and its role as a reinforcing agent. *Psychological Review* 46: 553-65.
- Mowrer, O. H., and Lamoreaux, R. R. 1942. Avoidance conditioning and signal duration—a study of secondary motivation and reward. *Psychological Monographs* 54(5, Whole No. 247).
- . 1946. Fear as an intervening variable in avoidance conditioning. *Journal of Comparative Psychology* 39:29-50.
- Myers, A. K. 1960. Onset vs. termination of stimulus energy as the CS in avoidance conditioning and pseudoconditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 53:72-8.
- . 1964. Discriminated operant avoidance learning in Wistar and G-4 rats as a function of type of warning stimulus. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 58:453-5.

retrospectivamente, pa-  
quisição de pressão de  
riamente atribuída sim-  
ão CS, mas assim o foi.  
ram realmente avançar  
como tais extensões  
ais naturais são apren-  
brevivem na natureza.

ed operants. *British Journal*  
57:375-80.

67. Running and bar press-  
ce responses. *Psychological*  
1-602.

and Webster, C. D. 1968.  
nated bar-press avoidance  
nce shaping. *Psychonomic*  
2.

1963. Choice of a warning  
arning signal in an un-  
ck situation. *Journal of*  
nd *Physiological Psychol-*

959. Learning and fixation  
ock trial. *Journal of Com-*  
*Physiological Psychology*

Cho, C.; and Wesemann,  
problems of conditioning  
ver-press avoidance re-  
*logical Review* 67:224-28.

51. Learnable drives and  
ndbook of experimental  
5. S. Stevens. New York:

.; Mullin, A. D.; and  
3. Effects of delayed sec-  
ment and response re-  
avoidance learning.  
*l of Psychology* 19:61-

39. A stimulus-response  
ty and its role as a re-  
*Psychological Review* 46:

and Lamoreaux, R. R.  
conditioning and signal  
y of secondary motiva-  
*Psychological Mono-*  
le No. 247).

Fear as an intervening  
nce conditioning. *Jour-*  
*Psychology* 39:29-50.

Onset vs. termination  
y as the CS in avoid-  
and pseudocondition-  
*Comparative and Physio-*  
*logy* 53:72-8.

Discriminated operant  
ng in Wistar and G-4  
n of type of warning  
*of Comparative and*  
*ology* 58:453-5.

Rescorla, R. A. 1966. Predictability and  
number of pairings in Pavlovian fear con-  
ditioning. *Psychonomic Science* 4:383-4.

\_\_\_\_\_. Establishment of a positive  
reinforcer through contrast with shock.  
*Journal of Comparative and Physiological*  
*Psychology* 67:260-3.

Rescorla, R. A., & LoLordo, V. M. 1965.  
Inhibition of avoidance behavior. *Journal*  
*of Comparative and Physiological Psy-*  
*chology* 59:406-12.

Rescorla, R. A., & Solomon, R. L. 1967.  
Two-process learning theory: Relation-  
ships between Pavlovian conditioning and  
instrumental learning. *Psychological Re-*  
*view* 74:151-82.

Schoenfeld, W. N. 1950. An experimental  
approach to anxiety, escape and avoid-  
ance behavior. In *Anxiety*, ed. P. H. Hock  
and J. Zubin. New York: Grune & Strat-  
ton.

Sidman, M. 1953. Two temporal param-  
eters of the maintenance of avoidance be-

havior by the white rat. *Journal of*  
*Comparative and Physiological Psychol-*  
*ogy* 46:253-61.

\_\_\_\_\_. 1955. Some properties of the  
warning stimulus in avoidance behavior.  
*Journal of Comparative and Physiological*  
*Psychology* 48:444-50.

\_\_\_\_\_. 1966. Avoidance behavior. In  
*Operant behavior: Areas of research and*  
*application*, ed. W. K. Honig. New York:  
Appleton-Century-Crofts.

Smith, O. A. Jr.; McFarland, W. L.; and  
Taylor, E. 1961. Performance in a shock-  
avoidance conditioning situation inter-  
preted as pseudoconditioning. *Journal of*  
*Comparative and Physiological Psychol-*  
*ogy* 54:154-7.

Solomon, R. L. and Brush, E. S. 1956. Ex-  
perimentally derived conceptions of  
anxiety and aversion. In *Nebraska Sym-*  
*posium on Motivation*, ed. M. R. Jones. 4:  
212-305.

