

Respostas de Observação em Ratos: Uma Comparação entre Esquemas Dependente e Independente de Resposta

Observing Responses in Rats: A Comparison Between Response-Dependent and Response-Independent Schedules

 CRISTIAN JÚNIOR DONAT ¹
 SAORY MIYAKAWA MORAIS ¹
 JOÃO LUCAS BERNARDY ¹
 GERSON YUKIO TOMANARI ¹

¹UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Resumo

Respostas mantidas exclusivamente pela produção de estímulos discriminativos, chamadas de respostas de observação, têm sido estudadas sob esquemas de reforço dependente e independente de resposta. No entanto, os efeitos destes esquemas sobre as respostas de observação não estão claramente identificados. O objetivo do presente estudo foi avaliar a manutenção de respostas de observação em ratos submetidos a esquemas independentes e dependentes de resposta. Quatro ratos foram expostos a sessões compostas por 60 tentativas. Metade das tentativas eram encerradas com um período de reforçamento (TS+), durante o qual vigorava um esquema de tempo variável 4 s (VT 4 s) ou razão variável 2 (VR 2), em diferentes condições experimentais, e metade em extinção (TS-). Respostas de observação podiam produzir os estímulos discriminativos da tentativa em vigor, S+ e S-, respectivamente, nas tentativas TS+ e TS-. Os resultados mostraram que as respostas de observação foram mantidas em ambos os esquemas, tanto dependentes quanto independentes de resposta. Neste último, a manutenção de respostas de observação sugere que estímulos discriminativos podem adquirir função reforçadora condicionada mesmo na ausência de contingência resposta-reforçador.

Palavras-chave: Respostas de observação, esquema independente de resposta, esquema dependente de resposta, ratos.

Abstract

Responses maintained exclusively by the production of discriminative stimuli, called observing responses, have been studied under response-dependent and response-independent reinforcement schedules. However, the effects of these different schedules on observing responses are not clearly identified. The objective of the present study was to evaluate the maintenance of observing responses in rats under response-independent and response-dependent schedules. Four rats were exposed to sessions consisting of 60 trials. Half of the trials ended with a reinforcement period (TS+), during which either a variable-time 4 s (VT 4 s) or a variable-ratio 2 (VR 2) schedule was in effect, under different experimental conditions, and the other half ended in extinction (TS-). Observing responses could produce the discriminative stimuli of the ongoing trial, S+ and S-, respectively, corresponding to TS+ and TS- trials. The results showed that observing responses were maintained under both response-dependent and response-independent schedules. In the latter, maintenance of observing responses suggests that discriminative stimuli can acquire conditioned reinforcing properties even in the absence of a programmed contingency between the response and the reinforcer.

Keywords: Observing responses, response-independent schedule, response-dependent schedule, rats.

NOTA. FINANCIAMENTO: PRODUTIVIDADE EM PESQUISA (CNPQ, PROC. NR. 307002/2018-7) E INCT (FAPESP 2014/50909-8, FAPESP 2023/07516-4, CNPQ 465686/2014-1 E CAPES 8887.136407/2017-00).

✉ cristianjdonat@usp.br

DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.18542/REBAC.V22I1.20482](http://dx.doi.org/10.18542/REBAC.V22I1.20482)

Para que o comportamento possa ser controlado por estímulos discriminativos, é necessário que o organismo em questão entre em contato com estes estímulos. As respostas cuja única consequência é a produção de estímulos antecedentes (discriminativos ou de extinção) são chamadas de respostas de observação (Wyckoff, 1952, 1969). Apesar do termo sugerir que se trata de respostas oculares, elas podem

assumir qualquer topografia. No caso do laboratório animal, elas comumente envolvem a manipulação de alavancas, barras, pedais ou discos de resposta. Essas respostas têm em comum o fato de gerar estímulos discriminativos (Dinsmoor, 1995a, 1995b).

A investigação experimental das respostas de observação remonta ao trabalho de Wyckoff (1952, 1969), que demonstrou o aumento da duração das respostas que produziam estímulos discriminativos durante o estabelecimento de uma discriminação. Nesse estudo seminal, pombos foram expostos a um procedimento de discriminação em esquema múltiplo, alternando entre componentes de reforçamento (Intervalo Fixo 30 s [FI 30 s], sinalizado por luz vermelha) e de extinção (EXT, sinalizado por luz verde). Após estabelecer a discriminação, os sujeitos eram expostos ao esquema misto correspondente, no qual os estímulos discriminativos (cores) já não eram apresentados; a chave de resposta permanecia branca. Os pombos podiam, no entanto, produzir os estímulos discriminativos pressionando um pedal localizado no piso da caixa próximo ao disco de resposta. Quando o pedal era pressionado, a chave de resposta apresentava a cor relativa aos esquemas em vigor. Os resultados obtidos por Wyckoff (1952, 1969) evidenciaram que os pombos pressionavam o pedal e produziam os estímulos discriminativos dos esquemas em vigor, ainda que essas respostas de observação não alterassem o reforçamento principal.

Um aspecto central dos procedimentos que estudam respostas de observação é sua independência em relação à produção de reforço primário, contingente às respostas efetivas, conforme definido por Wyckoff (1952, 1969). Nestes procedimentos, as respostas de observação têm como consequência programada apenas a produção de estímulos discriminativos, que adquirem função reforçadora condicionada à sua correlação com o reforço primário (Tomanari, 2000). Isto significa que as respostas de observação são mantidas pelo valor reforçador dos estímulos discriminativos que são ocasião para respostas efetivas. Nesse sentido, a estratégia experimental desenvolvida por Wyckoff (1952, 1969) foi muito bem-sucedida em diferenciar o valor reforçador condicionado e a função discriminativa dos estímulos, o que levou Dinsmoor (1983) a considerar o procedimento de resposta de observação como “a melhor técnica para demonstrar a legitimidade e a importância do próprio conceito de reforçamento secundário ou condicionado” (p. 696).

