

PROBLEMAS CONCEITUAIS NO ESTUDO DA AQUISIÇÃO E DA EXTINÇÃO DO COMPORTAMENTO DE ESQUIVA

João Cláudio Todorov*
Carlos Eduardo Cameschi*
Universidade de Brasília

RESUMO - Os processos de aquisição e extinção do comportamento de esquiva foram estudados em dois experimentos. No Experimento I, oito ratos foram expostos a duas condições experimentais. Na primeira, os sujeitos foram submetidos à contingência de esquiva livre e as horas de treino variaram de 3 a 102. Na segunda condição, choques inevitáveis foram apresentados de acordo com um esquema de tempo variável (VT 30s). Os resultados indicaram aquisição da resposta de pressão à barra por todos os sujeitos durante a condição de esquiva, e persistência do responder para 5 sujeitos mesmo quando as respostas não mais evitavam os choques (procedimento de extinção). No Experimento II foram programadas quatro condições experimentais: (1) Nível operante: nenhum choque programado; (2) Choques inevitáveis apresentados em VT 30s; (3) Esquiva; e (4) Choques inevitáveis apresentados em VT 30s. Seis ratos foram expostos a todas estas fases e dez foram submetidos apenas às duas primeiras. Os resultados mostraram o desenvolvimento do responder na primeira condição de choques inevitáveis e aumentos nas taxas de respostas na condição de esquiva. Durante o procedimento de extinção (condição 4) as taxas de respostas retornaram aos níveis observados na segunda condição. Estes resultados indicam a possibilidade do responder ser determinado por reforço negativo acidental durante os choques inevitáveis.

CONCEPTUAL ISSUES IN THE STUDY OF ACQUISITION AND EXTINCTION OF AVOIDANCE BEHAVIOR

ABSTRACT - The processes of acquisition and extinction of avoidance behavior in rats were studied in two experiments. In Experiment I eight rats were exposed to a free-operant avoidance procedure. Hours of training varied from three to 102. In the second experimental condition, the schedule was changed to unavoidable shocks every 30 sec, on the average (variable-time or VT 30-sec). Results indicate acquisition of bar-press responses for all rats during training, and persistence of responding for five animals even when responses did not avoid shocks (extinction procedure). In Experiment II 6 subjects were exposed to four

* Endereço: Departamento de Processos Psicológicos Básicos, Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, 70910, Brasília, DF.

experimental conditions: 1) Baseline - no scheduled shock; 2) VT 30-sec of unavoidable shocks; 3) Avoidance; 4) Unavoidable shocks (VT 30-sec). Ten other rats were exposed just to phases 1 and 2. Results show that responding developed under the first exposure to unavoidable shocks and increased in rate under the avoidance schedule. During the extinction procedure (phase 4) response rates decreased to the levels observed in phase 2. Results indicate the possibility of accidental reinforcement of responding under unavoidable shocks.

Reforço negativo é o fortalecimento de classes de respostas pela remoção, evitação ou posposição de algum evento ou eventos; é através desta relação com o comportamento que tais eventos são definidos como estímulos aversivos (Hineline, 1984). No controle aversivo do comportamento identificam-se dois tipos de programas para a manutenção de respostas: contingências de fuga e de esquiva (Higgins e Morris, 1984). No primeiro, as respostas de fuga terminam ou atenuam um estímulo aversivo presente. No procedimento de esquiva, as respostas são mantidas porque: (a) pospõem ou evitam a apresentação de um estímulo aversivo (Sidman, 1953a; 1953b); ou, (b) reduzem a frequência com que estímulos aversivos são apresentados, ainda que essas respostas não tenham consequência imediata (Sidman, 1962; Herrnstein e Hineline, 1966; Lambert, Bersh, Hineline e Smith, 1973); ou, (c) têm como consequência um período sem estimulação aversiva, ainda que isso não resulte em diminuição da taxa de estimulação aversiva a longo prazo e mesmo que essa consequência não seja imediata (Hineline, 1970; Gardner e Lewis, 1976); ou, (d) reduzem a intensidade ou duração da próxima estimulação aversiva (Powell e Peck, 1969; Bersh e Alloy, 1978; Lewis, Gardner e Lopatto, 1980).

Em consequência das características da programação de consequências, a taxa de emissão de respostas de esquiva pode variar como função de: (1) tempo pelo qual cada resposta pospõe cada estímulo aversivo; (2) grau de redução na frequência de apresentação de estímulos aversivos; (3) duração de cada período de tempo sem estimulação aversiva; e (4) magnitude de redução na intensidade ou duração da estimulação aversiva.

Os diferentes procedimentos descritos não têm sido focalizados com a mesma ênfase na investigação da aquisição e manutenção do comportamento de esquiva. O procedimento mais intensamente investigado é um que engloba as características dos procedimentos a, b e c ao mesmo tempo, pois cada resposta tem como consequência imediata produzir um período livre de estimulação aversiva, bem como reduzir a frequência e densidade dos estímulos aversivos programados (Sidman, 1953a; 1953b; 1962).

Sidman (1953b), usando ratos como sujeitos, examinou as relações entre a taxa de emissão de uma resposta, pressionar uma alavanca, e o intervalo entre cada resposta e o próximo choque elétrico. Cada resposta adia o próximo choque por um período que variou no experimento de 2,5 a 150 segundos. Observou-se que a taxa de respostas decresceu com incrementos no tempo de posposição do próximo choque. Informações semelhantes foram obtidas com pombos bicando um disco para evitar choques que se repetiam a cada dois segundos (Todorov, Ferrari e Souza, 1974). Esses dados se referem a experimentos de longa duração e foram obtidos depois de uma longa exposição dos animais a cada valor do intervalo resposta-choque. A relação entre taxa de respostas e intervalo resposta-choque, entretanto, pode ser

observada a mais curto prazo, desde que o comportamento de esquiva já esteja estabilizado, como em um experimento realizado por Gorayeb e Todorov (1977), no qual seis valores do intervalo resposta-choque foram manipulados em 11 sessões diárias.

Caracteristicamente, no procedimento desenvolvido por Sidman (1953b), portanto, três fontes de reforço negativo são indissociáveis. Assim sendo, a compreensão do que ocorre quando o comportamento é mantido pelo procedimento padrão de Sidman só foi possível com seu desdobramento (cf. Hineline, 1977; Todorov, Ferreira de Carvalho e Menandro, 1977).

Hermstein e Hineline (1966) desenvolveram um procedimento para o estudo do comportamento de esquiva em uma situação na qual uma resposta tinha como consequência alterar a programação do próximo choque, que viria em média depois de 10 segundos, mas ocasionalmente também ocorria dois segundos depois. Na ausência de respostas, na condição mais extrema por eles estudada, choques eram apresentados a cada 6,7 segundos em média, podendo ocorrer a cada dois segundos, ocasionalmente. Em outras palavras, responder não garantia um atraso para o próximo choque, mas a longo prazo produzia uma redução na densidade de choques recebidos. Nestas condições, o comportamento de esquiva em ratos foi aprendido e se manteve consistentemente. Hineline (1970) aperfeiçoou o procedimento desenvolvendo condições nas quais o comportamento de esquiva poderia ser mantido pela produção de um período pós-resposta sem choques ou uma redução, a longo prazo, da frequência de choques.

O comportamento de esquiva pode ser aprendido também em condições nas quais a resposta não pospõe nem cancela apresentações de estímulos aversivos, mas reduz sua intensidade. Powell e Peck (1969) observaram a aprendizagem e a manutenção de respostas de esquiva em ratos quando choques elétricos inevitáveis eram apresentados a intervalos de 5 segundos com 2 mA de intensidade e 0,5 segundo de duração. Cada resposta tinha como consequência um período de 20 segundos durante o qual a intensidade dos choques era reduzida a 0,5 mA.

Em todos esses casos, a frequência da resposta selecionada para uma contingência de esquiva pode aumentar ou diminuir dependendo das especificidades da contingência. Um exemplo de quantificação da relação taxa de respostas-taxa de choques pode ser encontrada no trabalho de de Villiers (1974). Este autor programou choques de acordo com um esquema de intervalo variável, à semelhança de esquemas de reforço positivo. Uma resposta depois de um choque, ou depois da ocasião na qual um choque seria apresentado, cancelava o próximo choque. As respostas seguintes, até a próxima ocasião para a ocorrência de choque, não tinham consequências. Manipulando, em diferentes condições experimentais, o valor do intervalo médio entre choques programados, de Villiers pode observar a relação entre taxa de respostas e taxa de choques evitados. A taxa de respostas aumenta com o aumento do número de choques evitados por minuto.

As mesmas dificuldades iniciais encontradas no estudo da manutenção do comportamento de esquiva apresentam-se para o entendimento do que seja um procedimento de extinção de uma contingência de esquiva.

No procedimento de extinção a consequência da resposta de esquiva deixa de existir. Portanto, assim como há cinco programações de contingência para a manutenção do comportamento de esquiva, existiriam cinco procedimentos de extinção. Em cada caso a contingência, antes em vigor, deixaria de existir. A apresentação de estimulação aversiva passaria a acontecer independentemente da ocorrência de res-

postas. O resultado desse procedimento, o processo de extinção, porém é pouco conhecido, pois o procedimento que vem sendo empregado como extinção tem sido a eliminação¹ da estimulação aversiva. Podemos, entretanto, deduzir algumas características do procedimento em que a contingência, e não a estimulação aversiva, é eliminada. As modificações no comportamento de esquiva durante a extinção vão depender não só do procedimento anterior de manutenção do comportamento de esquiva, isto é, de qual era a consequência das respostas, como também: (a) da distribuição temporal da estimulação aversiva: sua frequência, distribuição temporal predizível ou não, duração de cada estimulação, e grau de diferença entre essas características temporais e aquelas em vigor no procedimento de esquiva; e (b) da diferença na qualidade e/ou intensidade na estimulação aversiva entre os procedimentos de manutenção e de extinção.

Uma revisão das características do procedimento e do processo de extinção do comportamento operante mantido por reforço positivo será útil para uma exposição das dificuldades encontradas no estudo dos procedimentos e processos de extinção do comportamento de esquiva. Durante a extinção após exposição a contingências de reforço positivo, a frequência da resposta retornará mais rapidamente aos níveis existentes antes da contingência, isto é, à linha de base ou nível operante, quanto mais diferentes forem as condições existentes nos procedimentos de manutenção e de extinção. Em condições equivalentes de exposição à contingência de reforço positivo, o processo de extinção ocorre mais ou menos rapidamente dependendo das regras especificadas pela contingência. Quando cada resposta é seguida por reforço, o início do procedimento de extinção é marcadamente diferente do procedimento de manutenção: onde toda resposta produzia um estímulo reforçador claramente perceptível, agora nada acontece. Nestas condições, a taxa de resposta declina mais rapidamente quando comparada com mudanças provocadas pela passagem de um procedimento de manutenção por reforço intermitente em condições pouco previsíveis, como um esquema de reforço de intervalo variável, para um procedimento de extinção. Quanto maior o intervalo médio entre respostas reforçadas, maior o tempo necessário para que a taxa de respostas volte aos níveis anteriores à contingência de reforço positivo.

Nos dois casos, entretanto, a resposta volta aos níveis existentes pré-contingência, ou seja, ao nível operante. As diferenças existentes entre os procedimentos de manutenção e de extinção afetam apenas a velocidade dessa volta. No caso da extinção do comportamento de esquiva, cujo procedimento implica na eliminação da contingência, as informações existentes são precárias. Os poucos dados colhidos e a

1. Cabe aqui um esclarecimento sobre este segundo significado, erroneamente atribuído ao termo *extinção* em esquiva (e.g., Sidman, 1955). Quando a estimulação aversiva cessa por completo, independentemente do comportamento do sujeito, o comportamento de esquiva deixa de ocorrer. Não houve, entretanto, modificação na contingência; houve uma eliminação da fonte de reforço negativo, equivalente à saciação em casos de contingência de reforço positivo. Em outras palavras, se a consequência que mantém a emissão de respostas é a eliminação do evento aversivo, o procedimento de extinção que modifica esta contingência implica em tomar esse evento inevitável. Desse modo, apresentar o choque independentemente do comportamento equivaleria à omissão do reforço que caracteriza o procedimento de extinção após contingências de reforço positivo. Portanto, eliminação de estimulação aversiva e saciação são operações motivacionais, devendo ser tratadas em outra análise.

análise dos procedimentos possíveis, entretanto, indicam a possibilidade de mudanças irreversíveis. É óbvio que a eliminação da resposta é predizível em condições extremas: quando a frequência de estimulação tende ao infinito (isto é, a estimulação aversiva tende a ser contínua) e sua intensidade é muito alta, a resposta de esquiva submetida ao procedimento de extinção tende a desaparecer. Essas condições tendem a produzir efeitos marcantes sobre o repertório possível desse organismo no futuro (Seligman, Maier e Solomon, 1971). Em condições não tão extremas, há possibilidades de manutenção do comportamento de esquiva mesmo quando submetido ao procedimento de extinção. Examinaremos algumas dessas possibilidades, com base em resultados de manipulações experimentais que exploraram os efeitos de presença e ausência de contingências de esquiva.

EXPERIMENTO I

MÉTODO

Sujeitos

Foram usados oito ratos machos albinos, adultos, sem história experimental prévia. Os animais eram mantidos em gaiolas-viveiro individuais, com água e alimentação disponíveis todo o tempo.

Equipamento

Foi usada uma câmara experimental para estudos de controle aversivo em ratos. A câmara media 24x16,5x21,5 cm, contendo um painel de resposta de 7x5 cm, colocado 9,5 cm acima do assoalho, em uma das paredes estreitas e avançando sobre o interior da câmara, fazendo um ângulo de 45 graus com a parede à qual estava fixado. O assoalho era composto de barras de metal de 2 mm de diâmetro, separadas por 1,5 cm. As barras metálicas estavam ligadas por fios condutores a um gerador de choques Grason Stadler (USA), modelo 700, equipado com alternador de polaridades (*scrambler*). Para controlar ruídos estranhos ao experimento, a câmara experimental situava-se dentro de uma câmara externa Grason Stadler (USA) modelo E3125A-300, com ventilador, colocada em um compartimento experimental acusticamente isolado. A programação e o registro dos eventos era feita por circuitos eletromecânicos convencionais, situados em outro compartimento.

Procedimento

Foram programadas duas condições experimentais: treino em esquiva e extinção. Na primeira, os sujeitos foram submetidos diretamente à contingência de esquiva livre (Sidman, 1953a), com intervalo resposta-choque (RS) de 30 segundos e intervalo choque-choque (SS) de 5 segundos. Os choques tinham 0,5 mA de intensidade e 0,5 segundo de duração. Dois dos sujeitos foram submetidos também a RS de 15 segundos (ratos 5 e 16), retornando depois a RS 30 segundos. O número de horas de treino em esquiva variou entre os animais de 3 a 102 horas, conforme especificado na Tabela 1. Na condição de extinção as respostas não tiveram conseqüências programadas e choques eram apresentados a cada 30 segundos, em média, de acordo com

um programa de tempo variável (VT) com intervalos assim dispostos: 12, 40, 28, 18, 50, 34, 15, 25, 50, 20 e 38 segundos.

As sessões experimentais eram diárias, com uma hora de duração. Para cada sujeito, o experimento terminou depois de 5 sessões consecutivas com taxas de respostas inferiores a 10 resp/hora, ou com pelo menos 35 sessões na segunda condição (choques não contingentes).

RESULTADOS

A Tabela 1 resume os principais resultados do experimento, mostrando para os oito animais o número de horas de treino em esquiva, a taxa de respostas na última sessão de esquiva, e as taxas de respostas em sessões de extinção. Na última sessão de esquiva as taxas de respostas variaram de 169 a 549, sendo que duas das maiores taxas foram emitidas por sujeitos com menor tempo de treino. Durante a extinção, cinco sujeitos emitiram altas taxas de respostas ao longo das primeiras 30 sessões. O S-8 emitiu respostas com taxa mais baixa que os demais sujeitos, mas seu desempenho foi o mais resistente à extinção pois permaneceu durante maior número de sessões.

Tabela 1 - Total de horas de treino, taxas de respostas na última sessão de esquiva e a cada 5- sessão de extinção para cada sujeito.

Sujeitos	Horas de Treino	Esquiva (última sessão) (Resp/h)	SESSÕES DE EXTINÇÃO											
			19	58	109	159	209	259	309	359	409	459	509	
5	102	371	792	587	462	455	410	341	304	210	326	419	—	
16	84	535	1470	939	705	454	324	214	226	380	296	543	-	
8	45	169	154	124	131	56	84	79	78	79	43	71	113	
24	30	387	382	231	272	174	294	209	175	292	-	-	-	
35	4	271	249	61	0	5								
28	3	175	149	90	2	2								
29	3	549	83	72	2	3	0	5						
34	3	536	352	513	258	204	325	288	338	335	201	-	—	

As colunas referentes a horas de treino em esquiva e taxas de respostas na última sessão de esquiva foram, separadamente, correlacionadas às oito primeiras colunas referentes às taxas de respostas durante a extinção. O coeficiente de correlação entre o tempo de treinamento em esquiva e as taxas de respostas nas sucessivas sessões de extinção, que é de aproximadamente 0,6-0,8 para as 15 primeiras sessões, tende a diminuir à medida que aumenta o número de sessões no procedimento de extinção. Esse efeito pode ser visualizado na Figura 1 e indica que há relação entre horas de treino em esquiva e taxas de respostas nas etapas iniciais da extinção; contudo, à medida que prossegue o processo de extinção, esta relação tende a desaparecer completamente. Os animais R-28, R-29 e R-35 praticamente cessaram de responder depois das primeiras sessões em extinção, e foram retirados do

experimento depois da 18ª, 26ª e 18ª sessões, respectivamente. Seus dados não estão incluídos no cálculo dos coeficientes de correlação mostrados pela Figura 1. Os demais ratos continuaram até que um defeito no equipamento determinou a interrupção do experimento para todos os sujeitos.

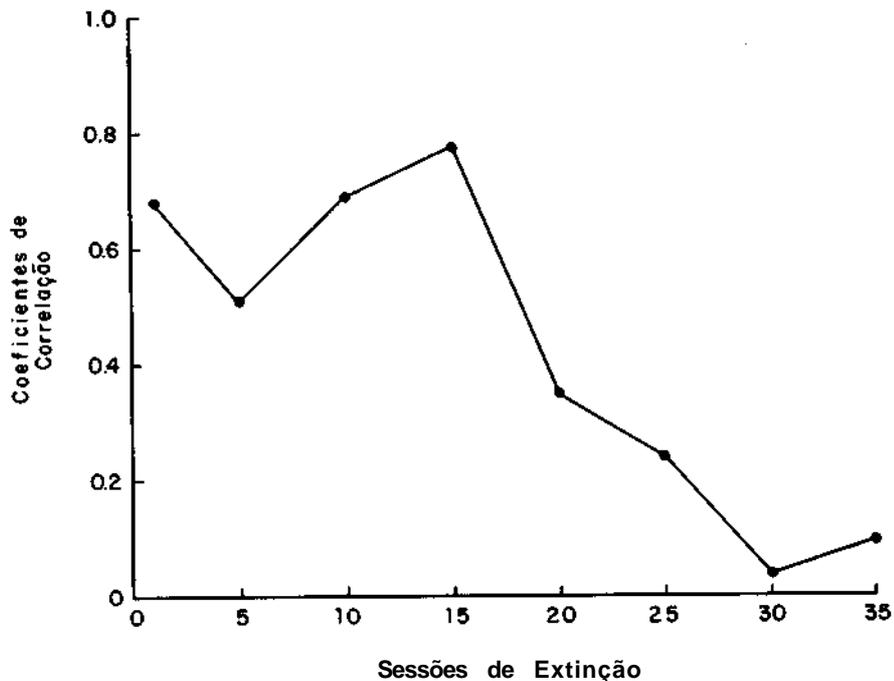


Figura 1 - Coeficientes de correlação entre horas de treino em esquiva e taxa de respostas ao longo das sessões de extinção.

O decréscimo nos coeficientes de correlação seria trivial se as taxas de respostas tendessem a zero com o aumento no número de sessões de extinção. Se na 35ª sessão, por exemplo, todos os animais houvessem cessado de responder, o coeficiente de correlação seria necessariamente nulo. Entretanto, tal não ocorreu: cinco animais continuaram a responder, e há taxas substanciais ainda na 35ª sessão, pois para quatro deles as taxas variaram entre 210 e 300 respostas por hora. Para esses cinco sujeitos, o efeito do procedimento de extinção foi a manutenção do responder, ainda que a taxas menores que as observadas durante o procedimento de esquiva.

A Figura 2 mostra a correlação entre as taxas de respostas na última sessão de esquiva e taxas de respostas em extinção, considerando os dados dos mesmos sujeitos. Pode-se observar que os coeficientes de correlação entre taxas de resposta em esquiva e em extinção foram relativamente altos e estáveis, ao longo das trinta e cinco sessões de extinção. Isto indica que as taxas de respostas observadas nas duas situações foram semelhantes.

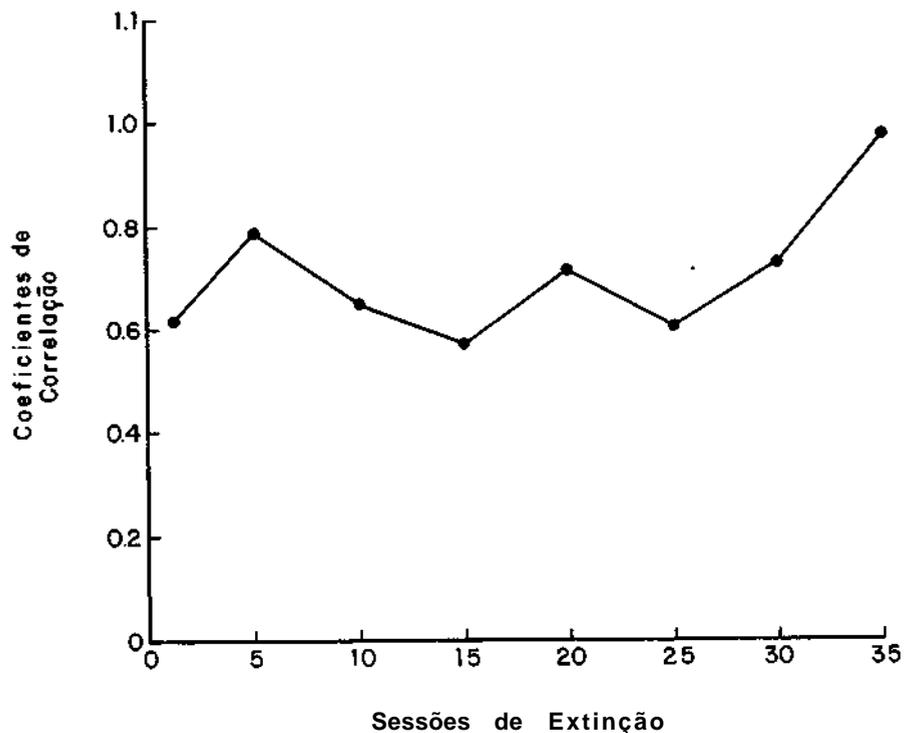


Figura 2 - Coeficientes de correlação entre taxas de respostas na última sessão de esquiva e taxas de respostas ao longo das sessões de extinção.

DISCUSSÃO

Esses dados representam para o experimentador uma situação de decisão difícil quanto à sua interpretação. Himeline (1977) menciona um caso de persistência no responder mesmo depois de 120 sessões de 100 minutos, ou 200 horas de procedimento de extinção. Além disso, não há informações na literatura sobre o processo de aquisição e manutenção do responder quando os sujeitos são submetidos ao procedimento de choques não contingentes sem passar pelo treino de esquiva. Este tipo de informação seria de interesse pois forneceria uma linha de base para análise dos efeitos de manipulações experimentais envolvendo introdução e remoção de contingências de esquiva.

Para esclarecer o interesse teórico do aspecto acima, é útil enfatizar que nos estudos sobre o processo de extinção após manutenção de comportamento por reforço positivo, diz-se que houve extinção do responder quando a taxa de respostas volta aos níveis observados antes de iniciado o processo de reforçamento, isto é, volta ao nível operante. A decisão do experimentador, no caso do processo de extin-

ção do comportamento de esquiva, não deve ser diferente. A informação sobre as taxas de respostas mantidas por choques intermitentes e imprevisíveis seria necessária como critério para o julgamento do processo de extinção posteriormente ao treinamento sob a contingência de esquiva. Na ausência dessa informação, não é possível afirmar-se que o processo de extinção não terminou apenas porque taxas consideráveis de respostas ainda são observadas.

Para preencher em parte as lacunas mencionadas, o segundo experimento teve como objetivo o estudo das possibilidades de aquisição e manutenção acidental de uma resposta em situação de estimulação aversiva não contingente.

EXPERIMENTO II

MÉTODO

Sujeitos

Foram usados dezesseis ratos albinos adultos, machos, sem história experimental prévia. Os animais eram mantidos em gaiolas-viveiro individuais com água e alimentação disponíveis todo o tempo.

Equipamento

Foram usadas duas câmaras experimentais para estudo de controle aversivo em ratos. Uma das câmaras foi descrita no Experimento I. A segunda câmara media 28,5x20x23,5 cm, contendo um painel de respostas de 6,5x4,8 cm, de alumínio, colocado 9,5 cm acima do assoalho, em uma das paredes estreitas. Como na outra câmara, o painel avançava inclinadamente em direção ao assoalho, em um ângulo de 45 graus com a parede à qual estava fixado. O assoalho era composto de barras de metal de 2,5 mm de diâmetro, separadas por 1,3 cm. Nas duas câmaras, as barras de metal estavam ligadas por fios condutores a geradores de choques Grason Stadler (USA), modelo 700 (câmara original) e modelo E6070B (câmara adicional), ambos equipados com alternador de polaridades (*scrambler*). Câmaras externas Grason Stadler (USA), modelo E3125A-300, com ventilador, envolviam as câmaras experimentais e situavam-se em um compartimento experimental acusticamente isolado. A programação e o registro de eventos foi feita por circuitos eletromecânicos convencionais, situados em outro compartimento.

Procedimento

Os sujeitos foram distribuídos em dois grupos experimentais. Os animais do grupo A, identificados pelos números de 51 a 56, cujos dados foram colhidos na segunda câmara, foram expostos a quatro condições experimentais: (1) nível operante; (2) choques inevitáveis; (3) esquiva; e (4) extinção. Na primeira condição, durante seis sessões diárias de uma hora de duração, o gerador de choques permaneceu desligado. Ao final da sessão registrava-se o número de ocorrências da resposta de pressão ao painel. Na segunda condição choques inevitáveis foram apresentados a cada 30 segundos, em média, de acordo com um programa de tempo variável (VT) com intervalo mínimo de 12 segundos e máximo de 50 segundos. Nessa fase, que

permaneceu em vigor durante 11 sessões, respostas não tinham qualquer consequência programada. Na terceira condição, uma contingência de esquiva entrou em vigor. Uma resposta de pressão ao painel depois da ocorrência de um choque, ou depois da ocasião na qual um choque seria apresentado, cancelava o próximo choque. As respostas seguintes, até a próxima ocasião para ocorrência de choque, não tinham consequências (de Villiers, 1974). Esta condição permaneceu em vigor durante 23 sessões. Na quarta condição, o procedimento da segunda foi restabelecido: choques inevitáveis ocorriam em média a cada 30 segundos e respostas não tinham consequências programadas. Essa última fase permaneceu em vigor por 74 sessões.

Os sujeitos do grupo B, identificados pelos números 61 a 70, foram expostos apenas às duas primeiras condições. Depois de seis sessões de linha de base (sem choques), de 30 minutos de duração, foram submetidos a 18 sessões, também de 30 minutos de duração, em que choques não contingentes foram apresentados de acordo com um esquema VT 30 segundos. Os dados desse grupo foram colhidos na câmara descrita no primeiro experimento, e para ambos os grupos os choques tiveram 0,5 mA de intensidade e 0,5 segundo de duração.

RESULTADOS

A Tabela 2 resume os principais resultados obtidos. Considerando os dados do grupo A (parte superior), três dos animais mostraram taxas de respostas na segunda condição (choques não contingentes) maiores que as observadas na primeira fase (nível operante). Os mesmos três animais emitiram taxas de respostas ainda mais altas nas sessões de esquiva. Depois de 74 sessões de retorno a choques não contingentes, as taxas de respostas desses sujeitos estavam cerca do mesmo nível observado na condição de choques inevitáveis que antecedeu ao treino em esquiva.

As taxas de respostas dos outros três ratos do grupo A não foram alteradas pelas condições vigentes nas segunda e terceira fases, permanecendo muito baixas. Por considerações éticas, os animais foram retirados do experimento após a terceira fase. A parte inferior da Tabela 2 mostra um resumo dos resultados obtidos relativos aos dados do grupo B. Apenas um rato, o de número 66, mostra uma taxa de respostas consideravelmente mais alta na segunda fase. Os demais haviam praticamente cessado de responder nas cinco últimas sessões dessa fase.

A Figura 3 apresenta os dados dos ratos R-51, R-52 e R-53 para as quatro fases do experimento, como medianas das taxas de respostas em blocos de cinco sessões. Na primeira fase, observação do nível operante na ausência de choques, o rato 53, por exemplo, respondeu, ainda que com baixa frequência, nas seis sessões. O início da fase 2, com choques inevitáveis a intervalos programados de acordo com VT 30 segundos, é marcado por um aumento abrupto na taxa de respostas. Os dados da fase 3, com a contingência de esquiva em vigor, mostram um aumento gradual na taxa de respostas. Quando o procedimento de extinção é iniciado, isto é, quando se reestabelecem as condições vigentes na fase 2, com choques inevitáveis, a taxa de respostas volta gradualmente aos níveis observados anteriormente. Completa-se o processo de extinção com o retorno da taxa de respostas aos níveis observados quando da primeira exposição do animal à condição de choques inevitáveis, mas não aos da linha de base inicial. Observa-se, portanto, que neste processo de extinção não houve eliminação da resposta. Para que o procedimento de extinção estudado te-

Tabela 2 - Número de respostas em nível operante e taxas de respostas nas cinco últimas sessões de exposição a choques inevitáveis, esquiva e extinção, para os grupos A e B.

G R U P O S	S U J E I T O S	Nível Operante (n° de respostas em 6 sessões de observação)	Choques Independentes de Respostas	Esquiva	Extinção
		Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
A	51	4	45	339	38
	52	10	40	336	50
	53	45	147	527	200
	54	3	2	0	
	55	2	2	0	
	56	3	3	1	
B	61	28	4		
	62	35	9		
	63	58	8		
	64	28	0		
	65	120	2		
	66	87	140		
	67	27	5		
	68	12	0		
	69	131	2		
	70	9	1		

nha exercido seu efeito, basta que a taxa de respostas volte aos níveis anteriormente observados. Explicar porque a taxa de respostas pode ser diferente de zero em situações de choques inevitáveis é outro problema, que será discutido a seguir.

DISCUSSÃO

Com base nos resultados destes dois estudos, podemos verificar certos efeitos comportamentais gerais típicos produzidos em situações aversivas. Em primeiro lugar, entre tais efeitos podem ser apontadas as maiores frequências de respostas nas condições de esquiva do que nas de choques não contingentes. Todavia, estas últimas também produziram desempenhos sistemáticos, sendo estes efeitos comparáveis àqueles descritos por Domjam e Rowell (1969), em que uma história anterior de

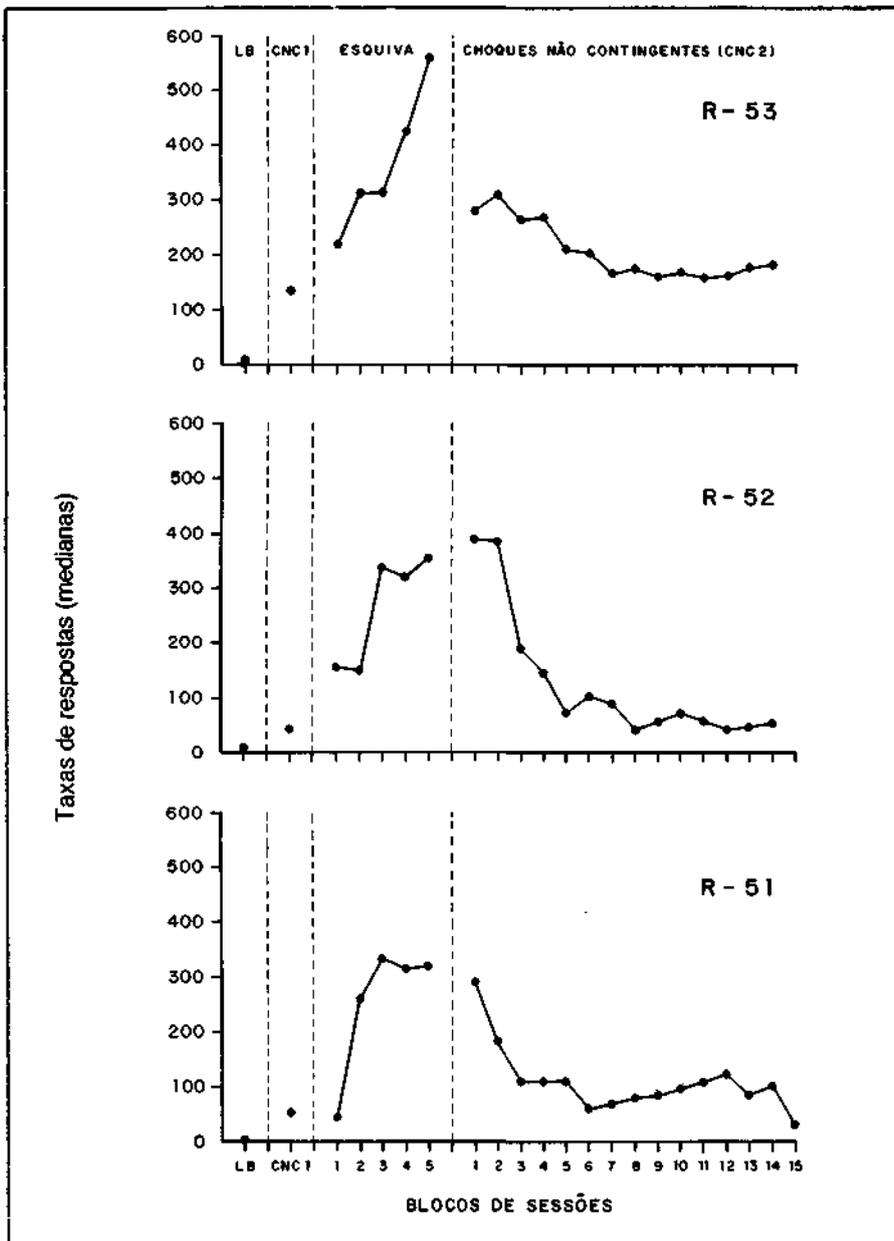


Figura 3 - Medianas das taxas de respostas (resp/h) dos sujeitos R-51, R-52 e R-53, em blocos de cinco sessões nas condições experimentais programadas: a) Linha de base (LB); b) Choques não contingentes (CNC 1); c) Esquiva; e d) Choques não contingentes (CNC 2).

condicionamento de fuga facilitou o responder durante exposição a choques inescapáveis curtos. Os autores sugeriram que este desempenho poderia ser interpretado como comportamento de fuga supersticioso.

Por outro lado, Powell e Peck (1969) mostraram que após o desenvolvimento e estabilização de respostas de pressão à barra, reforçadas pela redução na intensidade dos choques, estas poderiam ser mantidas durante longo tempo por choques apresentados independentemente da resposta, e sugeriram que a maioria destas respostas seria produzida ou eliciada pelos choques. Em acréscimo, esses autores relataram que o responder mantido por choques independentes da resposta foi rapidamente suprimido quando foram programados, concorrentemente, choques com a mesma intensidade, mas contingentes às respostas. Powell e Peck afirmam que seus dados reforçam a conclusão de Morse e Kelleher (1966) e Kelleher e Morse (1968) de que o esquema de reforçamento pode ser mais importante no controle do comportamento do que propriamente a natureza do reforço. Em outras palavras, sob condições experimentais variáveis, esquemas de terminação de estímulos produzem padrões de respostas comparáveis àqueles produzidos por esquemas de apresentação de estímulos.

Migler (1963), considerando as respostas emitidas pós-choques inescapáveis em padrões estáveis, sugeriu a possibilidade de condicionamento supersticioso como a explicação mais razoável para este efeito, explicação esta admitida por Domjam (1969) para dados experimentais comparáveis que relatou, bem como considerada plausível por Powell e Peck (1969) para explicar a manutenção do responder por choques não contingentes observada em seus estudos, na medida em que todos os choques tinham a mesma intensidade.

Todorov (1981) analisou a distribuição temporal das respostas de um dos sujeitos deste estudo emitidas nos períodos entre choques não contingentes. Subdividindo estes períodos em intervalos de 3 segundos, foi computada a taxa de respostas para cada período pós-choque, evidenciando uma taxa alta nos primeiros 3 segundos pós-choque; a taxa diminuiu consideravelmente no período de 3 a 9 segundos pós-choque e, a partir daí, aumentou gradualmente à medida que o tempo passava e os choques não ocorriam. No último período computado, de 39 a 45 segundos pós-choque, a taxa de respostas foi maior que no primeiro período, de 3 segundos. A interpretação desses resultados sugere que eles podem se constituir em evidências de processo de reforço negativo supersticioso (Todorov, 1981).

Por outro lado, considerando o poder do choque elétrico em induzir movimentos, conforme relataram Goodman, Dyal, Zinser e Golub (1966), as taxas de respostas emitidas no início dos intervalos iniciados pela apresentação de choques, evitáveis ou inevitáveis, podem constituir evidências empíricas deste efeito, mantendo fortemente a possibilidade de ocorrências de efeitos de interações operantes/respondentes nas condições descritas e em discussão.

DISCUSSÃO GERAL

Conseqüências acidentais do responder em situações de estimulação aversiva a intervalos variáveis e imprevisíveis

Vamos supor uma situação experimental de uma hora de duração dividida pelo experimentador em 7200 períodos de meio segundo cada um. Choques de 0,5 segun-

do de duração podem ocorrer em qualquer um desses 7200 períodos, com probabilidade de 1/60. Em outros termos, em um dentre cada sessenta períodos de meio segundo ocorrerá um choque elétrico, resultando na média de um choque a cada 30 segundos de sessão. Se um sujeito, por hipótese, responder 360 vezes em uma hora com os intervalos entre as respostas distribuídos aleatoriamente, e sempre maiores que 0,5 segundo, a probabilidade de ocorrer uma resposta em qualquer período de meio segundo será $360/7200$, ou $1/20$. Isto é, em cada vinte períodos de meio segundo, em média, um conteria uma resposta.

Examinando-se as possibilidades de ocorrência conjunta ou não de choques e respostas, e as possibilidades para diversos intervalos entre resposta e o próximo choque, verificar-se-á as possibilidades de ocorrência acidental de eventos de fuga, esquiva e punição.

Fuga Acidental

A probabilidade de ocorrência de uma resposta em um período com choque, de tal maneira que a emissão da resposta seja acidentalmente seguida pelo término do choque (fuga acidental) será igual à probabilidade de ocorrência de uma resposta multiplicada pela probabilidade de ocorrência de um choque ($1/20 \times 1/60 = 1/1200$), ou 0,0008. Em uma hora de sessão, o número esperado de casos de fuga acidental seria igual a seis ($1/1200 \times 7200$)

Punição Acidental

Quando estímulos aversivos se seguem à emissão de respostas a eficácia do procedimento de punição depende, entre outras coisas, do intervalo de tempo entre a resposta e a apresentação do estímulo aversivo (Azrin e Holz, 1966). Considerando, por exemplo, que esse intervalo fosse de cinco segundos, poder-se-ia calcular a probabilidade de que, neste exemplo, respostas sejam acidentalmente punidas. A soma dessa probabilidade é igual a $1/6$, ou seja, de 360 respostas, 60 seriam acidentalmente punidas com um atraso de até 5 segundos.

Esquiva Acidental

Excetuando-se as 6 respostas seguidas acidentalmente pelo término do choque (fuga acidental), e as 60 acidentalmente punidas, as restantes (294) ocorreriam na ausência de choques, e separadas do próximo choque por, no mínimo, 5 segundos.

Interação de processos de aceleração e desaceleração de taxas de respostas

Em resumo, apenas 60 respostas resultariam em conseqüências que tendem a diminuir a probabilidade futura de respostas (punição) e 300 respostas seriam acidentalmente reforçadas pelo término do choque ou por períodos sem choques. A resultante é uma tendência para a persistência da resposta na situação, enquanto perdurem os choques periódicos.

Previsão de condições de estimulação aversiva resultando na eliminação da resposta

No mesmo exemplo, um aumento na probabilidade de choques para um em cada 10 períodos (um choque a cada 5 segundos), em média, significaria maior probabi-

lidade de punições acidentais do que de reforçamentos acidentais, resultando na virtual eliminação do responder nesta situação.

Funções múltiplas de estímulos aversivos e seu papel no processo de extinção do comportamento de esquiva

Ao comentar o processo de extinção do comportamento de esquiva, Hineline (1977) explica a persistência do comportamento em extinção por outras funções do estímulo aversivo. Sabe-se que a estimulação aversiva elicia respostas de ataque; animais atacam outros animais (Ulrich e Azrin, 1962) e, na ausência destes, quaisquer objetos presentes na situação (Morse, Mead e Kelleher, 1967). Nos dois experimentos relatados neste artigo, a barra ou o painel de respostas era a única saliência nas quatro paredes da câmara experimental, e pelo menos parte das respostas ocorrendo logo após choques podem ter sido respostas eliciadas. A análise de Todorov (1981) mostra, entretanto, que apenas uma proporção do total de respostas ocorreu durante ou imediatamente depois de choques.

De acordo com a análise de Hineline (1981), estímulos aversivos em seqüência podem também exercer função de estímulos discriminativos. Portanto, um choque pode ser sinal de que mais choques virão. Assim, ao contrário da extinção depois do reforço positivo, a extinção depois de esquiva equivalendo à remoção desta contingência, representa um aumento na apresentação de estímulos discriminativos que no passado sinalizaram a oportunidade para o reforço negativo da resposta (redução na densidade de choques e/ou produção de um período sem choques). O processo de extinção pode ser mais prolongado porque envolve também a extinção das propriedades discriminativas dos estímulos aversivos.

As possibilidades de efeitos eliciadores e discriminativos do estímulo aversivo não são incompatíveis entre si, nem com as possibilidades de conseqüências acidentais sugeridas na seção anterior. Além disso, qualquer análise dos processos de aquisição, manutenção e extinção do comportamento de esquiva será incompleta se não considerar também a organização do repertório do sujeito na situação experimental. Essa organização do repertório vai depender: (a) das características da espécie à qual o sujeito pertence (história filogenética); (b) das interações passadas do sujeito com seu ambiente (história ontogenética); e (c) das características do ambiente experimental (que delimitam o repertório possível na situação).

REFERÊNCIAS

- Azrin, N. H., & Holz, W. (1966). Punishment Em W. K. Honig (Org.). *Operant behavior: areas of research and application*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall.
- Bersh, P. J., & Alloy, L. B. (1978). Avoidance based on shock intensity reduction with no change in shock probability. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 293-300.
- de Villiers, P. A. (1974). The law of effect and avoidance: a quantitative relationship between response rate and shock-frequency reduction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 223-235.
- Domjan, M. P. (1969). Superstitious escape in the albino rat. *Psychological Record*, 19, 53-58.

- Domjan, M. P., & Rowell, J. W. (1969). The effects of escape conditioning and shock intensity on responding during inescapable shock. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *12*, 1045-1048.
- Gardner, E. T., & Lewis, P. (1976). Negative reinforcement with shock-frequency increase. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *25*, 3-14.
- Goodman, E. D., Dyal, J. A., Zinser, O., & Golub, A. (1966). UCR Morphology and shock intensity. *Psychonomic Science*, *5*, 431-432.
- Gorayeb, R., & Todorov, J. C. (1977). Key-pecking maintained by negative reinforcement multiple schedules. *Revista Mexicana de Analisis de la Conducta*, *3*, 161-168.
- Herrnstein, R. J., & Hines, P. N. (1966). Negative reinforcement as shock-frequency reduction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *9*, 421-430.
- Higgins, S. T., & Morris, E. K. (1984). Generality of free-operant avoidance conditioning to human behavior. *Psychological Bulletin*, *96*, 247-272.
- Hines, P. N. (1970). Negative reinforcement without shock-frequency reduction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *14*, 259-268.
- Hines, P. N. (1977). Negative reinforcement and avoidance. Em W. K. Honig, & J. E. R. Staddon (Orgs.). *Handbook of operant behavior*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall.
- Hines, P. N. (1981). The several roles of stimuli in negative reinforcement. Em P. Harzem, & M. D. Zeiler (Orgs.). *Advances in analysis of behavior (vol. 2): Predictability, correlation and contiguity*. New York: Wiley.
- Hines, P. N. (1984). Aversive control: A separate domain? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *42*, 495-509.
- Kelleher, R. T., & Morse, W. H. (1968). Schedules using noxious stimuli III. Responding maintained with response-produced electric shocks. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*, 819-838.
- Lambert, J. V., Bersh, P. J., Hines, P. N., & Smith, G. D. (1973). Avoidance conditioning with shock contingent upon the avoidance response. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *19*, 361-367.
- Lewis, P., Gardner, E. T., & Lopatto, D. (1980). Shock-duration reduction as negative reinforcement. *Psychological Record*, *30*, 219-228.
- Migler, B. (1963). Experimental self-punishment and superstitious escape behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *6*, 371-385.
- Morse, W. H., & Kelleher, R. T. (1966). Schedules using noxious stimuli I. Multiple fixed-ratio and fixed-interval termination of schedules complexes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *9*, 267-290.
- Morse, W. H., Mead, R. N., & Kelleher, R. T. (1967). Modulation of elicited behavior by a fixed-interval schedule of electric shock presentation. *Science*, *157*, 215-217.
- Powell, R. W., & Peck, S. (1969). Persistent shock-elicited responding engendered by a negative-reinforcement procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *12*, 1049-1062.
- Seligman, M. E. P., Maier, S. F., & Solomon, R. L. (1971). Unpredictable and uncontrollable aversive events. Em F. R. Brush (Org.). *Aversive conditioning and learning*. New York: Academic Press.
- Sidman, M. (1953a). Avoidance conditioning with brief shock and no exteroceptive warning signal. *Science*, *118*, 157-158.

- Sidman, M. (1953b). Two temporal parameters in the maintenance of avoidance behavior by the white rat. *Journal, of Comparative and Physiological Psychology*, 46, 253-261.
- Sidman, M. (1955). On the persistence of avoidance behavior. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 50, 217-220.
- Sidman, M. (1962). Reduction of shock frequency as reinforcement for avoidance behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5,247-257.
- Todorov, J. C. (1981). Aquisição e manutenção do comportamento em situações de estimulação aversiva não contingente. *Trabalho apresentado na XI Reunião Anual de Psicologia*. Ribeirão Preto: Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto.
- Todorov, J. C, Ferrari, E. A. M., & Souza, D. G, (1974). Key pecking as a function of response-shock and shock-shock intervals in unsignalled avoidance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22,215-218.
- Todorov, J. C, Ferreira de Carvalho, L. C., & Menandro, P. R. M. (1977). The standard Sidman avoidance procedure as a temporal differentiation schedule. *Revista Mexicana de Analisis de la Conducta*, 3,151-160.
- Ulrich, R. E., & Azrin, N. H. (1962). Reflexive fighting in response to aversive stimulation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5,511 -520.

Recebido em 10/06/90.