Solomon, R. L., and Wynne, L. C. 1953.  
Traumatic avoidance learning: Acquisi-  
tion in normal dogs. *Psychological Mono-*  
*graphs* 67(4, Whole No. 354).

Theios, J. 1963. Simple conditioning as  
two-stage all-or-none learning. *Psycho-*  
*logical Review* 70:403-17.

Turner, L. H., and Solomon, R. L. 1962.  
Human traumatic avoidance learning:  
Theory and experiments on the operant-  
respondent distinction and failures to  
learn. *Psychological Monographs* 76(40,  
Whole No. 559).

Warren, J. A., Jr., and Bolles, R. C. 1967.  
A reevaluation of a simple contiguity in-  
terpretation of avoidance learning. *Jour-*  
*nal of Comparative and Physiological*  
*Psychology* 64:179-82.

Weisman, R. G., and Litner, J. S. 1969.  
Positive conditioned reinforcement of  
Sidman avoidance behavior in rats. *Jour-*  
*nal of Comparative and Physiological*  
*Psychology* 68:597-603.

## A Hipótese Prognóstica

Robert A. Rescorla

Estudante do Colégio Swarthmore e da Univer-  
sity of Pennsylvania, Robert A. Rescorla (nas-  
cido em 1940) recebeu o seu Ph.D. desta última  
instituição em 1966, ano em que se uniu à Fa-  
culdade da Yale University. Sua carreira rela-  
tivamente curta tem se desenvolvendo no pro-  
cesso de aprendizagem e em psicologia do  
comportamento animal.

A contribuição maior de Rescorla à teoria da  
aprendizagem encontrou sua inepção en-  
quanto era ainda aluno de pós-graduação na  
University of Pennsylvania, onde colaborou  
com Vincent M. LoLordo, colega de pós-gra-  
duação. A hipótese pela qual é conhecido, a  
*hipótese prognóstica*, sustenta que o reforço an-  
tecipado produz conseqüências diferentes do  
não-antecipado. Enquanto reforços prognósti-  
cos são altamente eficientes, alguns que não  
são prognósticos podem ser bastante ineficien-  
tes. Descobriu que o medo, por exemplo, não é  
necessariamente condicionado ao choque  
quando o estímulo condicionado é emparel-  
hado com ele, mas é condicionado quando o  
estímulo condicionado o prevê. Conseqüente-  
mente, a hipótese prognóstica de Rescorla  
apóia a teoria da aprendizagem cognitiva.

No seguinte artigo, "A Previsibilidade no Nú-  
mero de Emparelhamentos em Condiciona-  
mento de Medo Pavloviano", do livro *Psycho-*

*nomie Science* (1966), Rescorla relatou seu im-  
portante experimento que resultou na hipótese  
prognóstica. Também sumarizou suas hipóte-  
ses em "Variáveis Informativas do Condiciona-  
mento Pavloviano" (in *The Psychology of Learn-*  
*ing and Motivation*, ed. G. H. Bower, 1972).

## Valor Prognóstico do Estímulo

Três grupos de cachorros foram treinados para evi-  
tação pelo método de Sidman. Receberam então di-  
ferentes tipos de condicionamento de medo pavlo-  
viano. Para um grupo, CSs e USs ocorreram fortui-  
tamente e independentemente; para um segundo  
grupo, os CSs previram a ocorrência de USs; para  
um terceiro grupo, os CSs previram a ausência de  
USs. Os CSs foram subseqüentemente apresentados  
enquanto o sujeito desempenhava a resposta de evi-  
tação. Os CSs que tinha previsto a ocorrência ou a  
ausência do USs produziram, respectivamente, au-  
mentos e decréscimos na freqüência de evitação.  
Para o grupo com CSs ou USs fortuitos no condicio-  
namento, o CS não tinha efeito sobre a evitação.

Concepções tradicionais de condicionamento pav-  
loviano enfatizaram um emparelhamento de CS e  
US como a condição essencial para o desenvolvi-  
mento de um CR. Assim como o CS e US ocorrem  
em contigüidade temporal, as condições para o con-  
dicionamento pavloviano são consideradas como  
atendidas. Em contraste, outra visão de condiona-

"Predictive Value of a Stimulus" from Robert A. Rescorla, "Pre-  
dictability and Number of Pairings in Pavlovian Fear Condition-  
ing." *Psychonomic Science* 4 (1966):383-84