A manutenção de respostas de observação em esquemas dependentes de respostas efetivas é um resultado bem estabelecido na literatura. O estudo já citado de Wyckoff (1952, 1969) é um bom exemplo de procedimento com esquemas dependentes de respostas e evidencia a manutenção de respostas de observação em pombos. Outro exemplo, com ratos, é o estudo de Preston (1985), no qual vigorou um esquema misto razão randômica 32 (RR 32), em que cada resposta tem uma probabilidade fixa de ser reforçada, e EXT. Os sujeitos poderiam ter acesso aos estímulos discriminativos ao pressionarem uma barra de observação paralela à barra principal. As respostas na barra de observação eram seguidas de cinco segundos de acesso aos estímulos discriminativos. Em ambos os estudos, os resultados demonstraram uma manutenção clara e estável das respostas de observação durante todo o experimento.

O emprego de esquemas de reforçamento independentes de resposta está entre as estratégias metodológicas desenvolvidas para o estudo das respostas de observação. Esta estratégia é conveniente para investigar os determinantes das respostas de observação, pois, no caso de esquemas dependentes, as respostas de observação podem ser mantidas pelo ganho de eficiência na contingência principal. Isto porque, quando há respostas de observação suficientes, os animais maximizam a produção de reforçadores ao mesmo tempo em que respondem menos em períodos de extinção. Este não é o caso em esquemas independentes de resposta, pois a taxa de reforço permanece a mesma, independentemente do desempenho do animal. Os estímulos sinalizam a disponibilidade do reforço e não a ocasião para uma resposta. Portanto, não há ganho de eficiência na obtenção de reforços em esquemas independentes de resposta (Allen & Lattal, 1989; Tomanari et al., 1998).

Os achados na literatura são controversos quanto à manutenção de respostas de observação que produzem estímulos discriminativos de esquemas independentes de resposta. Benvenuti e Tomanari (2010) investigaram, em pombos, respostas de observação que produziam estímulos discriminativos compostos por esquemas independentes de resposta. Os estímulos eram em combinações de cores e linhas, nas quais o vermelho/vertical e o verde/horizontal sinalizavam a disponibilidade de alimento, enquanto o vermelho/horizontal e o verde/vertical indicavam sua ausência. Em geral, as fases do experimento consistiam em tentativas discretas, nas quais respostas ao operando produziam estímulos discriminativos compostos em um esquema de Intervalo Variável 10 s (VI 10 s). Em tentativas com a apresentação dos estímulos compostos S+, o reforço era liberado independentemente de qualquer resposta ao final da tentativa. Nas tentativas em que eram apresentados os estímulos compostos S-, a tentativa terminava em extinção. Os resultados indicaram que as respostas de observação, embora inicialmente mantidas pela produção de estímulos discriminativos compostos, diminuíram de frequência ao longo das sessões.

Tomanari e Machado (1996) examinaram, em ratos, o valor reforçador dos estímulos discriminativos, alternando tentativas discretas com a apresentação não contingente de reforço e tentativas sem reforço. Neste procedimento, as respostas de observação produziam o estímulo correspondente à tentativa vigente, permitindo avaliar separadamente o valor reforçador de S+ e S-. Os autores verificaram que, sob

reforçamento independente de resposta, os estímulos discriminativos exerceram apenas controle transitório sobre as respostas de observação dos ratos; isto é, inicialmente, as respostas eram emitidas com alta frequência, mas, ao longo das sessões, ocorria uma diminuição progressiva dessa frequência.

Os estudos citados acima, com pombos (Benvenuti & Tomanari, 2010) e ratos (Tomanari & Machado, 1996), sugerem que as respostas de observação, ainda que sejam emitidas quando sinalizam esquemas independentes de respostas, enfraquecem ao longo do tempo. Esse controle transitório das respostas de observação contrasta com a manutenção consistente dessas respostas por esquemas dependentes de resposta (Preston, 1985; Wyckoff, 1952).

Esta divergência entre os resultados de estudos sobre a resposta de observação em esquemas dependentes e independentes de respostas na contingência principal pode decorrer de diferenças metodológicas, o que evidencia a necessidade de uma investigação experimentalmente controlada entre ambos. Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar, comparativamente, os efeitos da utilização de esquemas dependentes e independentes no reforço primário sobre a emissão de respostas de observação, utilizando ratos como sujeitos. Esta comparação é particularmente relevante porque o uso de esquemas independentes minimiza possíveis interferências entre as respostas de observação e as contingências relacionadas ao reforçador principal, o que, tecnicamente, permitiria uma análise mais precisa dos determinantes do valor reforçador dos estímulos discriminativos.

Método

Sujeitos

O experimento foi realizado com quatro ratos albinos (*Rattus norvegicus*), Wistar, machos, identificados como Ratos 23, 24, 01 e 02, com idade em torno de 120 dias no início do experimento. Os Ratos 23 e 24 eram experimentalmente ingênuos. Os Ratos 01 e 02 tinham experiência anterior em tarefas de aprendizagem discriminativa. Os animais estavam alojados em gaiolas individuais no biotério do Departamento de Psicologia Experimental do IPUSP, onde foram criados e mantidos em regime de restrição de acesso à água de modo que seus pesos permaneceram a 85% do valor *ad libitum*.¹

Ambiente e Materiais

O experimento foi conduzido em duas caixas operantes modulares (modelo ENV-008, Med Associates Inc.), cada uma equipada com um bebedouro (ENV-202M) centralizado na parede direita, que dispensava 0,06 ml de água por acionamento. Na mesma parede direita, foram instaladas duas barras de resposta idênticas (ENV-110M), uma à direita do bebedouro (barra principal) e outra à esquerda (barra de observação). Acima de cada barra, encontrava-se uma lâmpada do tipo “olho de boi” (ENV-221M), programada para operar em dois modos: luz contínua ou intermitente (0,5 Hz, alternando 0,5 s acesa e 0,5 s apagada).

Na parte centro-superior da parede oposta ao bebedouro, foi instalada uma lâmpada de luz ambiente (ENV-215M). Logo abaixo desta, havia um alto-falante configurado para emitir um estímulo sonoro de 1 kHz com amplitude nominal de 60 dB. O piso da caixa era composto por barras metálicas paralelas (ENV-005) equidistantes em 1,6 cm. As caixas foram instaladas em cubículos de isolamento acústico e visual, equipados com ventilador para a circulação de ar e a geração de ruído branco.

O controle experimental e registro de dados foram realizados por meio de um microcomputador IBM-PC conectado via interface DIG-700P1. O software WMPC™ foi utilizado para o controle dos eventos experimentais e para o registro das respostas de pressão às barras. Os programas de controle e registro foram desenvolvidos especificamente para este experimento em Turbo Pascal v. 1.5, utilizando a linguagem *MedState Notation*.

Procedimento

Preparação Inicial

Os Ratos 23 e 24, experimentalmente ingênuos, foram submetidos, primeiramente, a uma sessão de modelagem da resposta de pressão à barra por meio de aproximações sucessivas. Após a modelagem, passaram por três sessões consecutivas de reforçamento contínuo (CRF), nas quais foram liberados 200 reforços por sessão. Após esta fase inicial, iniciaram o Passo 1 do Treino Discriminativo. Os Ratos 01 e 02 foram expostos diretamente ao Passo 4b do treino discriminativo (ver abaixo), pois já tinham repertório discriminativo de experimentos anteriores.

Treino Discriminativo

¹ O experimento foi conduzido antes dos Comitês de Ética no Uso de Animais (Lei 11.794/2008) entrarem em vigor. Por essa razão, não há registros de licença ética para esta pesquisa. No entanto, o estudo seguiu os procedimentos padrões utilizados na época para a manutenção e manuseio visando o bem-estar animal.

Foi realizado treino discriminativo em esquema Múltiplo Razão Variável 2 (VR 2) EXT, composto por uma sequência semi-aleatória de 30 tentativas de reforçamento em VR sinalizadas por luz contínua, e 30 tentativas de extinção, sinalizadas por luz piscante, apresentadas na luz acima da barra principal. Entre cada tentativa, foi programado um Intervalo Entre Tentativas (IET) de 10 s, no qual os estímulos estavam ausentes. Cada componente não podia se repetir por mais de três vezes consecutivas.

O esquema VR 2 foi escolhido por estabelecer uma taxa relativamente moderada de respostas, sem impor um custo excessivo (cf. Fantino & Case, 1983). Dados piloto indicaram que esquemas mais exigentes (e.g., VR 5) resultavam em taxas de resposta excessivamente baixas, enquanto os mais lenientes (CRF) não estabeleciam discriminação adequada.

Passos Progressivos do Treino Discriminativo. O treino discriminativo foi conduzido em uma sequência de passos progressivos para os Ratos 23 e 24, diferenciados pela duração das tentativas. Nos três primeiros passos, manteve-se a estrutura básica do procedimento, variando apenas a duração das tentativas: no Passo 1, 50 s; no Passo 2, 25 s; e no Passo 3, 10 s. No Passo 4, as tentativas duravam 5 s, com o critério adicional de que a primeira resposta que atendessem à exigência do VR encerrava o componente. As tentativas de EXT tinham a duração fixa de 5 s. O Passo 4b manteve as características do Passo 4 com uma modificação: o estímulo luminoso piscante (S-) passou a ser acompanhado por um estímulo sonoro sincronizado com os 0,5 s em que a luz estava acesa. Esta modificação visou aumentar a discriminabilidade dos estímulos já que nem todos os ratos passaram pelo treino discriminativo completo.

Para os Ratos 01 e 02, que foram expostos diretamente ao Passo 4b, houve diferenciação nas contingências: o Rato 02 foi submetido ao esquema múltiplo VR 2 EXT, enquanto o Rato 01 foi exposto a um esquema múltiplo Tempo Variável 4 s (VT 4 s) EXT. O esquema VT 4 s foi usado para aproximar a taxa de reforços entre as condições dependente e independente, uma vez que os sujeitos levavam cerca de 4 s para cumprir a exigência do VR 2. Embora um esquema de VI 4 s fosse uma alternativa viável nesse sentido, o esquema de razão foi preferido neste caso, pois o reforço depende inteiramente do desempenho do animal, enquanto os esquemas de intervalo possuem um critério híbrido (tempo e ao menos uma resposta). Sendo assim, os esquemas de razão contrastam com os esquemas de tempo (e.g., VT) quanto à relação de dependência das respostas, realçando o efeito da variável que se objetiva investigar (i.e., dependência vs. independência).

Para todos os passos, estabeleceu-se como critério de encerramento a obtenção de um Índice Discriminativo (ID) igual ou superior a 0,7, calculado pela razão entre o número de respostas em VR e o total de respostas (VR + EXT), na média de três sessões consecutivas. A estabilidade do desempenho foi verificada por meio de inspeção visual. Concluído o Passo 4b do treino discriminativo, os animais foram expostos à fase de respostas de observação.

Fases Principais

Cada Fase Principal foi composta por sessões de 60 tentativas discretas. Cada tentativa desta fase possuía dois períodos que, em conjunto, somavam, no mínimo, 25 s e eram separadas por um IET de 10 s. O primeiro período era o de Resposta de Observação com duração de, no mínimo, 20 s em que os sujeitos eram expostos apenas à estimulação discriminativa. O segundo período, com duração de 5 s, era o de Reforçamento Primário, no qual o sujeito poderia adquirir ou não o estímulo reforçador, conforme o esquema em vigor. Ambos os períodos são descritos em detalhes abaixo.

Respostas de Observação. O período de Resposta de Observação tinha uma duração mínima de 20 s. As tentativas foram organizadas em dois tipos: TS+ (seguidas de períodos de reforçamento) e TS- (seguidas de períodos de extinção). A apresentação das tentativas seguiu uma sequência aleatória ($p = 0,5$), com a restrição de não ultrapassar três tentativas consecutivas do mesmo tipo. Entre as tentativas, foram programados intervalos (IET) de 10 s, durante os quais todas as luzes e sons da caixa eram desligados.

Cada tentativa começava com um IET. Após o IET inicial, a luz ambiente, localizada na parede oposta ao bebedouro, era acesa e sinalizava a vigência do esquema misto. A barra de observação, posicionada à esquerda do bebedouro, estava operante: uma única resposta nesta barra, na presença da luz ambiente, produzia dois efeitos: o apagamento da luz ambiente e a apresentação do estímulo sinalizador correspondente ao tipo de tentativa em vigor (S+ ou S-). Nas tentativas TS+, S+ consistia em luz contínua. Nas tentativas TS-, S- combinava luz piscante (períodos alternados de 0,5 s) com um som de 1 kHz sincronizado com os períodos de luz piscante. Neste momento da tentativa, ambos os estímulos (S+ e S-) eram apresentados pela lâmpada acima da barra de observação.

As contingências na barra de observação tinham duração mínima de 20 s, contadas desde o início da tentativa. Se ocorresse qualquer resposta (seja na barra de observação ou na principal) nos 3 s finais da tentativa, sua duração seria estendida por mais 3 s a partir da resposta.

Respostas na barra da esquerda durante o período de Resposta de Observação permitiam apenas a mudança dos estímulos discriminativos. O sujeito poderia alterar o estímulo de esquema misto (luz da caixa), para a apresentação dos estímulos S+ e S-, que sinalizavam a possibilidade de Reforço ou a situação de Extinção ao qual seriam expostos no período seguinte, de Reforçamento Primário. Caso não ocorressem

respostas nos primeiros 20 s da tentativa, período de Resposta de Observação, iniciava-se o período de Reforçamento Primário sem nenhuma alteração nas luzes da caixa. Ademais, durante o período de Resposta de Observação, a barra da direita não produzia nenhuma consequência programada.

Reforçamento Primário. Ao término das contingências na barra de observação, as contingências na barra principal à direita do bebedouro entravam imediatamente em operação. Se o sujeito produziu S+ ou S-, o estímulo passava a ser apresentado na lâmpada acima da barra principal e era descontinuado na lâmpada acima da barra de observação. Se não produziu, nada era alterado e a luz ambiente da caixa permanecia ligada, indicando um esquema misto.

Na barra principal estavam em vigor VR/VT (TS+) ou Extinção (TS-). As tentativas de extinção tinham duração fixa de 5 s e apresentavam a luz piscante (S-) sobre a barra principal se tivesse ocorrido uma resposta de observação no período anterior. As tentativas de reforçamento eram sinalizadas pela luz contínua (S+, em caso de resposta de observação) e o esquema em vigor variava conforme a condição experimental: na condição Dependente de Resposta (DEP), vigorava um esquema VR 2 na barra principal; na condição Independente de Resposta (INDEP), o reforço era liberado sob um esquema VT 4 s (com intervalos variando entre 3 e 5 s). No VR 2, o período de Reforçamento Primário era encerrado após a liberação de um reforço ou após 5 s, o que ocorresse primeiro. Após o encerramento do período de Reforçamento Primário, as luzes da caixa eram desligadas e iniciava o IET, antecedendo o início de uma nova tentativa. As contingências programadas para as barras de observação e principal estão sumarizadas na Tabela 1.

Tabela 1

Sumário das Contingências Programadas nas Barras de Observação e Principal

	Barra e Observação			Barra Principal		
	Duração (s)	Esquema	S sinalizador	Duração (s)	Esquema	S sinalizador
TS+ DEP	20	CRF	Luz const.	0-5	VR2	Luz const.
TS- DEP	20	CRF	Luz pisca	5	EXT	Luz pisca
TS+ INDEP	20	CRF	Luz const.	3-5	VT4	Luz const.
TS- INDEP	20	CRF	Luz pisca	5	EXT	Luz pisca

O procedimento contou com uma sequência de cinco fases experimentais nas quais esquemas dependentes e independentes de resposta se alternavam (Tabela 2). Para os Ratos 23, 24 e 02, as Fases 1 e 3 operaram sob esquema dependente (DEP), e as Fases 2 e 4 sob esquema independente (INDEP). Para o Rato 01 as Fases 1, 3 e 5 operaram sob esquema independente (INDEP) e as Fases 2 e 4 sob esquema dependente (DEP). As fases eram encerradas quando, por inspeção visual, considerava-se estabilidade na taxa de respostas na barra principal durante as três últimas sessões.

Tabela 2

Sequência de Fases e Esquemas Experimentais

Rato	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
23, 24 e 2	DEP	INDEP	DEP	INDEP	-
1	INDEP	DEP	INDEP	DEP	INDEP

Nota. DEP = Esquema dependente de resposta. INDEP = Esquema independente de resposta.

Resultados

A Figura 1 apresenta a frequência de produção dos estímulos S+ (linha contínua) e S- (linha tracejada) ao longo das sessões para todos os sujeitos. O Rato 23, que iniciou o experimento na Condição DEP (Fase 1), manteve um padrão consistente de aproximadamente cinco produções de cada estímulo por sessão, sem alterações significativas entre as condições DEP (Fase 1 e 3) e INDEP (Fases 2 e 4). A frequência de produção de S+ e S- permaneceu semelhante ao longo de todas as fases do experimento.

O Rato 24, também iniciando na Condição DEP, apresentou, na Fase 1, aproximadamente cinco produções por estímulo por sessão. Na Condição INDEP (Fase 2), teve um aumento gradual para cerca de 15 produções, seguido por um aumento imediato para 20 produções no início da Condição DEP (Fase 3). Durante esta fase, a frequência continuou aumentando gradualmente até atingir 25 produções, padrão que se manteve durante a Fase 4 (INDEP). Durante as Fases 3 e 4, observou-se uma queda brusca pontual na frequência de produção dos estímulos, mas não foi possível identificar as variáveis envolvidas nessa queda de frequência.

O Rato 02 iniciou o experimento com baixa frequência de produção na Fase 1 (DEP), cerca de duas produções por sessão. Durante a Fase 2 (INDEP), após a Sessão 22, a frequência aumentou para cinco produções, com um pico isolado de 16 produções na sessão 31. Na Fase 3 (DEP), observou-se um aumento gradual a partir da sessão 58, atingindo média de oito produções. A Fase 4 (INDEP) foi marcada por um

aumento inicial acentuado para 25 produções na sessão 75, seguido de uma queda e estabilização em 12 produções por sessão.

O Rato 01, único a iniciar o experimento na Condição INDEP, apresentou, na Fase 1, um aumento gradual de três para 18 produções. Na Fase 2 (DEP), houve uma queda brusca para três produções, chegando a zero nas últimas quatro sessões. A Fase 3 (INDEP) foi marcada por um aumento imediato para níveis superiores aos observados na Fase 1. Na Fase 4 (DEP), após uma queda inicial, a frequência estabilizou-se em 13 produções, apresentou uma queda para zero entre as sessões 69-72, recuperou-se e estabilizou-se em 20 produções. Na Fase 5 (INDEP), após uma queda inicial, houve uma rápida recuperação para 20 produções, seguida de um aumento gradual até 22 produções por sessão.

Uma possível diferença, observada na Figura 1 para os Ratos 24, 01 e 02, é a maior quantidade de respostas de observação nos esquemas independentes de respostas. Se utilizarmos como base as fases anteriores aos esquemas independentes, pode-se observar que há um aumento considerável de produção de S+ e S-. Este padrão é constatado para todos os Ratos exceto para o Rato 23. O número médio de reforços produzidos pelos sujeitos nas últimas cinco sessões no esquema de VR 2, apresentados na Tabela 3, se aproximou do máximo possível (30), exceto para o Rato 1 na Fase 2. O Rato 01, exposto ao esquema dependente nas Fases 2 e 4, não produziu reforços na Fase 2, mas atingiu uma média de 29 reforços na Fase 4.

Tabela 3

Média de Reforços nas Fases com Esquema Dependente de Resposta

	Rato 01	Rato 02	Rato 23	Rato 24
Fase 1	Indep.	29,2	28,8	24,6
Fase 2	0	Indep.	Indep.	Indep.
Fase 3	Indep.	28,7	29,2	26,8
Fase 4	29	Indep.	Indep.	Indep.
Fase 5	Indep.	-	-	-

Nota. Indep. = Esquema independente de resposta.

A Figura 2 mostra o número médio de respostas na barra principal nas últimas cinco sessões de cada fase, discriminado pela presença de S+ ou S-. Os Ratos 02, 23 e 24 apresentaram consistentemente maior número de respostas na presença de S+ em comparação a S- em todas as condições, com exceção do Rato 24 na Fase 2. Para estes sujeitos, o número de respostas em S+ foi maior durante o esquema dependente em comparação ao independente. O Rato 01 apresentou um padrão distinto: nas três primeiras fases, praticamente não emitiu respostas na barra principal na presença dos estímulos; nas Fases 4 e 5, seu comportamento se assemelhou ao dos demais sujeitos, com maior número de respostas em S+ versus S-, e mais respostas em S+ durante o esquema dependente (Fase 4) em comparação ao independente (Fase 5).

Figura 1
Frequência de Produção dos Estímulos Discriminativos

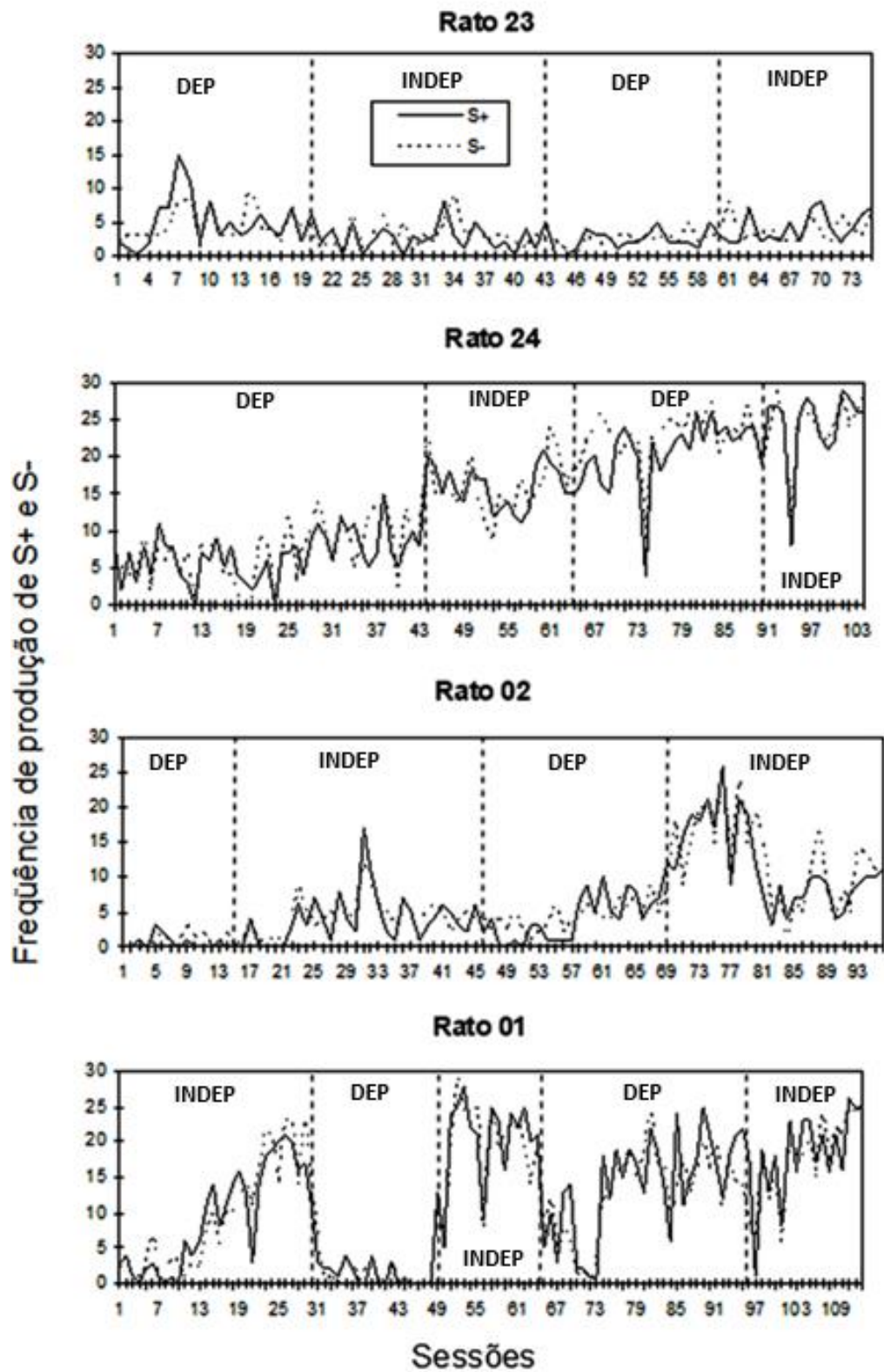
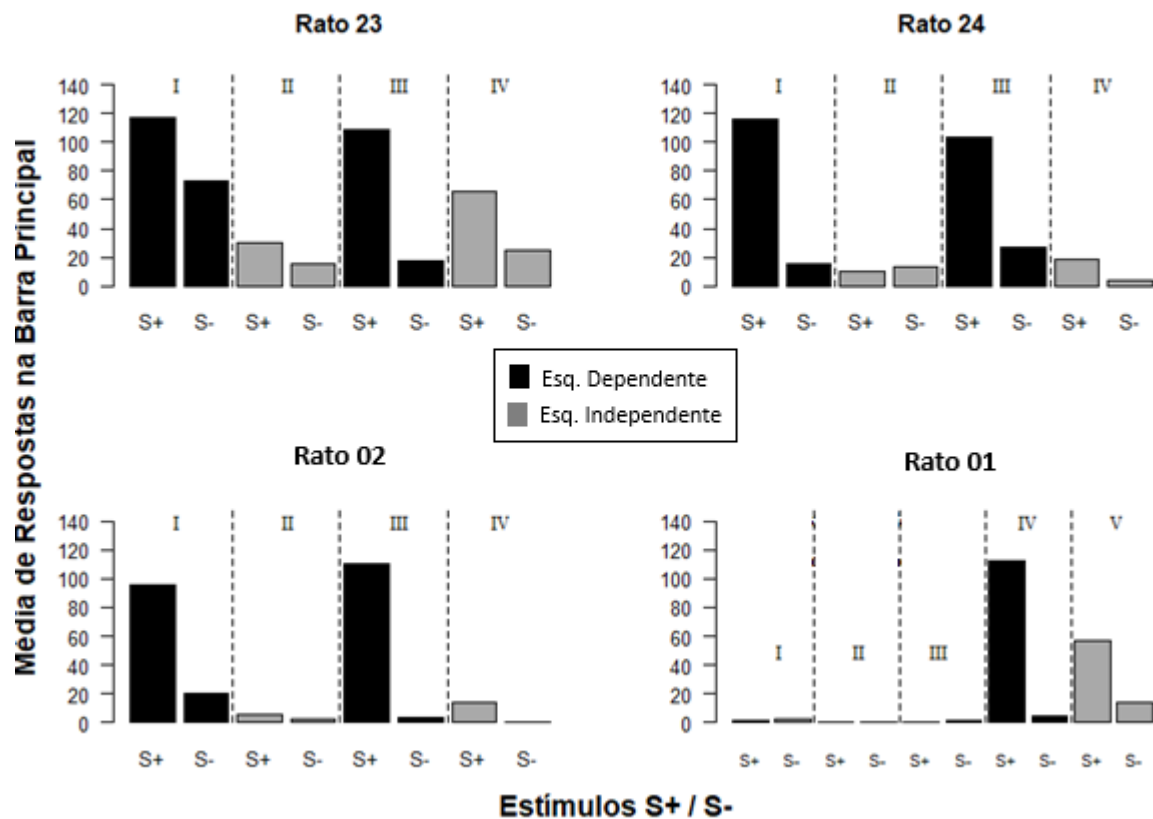


Figura 2

Média de Respostas na Barra Principal na Presença de S+ e S- nas Últimas Cinco Sessões de Cada Fase



Os resultados apresentados na Figura 2 sugerem um comportamento discriminado dos sujeitos em relação aos esquemas em vigor, apresentando altas taxas de respostas na presença de S+ nos esquemas dependentes e menor taxa, ainda que significativa, na presença de S+ nos esquemas independentes. Nesse sentido, os estímulos discriminativos, em ambos os esquemas, mantêm seu valor reforçador e a produção de estímulos discriminativos, como visto nas Figuras 1 e 2, e não apresenta tendências de enfraquecimento do valor dos estímulos, mantendo taxas constantes (Rato 23 e 01) ou ascendentes (Rato 24 e 02) de sua apresentação.

Em síntese, os resultados apontam para três destaques principais: (1) a manutenção de respostas de observação em ambos os esquemas, evidenciada pela produção consistente tanto de S+ quanto de S- ao longo das sessões; (2) diferenças individuais marcantes na frequência de respostas de observação, variando desde níveis baixos e estáveis (Rato 23) até aumentos graduais pronunciados (Ratos 02 e 24); e (3) pouco efeito diferencial dos esquemas dependente e independente sobre a frequência de respostas de observação, a não ser devido a possíveis variáveis históricas, como é o caso do Rato 1, e o estabelecimento da discriminação. Estes resultados levantam questões importantes sobre os determinantes do valor reforçador dos estímulos discriminativos e sobre a interação entre as contingências de reforçamento primário e condicionado nos diferentes esquemas de reforço, que serão analisadas a seguir.

Discussão

O presente estudo investigou a manutenção de respostas de observação em esquemas dependente e independente de resposta, contribuindo para a compreensão dos determinantes dessas respostas e da natureza do reforçamento condicionado. O experimento permitiu alcançar algumas condições necessárias para o estabelecimento e manutenção das respostas de observação. Os resultados evidenciam que estímulos discriminativos podem adquirir e manter função reforçadora condicionada mesmo quando sinalizam apenas a ocasião, mas não a contingência de resposta para obtenção do reforçador primário. Em geral, o procedimento permitiu verificar que a diferença entre esquemas dependentes e independentes exerce efeitos mínimos sobre as respostas de observação.

Valor reforçador dos estímulos discriminativos em diferentes esquemas

A manutenção de respostas de observação por estímulos discriminativos está bem documentada na literatura, como demonstrado na extensa revisão realizada por Dinsmoor (1983). Nossos resultados indicam que a apresentação do estímulo reforçador pode ser a única condição necessária no estabelecimento de uma discriminação, mesmo que não haja contingência entre uma resposta efetiva e reforço. Isso pode ser visto na transição entre as Fases 1, 2 e 3 do Rato 1. As respostas de observação, na Fase 1 (INDEP), tinham alta frequência e na passagem para a Fase 2 (DEP) foram extintas porque a apresentação de reforço deixou de acontecer, isto é, a relação entre S+ e reforço parou de ser experimentada. No entanto, na Fase 3 (INDEP) as respostas de observação voltaram a ter uma frequência alta, quando a relação entre S+ e reforço voltou a ser experimentada, mesmo sem uma resposta efetiva. Nestas três fases, o Rato 1 efetuou quase nenhuma resposta efetiva, possivelmente porque iniciou o experimento na condição de independência de respostas e não teve histórico de contato com esquemas dependentes de resposta desde o início, considerando o treino discriminativo. Este achado tem implicações significativas para teorias sobre a origem do reforçamento condicionado. A perspectiva tradicional, derivada dos trabalhos de Wyckoff (1952, 1969), enfatiza que estímulos discriminativos adquirem função reforçadora por discriminarem a ocasião para respostas que produzem reforço primário. Nossos resultados, em consonância com a literatura (Fantino, 1977; Shahan, 2002), sugerem uma interpretação mais ampla: estímulos podem adquirir função reforçadora por sinalizarem diferencialmente a probabilidade de apresentação do estímulo reforçador, independentemente da necessidade de respostas operantes.

Papel das histórias experimentais e variabilidade individual

A variabilidade individual observada, particularmente nas transições entre esquemas dependente e independente, aponta para a importância da história experimental na modulação do valor reforçador dos estímulos discriminativos. O caso do Rato 01 é particularmente ilustrativo: sua alta produção de estímulos no esquema independente contrasta com a quase ausência de respostas de observação no primeiro esquema dependente que esteve em contato (Fase 2). Como proposto por Wyckoff (1952), este padrão pode ser explicado pela ausência de contato com a contingência principal de produção do reforçador primário durante o esquema dependente e pela consequente perda de valor reforçador dos estímulos discriminativos, uma vez que não houve reforçamento diferencial entre os componentes do esquema múltiplo.

Para os Ratos 02 e 24, observou-se um aumento gradual na produção de estímulos discriminativos ao longo das sessões, independentemente do esquema vigente (conforme a Figura 1). Este aumento pode ser atribuído ao estabelecimento progressivo da função discriminativa e, consequentemente, reforçadora dos estímulos, o que é consistente com o proposto por Wyckoff (1969). O Rato 23, com baixa frequência de produção de estímulos em todas as condições, sugere que histórias individuais podem resultar em padrões distintos de aquisição do valor reforçador condicionado.

Uma diferença entre este procedimento e o de Benvenuti e Tomanari (2010) está na aprendizagem da discriminação. No presente experimento, os ratos foram ensinados a discriminar entre S+ e S- com esquemas dependentes de respostas (exceto o Rato 1, que não era ingênuo) e, posteriormente, foram submetidos ao procedimento de resposta de observação. Benvenuti e Tomanari (2010) expuseram pombos a um esquema independente de resposta no processo de aprendizagem discriminativa em conjunto com o procedimento de resposta de observação. Em certo sentido, nossos resultados são similares aos do Experimento 3 de Shahan (2002), no qual as respostas de observação são mantidas de forma consistente ao longo dos esquemas independentes de resposta. Shahan (2002) expôs ratos a um procedimento de respostas de observação com duas barras paralelas. Os ratos passaram por um processo discriminativo com esquema múltiplo RR e EXT e, posteriormente, foram submetidos a um esquema independente de resposta. Os resultados de Shahan (2002) apontam a manutenção e aumento de respostas de observação na transição para esquemas independentes. Este efeito da história de aprendizagem pode ser significativo na manutenção posterior de respostas de observação, sugerindo que procedimentos que utilizam esquemas independentes de respostas na aprendizagem discriminativa produzem relações mais fracas entre S+ e reforço, mantendo respostas de observação transitoriamente.

Esquemas dependente e independente de respostas e respostas de observação

Diferentemente de estudos anteriores que apresentaram assimetrias na manutenção de respostas de observação quando empregados esquemas dependentes e independentes de respostas (Benvenuti & Tomanari, 2010; Carvalho & Machado, 1992; Preston, 1985; Shahan, 2002; Tomanari & Machado, 1996), nossos resultados sugerem que ambos os esquemas mantêm respostas de observação. A possibilidade de interação entre respostas de observação e outras contingências tem sido explorada em nosso laboratório por meio da investigação de respostas preparatórias (Perkins, 1968). Os estímulos discriminativos das respostas de observação e preparatórias poderiam ter seu valor reforçador determinado em função das consequências associadas a ambas as classes de respostas (Tomanari, 2008). Uma explicação para a maior quantidade de

respostas de observação nos esquemas independentes, em comparação aos esquemas dependentes, como aparentemente ocorreu com os Ratos 1, 2 e 24, pode ser a concorrência entre a barra de observação e a barra de resposta. Nos esquemas dependentes, as respostas efetivas são necessárias para a produção de reforçadores. Nos esquemas independentes, não há necessidade de respostas na barra de resposta (da direita). Isto permite que, nos esquemas independentes, o sujeito permaneça respondendo na barra de observação durante todo o período de Resposta de Observação e de Reforçamento Principal sem afetar o ganho de reforço. Neste último caso, poderíamos sugerir que a concorrência entre as duas barras diminui, favorecendo a alocação de respostas na barra de observação.

Outro fator, possivelmente relacionado, está na quantidade de reforços obtidos nos esquemas dependentes e independentes. Os sujeitos obtiveram menos reforços nos esquemas dependentes do que nos independentes. Mesmo que a diferença relativa de reforço obtida em esquemas dependentes seja pequena, pode ter enfraquecido o valor dos estímulos discriminativos nestas Fases, o que pode ter ocasionado menor quantidade de respostas de observação em esquemas dependentes.

Implicações teóricas e direções futuras

Os resultados deste estudo têm implicações para a compreensão das respostas de observação e do reforçamento condicionado. Primeiro, corroborando a literatura, evidenciam que respostas de observação atuam sobre o controle discriminativo do comportamento operante. Em segundo lugar, nossos resultados apontam que não há diferenças expressivas quanto à manutenção de respostas de observação em esquemas dependente e independente de respostas. Isso sugere que a manutenção transitória de respostas de observação em estudos com esquemas independentes de resposta, como Benvenuti e Tomanari (2010) e Tomanari e Machado (1996), pode ser função de outras variáveis a serem exploradas em estudos futuros.

Em conclusão, este estudo oferece três contribuições principais: (1) evidencia que respostas de observação podem ser mantidas por estímulos discriminativos de esquema independente de respostas; (2) sugere maior frequência de respostas de observação no esquema independente, especialmente na transição inicial do esquema dependente para o independente, possivelmente efeito de concorrência entre respostas ou da maior taxa de reforço em esquemas independentes; (3) indica pouca influência dos esquemas dependente e independente de respostas sobre a manutenção diferencial de produção de estímulos discriminativos.

Estudos futuros poderiam investigar as condições necessárias, em termos de história experimental, para o estabelecimento de estímulos discriminativos de apresentação livre de reforço em reforçadores condicionados. Particularmente relevante seria examinar como diferentes histórias de treino discriminativo afetam a aquisição e manutenção do valor reforçador dos estímulos em esquemas independentes de resposta. Outros estudos poderiam utilizar estratégias diferentes ao reverter os esquemas dependentes e independentes, utilizando estímulos discriminativos diferentes para cada esquema (VT e VR) para evitar possível interferência no valor reforçador dos estímulos nas condições em que diferentes esquemas estão em vigor. Além disso, investigações futuras poderiam expor mais sujeitos inicialmente ao esquema independente de resposta, já que na presente pesquisa apenas o Rato 1 iniciou nesta condição. Uma das limitações do estudo, que também poderia indicar um caminho para futuras pesquisas, foi a impossibilidade de acessar, por meio deste procedimento, os valores diferenciais de S+ e S- em relação aos esquemas dependente e independente de respostas.

Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram que não há conflito de interesses relativos à publicação deste artigo.

Contribuição de cada autor

Todos os autores contribuíram significativamente na revisão atualizada da literatura e na análise dos resultados apresentados neste manuscrito.

Direitos Autorais

Este é um artigo aberto e pode ser reproduzido livremente, distribuído, transmitido ou modificado, por qualquer pessoa desde que usado sem fins comerciais. O trabalho é disponibilizado sob a licença Creative Commons 4.0 BY-NC.



Referências

Allen, K. D., & Lattal, K. A. (1989). On conditional reinforcing effects of negative discriminative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52(3), 335-339. <https://doi.org/10.1901/jeab.1989.52-335>

- Benvenuti, M. F. L., & Tomanari, G. Y. (2010). Respostas de observação mantidas por estímulos compostos em pombos. *Acta Comportamentalia*, 18(1), 25-46.
- Carvalho, S. G., & Machado, L. M. C. M. (1992). Esquemas mistos e múltiplos concorrentes: Uma reavaliação da resposta de observação. *Acta Comportamentalia*, 0(1), 109-144.
- Dinsmoor, J. A. (1983). Observing and conditioned reinforcement. *The Behavioral and Brain Sciences*, 6(4), 693-704. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00017969>
- Dinsmoor, J. A. (1995a). Tutorial: Observing and conditioned reinforcement. *The Behavior Analyst*, 18(1), 51-68. <https://doi.org/10.1007/BF03392691>
- Dinsmoor, J. A. (1995b). Tutorial: Observing and conditioned reinforcement. *The Behavior Analyst*, 18(2), 253-269. <https://doi.org/10.1007/BF03392710>
- Fantino, E. (1977). Conditioned Reinforcement: Choice and Information. In Staddon, J. E. R., & Honig, W. K. (Eds.). *Handbook of operant behavior* (pp. 313-339). Prentice-Hall.
- Fantino, E., & Case, D. A. (1983). Human observing: Maintained by stimuli correlated with reinforcement but not extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 40(2), 193-210. <https://doi.org/10.1901/jeab.1983.40-193>
- Perkins, C. C., Jr. (1968). An analysis of the concept of reinforcement. *Psychological Review*, 75(2), 155-172. <https://doi.org/10.1037/h0025509>
- Preston, G. C. (1985). Observing responses in rats: Support for the secondary reinforcement hypothesis. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section B*, 37(1), 23-31. <https://doi.org/10.1080/14640748508402084>
- Shahan, T.A. (2002). Observing behavior: Effects of rate and magnitude of primary reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78(2), 161-178. <https://doi.org/10.1901/jeab.2002.78-161>
- Tomanari, G. Y. (2000). Reforçamento condicionado. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 2(1), 61-77. <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/rbtcc/v2n1/v2n1a06.pdf>
- Tomanari, G. Y. (2008). Respostas de observação e respostas preparatórias em ratos. *Temas em Psicologia*, 16(2), 273-288.
- Tomanari, G. Y., & Machado, L. M. C. M. (1996). Observing responses in rats: Effects of different schedules of reinforcement [Paper presentation]. *Annual Meeting of the Association for Behavior Analysis*, San Francisco, CA, United States.
- Tomanari, G. Y., Machado, L. M. C. M., & Dube, W. V. (1998). Pigeons' observing behavior and response-independent food presentations. *Learning and Motivation*, 29(2), 249-260. <https://doi.org/10.1006/lmot.1998.1002>
- Wyckoff, L. B., Jr. (1952). The role of observing responses in discrimination learning - Part I. *Psychological Review*, 59(6), 431-442. <https://doi.org/10.1037/h0053932>
- Wyckoff, L. B., Jr. (1969). The role of observing responses in discrimination learning. In D. P. Hendry (Ed.), *Conditioned reinforcement* (pp. 237-260). Dorsey Press.

Submetido em: 22/07/2025

Aceito em: 18/11/2025