

Efeito da Sinalização Associada a Esquemas Contingentes de Resposta Sobre o Desempenho de Ratos em Esquemas Independentes de Resposta: Um Modelo de Estudo Animal Sobre o Comportamento Supersticioso

Effect of Signaling Associated with Response-Contingent Schedules on Rats' Performance under Response-Independent Schedules: An Animal Model Study of Superstitious Behavior .

Felipe Correia Cruz Soares Antunes

Universidade de São Paulo – Brasil

Universidade do Grande Rio “Professor José de Souza Herdy” – Brasil

Centro Universitário São José – Brasil

Edson Mello da Silva

Universidade do Grande Rio “Professor José de Souza Herdy” – Brasil

Centro Universitário São José – Brasil

Nota dos autores

Correspondências acerca deste artigo podem ser enviadas para Felipe Correia Cruz Soares Antunes. Endereço: Avenida de Santa Cruz, 556. Realengo. Rio de Janeiro – RJ. CEP: 21710-232. Email: fccsa2014@gmail.com

Os autores agradecem ao Prof. Dr. Elton Hiroshi Matsushima por permitir a realização da coleta de dados no Laboratório de Estudos do Comportamento Humano e Animal, da Universidade Federal Fluminense.

RESUMO

Empregando quatro ratos albinos da linhagem AM/2/Torr, foi estabelecido um modelo experimental sobre o efeito de diferentes histórias de reforçamento em esquemas independentes de resposta. Para isso, foram utilizadas intensidades luminosas associadas à presença e ausência de contingência como um correlato das instruções. Os sujeitos experimentais foram previamente treinados em esquemas de intervalo e razão variável com estimulação de 125 Lux, e extinção com 0 Lux. As fases de teste em tempo variável e extinção foram acompanhadas pelo estímulo luminoso de 125 Lux. Os resultados mostraram taxas de resposta mais altas no esquema de tempo em comparação com o esquema de extinção, independentemente da intensidade luminosa. Contudo, mesmo com um aumento médio na frequência de respostas ao passar dos esquemas de extinção para tempo, todas as curvas apresentaram aceleração negativa característica de esquemas de extinção. Por outro lado, os resultados indicaram que os sujeitos que passaram pelo esquema de razão apresentaram, em média, as maiores frequências acumuladas e taxas de respostas. É possível que diferentes histórias de reforçamento contingente tenham sido as variáveis críticas para o desempenho nos esquemas independentes, ao invés das intensidades luminosas.

Palavras-chave: comportamento supersticioso; contiguidade; esquemas de reforçamento.

ABSTRACT

Employing four albino rats of the AM/2/Torr strain, an experimental model about the effect of different reinforcement histories on independent response schedules was established. For this purpose, light intensities associated with presence and absence of contingency were used as a correlate of instructions. Experimental subjects were previously trained on variable interval and variable ratio schedules with 125 Lux stimulation, and extinction with 0 Lux. Test phases under variable time and extinction were accompanied by a luminous stimulus of 125 Lux. Results showed higher response rates in the time schedule compared to extinction, regardless of light intensity. Despite an overall increase in response frequency from extinction to time schedules, all curves exhibited the characteristic negative acceleration of extinction schedules. Conversely, results indicated that subjects that underwent the ratio schedule displayed, on average, the highest cumulative frequencies and response rates. It is possible that different contingent reinforcement histories were critical variables for performance in independent schedules, rather than light intensities.

Keywords: superstitious behavior; contiguity; schedules of reinforcement.

1. INTRODUÇÃO

Em um estudo sobre esquemas independentes de resposta, Higgins, Morris e Johnson (1989) afirmaram que uma instrução seria suficiente para gerar respostas que pudessem ser mantidas em esquemas de reforçamento não contingente de tempo, devido ao reforço acidental (ver também Neuringer, 1970; Weisberg & Kennedy, 1969). Higgins e colaboradores (1989; Experimento 1) conduziram um estudo para investigar o efeito da instrução no comportamento de crianças em idade pré-escolar. A tarefa envolvia interagir com o rosto de um palhaço que distribuía bolinhas de gude de acordo com um esquema múltiplo tempo variável (VT) Extinção (Ext). Embora as bolinhas não fossem controladas pelos participantes, três das sete crianças foram instruídas a apertar o nariz do palhaço para recebê-las. Os resultados de Higgins et al. (1989) mostraram que das três crianças instruídas, duas continuaram respondendo ao nariz do palhaço no componente VT durante 20 sessões.

Esquemas de reforçamento independente de respostas, ou reforçamento não contingente (NCR), são caracterizados por situações em que a apresentação de um reforçador funcionalmente relevante para um comportamento alvo é controlada por fatores independentes do desempenho do organismo (Ingvarsson & Fernandez, 2023; Marques & Benvenuti, 2017; Skinner, 1948/1953). Skinner (1948) classificou como comportamento supersticioso tipos idiossincráticos de respostas mantidas por esses tipos de esquema. Entretanto, literatura experimental sobre esquemas de NCR (e.g., Ingvarsson & Fernandez, 2023) tem demonstrado que a regra normativa para respostas instrumentais em esquemas independentes é a extinção do comportamento (Fernandez & Timberlake, 2020; Lattal & Bryan, 1976; Lattal & Maxey, 1971; Ono, 1987; Rachlin & Baum, 1972; Staddon & Simmelhag, 1971; Timberlake & Lucas, 1985).

