

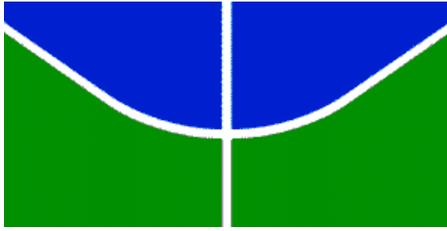
Universidade de Brasília
Instituto de Psicologia
Departamento de Processos Psicológicos Básicos
Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

Relações Resposta-Reforço Similares, Taxa de Respostas e Resistência à Mudança

Roberta Carolinne Queiroz Dias

Orientador: Carlos Renato Xavier Cançado

Brasília, fevereiro de 2019



Universidade de Brasília
Instituto de Psicologia
Departamento de Processos Psicológicos Básicos
Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

Relações Resposta-Reforço Similares, Taxa de Respostas e Resistência à Mudança

Roberta Carolinne Queiroz Dias

Orientador: Carlos Renato Xavier Cançado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento do Departamento de Processos Psicológicos Básicos, Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do Comportamento (Área de Concentração: Análise do Comportamento).

Brasília, fevereiro de 2019

Esta dissertação foi desenvolvida no Laboratório de Análise Experimental do Comportamento (Instituto de Psicologia, Departamento de Processos Psicológicos Básicos, Universidade de Brasília) com o auxílio de uma bolsa de mestrado concedida pelo CNPq.

Comissão Examinadora

Dr. Carlos Renato Xavier Caçado (Presidente)

Universidade de Brasília

Dr. Carlos Eduardo Costa (Membro Externo)

Universidade Estadual de Londrina

Dra. Josele Abreu-Rodrigues (Membro Interno)

Universidade de Brasília

Dra. Raquel Maria de Melo (Membro Suplente)

Universidade de Brasília

Dedicatória

À minha mãe, a melhor de todas.

Agradecimentos

Agradeço imensamente aos meus pais, Tânia (*in memoriam*) e Neto que sempre se esforçaram para que nascer em uma cidade minúscula não limitasse os meus sonhos. Sem o apoio e confiança de vocês de que eu poderia conquistar tudo o que quisesse, eu não teria chegado até aqui. Ao meu irmão Júnior, à minha segunda mãe Lurdes e ao seu filho Davi, agradeço por entenderem a minha ausência.

Às minhas amigas, Iasmin, Gabriela, Rafinha (a.k.a. prima e whovian favorita) e Raissa, mesmo distantes, continuam mostrando o quanto a amizade de vocês é importante para manter a minha sanidade. Obrigada por me aguentarem e entenderem as minhas estranhezas. Eu não sei como consegui cultivar amizades tão maravilhosas e por tanto tempo, mas sou eternamente grata, embora não demonstre muito isso.

Às amigas que fiz em Brasília, Aléxia, Bruna e Raphaella (obrigada por ser a melhor fonte de notícias e demonstrar que existe vida fora do laboratório), muito obrigada por me receberem na vida de vocês e tornarem a minha vida mais alegre. Ao Daniba, um agradecimento especial, sou eternamente grata por você ter sido um amigo sacana e incomparável, e pela sua família, Dona Glória e Seu Raimundo, que me acolheram na casa deles e sempre tiveram café quentinho e castanhas pra mim.

Ao meu namorado Go, sem você eu não teria sobrevivido ao mestrado ou à Brasília. Obrigada por aceitar e entender todas as minhas dificuldades e secar as inúmeras lágrimas que eu derramei nesse computador escrevendo esse trabalho. Também agradeço, por todas as vezes que me acompanhou aos incontáveis e intensos finais de semana de coleta, seja pra me proteger de possíveis psicopatas da UnB ou dos inúmeros mosquitos.

Aos amigos do laboratório, agradeço imensamente pelo companheirismo e pelo trabalho compartilhado, sem vocês não seria possível realizar essa pesquisa 365 dias por ano.

Aos funcionários do laboratório, Carina, Enilvam, Hugo e Suellen, obrigada por

tornarem o nosso trabalho mais fácil e entenderem que todos os pós-graduandos dão uma surtadinha de vez em quando.

A todos os professores marcantes que tive ao longo da vida, obrigada por me ensinarem não só a ler as minhas primeiras palavras, mas a me entender como gente e aprender a questionar sempre. Obrigada por terem me oferecido atrás de cada resposta ainda mais perguntas a serem respondidas. Agradeço especialmente minha mãe, Tia Cacau, Vladimir, Eveline, Christian Vichi, Angelo Sampaio, Mariana Souza, Josele Abreu-Rodrigues e Raquel Aló.

Ao meu orientador, Carlos Cançado, obrigada por ter acreditado no meu potencial, e nunca ter desistido de mim ou desse trabalho, mesmo quando eu acreditei inúmeras vezes que não seria capaz. Esses últimos dois anos foram os mais difíceis e mais importantes da minha história de aprendizagem. Agradeço imensamente por ter me ensinado como é o trabalho de um pesquisador e como é importante fazê-lo com amor e dedicação.

Aos membros da banca, obrigada por terem aceitando o convite e por terem dedicado o seu tempo com sugestões valiosas de aprimoramento a esse trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro concedido, tornando a realização desse trabalho possível.

Por fim, agradeço a mim mesma, por ter sido acima de tudo uma mulher forte e que não desistiu desse trabalho, mesmo tendo sido a coisa mais difícil que fez nos últimos anos. Assim como espero, que daqui a algum tempinho tenha coragem para começar um doutorado.

Índice

| | |
|--|------|
| Dedicatória | iv |
| Agradecimentos..... | v |
| Índice..... | vii |
| Lista de Figuras | viii |
| Lista de Tabelas..... | xi |
| Resumo..... | xii |
| Abstract | xiii |
| Resistência à mudança e manipulações da relação S-S | 15 |
| Resistência à mudança e manipulações da relação R-S..... | 18 |
| Problema de Pesquisa | 25 |
| Experimento 1 | 27 |
| Método | 27 |
| Sujeitos..... | 27 |
| Equipamento | 27 |
| Procedimento | 28 |
| Resultados | 30 |
| Discussão..... | 31 |
| Experimento 2 | 33 |
| Sujeitos e Equipamento | 34 |
| Procedimento | 34 |
| Resultados | 35 |
| Discussão..... | 38 |
| Discussão Geral..... | 39 |
| Referências | 42 |
| Apêndice: Taxa de Respostas nas Últimas Sessões da LB e de Teste | 54 |

Lista de Figuras

- Figura 1.* Média da taxa de respostas (por min; gráfico superior) e reforços (por min; gráfico inferior) nas últimas cinco sessões da LB, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata no Experimento 1. As barras fechadas e abertas representam, respectivamente, os componentes longo e curto. O valor do DRL no componente longo foi 5 s para as ratas RO1 e RO2 e 8 s para RO3; o valor do DRL no componente curto foi 1 s para todas as ratas. As barras de erro indicam ± 1 desvio padrão (DP). 47
- Figura 2.* Frequência relativa de intervalos entre respostas (IRTs) nas últimas cinco sessões LB, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata no Experimento 1. Símbolos fechados e abertos representam os componentes longo e curto, respectivamente. O eixo *x* tem um total de 30 bins de 0,5 s (i.e., 15 s). O último bin indica a frequência relativa de IRTs ≥ 15 s. O valor do DRL no componente longo foi de 5 s para as ratas RO1 e RO2, e 8 s para RO3; o valor do DRL no componente curto foi 1 s para todas as ratas..... 48
- Figura 3.* Taxa de respostas em cada sessão do teste de extinção como proporção da média da taxa de respostas nas últimas cinco sessões da LB, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata no Experimento 1. Símbolos fechados e abertos representam os componentes longo e curto, respectivamente. O primeiro ponto em cada gráfico representa a LB. O valor do DRL no componente longo foi de 5 s para as ratas RO1 e RO2, e 8 s para RO3; o valor do DRL no componente curto foi 1 s para todas as ratas. 49
- Figura 4.* Média da taxa de respostas (por min; gráfico superior) e reforços (por min; gráfico inferior) nas últimas cinco sessões da LB, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata no Experimento 2. As barras fechadas e abertas representam os componentes longo e curto, respectivamente. O valor do IRT reforçado na primeira exposição (Condição A) ao componente longo foi entre 5–8 s para as ratas RO1 e RO2, 8–11 s para RO3 e 8–16 s para RO4; na segunda exposição (Condição B) ao componente longo o valor do IRT reforçado foi de 8–11 s (RO1 e

RO2) e 5–8 s (RO3 e RO4); o IRT reforçado no componente curto foi 0,1–3 s para todas as ratas nas duas exposições. As barras de erro indicam $\pm 1 DP$ 50

Figura 5. Frequência relativa de intervalos entre respostas (IRTs) nas últimas cinco sessões LB, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata no Experimento 2. Símbolos fechados e abertos representam os componentes longo e curto, respectivamente. O eixo x tem um total de 30 bins de 0,5 s (i.e., 15 s). O último bin indica a frequência relativa de IRTs ≥ 15 s. O valor do IRT reforçado na primeira exposição (Condição A) ao componente longo foi entre 5–8 s para as ratas RO1 e RO2, 8–11 s para RO3 e 8–16 s para RO4 ; na segunda exposição (Condição B) ao componente longo o valor do IRT reforçado foi de 8–11 s (RO1 e RO2) e 5–8 s (RO3 e RO4); o IRT reforçado no componente curto foi 0,1–3 s para todas as ratas nas duas exposições. 51

Figura 6. Taxa de respostas em cada sessão do teste de extinção como proporção da média da taxa de respostas nas últimas cinco sessões da LB, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata no Experimento 2. Símbolos fechados e abertos representam os componentes longo e curto, respectivamente. O primeiro ponto em cada gráfico representa a LB. O valor do IRT reforçado na primeira exposição (Condição A) ao componente longo foi entre 5–8 s para as ratas RO1 e RO2, 8–11 s para RO3 e 8–16 s para RO4 ; na segunda exposição (Condição B) ao componente longo o valor do IRT reforçado foi de 8–11 s (RO1 e RO2) e 5–8 s (RO3 e RO4); o IRT reforçado no componente curto foi 0,1–3 s para todas as ratas nas duas exposições. 52

Figura 7. Taxa de respostas em cada sessão do teste de extinção como proporção da média da taxa de respostas nas últimas cinco sessões da LB, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata no Experimento 2. Símbolos fechados e abertos representam os componentes longo e curto, respectivamente. O primeiro ponto em cada gráfico representa a LB. O valor do IRT reforçado na primeira exposição (Condição A) ao componente longo foi entre 5–8 s para

as ratas RO1 e RO2, 8–11 s para RO3 e 8–16 s para RO4 ; na segunda exposição (Condição B) ao componente longo o valor do IRT reforçado foi de 8–11 s (RO1 e RO2) e 5–8 s (RO3 e RO4); o IRT reforçado no componente curto foi 0,1–3 s para todas as ratas nas duas exposições.

..... 53

Lista de Tabelas

| | |
|-----------------|----|
| Tabela 1 | 46 |
| Tabela A1 | 54 |

Resumo

O objetivo desse estudo foi investigar os efeitos de diferentes parâmetros de uma mesma relação resposta-reforço sobre a resistência à mudança foram investigados em dois experimentos com ratos. No Experimento 1, um esquema múltiplo tandem intervalo variável (VI) reforçamento diferencial de baixas taxas (DRL) tandem VI DRL estava em vigor na linha de base (LB). Respostas de pressão à barra produziam taxas de reforços semelhantes entre componentes. No componente curto, estava em vigor um DRL 1 s; no componente longo, o DRL em vigor era 5 s, para duas ratas, e 8 s, para uma rata. Na LB, a taxa de reforços foi semelhante entre os componentes e a taxa de respostas foi mais baixa no componente longo do que no curto. Diferenças na resistência a extinção entre componentes, quando ocorreram, foram de baixa magnitude. Nesses casos, a resistência foi maior no componente longo (i.e., menor taxa de respostas na LB) do que no componente curto (maior taxa de respostas na LB). No Experimento 2, o esquema era semelhante ao do Experimento 1. Entretanto, no componente curto, IRTs entre 0,1 e 3 s eram reforçados; no componente longo, este valor era de 5–8 s (duas ratas), 8–11s (uma rata) e 8–16 (uma rata) na primeira condição. Na segunda condição, os valores foram de 8–11 (duas ratas) e 5–8 (duas ratas). A taxa de respostas na LB, assim como no Experimento 1, foi menor no componente longo do que no componente curto, em ambas as condições. Em geral, observou-se maior resistência a extinção no componente longo (baixas taxas de respostas) do que no componente curto. Além disso, observou-se uma relação direta entre a diferença na resistência entre os componentes e a diferença na taxa de resposta entre os mesmos na LB. Em conjunto com os resultados de outros estudos, os resultados do presente estudo sugerem que taxa de respostas e resistência à mudança não são aspectos independentes do comportamento operante.

Palavras-chave: resistência à mudança, taxa de respostas, extinção, ratos

Abstract

The goal of this study was to investigate the effects of different parameters of the same response-reinforcer relation on resistance to change were assessed in two experiments with rats. In Experiment 1, a multiple tandem variable interval (VI) differential reinforcement of low rates (DRL) tandem VI DRL schedule was in effect in baseline (BL). Lever pressing produced similar reinforcement rates across components. In the short component, the DRL was 1 s; in the long component, the DRL was 5 s, for two rats, and 8 s, for one rat. In BL, reinforcement rate was similar in both components, but response rates were lower in the long than in the short component. Differences in resistance to extinction between components, when they occurred, were low in magnitude. In these cases, resistance was greater in the long component (lower BL response rates) than in the short component (higher BL response rate). In Experiment 2, the schedule was similar to that in Experiment 1. However, in the short component, interresponse times between 0.1 and 3 s were reinforced; in the long component, this value was 5–8 s (two rats), 8–11 s (one rat) and 8–16 s (one rat) in the first condition. On the second condition, the values were 8–11 (two rats) and 5–8 (two rats). BL-response rates, as in Experiment 1, were lower in the long than in the short component in both conditions. In general, greater resistance to extinction was observed in the long (lower response rates) than in the short component. In addition, there was a direct relation between the difference in resistance to change between components and the difference in response rates between components in BL. Together with the results of previous experiments, the results of the present study suggest that response rates and resistance to change are not independent aspects of operant behavior.

Keywords: resistance to change, response rate, extinction, rats

A resistência à mudança pode ser definida como o grau de mudança observado em um comportamento diante de alterações nas condições ambientais que o mantinham (Craig, Nevin, & Odum, 2014; Nevin, 2015; Nevin & Grace, 2000). O comportamento pode ser denominado como mais ou menos resistente à mudança. Quanto menor (ou maior) a mudança diante de alterações nessas condições ambientais, maior (ou menor) a resistência do comportamento à mudança.

As pesquisas sobre resistência à mudança tradicionalmente investigam os efeitos de manipulações nos parâmetros do reforço (i.e., taxa, magnitude e, com menor frequência, atraso) sobre a resistência (Craig et al., 2014; Nevin & Grace, 2000). O procedimento típico de investigação é composto por duas fases: linha de base (LB) e teste. Geralmente, está em vigor um esquema múltiplo com dois ou mais componentes nas duas fases. Após o responder ser considerado estável na LB, aplica-se uma operação disruptiva no teste. Essas operações caracterizam-se por alterar as condições ambientais em vigor, modificando a taxa de respostas (e.g., extinção; Nevin, 1974, Experimento 2; saciação, Aló, Abreu-Rodrigues, Souza, & Cançado, 2015; apresentação de reforços independentes da resposta no intervalo entre componentes, IEC, Lattal, 1989; Nevin, 1974, Experimento 1). Esse procedimento permite que a resistência seja comparada entre componentes do esquema múltiplo intrassessão e intrassujeitos (cf. Nevin & Grace, 2000). A medida mais utilizada em estudos sobre resistência à mudança é a taxa de respostas no teste como proporção da taxa de resposta durante a LB. Essa medida é um índice de mudança proporcional que permite normalizar eventuais diferenças na taxa de respostas entre os componentes do esquema múltiplo na LB (ver Craig et al., 2014).

A teoria do momentum comportamental (TMC; Nevin, 2015; Nevin & Grace, 2000; Nevin, Mandell, & Atak, 1983) sugere que a resistência de um comportamento à mudança pode ser interpretada a partir de uma analogia ao conceito de momentum na Física. De acordo com a segunda lei de Newton, a mudança na velocidade de um corpo é diretamente proporcional à

força aplicada a esse corpo e inversamente proporcional à sua massa. De acordo com a TMC, a taxa de respostas é análoga à velocidade de um corpo e as operações disruptivas seriam análogas a forças aplicadas a esse corpo. Assim, a mudança na taxa de respostas seria diretamente proporcional à magnitude da operação disruptiva e inversamente proporcional ao equivalente comportamental da massa, inferido da taxa e magnitude dos reforços em vigor durante a LB.

O pressuposto central da TMC é que a taxa de respostas e a resistência à mudança são aspectos independentes do comportamento (Nevin & Grace, 2000; Nevin, Tota, Torquato, & Shull, 1990). A taxa de respostas é determinada pela relação entre respostas e reforços (relação R-S) enquanto a resistência à mudança é determinada primariamente pela relação entre estímulos antecedentes e (taxa e magnitude dos) reforços (relação S-S). Uma série de experimentos demonstra essa relação ao manipular parâmetros do reforço e observar que a resistência à mudança é uma função direta da taxa e magnitude de reforços, independente da relação R-S em vigor.

Resistência à mudança e manipulações da relação S-S

Uma série de experimentos tem demonstrado um efeito robusto da taxa e da magnitude dos reforços sobre a resistência à mudança. Tem sido observado que a resistência à mudança é uma função direta dessas duas variáveis (Harper, 1996; Harper & McLean, 1992; Mace et al., 1990; Nevin, 1974; Nevin et al., 1983).

Taxa de reforços. Nevin (1974) analisou os efeitos da taxa de reforços sobre a resistência à mudança. No Experimento 1, pombos foram expostos a esquema múltiplo intervalo variável (VI) 60 s VI 180 s na LB. A resistência à comida independente no IEC foi maior no componente com maior taxa de reforços. No Experimento 2, os efeitos da taxa de reforços sobre a resistência à extinção foram avaliados. Na LB, pombos foram expostos a um esquema múltiplo VI 120 s VI 360 s. A resistência à extinção foi maior no componente

previamente correlacionado à maior taxa de reforços (VI 120 s). Nesses experimentos, o componente com maior taxa de reforços foi também o com maior taxa de respostas.

Nevin et al. (1983) replicaram os resultados de Nevin (1974). Pombos foram expostos a um esquema múltiplo com dois componentes. A taxa de reforços em cada componente foi manipulada (i.e., 129, 42 e 10 reforços por h) entre condições, sendo maior em um componente do que no outro. Em todas as condições, a resistência à extinção e à comida livre no IEC foi consistentemente maior no componente com maior taxa de reforços.

Nevin et al. (1990) demonstraram que os efeitos da taxa de reforços sobre a resistência à mudança, descritos anteriormente, também são observados quando a maior taxa de reforços é programada pela adição de reforços independentes da resposta em um componente do esquema múltiplo (Experimento 1) ou quando esses reforços adicionais são dependentes de uma resposta alternativa (Experimento 2, condições 2 e 3). No Experimento 1, os autores expuseram pombos a um esquema múltiplo VI VI com valores iguais em ambos os componentes. No entanto, em um dos componentes, um esquema de tempo variável (VT) foi sobreposto ao esquema VI, de modo que reforços adicionais e independentes da resposta eram liberados. A liberação desses reforços independentes aumentou a taxa de reforços nesse componente, fortalecendo a relação S-S, e também degradou a relação R-S, ocasionando uma diminuição na taxa de respostas. O comportamento no componente associado à maior taxa de reforços (VI + VT) foi mais resistente à extinção e à saciação. Esses resultados foram replicados no Experimento 2, em que os reforços adicionais eram dependentes da emissão de uma resposta alternativa (bicar um outro disco de respostas) em um dos componentes do esquema múltiplo. A partir desses resultados, os autores concluíram que a taxa de respostas na LB e a resistência à mudança são aspectos independentes do comportamento. Enquanto a resistência à mudança é determinada pela relação S-S, a taxa de respostas na LB é determinada pela relação R-S.

Mace et al. (1990) replicaram, com humanos, os resultados obtidos por Nevin et al. (1990), utilizando um procedimento semelhante em dois experimentos. No Experimento 1, a tarefa experimental consistia em distribuir talheres de plástico de diferentes cores em dois recipientes. Cada cor sinalizava um dos componentes do esquema múltiplo VI 60 s VI 240 s. No Experimento 2, a tarefa era semelhante, mas o esquema em vigor era um múltiplo VI 60 s VI 60 s; entretanto reforços adicionais eram entregues em um dos componentes de acordo com um esquema VT 30 s. Em ambos os experimentos, quando um vídeo (operação disruptiva) foi apresentado concorrentemente à tarefa de distribuir talheres de plástico, o responder foi mais resistente no componente do esquema múltiplo com maiores taxas de reforços na LB, a despeito da taxa de respostas em cada componente.

Essa relação direta entre taxa de reforços e resistência tem sido replicada em vários estudos, com diversas espécies como peixes (Igaki & Sagamaki, 2004), ratos (Mauro & Mace, 1996) e humanos com desenvolvimento típico (Kuroda, Cançado, & Podlesnik, 2016) e atípico (Lionello-Denolf, Dube, & McIlvane, 2010).

Magnitude de reforços. Nevin (1974, Experimento 3) investigou se a magnitude dos reforços tem um efeito semelhante ao da taxa de reforços sobre a resistência à mudança. Para tanto, ele expôs pombos a um esquema múltiplo VI 60 s VI 60 s, no qual o tempo de acesso ao reforço entre componentes era diferente (7,5 vs. 2,5 s) na LB. Maior resistência à comida independente no IEC foi observada no componente correlacionado ao maior tempo de acesso ao reforço (i.e., maior magnitude).

Harper e McLean (1992, Experimento 1) replicaram os resultados de Nevin (1974, Experimento 3) utilizando um procedimento semelhante. Os autores expuseram pombos a um esquema múltiplo VI 120 s VI 120s, no qual o tempo de acesso aos reforços era de 2 s e 6 s, respectivamente. Assim como no estudo de Nevin, maior resistência à comida independente no IEC foi observada no componente correlacionado à maior magnitude de reforços. Harper

(1996), replicou os resultados de Nevin (1974) e de Harper e McLean (1992), em um estudo no qual o comportamento no componente com maior magnitude de reforços foi o mais resistente à mudança (VI 120 s com 6 s de acesso ao reforço vs. VI 120 s com 2 s de acesso ao reforço), quando manipulou a taxa e a magnitude dos reforços durante a apresentação de comida independente no IEC.

Os estudos acima descritos demonstraram, portanto, uma relação direta entre a resistência à mudança e a taxa e a magnitude dos reforços.

Resistência à mudança e manipulações da relação R-S

Como evidência de que taxa de respostas e resistência à mudança são aspectos independentes do comportamento, costuma-se citar os resultados do Experimento 1 de Nevin et al. (1990), descrito anteriormente. Nesse experimento, a relação R-S em um componente foi degradada (esquema VT sobreposto ao esquema VI em um dos componentes), como foi evidenciado pela menor taxa de respostas obtida nesse componente na LB. Entretanto, ao mesmo tempo em que a relação R-S foi degradada, esse era o componente com maior taxa de reforços (relação S-S fortalecida). Conforme apontado por Kuroda, Cook e Lattal (2018), os resultados desse estudo não permitem isolar efeitos de contingências que geram taxas de respostas mais baixas dos efeitos da taxa de reforços sobre a resistência, visto que a resistência foi maior no componente com o VT sobreposto, isto é, no componente com maior taxa de reforços e taxa de respostas mais baixas na LB.

Embora vários estudos tenham demonstrado que a relação S-S é um determinante robusto da resistência à mudança, alguns experimentos têm demonstrado que quando essa relação (i.e., taxa e magnitude de reforços) é mantida constante entre os componentes de um esquema múltiplo, manipulações na relação R-S produzem resistência à mudança diferencial. Por exemplo, em estudos em que foi manipulado o atraso dos reforços em um dos componentes, o comportamento mantido por reforços imediatos foi mais resistente à mudança do que o

comportamento mantido por reforços atrasados (e.g., Bell, 1999; Grace, Schwendiman, & Nevin, 1998). Os estudos que manipularam o grau de dependência entre resposta-reforço, mantendo a relação S-S constante (Cançado, Abreu-Rodrigues, Aló, Hauck, & Doughty, 2018; Hauck, 2016; Podlesnik & Shahan, 2008; mas ver Nevin et al., 1990, Experimento 1), também observaram resistência diferencial em função de manipulações na relação R-S. Nos estudos de Cançado et al. e de Hauck (mas ver Podlesnik & Shahan, 2008), durante o teste, o componente com menor dependência e menor taxa de resposta foi aquele em que o comportamento foi mais resistente à mudança. Quando diferentes esquemas de reforçamento estão em vigor durante a LB, comportamentos que ocorrem em taxas de respostas mais baixas também tendem a ser mais resistentes durante o teste do que aqueles que ocorrem em taxas mais altas (e.g., Aló et al., 2015, Experimentos 1 e 2; Lattal, 1989; Nevin, 1974, Experimento 5), assim como nos estudos sobre o grau de dependência entre resposta-reforço.

Esses experimentos contrariam o pressuposto central da TMC (Nevin & Grace, 2000; Nevin et al., 1990) de que a resistência a mudança é determinada pela relação S-S, independentemente da relação R-S em vigor. Além disso, sugerem que taxa de respostas e resistência a mudança não são aspectos independentes do comportamento.

Atrasos dos reforços. Uma das formas de manipular a relação R-S é manipular o atraso para entrega dos reforços na LB, entre componentes de um esquema múltiplo, no qual um componente é correlacionado à entrega de reforços imediatos e outro, à entrega de reforços atrasados (e.g., Bell, 1999; Grace et al., 1998; Podlesnik, Jimenez-Gomez, Ward, & Shahan, 2006).

Por exemplo, Grace et al. (1998, Fase 2) manipularam o atraso dos reforços em um experimento com pombos, mantendo a taxa de reforços constante entre componentes de um esquema múltiplo. Estava em vigor, ao longo do experimento, um esquema múltiplo com dois componentes: VI tandem VI tempo fixo (FT) 3 s programando, respectivamente, reforços

imediatos e com um atraso não sinalizado e não reiniciável de 3 s. Na LB, as taxas de resposta foram sempre menores no componente correlacionado ao atraso dos reforços. Durante testes de saciação e extinção, a resistência à mudança foi maior no componente correlacionado a reforços imediatos para três dos quatro pombos.

Bell (1999) também investigou o efeito de manipulações no atraso dos reforços sobre a resistência à mudança. Diferentemente de Grace et al. (1998), ele expôs pombos a um esquema múltiplo com três componentes: VI (reforços imediatos) tandem VI FT (3 ou 8 s; atrasos não sinalizados) encadeado VI FT (3 ou 8 s; atrasos sinalizados). Durante a LB, a taxa de respostas nos componentes com atraso dos reforços foi, em geral, menor do que no componente imediato. Durante um teste de saciação, resistência à mudança, assim como em Grace et al., foi maior no componente imediato. Em testes de resistência à extinção, o comportamento foi, em geral, mais resistente no componente com reforços imediatos do que no componente com atrasos não sinalizados. Não foram observadas diferenças sistemáticas na resistência entre os componentes com atrasos sinalizados e reforços imediatos.

Os resultados dos experimentos sobre os efeitos dos atrasos dos reforços sobre a resistência à mudança (e.g., Bell, 1999; Grace et al., 1998) indicam que o comportamento no componente com reforços imediatos é geralmente mais resistente à mudança do que o comportamento no componente com atraso dos reforços. Nesses experimentos, contudo, é observada uma relação direta entre taxa de respostas na LB e a resistência à mudança.

Dependência resposta-reforço. Uma outra maneira de manipular a relação R-S e investigar seus efeitos sobre a resistência é por meio da manipulação do grau de dependência entre a resposta e o reforço (Cançado et al., 2018; Nevin et al., 1990, Experimento 1; Podlesnik & Shahan, 2008). Hauck (2016) realizou uma análise paramétrica dos efeitos da dependência resposta-reforço sobre a resistência à mudança. Ratos foram expostos a um esquema múltiplo com três componentes, no qual a dependência foi manipulada: 100%, 10% e outro no qual a

dependência era manipulada entre condições (10, 20, 30, 50 e 80%). Quanto menor a dependência em vigor, menor a taxa de respostas na LB. Entre condições, a resistência à extinção foi sistematicamente maior no componente com 10% de dependência do que no componente com 100% de dependência. No componente em que a dependência variou entre condições, a resistência se aproximou daquela obtida no componente 10% quando os valores em vigor eram de 10, 20 ou 30%. Quando a dependência nesse componente era de 50 ou 80%, a resistência se aproximou daquela obtida no componente 100%. Nesse experimento, houve uma relação inversa entre dependência e resistência à mudança. No entanto, houve também uma relação inversa entre dependência e taxa de respostas na LB. Dessa forma, não foi possível separar os efeitos da dependência e da taxa de respostas sobre a resistência, assim como em Nevin et al (1990).

Teixeira (2017), assim como Hauck (2016), também investigou o efeito de manipulações na dependência resposta-reforço sobre a resistência à mudança. Entretanto, além da dependência em vigor, o autor manipulou a taxa de resposta na LB entre componentes. Em seu experimento, ratos foram expostos a um esquema múltiplo com dois componentes com dependência de 10 e 100%. Entre condições, a taxa de respostas era igual ou diferente entre os componentes. Quando a taxa de respostas era diferente entre componentes, a resistência à mudança foi maior no componente com menor dependência e menor taxa de respostas, replicando os resultados de Hauck (2016; ver também Cançado et al., 2018; mas ver Nevin et al., 1990; Podlesnik & Shahan, 2008). Contudo, quando a taxa de respostas era semelhante entre componentes do esquema múltiplo na LB, não houve diferenças sistemáticas na resistência, sugerindo que a taxa de respostas na LB também é um determinante importante da resistência à mudança quando se manipula a dependência entre componentes de um esquema múltiplo.

Hauck (2016) e Teixeira (2017) observaram que resistência à mudança, quando diferencial, foi maior no componente correlacionado com menor dependência e também menor

taxa de respostas. Esses estudos, diferentemente dos resultados de estudos sobre atrasos dos reforços, indicam uma relação inversa entre taxa de respostas e resistência à mudança. Isto é, nesses experimentos, taxas de respostas mais baixas foram mais resistentes a mudanças.

Esquemas de reforçamento. Outras manipulações da relação R-S foram realizadas com diferentes esquemas de reforçamento, sem que tivessem sido alterados a relação de dependência entre resposta-reforço e o atraso dos reforços. Por exemplo, Blackman (1968, Experimento 2) investigou, com ratos, se diferentes contingências sobre a taxa de respostas têm efeito sobre a supressão condicionada quando a taxa de reforços era constante ou variava, no decorrer das condições, entre componentes de um esquema múltiplo. Respostas de pressão à barra foram mantidas sob um esquema múltiplo VI VI. Contingências de reforçamento diferencial de intervalos entre respostas (IRT) foram sobrepostas a ambos os componentes para produzir diferenças na taxa de respostas entre eles. Em um componente, IRTs maiores que um intervalo específico eram reforçados; no outro, apenas IRTs menores que um intervalo específico produziam reforços (i.e., equivalentes a esquemas de reforçamento diferencial de baixas e de altas taxas—DRL e DRH, respectivamente). Considerando ratos para os quais a taxa de reforços foi semelhante entre os componentes, durante o teste em que choques inevitáveis foram administrados, o responder mantido em altas taxas foi mais suprimido. Isto é, o responder mantido em altas taxas de resposta na LB foi menos resistente à mudança do que aquele mantido em baixas taxas.

Nevin (1974, Experimento 5), assim como Blackman (1968), investigou a resistência à mudança de comportamentos mantidos sob diferentes contingências sobre a taxa de respostas, quando a relação S-S também era manipulada (i.e., taxas de reforços altas e baixas). Pombos foram expostos a um esquema múltiplo tandem VI DRL tandem VI DRH, no qual foram obtidas taxas de resposta baixas e altas, respectivamente. Independentemente da relação R-S em vigor em cada componente, a resistência à mudança foi diferencial e maior no componente com maior

taxa de reforços na LB. No entanto, ao comparar os resultados entre condições *post hoc*, quando a taxa de reforços foi semelhante entre componentes, a resistência à mudança foi, em geral, maior no componente em que taxas mais baixas de resposta ocorreram na LB (i.e., tandem VI DRL), assim como observado por Blackman (1968).

Lattal (1989) também avaliou os efeitos de diferentes contingências sobre a taxa de respostas sobre a resistência à mudança. Nesse estudo, pombos foram expostos a um esquema múltiplo tandem VI razão fixa (FR) tandem VI DRL durante a LB. Diferentemente do estudo de Nevin (1974, Experimento 5), nessa fase, a taxa de reforços foi semelhante entre componentes. A taxa de respostas na LB foi maior no tandem VI FR do que no tandem VI DRL. A resistência à comida independente no IEC foi maior no componente tandem VI DRL, em que taxas mais baixas de respostas ocorreram na LB.

Nevin, Grace, Holland e McLean (2001) também investigaram o efeito de diferentes contingências sobre a taxas de resposta sobre a resistência à mudança. No Experimento 1, pombos foram expostos a um esquema múltiplo razão randômica \mathbb{R} , intervalo randômico (RI), no qual a taxa de reforços era semelhante entre componentes. Nessa fase, foram obtidas taxas de resposta altas e baixas nos componentes RR e RI, respectivamente. A resistência à extinção, comida independente no IEC e saciação, foi maior no componente com menores taxas de respostas na LB (i.e., RI), assim como no estudo de Lattal (1989).

Aló et al. (2015, Experimentos 1 e 2) replicaram com pombos os resultados obtidos por Blackman (1968), Lattal (1989) e Nevin et al. (2001). Ao longo de três experimentos, na LB, os animais foram expostos a um esquema múltiplo FR DRL. Nessa fase, taxas de resposta altas e baixas foram obtidas no componente correlacionado aos esquemas FR e DRL, respectivamente. No Experimento 1, durante um teste de saciação, e no Experimento 2, no qual foi empregado um teste de saciação combinado com extinção, o responder foi mais resistente à mudança no componente correlacionado ao DRL. No Experimento 3, no entanto, no qual o teste

empregado foi um esquema múltiplo intervalo fixo (FI) FI combinado com saciação, o responder foi mais resistente no componente previamente correlacionado ao FR. Esses resultados, conforme apontado pelos autores, podem ser interpretados como fruto da interação entre as condições em vigor na LB e o tipo de teste utilizado.

Recentemente, Kuroda et al. (2018) deram continuidade à análise dos efeitos de diferentes contingências sobre a taxa de respostas sobre a resistência à mudança. No Experimento 1, nove pombos foram expostos a um esquema múltiplo razão variável (VR) VI. No componente VI, os reforços foram acoplados aqueles do componente VR. Com esse arranjo, as taxas de respostas foram mais altas no componente VR do que no componente VI e a taxa de reforços foi semelhante entre eles. Em um teste de extinção, observou-se que a resistência à mudança foi maior, para cinco dos nove pombos, no componente com menor taxa de respostas na LB (i.e., VI acoplado). Além disso, os autores indicaram maior resistência no componente VI do que no componente VR ocorreu quando houve diferenças consistentes na taxa de respostas entre esses esquemas na LB; quando essa diferença não ocorreu, a resistência à extinção não foi diferencial.

Kuroda et al. (2018) indicaram que, em seu Experimento 1, e em todos os experimentos em que foi observada uma relação inversa entre taxa de respostas na LB e resistência à mudança, foram empregados diferentes esquemas de reforçamento (i.e., diferentes relações R-S) para produzir diferenças na taxa de respostas entre os componentes do esquema múltiplo na LB (e.g., Aló et al., 2015; Blackman, 1968; Lattal, 1989; Nevin, 1974; Nevin et al., 2001). Assim, no Experimento 2, Kuroda et al. investigaram a resistência à mudança de comportamentos que ocorriam em diferentes taxas na LB, mas que eram mantidos por um mesmo esquema de reforçamento. Ratos foram expostos a um esquema VI 30 s na LB. Os ratos foram distribuídos em diferentes grupos de acordo com a taxa de respostas obtidas (i.e., altas, médias e baixas). No teste de extinção, observou-se uma relação inversa entre a taxa de respostas na LB e

resistência à mudança, resultados que replicam aqueles de estudos anteriores, mas com a mesma relação resposta-reforço em vigor na LB para todos os sujeitos. Os autores sugeriram que a diferença na taxa de respostas entre os ratos de diferentes grupos pode ter resultado do reforçamento diferencial de IRTs que, embora não programado, poderia ocorrer sob o esquema VI (i.e., IRTs mais curtos, intermediários e longos teriam sido reforçados para os ratos cuja taxa de respostas na LB foi, respectivamente, alta, intermediária e baixa). No entanto, os autores não apresentaram dados que sustentem essa afirmação.

Os resultados dos estudos descritos acima apresentam uma inconsistência com os resultados da manipulação de atraso dos reforços (e.g., Bell, 1999; Grace et al., 1998; Podlesnik et al., 2006), pois nos experimentos com atraso a resistência à mudança foi maior no componente com maior taxa de respostas (imediate) na LB, enquanto nos experimentos com diferentes esquemas de reforçamento (e.g., Aló et al., 2015; Blackman, 1968; Kuroda et al., 2018; Lattal, 1989; Nevin, 1974; Nevin et al., 2001), a resistência à mudança foi maior nos componentes correlacionados a baixa taxas de respostas na LB.

Problema de Pesquisa

Os resultados de experimentos sobre resistência à mudança têm demonstrando um efeito robusto de manipulações da magnitude e taxa de reforços (relação S-S), ou seja, uma relação direta entre essas variáveis (e.g., Harper & McLean, 1992; Nevin, 1974, 2015; Nevin & Grace, 2000). Entretanto, manipulações na relação R-S têm produzido resistência à mudança diferencial quando a relação S-S é mantida constante entre componentes de um esquema múltiplo (e.g., Aló et al., 2015; Lattal, 1989; Nevin et al., 2001), contrariando o pressuposto central da TMC de que taxa de respostas e resistência à mudança são aspectos independentes do comportamento (Craig et al., 2014; Nevin & Grace, 2000).

Nos experimentos em que a relação R-S foi manipulada, observa-se que diferentes esquemas têm sido empregados para produzir diferentes taxas de respostas na LB. Nesses experimentos, durante o teste, observa-se uma relação inversa entre a taxa de respostas na LB e a resistência à mudança (e.g., Aló et al., 2015; Cançado et al., 2018; Hauck, 2016; Lattal, 1989; Nevin et al., 2001; Teixeira, 2017; mas ver Bell, 1999; Grace et al., 1998, para resultados contrários quando manipula-se o atraso dos reforços entre componentes de um esquema múltiplo).

Entretanto, todos os estudos que manipularam a relação R-S e produziram uma relação inversa entre taxa de respostas na LB e resistência à mudança, conforme apontado por Kuroda et al. (2018), empregaram diferentes contingências de reforçamento para produzir diferentes taxas de resposta na LB (e.g., Aló et al., 2015; Blackman, 1968; Hauck, 2016; Nevin, 1974, Experimento 5; Lattal, 1989; Nevin et al., 2001). Com exceção do Experimento 2 de Kuroda et al., nenhum desses experimentos tentou isolar o efeito de diferentes taxas de resposta e das diferentes contingências empregadas para produzir esse responder diferencial sobre a resistência à mudança.

Embora Kuroda et al. (2018, Experimento 2) tenham empregado a mesma relação R-S na LB, foi utilizado um delineamento de grupo e taxas de respostas diferentes entre os ratos não estavam sobre controle experimental (i.e., não foram reforçadas diretamente). Assim, o objetivo do presente estudo foi investigar, *por meio de um delineamento intrassujeitos*, o efeito de diferentes parâmetros de *uma mesma* relação resposta-reforço sobre a resistência à mudança quando a taxa de reforços foi mantida constante entre componentes de um esquema múltiplo. Diferentemente do Experimento 2 de Kuroda et al. (2018; ver também Aló et al., 2015; Lattal, 1989; Nevin et al., 2001), as diferentes taxas de resposta em cada componente do esquema múltiplo foram produzidas por meio da manipulação do parâmetro da mesma relação resposta-reforço.

Experimento 1

O objetivo desse experimento foi avaliar a resistência à mudança de comportamentos mantidos sob diferentes parâmetros da mesma relação resposta-reforço, mas que ocorrem em diferentes taxas de resposta na LB (i.e., altas e baixas), quando as taxas de reforço eram similares entre componentes de um esquema múltiplo de reforçamento.

Método

Sujeitos

Foram utilizadas três ratas Wistar (RO1, RO2 e RO3), com exposição prévia a esquemas múltiplos tandem VI DRL tandem VI DRL e 14 meses de idade no início do experimento. As ratas foram alojadas individualmente, com livre acesso à água, em caixas de polipropileno (17 cm de altura × 31 cm de comprimento × 40 cm de profundidade) em um biotério com ciclo luz-escuro de 12 h (as luzes eram acesas às 07:00 h). Durante o experimento, as ratas eram mantidas a 80% (\pm 5g) do seu peso com livre acesso a água e comida, por meio de um regime de privação de comida. Isto é, uma hora após as sessões, cada rata tinha acesso a uma quantidade de ração Presence® suficiente para manter o seu peso alvo.

Equipamento

Foram utilizadas três caixas de condicionamento operante Med Associates® (30 cm de comprimento × 25 cm de profundidade × 22 cm de altura). As paredes laterais e o teto eram de acrílico transparente, o painel frontal e do fundo de alumínio, e o chão era composto de barras de aço inoxidável (0,5 cm de diâmetro, separadas por 1,3 cm). Cada caixa continha três barras de aço inoxidável de 4,5 cm de comprimento, a 7 cm do chão. Duas barras estavam localizadas à direita e à esquerda no painel frontal, separadas por 9 cm; a outra barra estava localizada na parte central do painel do fundo. As barras eram acionadas por uma força mínima de 0,25 N. Apenas a barra esquerda foi utilizada. No painel frontal também estava localizado, entre as

barras, um bebedouro atrás de uma abertura (5 cm × 5 cm) a 1,5 cm do chão. Quando acionado, o bebedouro dava acesso a uma gota de 0,05 ml de uma solução de água e leite condensado (50% vol/vol) por 3 s (reforço). Na caixa havia três lâmpadas de 28 V, sendo duas lâmpadas de 4 cm de diâmetro no painel frontal, 6 cm acima das barras (não utilizadas), e uma lâmpada (luz da caixa) acima da barra no painel de fundo, a 28 cm do chão. Cada caixa de condicionamento operante foi mantida dentro de caixas de isolamento acústico e visual. Um ventilador na sala experimental permaneceu ligado durante as sessões. As condições foram programadas e os dados registrados (com resolução temporal de 0,01 s) por meio de um computador HP®, utilizando linguagem MedPC IV®, e de uma interface Med Associates®.

Procedimento

Aspectos gerais. Um esquema múltiplo com dois componentes estava em vigor durante todo o experimento. As sessões iniciavam com um *blackout* de 60 s, durante o qual a luz da caixa permanecia apagada. Um componente do esquema múltiplo foi correlacionado com a luz da caixa acesa constantemente e outro componente com a luz da caixa piscando (i.e., acesa por 0,5 s; apagada por 0,5 s).

Durante a sessão, cada componente ocorria seis vezes e tinha a duração de 180 s (excluindo-se o tempo de acesso ao reforço). O primeiro componente da sessão era selecionado aleatoriamente; os componentes, então, alternavam-se de forma semi-aleatória, com a restrição de que o mesmo componente não ocorresse mais que duas vezes consecutivas. Os componentes eram separados por um IEC de 30 s, em que a luz da caixa permanecia apagada. Para evitar que pressões à barra ocorressem próximas ao início de um dos componentes, estava em vigor nos 10 s finais do IEC um esquema de reforçamento diferencial de outros comportamentos (DRO) 10 s (i.e., pressões a qualquer uma das três barras reiniciavam o contador do DRO e adiavam o início do próximo componente em mais 10 s). As sessões aconteciam sete dias por semana, aproximadamente no mesmo horário, no período de luz do ciclo luz–escuro do biotério. Os

esquemas VIs utilizados no experimento consistiram de 20 intervalos da distribuição de Fleshler e Hoffman (1962), selecionados aleatoriamente e sem reposição em cada componente do esquema múltiplo.

Linha de base (LB). Nessa fase, a mesma relação resposta-reforço esteve em vigor em cada componente do esquema múltiplo. Isto é, em cada componente estava em vigor um esquema tandem VI DRL. Para diferenciar a taxa de respostas entre componentes, os valores do DRL foram manipulados entre os componentes. Conforme pode ser observado na Tabela 1, no componente *curto*, estava em vigor um tandem VI 29 s DRL 1 s; no componente *longo*, estava em vigor um tandem VI x s DRL 5 s (para as ratas RO 1 e RO 2) e um tandem VI x s DRL 8 s (para a rata RO3; o valor o DRL foi aumentado para essa rata pois taxas altas e baixas, respectivamente, nos componentes curto e longo, não foram obtidas quando o valor do DRL foi 5 s). Os componentes longo e curto foram correlacionados com a luz da caixa acesa e piscando, respectivamente. Reforços programados, mas não produzidos em um componente, eram disponibilizados na próxima apresentação do mesmo componente. Caso o componente terminasse durante o esquema DRL, o intervalo desse esquema era resetado; o intervalo do esquema DRL era contado a partir da primeira resposta na próxima apresentação do componente.

O intervalo médio entre reforços (IRI) era de 30 s no componente curto (i.e., tandem VI 29 s DRL 1 s). Para igualar a taxa de reforços entre os componentes, o IRI médio do componente longo foi acoplado ao IRI médio do componente curto. O IRI do componente longo era calculado, com base em dados da sessão imediatamente anterior, dividindo-se o produto da taxa de reforços no componente longo e o IRI médio nesse componente pela taxa de reforços no componente curto. Por exemplo, caso em uma sessão os IRIs médios nos componentes longo e curto fossem 24 e 30 s, e as taxas de reforços nesses componentes fossem 1,5 e 2 reforços por min, respectivamente, na próxima sessão, o IRI médio no componente longo seria 18 s (i.e., 24

$\times 1,5/2 = 18$). Como o valor do DRL nesse componente foi 5 ou 8 s, nesse exemplo estaria em vigor um tandem VI 13 s DRL 5 s (para as ratas RO 1 e RO2) e um tandem VI 5 s DRL 8 s (para a rata RO3).

Essa fase esteve em vigor por um mínimo de 20 sessões e até que (a) as taxas de respostas no componente longo fossem consistentemente mais baixas do que no componente curto, (b) a taxa de reforços fosse semelhante entre os componentes do esquema múltiplo, e (c) não houvesse tendências decrescentes na taxa de respostas em ambos os componentes, por cinco sessões consecutivas, determinado por meio de uma análise visual.

Teste. Nessa fase, os reforços foram descontinuados (i.e., extinção) em cada componente do esquema múltiplo por cinco sessões. Outros detalhes do procedimento foram como na LB.

Resultados

As ratas RO1, RO2 e RO3 foram expostas a, respectivamente, 31, 56 e 31 sessões na LB (Tabela 1). A Figura 1 apresenta a média da taxa de respostas e reforços nas cinco últimas sessões da LB, para cada rata. A taxa de respostas foi sempre maior no componente curto do que no componente longo (sendo em geral, duas vezes maiores naquele do que neste). A taxa de reforços foi semelhante entre os componentes, e próxima ao valor programado (i.e., dois reforços por min). Portanto, o procedimento adotado foi eficaz para igualar a taxa de reforços e produzir diferenças consistentes na taxa de respostas, com a mesma relação resposta-reforço, entre os componentes do esquema múltiplo na LB.

A Figura 2 apresenta a frequência relativa de IRTs nas últimas cinco sessões da LB, em bins de 0,5 s, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata. Para todas as ratas, observou-se uma distribuição bimodal de IRTs no componente longo. Para RO1 e RO3, embora tenha havido uma maior frequência de IRTs curtos (entre 0,5 e 2 s) em ambos os componentes, nota-se uma maior frequência de IRTs mais longos no componente longo (com picos próximos

do valor do DRL programado, i.e., 5 s e 8 s para RO1 e RO3, respectivamente). Esses dados indicam sensibilidade do comportamento aos esquemas em vigor em cada componente para ambas as ratas. Para RO2, observa-se uma maior diferenciação da distribuição de IRTs entre os componentes. Isto é, há uma maior frequência de IRTs curtos no componente curto (maior frequência de IRTs entre 1,5 e 2 s) e maior frequência de IRTs mais longos no componente longo (maior frequência de IRTs entre 5 e 5,5 s). Em relação às ratas RO1 e RO3, esses dados indicam maior sensibilidade do comportamento em ambos os componentes do múltiplo para a rata RO2.

A Figura 3 mostra a taxa de respostas nas sessões de teste como proporção da média da taxa de respostas nas últimas cinco sessões da LB, em cada componente do esquema múltiplo (a taxa de respostas absoluta em cada sessão de teste é apresentada no Apêndice). Para cada rata, a taxa de respostas como proporção da LB diminuiu para próximo de zero em ambos os componentes ao longo das sessões do teste de extinção. Além disso, para cada rata, quando a resistência foi diferencial entre os componentes, embora a magnitude dessa diferença tenha sido pequena, a resistência foi, em geral, maior no componente longo do que no curto (com exceção da primeira sessão do teste para RO1, a última sessão do teste para RO2 e a terceira sessão do teste para RO3).

Discussão

Resultados de estudos anteriores (Aló et al., 2015, Experimentos 1 e 2; Blackman, 1968; Lattal, 1989; Nevin, 1974, Experimento 5; Nevin et al., 2001; Kuroda, et al., 2018; Experimento 1) sugeriram que, quando diferentes taxas de resposta são produzidas na LB por diferentes relações resposta-reforço (i.e., diferentes esquemas de reforçamento), a resistência à mudança de comportamentos que ocorrem em baixas taxas é maior do que de comportamentos que ocorrem em altas taxas. Dando continuidade ao Experimento 2 de Kuroda et al., o presente experimento foi conduzido para analisar, por meio de um delineamento intrassujeitos, a

resistência à mudança de comportamentos mantidos em diferentes taxas por uma *mesma* relação resposta-reforço.

Kuroda et al. (2018, ver também Nevin et al., 2001) sugeriram que a resistência diferencial observada em seus estudos poderia ser função da diferença na taxa de respostas entre os componentes na LB. Além disso, Kuroda et al. (2018, Experimento 2) enfatizaram o papel do reforçamento diferencial de IRTs pelos esquemas em vigor na produção de taxas de respostas diferentes na LB. Isto é, o componente com taxas de respostas mais altas provavelmente apresenta IRTs mais curtos em relação ao componente com taxa de respostas mais baixas.

No presente experimento, independentemente da diferenciação das distribuições de IRTs entre componente do esquema múltiplo na LB, quando houve diferença na resistência entre componente, a resistência foi, em geral, maior no componente longo (i.e., taxas de respostas mais baixas na LB) do que no componente curto (taxas de respostas mais altas na LB). Como indicado anteriormente, quando ocorreu, a diferença na resistência entre componentes foi de baixa magnitude. Portanto, os resultados do presente experimento replicam aqueles de estudos anteriores em que foi observada uma relação inversa entre taxa de respostas na LB e resistência à mudança (Aló et al., 2015; Kuroda et al. 2018, Lattal, 1989; Nevin et al., 2001) quando relações resposta-reforço similares produziram diferenças na taxa de respostas entre componentes de um esquema múltiplo na LB.

As razões para a baixa magnitude da diferença na resistência entre componentes do esquema múltiplo no presente experimento não são claras. A produção de diferentes taxas de resposta na LB entre os componentes por meio da manipulação de outros valores do esquema DRL (além de 1, 5 e 8 s) pode ser uma estratégia útil em experimentos futuros que avaliem essa questão. Isto é, a ausência de um efeito claro no presente experimento pode ser uma questão paramétrica.

Além disso, a forma como o esquema DRL foi programado nos dois componentes do

esquema múltiplo no presente experimento pode ter contribuído para os resultados. Em cada um dos componentes, era exigido um intervalo entre respostas de, no mínimo, 5 (ou 8) s no componente longo e de 1 s no componente curto. Esse tipo de programação permitia que IRTs maiores que o intervalo mínimo exigido também fossem reforçados. Por exemplo, no componente curto, IRTs iguais ou maiores que 1 s produziam reforços. O reforçamento eventual de IRTs longos no componente curto pode ter dificultado a diferenciação das distribuições de IRT entre os componentes (ver dados das ratas RO1 e RO3 na Figura 2) e à não obtenção de resistência diferencial sob relações resposta-reforço similares. Além disso, no presente experimento, não foi adotado um critério de estabilidade sobre a distribuição de IRTs. Como descrito anteriormente, o critério para início do teste exigia apenas que as taxas de respostas fossem consistentemente diferentes (altas e baixas nos componentes curto e longo, respectivamente) entre componentes do esquema múltiplo. Para tentar lidar com a limitação do eventual reforçamento de IRTs longos no componente curto, como descrito acima, no Experimento 2, uma replicação do presente experimento em que os IRTs reforçados estavam em categorias definidas (e.g., entre 0,1 s e 3 s no componente curto, e entre 5 e 8 s no componente longo) foi conduzida. A combinação dessa forma de programação das relações resposta-reforço com uma manipulação dos parâmetros dessas relações (i.e., os valores dos IRTs reforçados em ambos os componentes) foi conduzida para refinar o controle experimental e permitir uma avaliação intrassujeitos mais precisa da resistência de comportamentos mantidos sob a mesma relação resposta-reforço, mas que ocorrem em diferentes taxas na LB.

Experimento 2

O objetivo desse experimento foi analisar os efeitos da exposição a diferentes parâmetros de uma mesma relação resposta-reforço sobre a resistência à mudança. Diferentemente do Experimento 1, para gerar diferenças nas taxas de respostas entre os

componentes de um esquema múltiplo na LB, estava em vigor em cada componente um esquema que estabelecia limites (inferior e superior) para o reforçamento de IRTs.

Método

Sujeitos e Equipamento

Os sujeitos e os equipamentos foram os mesmos utilizados no Experimento 1, com a inclusão de mais uma rata (RO4). Essa rata não era experimentalmente ingênua (i.e., tinha exposição prévia a esquemas múltiplos tandem VI DRL tandem VI DRL) e tinha 14 meses de idade no início do experimento. As ratas foram mantidas como descrito no Experimento 1.

Procedimento

O experimento teve início logo após a fase de teste do Experimento 1. As fases de LB e teste foram como descritas no Experimento 1, exceto pela programação do esquema de reforçamento diferencial de IRTs em cada componente do esquema múltiplo e o critério para início do teste. Assim, nos dois componentes do esquema múltiplo, estava em vigor um tandem VI reforçamento diferencial de IRTs. No componente longo, IRTs eram reforçados se ocorressem entre 5 e 8 s para RO1 e RO2 entre 8 e 11 s para RO3, e entre 8 e 16 s para RO4. O valor do IRT reforçado no componente longo foi diferente para RO3 e RO4 para garantir a diferenciação de respostas e permitir que ambas ganhassem uma quantidade semelhante de reforços nos dois componentes. No componente curto, os IRTs que ocorressem entre 0,1 e 3 s eram reforçados para todas as ratas. Essa programação foi adotada para que IRTs semelhantes não fossem reforçados nos componentes longo e curto.

O critério de estabilidade na LB foi conforme descrito no Experimento 1. Entretanto, assim como a diferenciação na taxa de respostas (i.e., taxas altas e baixas, nos componentes curto e longo, respectivamente), foi exigido também como critério de estabilidade para início do teste que a distribuição de IRTs nos dois componentes apresentassem diferenciação por cinco sessões consecutivas, o que foi determinado por meio de uma análise visual. Os

parâmetros dos IRTs reforçados no componente longo e a ordem no qual foram apresentados para cada rata, foram alterados ao longo das condições A e B, conforme descrito abaixo.

Condições. Cada condição foi definida como uma exposição à LB e ao teste de extinção. Entre condições, o valor do IRT reforçado para cada rata no componente longo foi manipulado. Na Condição A, foram reforçados diferencialmente IRTs com duração entre 5 e 8 s no componente longo, para as ratas RO1 e RO2; para as ratas RO3 e o RO4, foram reforçados IRTs entre 8 e 11 s. Entretanto, para RO4 esse valor foi alterado ao longo do experimento para IRTs entre 8 e 16 s. Essa mudança foi necessária para produzir taxas de respostas diferentes e taxa de reforços semelhantes entre componentes. Além disso, para essa mesma rata (RO4), foi feito o oposto quanto ao cálculo utilizado para definir o valor do IRI para as outras ratas, ou seja, o IRI médio do componente curto foi acoplado ao IRI do componente longo. Na Condição B, os valores em vigor no componente longo foram invertidos para todas as ratas. Sendo assim, para RO1 e RO2 foram reforçados IRTs entre 8 e 11 s e IRTs entre 5 e 8 s para RO3 e RO4. Ao longo das condições, os IRTs reforçados no componente curto foram sempre de 0,1 a 3 s.

Resultados

A Tabela 1 apresenta os esquemas em vigor em cada componente do esquema múltiplo, em cada condição do Experimento 2, além do número de sessões na LB de cada condição, para cada rata. Na Condição A, as ratas RO1, RO2, RO3 e RO4 foram expostas a 31, 26, 28 e 32 sessões na LB, respectivamente. Na Condição B, as ratas RO1, RO2, RO3 e RO4 foram expostas a 62, 96, 49 e 105 sessões de LB, respectivamente.

A Figura 4 apresenta a média da taxa de respostas e reforços nas cinco últimas sessões da LB, para cada rata, nas condições A e B. Assim como no Experimento 1, a taxa de respostas foi sempre maior no componente curto do que no componente longo, a despeito dos diferentes parâmetros utilizados nesse componente ao longo das condições. A taxa de reforços foi semelhante entre os componentes, e próxima ao valor programado (i.e., dois reforços por min)

para cada rata. Esses resultados demonstram que o procedimento adotado foi eficaz para igualar a taxa de reforços e produzir diferenças consistentes na taxa de respostas, com a mesma relação resposta-reforço, entre os componentes do esquema múltiplo na LB.

A Figura 5 apresenta a frequência relativa de IRTs nas últimas cinco sessões da LB, em bins de 0,5 s, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata, nas condições A e B. Em ambas as condições, apesar dos limites (inferior e superior) para o reforçamento de IRTs em ambos os componentes, observou-se uma distribuição bimodal de IRTs no componente longo, apresentado uma maior frequência de IRTs entre 0,5 e 3 s, seguida por uma maior frequência dentro dos valores de IRTs reforçados para cada rata (5-8, 8-11 ou 8-16 s); no componente curto observou-se que a maior frequência de IRTs concentrava-se dentro do intervalo de IRTs reforçados nesse componente (0,1-3 s). Na Condição A, observa-se que a distribuição de IRTs é sensível aos parâmetros reforçados no componente longo e curto para cada rata. Na Condição B, observa-se que a distribuição se modifica de acordo com os novos parâmetros reforçados no componente longo. Para RO1 e RO2, o pico no componente longo desloca-se para direita, seguindo o novo parâmetro reforçado (8-11 s) e para RO3 e RO4, observa-se que o pico se desloca para esquerda, adequando-se ao parâmetro em vigor (5-8 s); essa mudança não foi observada para a rata RO4. Assim como na Condição A, esses resultados, demonstram que o comportamento foi, em geral, sensível as contingências em vigor nessa condição.

Na Figura 6 observa-se a taxa de respostas nas sessões de teste como proporção da média da taxa de respostas nas últimas cinco sessões da LB, em cada componente do esquema múltiplo, nas condições A e B (a taxa de respostas absoluta em cada sessão de teste de ambas as condições é apresentada no Apêndice). Na Condição A, observa-se que a resistência à mudança foi diferencial para as ratas RO3 e RO4 (IRT longo 8-11 s e 8-16 s, respectivamente), sendo maior no componente longo. Para RO1 e RO2 (IRT longo 5-8), as taxas de respostas no

teste como proporção da LB diminuíram para próximo de zero e foram mais semelhantes entre os componentes do que para as ratas RO3 e RO4. Para essas duas ratas, a resistência à mudança foi ligeiramente maior no componente longo do que no componentes curto, nas três primeiras sessões de teste, para RO1, e nas duas primeiras sessões de teste, para RO2. Na Condição B, na qual os intervalos de IRT reforçados no componente longo foram invertidos para todas as ratas (i.e., aumentaram para RO1 e RO2, 8-11 s, e diminuíram para RO3 e RO4, 5-8 s), observou-se que a resistência à mudança foi consistentemente maior no componente longo apenas para RO3. Para RO1 e RO2 a diferença na resistência à mudança entre componentes foi de maior magnitude no primeiro dia de teste, favorecendo o componente longo. Entre sessões de teste, não houve diferenças sistemáticas na resistência entre componentes para RO4 nessa condição. Portanto, quando as ratas foram expostas na Condição A aos valores maiores no componente longo (8-11 s e 8-16 s para RO3 e RO4), a resistência à mudança foi consistentemente diferencial e maior no componente longo do que para as ratas expostas ao valor entre 5-8 s (RO1 e RO2). A modificação dos intervalos de IRTs reforçados no componente longo na Condição B (i.e., 8-11 s para RO1 e RO2 e 5-8 s para RO3 e RO4), não produziu modificações consistentes na resistência à mudança diferencial entre componentes e entre ratas. