

Contingência e contigüidade: efeitos paramétricos do esquema de tempo variável sobre o responder em ratos

Gerson Yukio Tomanari
Angélica da Silva Vasconcellos
Angélica Yochiy
Érika Von Zeidler Stasienuk
Janaína G. Brizante
Manuela Gonçalves F. B. Geronymo
Marcos Takashi Yamada
Paula Ferreira Braga
Raquel de Paula Faria
Viviane Verdu Rico
Universidade de São Paulo

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar como o responder, mantido sob esquema de VI, seria afetado ao ser submetido a diferentes valores de VT e extinção. Oito ratas foram expostas a sessões de linha de base em VI 20 s e, na seqüência, a sessões de VT 10 s, VT 20 s e VT 40 s (em ordem crescente ou decrescente) seguidas, finalmente, por uma sessão final de extinção da resposta de pressão à barra, cada uma delas antecipada por uma condição de re-treino em VI 20 s. Os resultados não revelaram efeitos paramétricos sistemáticos do esquema de VT 20 s sobre o responder, mas, para a maioria dos sujeitos, o esquema de VT 10 s, à semelhança da extinção, produziu taxas de resposta menores do que VT 40 s, a despeito da frequência maior de acionamentos do bebedouro em VT 10 s. Os dados sugerem que o menor número de intervalos contíguos e curtos entre acionamentos consecutivos do bebedouro pode ajudar a compreender a relação inversa observada entre as taxas de respostas e os valores dos esquemas independentes de resposta.

Palavras-chave: Contingência, Contigüidade, Esquema de Tempo Variável, Esquema de Intervalo Variável, Extinção, Ratos.

Contingency and contiguity: Parametrical effects of variable-time schedule on the responding of rats

Abstract

The experiment aimed at analyzing how responding maintained by VI schedule would be affected when it was subsequently exposed to different values of VT and extinction. Eight female rats were initially exposed to baseline sessions in which lever presses operated a water dispenser on a VI-20-s schedule. Afterward, subjects were exposed to sessions of VT 10 s, VT 20 s, and VT 40 s (in either an increasing or a decreasing sequence) followed by a final extinction session, each of them initiated by a retraining condition on VI. Results did not demonstrate effects of VT 20 s over response rates. However, for most subjects, the VT 10 s, as well as extinction, generated lower response rates than VT 40 s, despite the higher frequency of water presentations on VT 10 s. Results suggest that the more numerous and shorter intervals between two consecutive water presentations may contribute to the understanding of this inverse relation involving response rates and the values of the response-independent schedules.

Keywords: Contingency, Contiguity, Variable Time Schedule, Variable Interval Schedule, Extinction, Rats.

Comportamentos operantes são seguidos por conseqüências ambientais que modificam a probabilidade de que eles voltem a ocorrer, sendo tanto funcionalmente dependentes quanto temporalmente próximos a elas (Catania, 1973; Keller & Schoenfeld, 1950; Millenson, 1975; Skinner, 1953; Souza, 1999). Por essa razão, dizemos que as respostas e suas conseqüências estabelecem entre si relações de contingência e de contigüidade.

Atrelada uma a outra, contingência e contigüidade claramente configuram importantes parâmetros do comportamento operante. Por exemplo, em uma contingência de reforçamento, quanto menor o tempo entre a emissão da resposta e a apresentação do estímulo reforçador, maior tende a ser a efetividade deste último no fortalecimento da contingência (Botomé, 2001; Catania & Keller, 1981; Ferster, 1953; Gleason & Lattal, 1987; Schneider, 1990). Isoladamente, entretanto, tem sido difícil identificar claramente as parcelas de contribuição da contingência e da contigüidade para o comportamento operante, que levaria a se perguntar: Em que medida seria possível manter um comportamento cuja conseqüência é apresentada temporalmente distante da resposta que o produziu? Por outro lado, apresentações do “reforçador”¹ não contingentes a uma classe de comportamentos do organismo, apesar de temporalmente próximos a ela, seriam suficientes para fortalecê-la?

Uma estratégia metodológica para analisar empiricamente essas questões faz uso de esquemas de reforçamento, os quais ditam os critérios vigentes para a apresentação do reforçador (Catania, 1999; Zeiler, 1977). A apresentação do reforçador pode basear-se em números fixos e variáveis de respostas (nesse caso, chamados de esquemas de razão, FR e VR,

respectivamente) ou na emissão de uma única resposta, após ter-se transcorrido um determinado tempo fixo ou variável (esquemas de intervalo FI e VI, respectivamente). No caso desses esquemas, a contingência entre resposta e conseqüência estará sempre presente e o intervalo entre ambas será mínimo. Esse intervalo pode ser aumentado, gerando atrasos do reforçador e, portanto, alterando o grau de contigüidade presente (Azzi, Fix, Keller, & Rocha e Silva, 1964; Dews, 1960; Fonseca, 2006; Fonseca & Tomanari, no prelo; Lattal, 1987; Lattal & Ziegler, 1982; Pierce, Hanford, & Zimmerman, 1972; Morgan, 1970; Richards, 1981; Sizemore & Lattal, 1977, 1978).

Alternativamente aos esquemas que empregam o atraso do reforçador, comportamentos operantes podem ser analisados na ausência de contingências programadas para respostas específicas, na presença, porém, de eventuais contigüidades entre resposta e reforçador. Nesse caso, a apresentação do reforçador ocorre exclusivamente por critérios temporais, fixos ou variáveis, independentemente da resposta do organismo (os denominados esquemas de tempo, FT e VT). Sob esquemas de tempo, respostas eventualmente emitidas pelo organismo e a apresentação do reforçador são contíguas em graus variados, dependendo unicamente do momento no qual a resposta e o reforçador ocorrem (Zeiler, 1968).

Skinner (1948) expôs pombos privados de comida a uma situação na qual, no interior da caixa de condicionamento operante, eles tinham acesso ao comedouro a intervalos regulares e fixos de 15 segundos, independente de qualquer resposta previamente determinada (FT 15 s). Nessas condições, na ausência de dependência programada entre resposta e reforçador, as respostas, seguidas gradual e acidentalmente pela apresentação do comedouro, acabaram por ocorrer cada vez mais freqüentemente. Observou-se o aumento de respostas estereotipadas, diferentes para cada pombo, como se houvesse relação entre tais respostas e a obtenção de alimento. Essas respostas passaram a ser chamadas de supersticiosas (Herrnstein, 1966; Skinner, 1948).

¹ Ao tratar de esquemas que independem do responder (ver explicações mais adiante), freqüentemente utiliza-se o termo “reforçador” para designar a apresentação de comida, água, pontos etc., ainda que esses eventos possam ou não aumentar a freqüência da resposta que os produziu.

A partir da demonstração de que comportamentos operantes podem ser mantidos na ausência de contingências programadas, diversos estudos sobre o papel da contigüidade têm comparado o desempenho de diferentes organismos sob esquemas dependentes e independentes de resposta (e.g. Lattal, 1974; Lattal & Abreu-Rodrigues, 1997; Lattal & Maxey, 1971; Madden & Perone, 2003; Weatherly, McSweeney, & Swindell, 1996).

Lattal (1974), ao estudar o efeito de diferentes combinações de reforçamento dependente e independente de resposta, submeteu cinco pombos às seguintes etapas experimentais: 1) Treino inicial de bicar uma chave em esquema de intervalo variável 60 s (dois sujeitos) e 100 s (três sujeitos); 2) Treino em esquema de tempo variável análogo ao esquema ao qual o sujeito fora submetido na etapa anterior; 3) Exposição a uma seqüência de diferentes combinações de reforçamento dependente e independente de resposta, que variavam quanto à proporção de reforços dependentes (por exemplo, 100%, 0%, 10%, 33%, 100%, 33%, 10% e 0% de reforçamento dependente de resposta). Nesse estudo, o autor verificou que quanto menor a porcentagem de reforçadores dependentes de resposta na sessão, menor eram as taxas de respostas.

O estudo de Lattal (1974) representa resultados típicos na área, na medida em que mostra um claro enfraquecimento das respostas cujos reforçadores deixaram de depender, completa ou parcialmente, da emissão de uma resposta específica. Esses dados, entretanto, tornam-se especialmente interessantes quando se considera o fato aparentemente contraditório de que relações isoladas de contigüidade seriam suficientes para selecionar e fortalecer classes de respostas (Critchfield & Lattal, 1993; Dickison, Watt, & Griffiths, 1992; Lattal & Gleeson, 1990; Skinner, 1948; Snyckerski, Laraway, Huitema, & Poling, 2004; van Haaren, 1992; Wilkenfield, Nickel, Blakely, & Poling, 1992).

Para compreendermos o papel da contingência e da contigüidade na manutenção (ou no enfraquecimento) do comportamento torna-se, portanto, fundamental analisar experimentalmente os fatores envolvidos no curso da exposição de um organismo a esquema independente de

resposta. Por um lado, esse esquema produz decréscimos no responder que muito se assemelham à curva de extinção (Ferster & Skinner, 1957). Entretanto, em que medida essa diminuição do responder reflete processos comportamentais semelhantes aos vigentes na extinção?

Em termos de programação, os procedimentos típicos de extinção são semelhantes a um esquema independente de resposta no que se refere à ausência de contingência entre a resposta e o reforçador. No entanto, ambos diferem no fato de que apenas na extinção o reforçador deixa de ser apresentado, eliminando-se a possibilidade de qualquer contigüidade entre resposta e reforçador. Nesse caso, a suspensão do reforçador costuma gerar subprodutos comportamentais conhecidos como “respostas emocionais”; por exemplo, o animal torna-se mais ativo, pode urinar ou defecar, além de exibir comportamentos agressivos (Catania, 1999; Holland & Skinner, 1975; Zeiler, 1977). Nos esquemas independentes de resposta, de maneira diferente, a possibilidade de contigüidade existe e deve ser tão mais freqüente quanto maior a taxa de respostas mantida pelo organismo. Sob esse esquema, a ocorrência de respostas emocionais típicas da extinção não são comumente verificadas e, portanto, não competem com eventuais repertórios que possam ser instalados.

Com base nessas considerações, portanto, o presente estudo, utilizando ratos como sujeitos, analisou a manutenção de um comportamento operante, no caso, respostas de pressão à barra, quando este se encontrava sob esquema de tempo variável após treino e re-treino em esquema de intervalo variável. À semelhança de Lattal (1974), foi avaliado parametricamente o papel de diferentes graus de contigüidade sobre a taxa de respostas dos sujeitos, no caso, a partir de três diferentes valores de VT (VT 10 s, VT 20 s e VT 40 s). Diferentemente de Lattal (1974), entretanto, essa avaliação ocorreu na ausência de uma linha de base que acompanhasse o responder sob esquema dependente de resposta. Além disso, para a obtenção de dados adicionais, os animais foram também submetidos a um procedimento de extinção.

Método

Sujeitos

Foram utilizadas oito ratas fêmeas, albinas, experimentalmente ingênuas, *Wistar*, provenientes do Centro Multidisciplinar para Investigação Biológica da Universidade de Campinas (CEMIB). Os sujeitos iniciaram o experimento com cerca de oito meses de vida e foram alojados, em gaiolas individuais, no biotério do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, instituição na qual se realizou o experimento. Durante os trabalhos, os sujeitos tiveram acesso restrito à água de modo a mantê-los com aproximadamente 85% do peso *ad libitum*. Acesso ao alimento era irrestrito (para maiores detalhes, ver Tomanari, Pine, & Silva, 2003).

Equipamento

Foram usadas quatro caixas de condicionamento operante modulares, modelo ENV-007, fabricadas por *Med Associates Inc*. As caixas eram equipadas com um bebedouro localizado no centro da parede direita. Em repouso, o bebedouro era mantido mergulhado em uma cuba de água localizada na parte externa da caixa. A cada acionamento do bebedouro, uma concha com 0,06 ml de água era introduzida na caixa, lá permanecendo por 4 s. Uma barra de respostas encontrava-se à direita do bebedouro. Uma lâmpada, localizada na parede oposta ao bebedouro, fornecia luz ambiente durante a sessão experimental.

As sessões experimentais foram controladas por um microcomputador IBM-PC através de uma interface (DIG-700P1) e do aplicativo *Windows MedPC*, os quais comandaram as contingências nas caixas experimentais e registraram as respostas dos sujeitos por meio de rotinas de computador desenvolvidas em linguagem *MedState Notation*.

Procedimento

Modelagem e Reforçamento Contínuo

Todos os oito sujeitos passaram por um treino preliminar no qual foi realizada uma sessão de modelagem da resposta de pressão à barra por aproximações sucessivas, seguida imediatamente pelo reforçamento contínuo de 100 respostas (segundo Matos & Tomanari, 2002).

Pré-Treino em VI 20 s

Nessa fase, todos os oito sujeitos foram submetidos a quatro sessões em esquema de intervalo variável de 20 segundos (VI 20 s). Assim, o bebedouro era acionado contingentemente à emissão de uma resposta de pressão à barra que ocorresse após a passagem de um dos seguintes intervalos, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36 ou 38 segundos, sorteados aleatoriamente, sem reposição, e com a restrição de que todos os 20 intervalos fossem apresentados antes de se iniciar uma nova seqüência de apresentações.

As sessões encerravam-se após a obtenção de 100 reforçadores ou 60 min, o que ocorresse primeiro. Por problemas técnicos, as duas primeiras sessões dos sujeitos R1, R2, R3 e R4 encerraram-se com 180 reforçadores. A primeira sessão dos sujeitos R5, R6, R7 e R9 foi realizada em quatro partes. As três primeiras encerraram-se imediatamente após o 20º acionamento do bebedouro, e a quarta após o 40º, totalizando 100 acionamentos.

Sessões Experimentais

Essa fase foi composta por quatro sessões. Em cada uma delas, os sujeitos foram expostos a VT 10 s, VT 20 s, VT 40 s e Extinção. Dois grupos foram formados ($n=4$) e, a cada um deles, aplicou-se uma seqüência diferente de exposição aos esquemas de VT. Os sujeitos R1, R3, R5 e R9 foram expostos na seqüência crescente dos valores do VT (VT 10 s, VT 20 s e VT 40 s). Os sujeitos R2, R4, R6 e R7 foram expostos à seqüência decrescente (VT 40 s, VT 20 s e VT 10 s). A quarta sessão transcorreu sob extinção, para todos os sujeitos de ambos os grupos (Quadro 1).

As sessões eram sempre iniciadas com um re-treino sob esquema de VI 20 s, o qual permanecia vigente por 20 acionamentos do bebedouro. Encerrado o re-treino, tinha início imediato um dos esquemas de VT (três primeiras sessões) ou extinção (quarta sessão). Sob VT, o bebedouro era acionado em função unicamente da passagem de um dos seguintes intervalos contados a partir do acionamento prévio ou do início da vigência do VT, no caso do primeiro intervalo:

Em VT 10 s: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19 segundos;

Sessão	R1, R3, R5, R9		R2, R4, R6, R7	
	Esquema	S ^R	Esquema	S ^R
1	VI 20 s	20	VI 20 s	20
	VT 10 s	250	VT 40 s	70
2	VI 20 s	20	VI 20 s	20
	VT 20 s	130	VT 20 s	130
3	VI 20 s	20	VI 20 s	20
	VT 40 s	70	VT 10 s	250
4	VI 20 s	20	VI 20 s	20
	Extinção	0	Extinção	0

Quadro 1. Seqüência de sessões experimentais, esquemas utilizados e respectivos números de reforçadores.

Em VT 20 s: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 30, 32, 34 e 36 segundos;

Em VT 40 s: 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 68, 72 e 76 segundos.

As sessões de VT 10 s, VT 20 s e VT 40 s foram encerradas após a liberação de 250, 130 e 70 reforçadores, respectivamente, números que estabelecem sessões de aproximadamente 40 minutos de duração.

A sessão de extinção teve duração de 40 minutos, período no qual o bebedouro esteve inoperante. Respostas à barra, entretanto, eram registradas.

Resultados

A Figura 1 mostra a taxa de resposta (Painel Superior) e a taxa de reforçamento (Painel Inferior) nas quatro sessões de treino de VI 20 s (à esquerda da linha tracejada vertical em ambos os painéis) e nas quatro sessões experimentais (à direita da linha tracejada). Na quarta sessão experimental, em decorrência de um problema de registro, os dados de R1, R2, R3 e R4 não puderam ser apresentados. Os marcadores claros e

escuros referem-se, respectivamente, aos sujeitos que foram expostos à ordem decrescente e crescente dos valores do VT, respectivamente.

Os dados da Figura 1 permitem observar que, ao longo das quatro sessões de treino em VI 20 s, os sujeitos mostraram uma tendência geral de aumento gradual na taxa de respostas. Essa tendência estendeu-se à primeira sessão experimental, quando, então, a partir da segunda sessão, as taxas de resposta tenderam a se estabilizar em torno de 10 a 15 respostas por minuto. Ao longo do treino, o aumento na taxa de resposta era acompanhado pelo aumento na taxa de reforçamento. Durante as sessões experimentais, a taxa de reforçamento manteve-se relativamente estável, para todos os sujeitos, em torno de 2,0 a 2,5 reforçadores por minuto.

Em ambos os painéis, os marcadores claros e escuros se misturam, o que mostra não haver efeitos evidentes da ordem de exposição aos valores crescentes ou decrescentes do VT sobre o desempenho em VI.

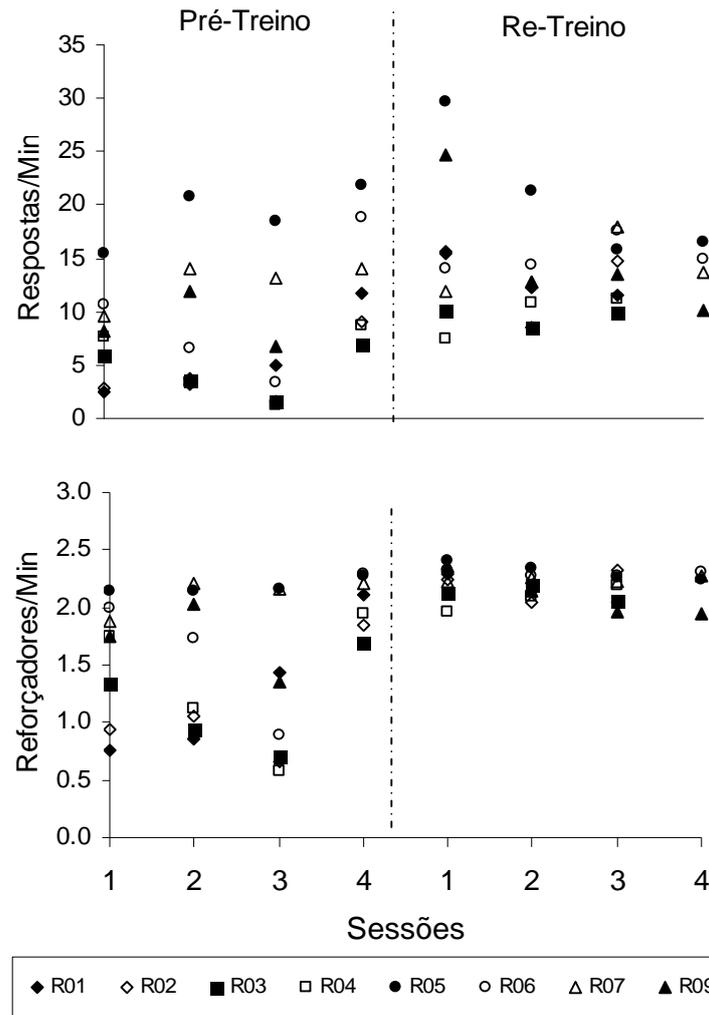


Figura 1. Taxa de respostas (gráfico superior) e de reforçamento (gráfico inferior) nas sessões de VI (pré-treino, à esquerda da linha vertical; re-treino, à direita) para todos os sujeitos. Marcadores claros e escuros representam, respectivamente, os sujeitos expostos à seqüência decrescente e crescente dos valores de VT, respectivamente.

Na Figura 2, são mostradas as taxas de resposta de todos os oito sujeitos na vigência dos esquemas VT 10 s, VT 20 s, VT 40 s e Extinção. Os pontos acima de cada barra vertical indicam as taxas de resposta sob o esquema imediatamente precedente de VI 20 s. Por um problema de registro, as taxas de resposta no VI que antecedeu a sessão de extinção dos sujeitos R1, R2, R3 e R4 não estão disponíveis.

Uma análise geral indica que, para todos os sujeitos, os três valores do esquema de VT foram acompanhados por uma diminuição clara na taxa de resposta mantida pelo esquema de VI precedente.

Comparando-se as taxas de respostas nos diferentes valores de VT, é possível

notar que, de modo geral, estas são diretamente proporcionais aos valores do esquema. Para todos os sujeitos, com exceção de R5, as taxas de resposta foram sistematicamente menores sob VT 10 s do que VT 40 s. De modo menos regular, para seis sujeitos (R1, R2, R3, R4, R6 e R9), as taxas de resposta em VT 10 s foram também menores do que em VT 20 s. Entretanto, freqüentemente, as taxas em VT 20 s foram maiores do que em VT 40 s (R2, R3, R4, R5, R9). Assim, os dados mostram que, quanto maior o intervalo médio do VT para o acionamento do bebedouro, maior será a taxa de resposta que acompanha o esquema.

Entretanto, tal tendência não se mostra completamente paramétrica quando se

considera o VT 20 s, ou seja, a exposição a um esquema de VT com valor intermediário aos VT 10 s e VT 40 s não resultou, sistematicamente, em taxas de respostas com valores também intermediários.

No que diz respeito à extinção, as taxas de resposta de todos os sujeitos, com exceção de R5 e R7, muito se aproximam daquelas obtidas em VT 10 s.

A Figura 2 permite observar graus de variação nas taxas de respostas sob os esquemas de VI ao comparar as quatro sessões experimentais. Os fatores que possivelmente geraram essas variações (grau de privação, por exemplo) podem afetar

igualmente a taxa de resposta no esquema de VT. Assim, relativizar a taxa de resposta em VT com base na taxa de resposta no VI precedente torna-se uma forma de minimizar os efeitos comuns aos dois esquemas. Por exemplo, dois sujeitos podem emitir taxas de resposta em VT semelhantes, ainda que, relativamente ao desempenho em VI, estas taxas possam representar diferentes mudanças comportamentais para cada um deles. Além disso, essa proposta de análise também permite supor que, quando as taxas relativas de VT forem semelhantes às taxas de VI precedentes, o comportamento estará sob controle dos mesmos efeitos ambientais.

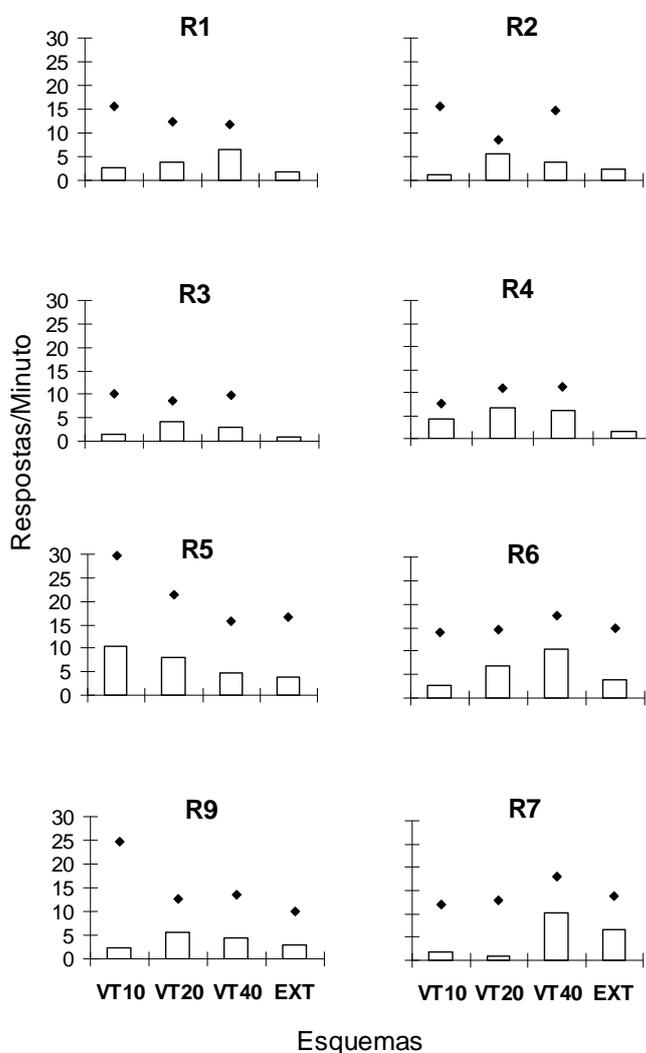


Figura 2. Taxas de resposta de todos os oito sujeitos na vigência dos esquemas VT 10 s, VT 20 s, VT 40 s e Extinção. Os pontos acima de cada barra vertical indicam as taxas de resposta sob o esquema imediatamente precedente de VI 20 s. Por um problema de registro, as taxas de resposta no VI que antecedeu a sessão de extinção dos sujeitos R1, R2, R3 e R4 não estão disponíveis.

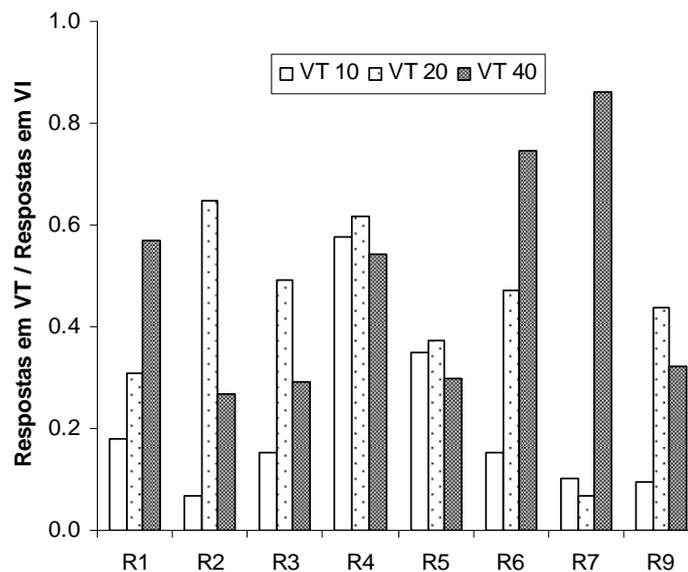


Figura 3. Razão entre a taxa de resposta em cada um dos valores de VT (VT 10 s, VT 20 s e VT 40 s) em relação a suas respectivas taxas de resposta no esquema de VI 20 s imediatamente anterior.

A Figura 3, nessa direção, mostra índices de razão entre a taxa de resposta em cada um dos valores de VT (VT 10 s, VT 20 s e VT 40 s) e suas respectivas taxas de resposta no esquema de VI 20 s, imediatamente anterior (Índice = VT/VI). Segundo essa razão, índices iguais a 1,0 indicam que as taxas de respostas no esquema de VT eram idênticas àquelas que vinham sendo mantidas em VI. Índices menores e maiores a 1,0 indicam, respectivamente, taxas em VT menores e maiores àquelas em VI.

No caso, os dados mostrados na Figura 3 assemelham-se aos resultados destacados na Figura 2, ou seja, a taxa de resposta em VT 10 s foi proporcionalmente menor do que o responder em VT 40 s, para todos os sujeitos, com exceção de R4 e R5. No mesmo sentido, o responder em VT 10 s foi igualmente menor do que em VT 20 s, com exceção de R7.

Discussão

Dados da literatura (e.g. Catania & Keller, 1981; Lattal, 1974; Madden & Perone, 2003; Schneider, 1990) vêm demonstrando muito solidamente o papel da

relação de contingência entre resposta e consequência para a instalação e a manutenção de um comportamento operante. A depender das consequências, a contingência se fortalece ou se enfraquece, alterando, assim, a probabilidade de que o comportamento volte a ocorrer (Skinner, 1938).

Em relações de contingência, a consequência invariavelmente mantém algum grau de contigüidade com a resposta que a produziu: quanto menor o intervalo entre o reforçador e a resposta, maiores são os efeitos do primeiro sobre o segundo e vice-versa (Lattal, 1987).

É certo que a contingência exerce um papel central no operante. Entretanto, mesmo em sua ausência, é possível verificar o fortalecimento de respostas em situações nas quais tão somente repetidas apresentações, relativamente contíguas entre resposta e evento subsequente, parecem existir. O organismo se comporta como se houvesse uma contingência presente, ainda que não tenha sido programada pelo experimentador (Skinner, 1948).

Portanto, a contigüidade exerce de fato um papel importante para a instalação de um comportamento operante. Todavia, em um

aparente paradoxo, os esquemas de tempo, ao eliminar a contingência, mas mantendo a contigüidade entre resposta e evento subsequente, produzem um enfraquecimento do responder semelhante àquele gerado pelo procedimento de extinção (Lattal, 1972).

A fim de investigar-se o processo comportamental que acompanha a exposição de um organismo a um esquema de tempo treinou-se, no presente estudo, ratos privados de água a responder sob esquema de intervalos variáveis, cuja contingência e contigüidade estavam presentes e após respectivos re-treinamentos em VI, os animais foram expostos a três diferentes valores de VT. Ao se manipular os valores do VT, manipulamos, parametricamente, os possíveis graus de contigüidade e, assim, buscou-se identificar os efeitos sistemáticos entre resposta e evento subsequente.

Todas as sessões experimentais tiveram cerca de 40 minutos de duração. Em função dos valores do VT, diferentes densidades de apresentação do bebedouro ocorriam em cada sessão. Em VT 10 s, VT 20 s e VT 40 s, o bebedouro foi acionado 250, 130 e 70 vezes, respectivamente. Sob essas condições, os dados mostraram-se congruentes com o fato de que o esquema de VT, independentemente da densidade de reforçadores na sessão, enfraquece as classes de respostas que vinha sendo mantidas em esquema de VI (e.g. Lattal, 1974; Lattal & Abreu-Rodrigues, 1997; Lattal & Maxey, 1971; Schneider, 1990).

Hipoteticamente, a maior densidade de acionamento do bebedouro poderia ser acompanhada por uma maior densidade de intervalos contigüamente curtos entre a apresentação do bebedouro e uma resposta à barra. Nesse caso, seguindo-se uma história prévia em VI, seria possível considerar que, em VT 10 s, as respostas de pressão à barra pudessem ser mantidas ou até mesmo fortalecidas. Por raciocínio similar, a taxa de respostas em VT 40 s seria mais enfraquecida do que em VT 10 s.

Diferente das previsões acima, os resultados do presente estudo mostram que, para todos os sujeitos, o esquema de VT 10 s foi acompanhado por taxas de resposta mais baixas do que as obtidas em VT 40 s. Ou seja, a maior densidade de acionamentos do bebedouro na sessão de VT 10 s não foi suficiente para manter uma maior frequência

de pressões à barra, a despeito da maior oportunidade de ocorrência de intervalos curtos propiciada por esse esquema.

Esses dados foram verificados por meio tanto de medidas absolutas de taxas de respostas (Figura 2), quanto por medidas relativas às taxas de resposta mantidas previamente no esquema de VI 20 s (Figura 3). Essa segunda análise buscou minimizar variáveis gerais que pudessem ter gerado variabilidade de desempenho entre as sessões, tais como o grau de privação e a experiência acumulada dos sujeitos no esquema de VT. Ao final de cada sessão de VT, a taxa de resposta era baixa e, no início da sessão seguinte, o desempenho em VI precisava ser re-treinado (Figura 2).

Uma possibilidade de se compreender esse dado destaca o fato de que, em VT 10 s, os intervalos entre dois acionamentos consecutivos do bebedouro não são apenas mais frequentes como também são, em média, menores do que aqueles em VT 40 s. Sendo assim, em VT 10 s, é possível que os sujeitos tenham sido expostos a um número maior de intervalos entre acionamentos do bebedouro sem que qualquer resposta de pressão à barra tenha ocorrido. Possivelmente, o enfraquecimento ou não do responder sob esquema independente de resposta, em maior ou menor grau, pode de alguma forma depender do contato do organismo com os episódios cujo reforçador não é antecedido pela resposta. Ou seja, quanto maior o número de intervalos consecutivos entre dois reforçadores sem resposta, o enfraquecimento da resposta em particular seria maior. Essa hipótese parece compatível com a afirmação de Lattal (1974) de que a proporção de reforçadores dependentes e independentes de resposta em uma sessão seria a variável crítica para discriminar ambos por parte do sujeito, ao menos no contexto metodológico usado pelo autor.

Para se tentar compreender o enfraquecimento mais acentuado do responder em VT 10 s do que em VT 40 s, outra alternativa considera a possibilidade de que os acionamentos do bebedouro tenham fortalecido outras respostas além da pressão à barra, muitas delas eventualmente incompatíveis com esta última. Nesse caso, quanto maior a frequência de acionamentos do bebedouro, maior a probabilidade de que

outros comportamentos fossem emitidos e acabassem por ser pareados e fortalecidos, conforme descreve Skinner (1948). Ao fortalecer outros comportamentos, as respostas de pressão à barra tenderiam a se enfraquecer concorrentemente (Madden & Perone, 2003).

Os dados aqui apresentados não permitem avaliar as hipóteses de que o enfraquecimento das respostas sob esquemas de tempo possa ser função de intervalos entre dois reforçadores consecutivos na ausência de resposta intermediária e/ou do fortalecimento de respostas concorrentes por proximidade temporal. Entretanto, ambas podem ser analisadas experimentalmente e, para isso, seria fundamental proceder com o registro da seqüência detalhada dos eventos na caixa experimental (i.e., liberação de reforçadores e emissão de respostas), bem como das séries de comportamentos emitidos além das respostas ao manipulando que produzira o reforçador.

Apesar de os dados aqui descritos mostrarem-se regulares com respeito a VT 10 s e VT 40 s, os valores do VT não produziram efeitos completamente paramétricos quando se considera o VT 20 s, pois, para alguns sujeitos, as taxas de resposta nesse esquema foram mais elevadas do que em VT 40 s. Ao procurar-se compreender esses efeitos, nota-se que a diferença relativa média de 10 segundos entre os intervalos de VT 10 s e VT 20 s, assim como aquela de 20 segundos entre VT 20 s e VT 40 s, são ambas inferiores à diferença média de 30 segundos entre VT 10 s e VT 40 s. Eventualmente, padrões sistemáticos no responder tornam-se mais evidentes quanto mais distantes entre si os valores do esquema estiveram. Além disso, relativizando-se o desempenho em VT a partir da linha de base individual imediatamente anterior, os efeitos paramétricos dos valores dos esquemas de VT tornam-se mais claros (Figura 3 vs. Figura 2).

Alternativamente, pode-se também considerar a possibilidade de que o responder sob VT 20 s tenha sofrido efeitos da semelhança temporal que mantinha com os intervalos de VI 20 s, usados como linha de base. Nesses dois esquemas, os intervalos programados foram idênticos. A diferença entre ambos residia no fato de que apenas

em VI requeria-se uma pressão à barra para a obtenção do reforçador. Portanto, apenas em VT 20 s, mas não em VT 10 s ou VT 40 s, os sujeitos traziam a experiência prévia com os intervalos do esquema, as taxas de resposta e, principalmente, de reforçadores. Dessa forma, uma maior taxa de resposta de pressão à barra sob VT 20 s, comparada ao VT 40 s, poderia ter sido mantida por relações acidentais entre as respostas e o acionamento independente do bebedouro, em condições temporalmente semelhantes ao esquema de VI 20 s antecedente, caracterizando um comportamento supersticioso (Catania, 1999; Herrnstein, 1966; Skinner, 1948).

Assim, nas condições do experimento aqui apresentado, os dados reiteram que o esquema de tempo pode ser tão efetivo quanto a extinção para reduzir a frequência de uma determinada resposta, sem privar o sujeito do acesso ao reforçador. Nesse sentido, o presente estudo sugere várias pesquisas que poderão ser conduzidas futuramente, por exemplo, manipulando-se variáveis de procedimento (tais como a extensão e a estabilidade do desempenho dos sujeitos no treino e no re-treino em VI; os valores de VI e de VT, em particular nos efeitos da semelhança entre ambos; a condução de registros observacionais dos dados etc.) e testando-se as hipóteses levantadas acerca dos fatores críticos ao enfraquecimento do responder em VT (por exemplo, o fortalecimento de respostas concorrentes incompatíveis e/ou o contato com intervalos entre reforçadores na ausência de resposta intermediária).

Por fim, os dados aqui relatados sugerem importantes implicações para trabalhos aplicados (Vollmer & Hackenberg, 2001). Em primeiro lugar, destacam a possibilidade de redução na frequência de um comportamento em condições nas quais os subprodutos da ausência do reforçador sejam pouco prováveis de ocorrer, tais como morder, defecar, agredir etc. Em segundo lugar, mostram que esse enfraquecimento pode ser tão mais rápido e semelhante a um processo de extinção quanto maior a densidade de reforçadores liberados independente de qualquer responder. Esse achado parece contra-intuitivo e precisaria ser testado em seu potencial de generalização. Além disso, deve-se

considerar a possibilidade de que respostas concorrentes àquela que se enfraquece possam estar sendo fortalecidas por proximidade temporal. Assim, ao buscar-se enfraquecer uma resposta utilizando um esquema de tempo no lugar de extinção, por um lado evita-se respostas emocionais, por outro, são selecionados padrões de respostas que, na ausência de contingências programadas, podem ou não ser desejáveis.

Referências

- Azzi, R., Fix, D. S. R., Keller, F. S., & Rocha e Silva, M. I. (1964). Exteroceptive control of response under delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 159-162.
- Botomé, S. P. (2001). Sobre a noção de comportamento. Em: U. Zilles, & H.P.M. Feltes, (Orgs.), *Filosofia: diálogo de horizontes* (pp. 685-708). Porto Alegre: Editora da Pontifícia Universidade Católica de Porto Alegre.
- Catania, C. A. (1973). The concept of the operant in the analysis of behavior. *Behaviorism*, 8, 103-116.
- Catania, A. C., (1999). *Aprendizagem: Comportamento, Linguagem e Cognição*. (D.G. Souza, Trad.) Porto Alegre: Artmed. (Trabalho original publicado em 1984).
- Catania, C. A., & Keller, K. J. (1981). Contingency, contiguity, correlation, and the concept of causation. Em P. Harzem, & M. D. Zeiler (Orgs.), *Predictability, correlation, and contiguity* (pp. 125-167). London: Wiley.
- Critchfield, T. S., & Lattal, K. A. (1993). Acquisition of a spatially defined operant with delay reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59, 373-387.
- Dews, P. B. (1960). Free-operant behavior under conditions of delayed reinforcement I. CRF-type schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3, 221-234.
- Dickinson, A., Watt, A., & Griffiths, W. J. H. (1992). Free-operant acquisition with delayed reinforcement. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45B, 241-258.
- Ferster, C. B. (1953). Sustained behavior under delayed reinforcement. *Journal of Experimental Psychology*, 45, 218-224.
- Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York, NY: Appleton-Century-Crofts.
- Fonseca, C. M. (2006). *Contingência e contigüidade no responder de ratos albinos em esquemas de reforçamento variáveis*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Fonseca, C. M., & Tomanari, G. Y. (No prelo). Contingência e contigüidade no responder de ratos submetidos a esquemas de razão, intervalo e tempo variáveis. *Interação em Psicologia*.
- Gleeson, S., & Lattal, K. A. (1987). Response-reinforcer relations and the maintenance of behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 383-393.
- Herrnstein, R. J. (1966). Superstition: A corollary of the principles of operant conditioning. Em W.K. Honig (Org.), *Operant behavior: Areas of research and application* (pp. 33-51). New York, NY: Appleton-Century-Crofts.
- Holland, J. G., & Skinner, B. F. (1975). *A análise do comportamento*. São Paulo: EPU.(Trabalho original publicado em 1961).
- Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1950). *Principles of psychology*. New York, NY: Appleton-Century-Crofts.
- Lattal, K. A. (1972). Response-reinforcer independence and conventional extinction after fixed-interval and variable-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 133-140.
- Lattal, K. A. (1974). Combinations of response-reinforcer dependence and independence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 357-362.

- Lattal, K. A. (1987). Considerations in the experimental analysis of reinforcement delay. Em M. L. Commons, J. E. Mazur, J.A. Nevin, & H. Rachlin (Eds.), *Quantitative analyses of behavior: Vol. 5. The effect of delay and of intervening events on reinforcement value* (pp.107-123). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lattal, K. A., & Abreu-Rodrigues, J. (1997). Response-independent events in the behavior stream. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 68, 375-398.
- Lattal, K. A., & Gleeson, S. (1990). Response acquisition with delay reinforcement. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Process*, 16, 27-39.
- Lattal, K. A., & Maxey, G. C. (1971). Some effects of response independent reinforcers in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 16, 225-231.
- Lattal, K. A., & Ziegler, D. R. (1982). Briefly delayed reinforcement: An interresponse time analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 407-416.
- Madden, G. J., & Perone, M. (2003). Effects of alternative reinforcement on human behavior: the source does matter. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 79, 193-206.
- Matos, M. A., & Tomanari, G. Y. (2003). *A análise do comportamento no laboratório didático*. São Paulo: Manole.
- Millenson, J. R. (1975). *Princípios de análise do comportamento*. (A.A. Souza & D. Rezende, Trad.) Brasília, DF Brasília: Editora Coordenada (Trabalho original publicado em 1967).
- Morgan, M. J. (1970) Fixed-interval schedules and delay of reinforcement. *Quarterly of Experimental Psychology*, 22, 663-673.
- Pierce, C. H., Handford, P. V, & Zimmerman, J. (1972). Effects of different delay of reinforcement procedures on variable-interval responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 141-146.
- Richards, R. W. (1981). A comparison of signaled and unsignaled delay of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 35, 145-152.
- Schneider, S. M. (1990). The role of contiguity in free-operant unsignaled delay of positive reinforcement. *The Psychological Record*, 40, 239-257.
- Sizemore, O. J., & Lattal, K. A. (1977). Dependency, temporal contiguity, and response-independent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 25, 119-125.
- Sizemore, O. J., & Lattal, K. A. (1978). Unsignaled delay of reinforcement in variable-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 169-175.
- Snyckerski, S., Laraway S., Huitema, B. E., & Poling, A. D., (2004). The effects of behavioral history on response acquisition with immediate and delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 81, 51-64.
- Souza, D. G. (1999). A evolução do conceito de contingência. Em R.A. Banaco (Org.), *Sobre comportamento e cognição: aspectos teóricos, metodológicos e de formação em análise do comportamento e terapia cognitivista* (pp. 88-105). Santo André: Arbytes.
- Skinner, B.F. (1938). *The behavior of organisms*. New York, NY: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1948). Superstition in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology*, 38, 168-172.
- Skinner, B. F. (1998). *Ciência e comportamento humano*. (J.C. Todorov & R. Azzi, Trad.) São Paulo: Martins Fontes (Trabalho original publicado em 1953).
- Tomanari, G. Y., Pine, A. S., & Silva, M. T. A. (2003). Ratos Wistar sob regimes rotineiros de restrição hídrica e alimentar. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 5, 57-71.

- van Haaren, F. (1992). Response acquisition with fixed and variable resetting delays of reinforcement in male and female Wistar rats. *Psychology and Behavior*, 52, 767-772.
- Vollmer, T. R., & Hackenberg, T. D. (2001). Reinforcement contingencies and social reinforcement: some reciprocal relations between basic and applied research. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34, 241-253.
- Weatherly, J. N., Mcsweeney, F. K., & Swindell, S. (1996). Within-session response patterns on conjoint variable-interval variable-time schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 66, 205-218.
- Wilkenfield, J. Nickel, M., Blakely, E., & Poling, A. (1992). Acquisition of lever-press responding in rats with delayed reinforcement: A comparison of three procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 431-443.
- Zeiler, M. D. (1968). Fixed and variable schedules of response-independent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 405-414.
- Zeiler, M. D. (1977). Schedules of reinforcement. Em W.K. Honig & J.E.R. Staddon (Orgs), *Handbook of operant behavior*. New Jersey: Prentice-Hall (pp.201-232).

Enviado em Março/2007
Revisado em Dezembro/2007
Aceite final em Março/2008