Entretanto, de acordo com Higgins e colaboradores, a instrução pode ser entendida como uma fonte de viés (Killeen, 1978) para a manutenção do comportamento instrumental em esquemas de NCR, à medida que aumenta a probabilidade do indivíduo responder de forma específica nesse ambiente, proporcionando mais oportunidades de ocorrer um reforçamento acidental do comportamento (Skinner, 1948). Killeen (1978; ver também Gomes-Ng et al., 2023) propõe o viés como uma medida de tendência ao avaliar a proporção em que o comportamento se desvia da regra normativa. Dados recentes de Gomes-Ng et al. (2023) indicaram que a aquisição e manutenção do comportamento em esquemas de NCR podem depender de uma fonte de viés que justifique esse desvio do desempenho esperado. Uma série de estudos experimentais sobre comportamento supersticioso demonstra que essa fonte de viés pode ser muito diversa (e.g. Aeschleman et al., 2003; Benvenuti et al., 2008; Benvenuti, Toledo, Simões & Bizarro, 2018; Benvenuti, De Toledo, Velasco & Duarte, 2018; Gomes-Ng et al., 2023; Hayashi & Modico, 2019; Higgins et al., 1989; Killeen, 1978; Ono, 1994; Panetta et al., 2007; Silva & Micheletto, 2020).

Por outro lado, estudos mais recentes como de Panetta, Hora e Benvenuti (2007), Benvenuti et al. (2008) e Benvenuti, Souza e Miguel (2009), ao analisarem o efeito da instrução em esquemas simples e múltiplos independentes de resposta, encontraram que, independentemente da instrução fornecida, a maioria dos participantes exibiu um comportamento supersticioso transitório. Panetta et al. (2007), por exemplo, submeteram quatro estudantes universitários a uma atividade na qual deveriam emitir respostas para uma figura retangular amarela, que aparecia no centro da tela de um computador, manipulando um mouse para obter pontos acumuláveis. O experimento consistiu em quatro sessões, cada uma com duração de 30 segundos, durante as quais uma contingência diferente estava em vigor: na primeira sessão, um esquema de razão variável (VR); na segunda sessão, um esquema de extinção, no qual não havia consequências para as respostas ao retângulo; e nas terceira e quarta sessões, uma instrução foi adicionada, sinalizando para os participantes que deveriam emitir respostas à figura para ganhar pontos. Nessas sessões, vigoravam esquemas independentes de extinção e tempo variável (VT), respectivamente.

Os resultados de Panetta et al. (2007) mostraram que as taxas de resposta da maioria dos participantes durante o esquema de VT foram semelhantes às taxas durante o esquema de razão variável (VR), sendo superiores às taxas durante o período de extinção (e.g. Neuringer, 1970; Weisberg & Kennedy, 1969). Contudo, os autores observaram que seus resultados foram independentes das instruções fornecidas. Esses achados são consistentes com os de Benvenuti et al. (2008), que investigaram o efeito de diferentes instruções em um esquema múltiplo independente de resposta (VT Ext). Segundo esses autores, o controle principal do comportamento está na contingência não verbal (ver Torgud & Holborn, 1990 para uma discussão mais extensa).

Benvenuti et al. (2009) ao comparar o desempenho de participantes entre condições com instrução correta e incorreta sobre o que fazer em um esquema múltiplo (VT Ext), observaram que o tipo de instrução não parece facilitar o surgimento de comportamento nos esquemas independentes. Por outro lado, é possível que a história prévia de reforçamento exerça um papel mais importante na manutenção do responder nos esquemas independentes de resposta. Por exemplo, Costa et al (2018), observaram o controle dos desempenhos dos animais, em esquemas dependentes de resposta pelas histórias recentes, independente da presença de um estímulo luminoso, como fonte de viés, que sinalizasse outra contingência.

Costa e colaboradores (2018) submeteram diferentes grupos de ratos a diferentes histórias remotas e recentes de reforçamento. Dentre todos os grupos, no que pode-se chamar de fases de treino, os animais dos Grupos 4 a 7 foram expostos a um estímulo luminoso de 500 lux durante a história remota e a ausência desse estímulo durante a história recente. No presente estudo, durante as fases de treino, a luz com intensidade de 125 lux foi empregada para os esquemas dependentes de VR e VI, enquanto a ausência de luz foi utilizada durante o esquema de extinção. Costa et al. (2018) nas fases de teste submeteram todos os animais a um esquema de FI 30 s, com os animais dos Grupos 1, 2, 3, 4 e 6 expostos ao estímulo luminoso de 500 lux, enquanto os Grupos 5 e 7 não foram expostos ao estímulo luminoso.

Embora a tradição de estudos sobre comportamento verbal (Skinner, 1957) tenha demonstrado os efeitos de regras e instruções sobre o comportamento não verbal (Catania et al., 1982; Torgud & Holborn, 1990), os estudos experimentais com humanos sobre instruções em esquemas independentes de respostas têm encontrado dificuldades em identificar efeitos significativos (e.g. Benvenuti et al., 2008; Benvenuti et al., 2009; Higgins et al., 1989; Panetta et al., 2007). Esses poucos estudos disponíveis na literatura não deixam claro se a instrução, como uma fonte de viés, poderia controlar o comportamento em esquemas independentes de resposta (Gomes-Ng et al., 2023; Higgins et al., 1989; Killeen, 1978), ou se o efeito observado no comportamento é dependente apenas da contingência não verbal histórica e presente (Benvenuti et al., 2008/2009; Costa et al., 2018 Panetta et al., 2007).

O objetivo deste estudo foi observar se sinalizações associadas a histórias de reforçamento contingente poderiam influenciar o comportamento de ratos em um ambiente onde a apresentação do mesmo reforçador relevante fosse independente da resposta, comparando com o efeito da história de reforçamento prévia (e.g., Costa et al., 2018). Assim como em Costa et al. (2018), o presente estudo buscou estabelecer um paralelo experimental com delineamentos bem estabelecidos em humanos. Foram utilizados ratos de uma linhagem ainda é pouco explorada em investigações comportamentais em comparação com outras, como Wistar e Long-Evans (e.g. Costa et al., 2018; Silva & Micheletto, 2020; Pansarim & Schmidt, 2019; Sedighim et al., 2021).

Estudos comportamentais experimentais com humanos enfrentam uma ampla gama de variáveis intervenientes que podem afetar o comportamento. Muitas linhas de pesquisa podem se beneficiar de modelos experimentais mais simples, que ofereçam facilidade na manipulação das condições de controle e na análise experimental, resultando em maior consistência na pesquisa básica (Costa et al., 2018). O uso de modelos animais pode reduzir os efeitos das variáveis intervenientes (Sidman, 1978), permitindo um maior controle, por exemplo, sobre a história comportamental, facilitando a análise da história de reforçamento e do controle de estímulos (Debert et al., 2006; Hübner, 2006) sobre o comportamento. Essa abordagem pode representar uma estratégia interessante na busca pela generalização dos estudos de fenômenos humanos.

2.MÉTODO

2.1. Sujeitos

Foram utilizados 4 ratos pigmentados, machos, da espécie *Rattus norvegicus*, da linhagem AM/2/Torr, caracterizados por uma pelagem branca e marrom, isogênica, provenientes do Núcleo de Animais de Laboratório da Universidade Federal Fluminense (UFF). Os animais foram alojados em gaiolas individuais de polipropileno (30 x 20 x 17 cm), no biotério do Laboratório de Estudos do Comportamento Humano e Animal (LECHA) a partir dos 70 dias de vida, com água e dieta à vontade. Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (C.E.U.A.) da Universidade Federal Fluminense (Protocolo nº 936).

2.2. Equipamentos

Foram utilizadas quatro caixas de condicionamento operante (24,5 x 25 x 21 cm), produzidas pela *Insight Equipamentos Científicos*. Cada caixa era composta por paredes laterais e fundo de alumínio, teto e porta frontal de acrílico transparente, com fecho magnético. Piso gradeado, formado por barras de alumínio espaçadas entre si por 1,1 cm. Na parede lateral esquerda havia uma barra de alumínio a uma altura de 10 cm do piso que, ao ser pressionada, podia acionar um bebedouro localizado abaixo da barra e ao nível do piso. Cada acionamento do bebedouro disponibilizava uma gota de água (0,05 ml) para o animal. No topo das caixas havia uma lâmpada que fornecia a iluminação entre 0 e 125 lux. O controle eletrônico externo (25 x 16 x 11,5 cm) das caixas operantes era composto por um relógio digital que permitia iniciar, parar e reiniciar a medida do tempo decorrido do experimento em horas, minutos e segundos. A contagem das pressões à barra foi feita por um contador com 5 dígitos, com botão para *reset* da contagem. Os conjuntos formados pelas caixas de condicionamento e controles eletrônicos ficavam em câmaras de isolamento (62 x 52,5 x 48,5 cm) para atenuação de luminosidade, com um ventilador ligado para mascarar ruídos externos e gerar circulação de ar para manter o ambiente adequado a experimentação em temperatura ambiente de 23°C.

2.3. Procedimentos

Os animais foram submetidos aos procedimentos experimentais a partir dos 70 dias de vida. Uma linha de base de seus pesos foi estabelecida dos 70° ao 77° dias de idade, calculando a média dos pesos diários de cada rato com água e dieta à vontade. A partir do 78° dia, o peso dos ratos foi reduzido através da restrição de água, até que atingissem 85% do peso de linha de base. Variações de peso entre 80 a 90% da linha de base foram aceitas. A privação de água foi necessária para que ela pudesse ser usada como reforçador positivo nas sessões de treino. Antes das fases experimentais, todos os animais foram submetidos ao processo de modelagem da resposta de pressão à barra. As sessões de modelagem foram encerradas após 60 minutos ou quando o rato emitia 120 respostas reforçadas. Após a modelagem da resposta de pressão à barra, os animais foram submetidos a uma sessão do esquema de razão progressiva 4 (PR) até que a sessão completasse 60 minutos.

2.3.1. Fases Experimentais

Fases de treino. Na Fase 1, cada dupla de animais (R1 e R2 - razão variável FR 20; R3 e R4 - intervalo variável VI 50 s) foi exposta a esquemas contingentes diferentes, sinalizados por estímulos luminosos de 125 lx. Esta fase foi encerrada quando a variação percentual média das taxas de respostas em quatro sessões consecutivas foi de no máximo 5% (Costa & Cançado, 2012). Na Fase 2, todos os animais foram expostos ao procedimento de extinção, com 0 lux de intensidade luminosa, no qual nenhum reforçador foi disponibilizado, independente da resposta. Cada sessão durou 30 minutos, totalizando duas sessões.

Fases de teste. Após a Fase 2, os animais R1 e R3 continuaram com o procedimento de extinção (Fase 3), seguido por VT 50 s (Fase 4), enquanto R2 e R4 foram submetidos à ordem inversa das fases anteriores. Na Fase 5, todos os animais foram novamente submetidos ao esquema VT 50 s. Os animais foram expostos à intensidade luminosa

de 125 lux durante todas as sessões nas fases de teste. Cada sessão teve a duração de 30 minutos, e cada fase durou duas sessões.

2.4. Análises

Todas as análises de dados se limitaram à última sessão de cada fase. Além da inspeção visual dos gráficos de curva acumulada, a partir da Fase 3 as sessões foram filmadas para registrar outros comportamentos que pudessem ser seguidos por reforçadores acidentais (e.g. Silva & Micheletto, 2020). As taxas de respostas por minuto de cada rato foram registradas separadamente por fase.

3. RESULTADOS

Durante a Fase 1, todos os animais apresentaram curvas de frequência de respostas acumuladas com aceleração positiva, sendo estas mais acentuadas para os animais R1 e R3 (Figura 1). A partir da inspeção visual do gráfico, não é possível ver uma grande diferença entre a curva do animal R2 com R3 e R4. Essa diferença é mais evidente ao comparar R1 com os três outros sujeitos (Figura 1). Essa diferença é observada também nas taxas de respostas durante VR/VI (Tabela 1). Adicionalmente, é possível observar uma maior taxa média de respostas na Fase 1 dos animais que passaram pelo esquema de razão.

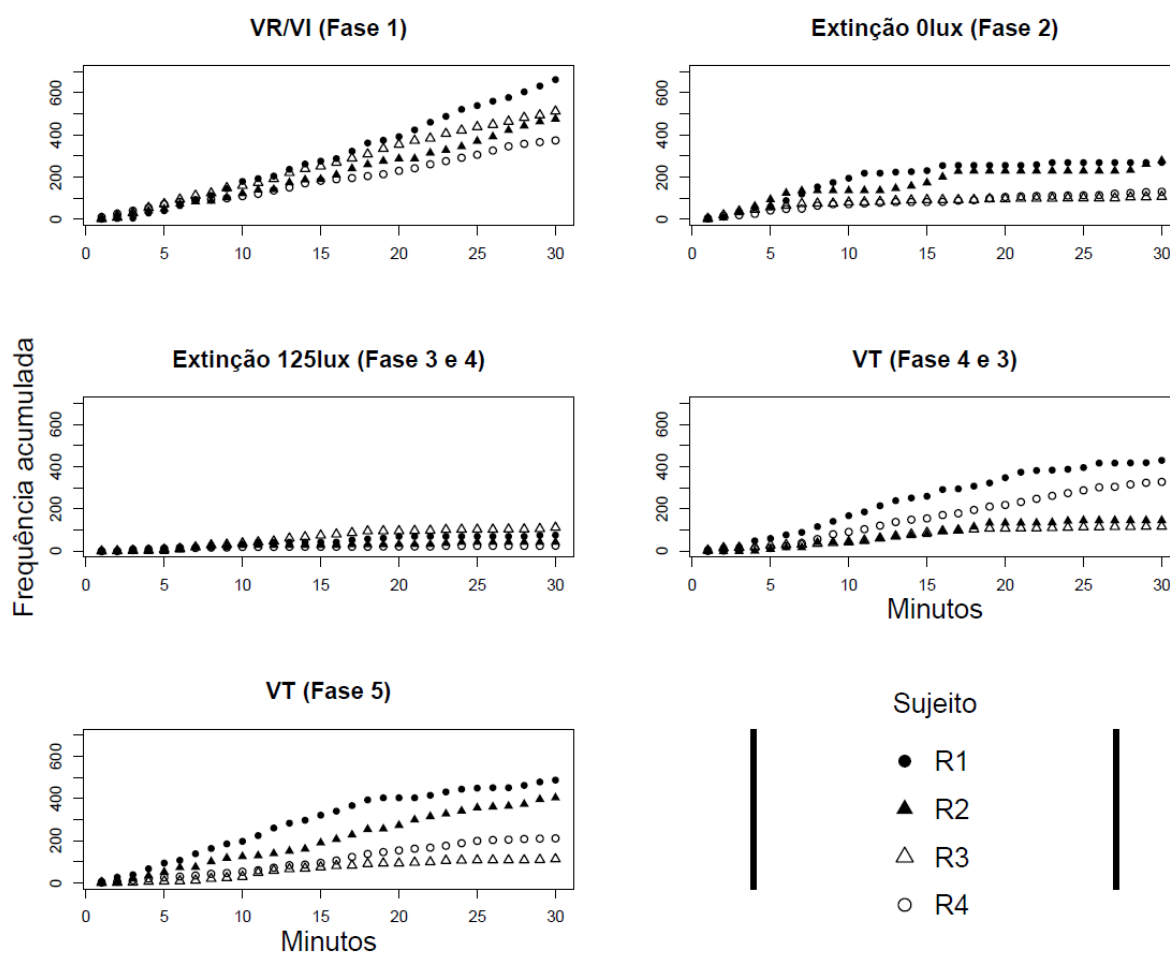


Figura 1. Curvas de frequências acumuladas das últimas sessões em cada esquema analisado. Os esquemas de reforçamento em vigor em cada fase estão marcados nos gráficos. Os parâmetros foram: VR 20, VI 50 s, VT 50 s e Extinção (EXT).

A Fase 2 foi marcada, para todos os animais, por curvas de aceleração negativa, com frequências acumuladas de menor inclinação (Figura 1). Entretanto, essa inclinação das curvas foram menores e semelhantes entre si para os animais que passaram pelo esquema de intervalo (R3 e R4). Esses animais, inclusive, apresentaram uma parada na emissão de respostas mais cedo na sessão, se comparado aos animais que passaram pelo esquema de razão (R1 e R2). Essa diferença se refletiu nas taxas de respostas. Pode-se observar uma redução média das taxas de respostas na Fase 2 (Ext 0 lux) superior para os animais que passaram pelo esquema de intervalo, apresentando também as menores taxas de respostas (Tabela 1).

Tabela 1. Taxas de respostas por minuto de cada animal em cada esquema analisado

Fase	R1 (VR)	R2 (VR)	R3 (VI)	R4 (VI)
VR/VI	22.1	15.9	17.1	12.5
Ext 0 lx	9.0	9.3	3.6	4.4
Ext 125 lx	2.5	1.4	3.7	0.9
VT (1)	14.3	4.9	3.9	10.9
VT (2)	16.2	13.4	3.8	7.0

A fase seguinte de extinção com luz acesa (Ext 125 lux) foi marcada por outra redução das frequências acumuladas (Figura 1) e taxas de respostas (Tabela 1), com exceção do animal R3 que se manteve estável. Contudo, a extinção à 125 lux foi marcada por curvas muito similares, com quase nenhuma inclinação (Figura 1) e taxas de respostas médias muito similares entre os animais do esquema de razão e intervalo (Tabela 1).

A introdução do esquema de tempo na Fase 4 e 3, foi marcada por um aumento similar da frequência acumulada e taxa de respostas para os animais R1 e R4. Os animais R2 e R3, por sua vez, apresentaram pouca alteração no seu desempenho, se comparado ao esquema de extinção com a luz acesa. Entretanto, todas as curvas foram marcadas por aceleração negativa, diferentes da Fase 1, mas semelhantes aos padrões observados nas fases de extinção (Figura 1).

A quinta e última fase foi muito semelhante à fase de VT (1) anterior, com exceção do aumento na inclinação da curva de frequência acumulada (Figura 1) e taxa de respostas (Tabela 1) para R2 e uma redução para R4. Foi observado o mesmo padrão de aceleração negativa das curvas acumuladas presente no esquema de tempo anterior. Por outro lado, R3 seguiu mantendo sua estabilidade nas respostas, com a mesma inclinação (Figura 1) e taxa de respostas (Tabela 1) apresentados desde a primeira fase de extinção (Ext 0lux).

A análise das filmagens das sessões de VT (1) e (2) (Tabela 2) permitiu a identificação de classes de respostas que foram seguidas pela liberação não contingente do reforçador, e tiveram suas frequências de emissão afetadas, similar ao empregado por Silva e Micheletto (2020). As classes identificadas foram: a) pressionar a barra (PB); b) cheirar a barra (CHB); c) cheirar a parede da barra (CHPB); d) cheirar o teto (CHT); e) cheirar o bebedouro (CHBB); f) lambear o bebedouro (LBB); g) cheirar o piso (CHP).

Tabela 2. Frequências de contiguidade de 0,1 a 1 segundo na última sessão de VT durante as Fases 3 e 4 (VT (1)) e durante a Fase 5 (VT (2)), para cada rato.

Categorias	R1 VT (1)	R1 VT (2)	R2 VT (1)	R2 VT (2)	R3 VT (1)	R3 VT (2)	R4 VT (1)	R4 VT (2)
PB	7	8	7	12	0	3	7	4
CHP	0	1	0	1	0	10	0	10
CHB	1	3	3	3	2	0	6	4
CHBB	2	5	0	4	3	7	2	8
CHPB	3	8	0	7	0	0	2	4
CHT	0	0	8	3	0	0	0	0
LBB	0	1	0	3	10	9	3	4

Nota. PB = Pressão a barra; CHP = cheirar o piso; CHB = Cheirar a barra; CHBB = Cheirar o bebedouro; CHPB = Cheirar a parede da barra; CHT = Cheirar o teto; LBB = Lamber o bebedouro; VT = Esquema de reforçamento de tempo variável.

Na sessão de VT (1) dos animais R1 e R4, a resposta de pressão à barra foi seguida pela liberação de água com maior frequência que as demais, enquanto para R2 a pressão à barra foi o segundo comportamento mais reforçado se comparado com cheirar o teto da barra (Tabela 2). Por sua vez, R3 não teve qualquer resposta de pressão a barra seguida por água, enquanto lamber o bebedouro e cheirar o bebedouro foram as respostas mais seguidas por água ao longo da sessão (Tabela 2). Durante a sessão de VT (2), as respostas seguidas pela liberação do reforçador com maior frequência foram pressão à barra e cheirar a parede da barra para R1, pressão à barra para R2, cheirar o piso da caixa para R3 e R4 (Tabela 2).

4. DISCUSSÃO

O presente estudo não demonstrou efeito diferencial da presença do estímulo luminoso nos comportamentos dos animais entre as fases de teste. Todos os ratos apresentaram padrões de comportamento similares, reservando as diferenças para o volume de respostas entre os sujeitos. Os resultados indicaram que os animais treinados no esquema de razão apresentaram as maiores frequências médias de respostas, tanto na Fase 1 quanto nos esquemas independentes de resposta (ver Reed, 2001/2003 para resultados similares). Entretanto, a inspeção visual dos gráficos de curvas acumuladas indicou que, para todos os animais, os esquemas de reforçamento não contingente foram marcados por curvas de aceleração negativa com um platô representando a pausa das respostas, características dos esquemas de extinção (Catania, 1999). Esses dados sugerem que a história de reforçamento nos esquemas dependentes de resposta foi a variável crítica para as diferenças na frequência de respostas durante as fases de teste.

Utilizando um procedimento semelhante ao empregado por Costa et al. (2018) para associar intensidade luminosa e esquema de reforçamento, o presente estudo empregou uma condição experimental que pudesse estabelecer o uso de intensidades luminosas como sinalizadores de diferentes histórias de reforçamento.. Durante as fases de teste, todos os animais foram expostos a mesma intensidade luminosa de 125 lux, alternando os esquemas independentes extinção e VT. Esperava-se obter efeitos análogos às instruções incongruentes com o esquema em vigor (ver Benvenuti et al., 2008/2009; Panetta et al., 2007).

De forma semelhante a Costa et al. (2018) os resultados do presente estudo indicaram que a luz não foi uma variável crítica para controlar a pressão à barra dos animais. Houve diferenças, principalmente nas taxas de respostas, entre os esquemas de tempo e extinção com a mesma intensidade luminosa. Enquanto que a introdução da luz à 125 lux no esquema de extinção nas fases de teste foi marcada por uma nova redução das taxas e frequência de respostas acumuladas. Ou seja, a presença da intensidade luminosa não interferiu na tendência de redução da frequência de respostas, tão pouco igualou os desempenhos dos animais nos dois diferentes esquemas independentes.

Independente da intensidade luminosa, todos os ratos apresentaram padrões de comportamento semelhantes ao esquema anterior (Figura 1). Os animais no esquema de razão apresentaram uma frequência média de respostas mais elevada que os animais no esquema de intervalo. Os dados demonstraram que, apesar de a Fase 2 ter sido marcada para todos os ratos por curvas de aceleração negativa, as maiores frequências de respostas foram dos animais que passaram por VR. Já a segunda fase de extinção (com a luz acesa) eliminou essa diferença nas frequências de respostas, mostrando um efeito da história mais recente de extinção à 0lux e não do esquema VR/VI. Costa e colaboradores afirmaram que sob esquemas simples, o comportamento dos ratos fica sob controle das condições em vigor na história recente.

Por outro lado, mesmo os esquemas de tempo também apresentando curvas semelhantes às de extinção, as frequências médias de respostas foram mais elevadas se comparadas às frequência de respostas em extinção. Novamente, essas foram maiores para os animais que passaram pelo esquema de razão. Assim como no presente estudo, as transições entre os mesmos esquemas de reforçamento (VR/VI – Ext – VT) no estudo de Panetta et al. (2007) resultaram em taxas de respostas maiores no esquema VT que no período de extinção, sem interferência das instruções incompatíveis com a contingência. Após a primeira fase de extinção, a mera reexposição ao estímulo luminoso, originalmente associado aos esquemas contingentes, não foi suficiente para aumentar as taxas de respostas (e.g. Panetta et al., 2007). Contudo, como discutem Panetta e colaboradores, é possível que a história de reforçamento contingencial tenha aumentado a probabilidade de que a resposta de pressão à barra fosse emitida em um novo ambiente (e.g. Costa et al., 2018; Panetta et al., 2007; Neuringer, 1970; Ono, 1987; Weisberg & Kennedy, 1969), visto que em nenhum dos esquemas não-contingenciais foi observada uma ausência de pressões à barra.

Alguns autores argumentam que a emissão esporádica da resposta de pressão à barra, adquirida nos esquemas contingentes, poderia propiciar a ocorrência do reforçamento de maneira acidental (e.g. Neuringer, 1970). As análises das filmagens demonstraram que os animais que apresentaram as maiores taxas de respostas de pressão a barra (R1 e R4) durante VT (1), tiveram justamente a pressão a barra como um dos comportamentos registrados mais seguidos pela apresentação do reforçador, se comparada as outras respostas na sessão (Tabela 2). Segundo Silva e Micheletto (2020), esse dado poderia indicar que houve a manutenção deste comportamento dentro do esquema de tempo, pelo efeito da coincidência acidental da resposta com a apresentação independente do estímulo (Skinner, 1948). O mesmo resultado pode ser observado para os animais R1 e R2 durante a Fase 5 de VT (2) (Tabela 2).

Enquanto evento ambiental consequente com função de reforço, este aumenta a probabilidade da emissão de um determinado comportamento, ao passo que também diminui a ocorrência de comportamentos que concorram com esta resposta selecionada pelas suas consequências (Simonassi et al., 2020). Silva e Micheletto, (2020), ao analisarem o efeito da exposição a estímulos apetitivos não-contingentes sobre a aquisição de respostas de diferentes custos, assim como no presente estudo, observaram diferentes respostas não condicionadas previamente aumentando de frequência concomitantemente com o crescente número de

contiguidades entre essas respostas e a liberação do reforçador. Silva e Micheletto (2020) concluíram que tais respostas passaram a competir com o comportamento de pressão à barra. Contudo, os resultados do presente estudo não permitem discutir se as taxas de respostas dos animais em VT foram de fato controladas diretamente pela frequência de contiguidade, ou se o aumento da frequência de respostas, controlada por outro processo, propiciou maior probabilidade de correlação acidental resposta-reforçador.

Estudos experimentais sobre o efeito da apresentação de reforçadores não contingentes divergem sobre o papel dos estímulos independentes no controle do comportamento (e.g. Fernandez, & Timberlake, 2020; Hayashi, & Modico, 2019; Higgins et al., 1989; Neuringer, 1970; Silva & Micheletto, 2020; Skinner, 1948; Staddon & Simmelhag, 1971; Timberlake & Lucas, 1975). Alguns autores argumentam que a apresentação de estímulos independente de resposta controlaria os padrões de comportamento observados por um processo de indução (Baum, 2012; Fernandez & Timberlake, 2020; Staddon & Simmelhag, 1971). Estes estudos apontam probabilidades diferenciais de respostas em relação à apresentação do estímulo, quando o comportamento é observado como uma atividade estendida no tempo (Baum, 2002). Por exemplo, Fernandez e Timberlake (2020) discutem a distribuição de padrões específicos de respostas presentes no repertório de forrageamento, induzidas pela apresentação de um evento filogeneticamente importante (PIE), como alimento. Por outro lado, estudos mais alinhados com paradigma de análise molecular do comportamento, defendem o efeito de um reforço acidental pela coincidência de uma determinada resposta, muitas vezes definida de forma discreta, com a apresentação de um estímulo (e.g. Aeschleman, Rosen, & Williams, 2003; Hayashi, & Modico, 2019; Higgins et al., 1989; Neuringer, 1970; Ono, 1989; Skinner, 1948),

Os dados aqui apresentados não são suficientes para poder afirmar que o aumento das taxas de respostas dos animais em VT foram controladas por um processo de reforçamento acidental (Skinner, 1948), ou que foi um efeito indutor da apresentação da gota d'água enquanto PIE (Baum, 2012; Timberlake & Lucas, 1975). Contudo, esses resultados podem ser melhor discutidos na perspectiva de viés do comportamento (Killeen, 1978). Independente do processo subjacente, uma vez que a regra normativa para o comportamento em esquemas de NCR é a extinção (Ingvarsson & Fernandez, 2023; Lattal & Bryan, 1976; Lattal & Maxey, 1971), o aumento nas taxas de respostas no período de VT, comparado às fases de extinção, pode ser considerado como enviesado. Possíveis fontes de vieses no delineamento do presente estudo podem ser caracterizadas como a história de reforçamento prévia (Costa et al., 2018) e a apresentação do reforçador independente (Gomes-Ng et al., 2023; Killeen, 1978). Nesse caso, a história de reforçamento anterior controlou o padrão de comportamento observado nos esquemas presentes (Figura 1), enquanto que a apresentação do reforçador independente colocou os animais em atividade (Tabela 1).

Estudos que se propuserem a avançar em discussões a respeito da função da apresentação de estímulo não contingente, podem se beneficiar de análises molares (Simonassi, et al. 2020), como as empregadas por Staddon e Simmelhag (1971). Apenas observando as taxas de respostas, não é possível saber como o estímulo independente de resposta afeta o comportamento. A perspectiva do comportamento como uma atividade estendida no tempo pode evidenciar, por exemplo, padrões de respostas estendidos sendo controlados diferencialmente pela probabilidade de liberação de um alimento. Contudo, por outro lado, uma distribuição mais uniforme do comportamento alvo pode ser um indicativo da função reforçadora, e não apenas indutora, da gota d'água (Simonassi et al., 2020; Skinner, 1948/2003/1953; Staddon & Simmelhag, 1971; Timberlake & Lucas, 1985).

REFERÊNCIAS

- AESCHLEMAN, S. R.; ROSEN, C. C.; WILLIAMS, M. R. The effect of non-contingent negative and positive reinforcement operations on the acquisition of superstitious behaviors. **Behavioural Processes**, v. 61, p. 37–45, 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(02\)00158-4](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(02)00158-4).
- BAUM, W. M. Rethinking reinforcement: allocation, induction, and contingency. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 97, n. 1, p. 101–124, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1901/jeab.2012.97-101>.
- BENVENUTI, M. F. L.; PANETTA, P. B.; HORA, C. L.; FERRARI, S. Comportamento supersticioso em esquemas múltiplos: estudo sobre a interação do comportamento verbal com o comportamento mantido por relação accidental com reforço. **Interação em Psicologia**, v. 12, n. 1, p. 35–50, 2008. DOI: <https://doi.org/10.5380/psi.v12i1.8699>.
- BENVENUTI, M. F. L.; TOLEDO, T. F. N.; SIMÕES, R. A. G.; BIZARRO, L. Comparing illusion of control and superstitious behavior: rate of responding influences judgment of control in a free-operant procedure. **Learning and Motivation**, v. 68, p. 27–33, 2018a. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2017.10.002>.
- BENVENUTI, M. F. L.; TOLEDO, T. F. N.; VELASCO, S. M.; DUARTE, F. M. Behavior and illusions: a model to study superstition in a participant replacement experiment. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 31, p. 1–17, 2018b. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41155-018-0097-9>.
- CATANIA, A. C.; MATTHEWS, B. A.; SHIMOFF, E. Instructed versus shaped human verbal behavior: interactions with nonverbal responding. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 38, n. 3, p. 233–248, 1982. DOI: <https://doi.org/10.1901/jeab.1982.38-233>.
- COSTA, C. E.; CANÇADO, C. R. X. Stability check: a program for calculating the stability of behavior. **Mexican Journal of Behavior Analysis**, v. 38, n. 1, p. 61–71, 2012. Disponível em: <http://rmac-mx.org/stability-check-a-program-for-calculating-the-stability-of-behavior/>. Acesso em: 14 set. 2026.
- COSTA, C. E.; SUAREZ, C. J.; CANÇADO, C. R. X.; BECKER, R. M. Efeitos de histórias recente e remota sobre o desempenho em esquemas de intervalo fixo. **Acta Comportamentalia**, v. 26, n. 2, p. 185–198, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.unam.mx/index.php/acom/article/view/65034>. Acesso em: 14 set. 2026.
- DEBERT, P.; MATOS, M. A.; ANDERY, M. A. P. A. Discriminação condicional: definições, procedimentos e dados recentes. **Revista Brasileira de Análise do Comportamento**, v. 2, n. 1, p. 37–52, 2006. DOI: <https://doi.org/10.18542/rebac.v2i1.801>.
- FERNANDEZ, E. J.; TIMBERLAKE, W. Superstition revisited: sex, species, and adventitious reinforcement. **Behavioural Processes**, v. 170, p. 1–14, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2019.103979>.
- HAYASHI, Y.; MODICO, J. G. Effect of response-independent delivery of positive and negative reinforcers on the development of superstitious behavior and belief in humans. **Behavior Analysis: Research and Practice**, v. 19, n. 4, p. 327–342, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1037/bar0000147>.
- HIGGINS, S. T.; MORRIS, E. K.; JOHNSON, L. M. Social transmission of superstitious behavior in preschool children. **The Psychological Record**, v. 39, p. 307–323, 1989. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF03395883>.
- HÜBNER, M. M. C. Controle de estímulos e relações de equivalência. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, v. 8, n. 1, p. 95–102, 2006. DOI: <https://doi.org/10.31505/rbtcc.v8i1.22>.

INGVARSSON, E. T.; FERNANDEZ, E. J. Bridging the gap between laboratory and applied research on response-independent schedules. **Journal of Applied Behavior Analysis**, v. 56, n. 1, p. 55–77, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1002/jaba.965>.

LATTAL, K. A.; BRYAN, A. J. Effects of concurrent response-independent reinforcement on fixed-interval schedule performance. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 26, p. 495–504, 1976. DOI: <https://doi.org/10.1901/jeab.1976.26-495>.

LATTAL, K. A.; MAXEY, G. C. Some effects of response independent reinforcers in multiple schedules. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 16, p. 225–231, 1971. DOI: <https://doi.org/10.1901/jeab.1971.16-225>.

MARQUES, N. S.; BENVENUTI, M. F. L. The study of superstition in behavioral sciences: discussing experimental arrangements and theoretical assumptions. **Trends in Psychology**, v. 25, n. 3, p. 1397–1409, 2017. DOI: <https://doi.org/10.9788/TP2017.3-21>.

NEURINGER, A. J. Superstitious key pecking after three peck-produced reinforcements. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 13, n. 2, p. 127–134, 1970. DOI: <https://doi.org/10.1901/jeab.1970.13-127>.

ONO, K. Superstitious behavior in humans. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 47, n. 3, p. 261–271, 1987. DOI: <https://doi.org/10.1901/jeab.1987.47-261>.

ONO, K. Verbal control of superstitious behavior: superstitions as false rules. In: HAYES, S. C.; HAYES, L. J.; SATO, M.; ONO, K. (ed.). **Behavior analysis of language and cognition**. Reno, NV: Context Press, 1994. p. 8–96.

PANETTA, P. A. B.; HORA, C. L.; BENVENUTI, M. F. L. Avaliando o papel do comportamento verbal para aquisição de comportamento “supersticioso”. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, v. 9, n. 2, p. 277–287, 2007. DOI: <https://doi.org/10.31505/rbtcc.v9i2.199>.

PANSARIM, V.; SCHMIDT, A. Efeitos do estresse crônico moderado sobre o desempenho de ratos Wistar em tarefas de aprendizagem. **Interação em Psicologia**, v. 23, n. 2, p. 146–156, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5380/psi.v23i02.58030>.

RACHLIN, H.; BAUM, W. M. Effects of alternative reinforcement: does the source matter? **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 18, p. 231–241, 1972. DOI: <https://doi.org/10.1901/jeab.1972.18-231>.

REED, P. Schedules of reinforcement as determinants of human causality judgments and response rates. **Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes**, v. 27, n. 3, p. 187–195, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1037/0097-7403.27.3.187>.

REED, P. Human causality judgments and response rates on DRL and DRH schedules of reinforcement. **Learning & Behavior**, v. 31, p. 205–211, 2003. DOI: <https://doi.org/10.3758/BF03195983>.

SEDIGHIM, S.; CARRETTE, L. L.; VENNIRO, M.; SHAHAM, Y.; GUGLIELMO, G.; GEORGE, O. Individual differences in addiction-like behaviors and choice between cocaine versus food in Heterogeneous Stock rats. **Psychopharmacology**, v. 238, p. 3423–3433, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00213-021-05961-1>.

SIDMAN, M. **Táticas da pesquisa científica**. Tradução de M. E. Paiva. São Paulo: Brasiliense, 1978. Obra original publicada em 1960.

SILVA, C. H. S.; MICHELETTO, N. Aquisição de respostas de diferentes custos após exposição a estímulos não contingentes. **Psicologia: Teoria e Prática**, v. 22, n. 3, p. 137–160, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5935/1980-6906/psicologia.v22n3p161-184>.

SIMONASSI, L. R.; BERNARDY, J. L.; BERNARDY, J. V. Outras funções do reforçador: reflexões sobre a descrição do reforçamento. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, v. 22, p. 1–17, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31505/rbtcc.v22i1.1185>.

SKINNER, B. F. 'Superstition' in the pigeon. **Journal of Experimental Psychology**, v. 38, p. 168–172, 1948. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0055873>.

SKINNER, B. F. **Ciência e comportamento humano**. Tradução de J. C. Todorov e R. Azzi. 11. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003. Obra original publicada em 1953.

SKINNER, B. F. **O comportamento verbal**. Tradução de M. P. Villalobos. São Paulo: Cultrix, 1978. Obra original publicada em 1957.

STADDON, J. E. R.; SIMMELHAG, V. L. The "superstitious": a reexamination of its implications for the principles of adaptive behavior. **Psychological Review**, v. 78, p. 3–43, 1971. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0030305>.

TIMBERLAKE, W.; LUCAS, G. A. The basis of superstitious behavior: chance contingency, stimulus substitution, or appetitive behavior? **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 44, p. 279–299, 1985. DOI: <https://doi.org/10.1901/jeab.1985.44-279>.

TORGRUD, L. J.; HOLBORN, S. W. The effects of verbal performance descriptions on nonverbal operant responding. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 54, n. 3, p. 273–291, 1990. DOI: <https://doi.org/10.1901/jeab.1990.54-273>.

WEISBERG, P.; KENNEDY, D. B. Maintenance of children's behavior by accidental schedules of reinforcement. **Journal of Experimental Child Psychology**, v. 8, p. 222–233, 1969. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(69\)90090-6](https://doi.org/10.1016/0022-0965(69)90090-6).

REED, P. Schedules of reinforcement as determinants of human causality judgments and response rates. **Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes**, v. 27, n. 3, p. 187–195, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1037/0097-7403.27.3.187>.

REED, P. Human causality judgments and response rates on DRL and DRH schedules of reinforcement. **Learning & Behavior**, v. 31, p. 205–211, 2003. DOI: <https://doi.org/10.3758/BF03195983>.

SEDIGHIM, S.; CARRETTE, L. L.; VENNIRO, M.; SHAHAM, Y.; GUGLIELMO, G.; GEORGE, O. Individual differences in addiction-like behaviors and choice between cocaine versus food in Heterogeneous Stock rats. **Psychopharmacology**, v. 238, p. 3423–3433, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00213-021-05961-1>.

SIDMAN, M. **Táticas da pesquisa científica**. Tradução de M. E. Paiva. São Paulo: Brasiliense, 1978. Obra original publicada em 1960.

SILVA, C. H. S.; MICHELETTO, N. Aquisição de respostas de diferentes custos após exposição a estímulos não contingentes. **Psicologia: Teoria e Prática**, v. 22, n. 3, p. 137–160, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5935/1980-6906/psicologia.v22n3p161-184>.

SIMONASSI, L. R.; BERNARDY, J. L.; BERNARDY, J. V. Outras funções do reforçador: reflexões sobre a descrição do reforçamento. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, v. 22, p. 1–17, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31505/rbtcc.v22i1.1185>.

SKINNER, B. F. 'Superstition' in the pigeon. **Journal of Experimental Psychology**, v. 38, p. 168–172, 1948. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0055873>.

SKINNER, B. F. **Ciência e comportamento humano**. Tradução de J. C. Todorov e R. Azzi. 11. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003. Obra original publicada em 1953.

SKINNER, B. F. **O comportamento verbal**. Tradução de M. P. Villalobos. São Paulo: Cultrix, 1978. Obra original publicada em 1957.

STADDON, J. E. R.; SIMMELHAG, V. L. The “superstitious”: a reexamination of its implications for the principles of adaptive behavior. **Psychological Review**, v. 78, p. 3–43, 1971. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0030305>.

TIMBERLAKE, W.; LUCAS, G. A. The basis of superstitious behavior: chance contingency, stimulus substitution, or appetitive behavior? **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 44, p. 279–299, 1985. DOI: <https://doi.org/10.1901/jeab.1985.44-279>.

TORGRUD, L. J.; HOLBORN, S. W. The effects of verbal performance descriptions on nonverbal operant responding. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 54, n. 3, p. 273–291, 1990. DOI: <https://doi.org/10.1901/jeab.1990.54-273>.

WEISBERG, P.; KENNEDY, D. B. Maintenance of children’s behavior by accidental schedules of reinforcement. **Journal of Experimental Child Psychology**, v. 8, p. 222–233, 1969. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(69\)90090-6](https://doi.org/10.1016/0022-0965(69)90090-6).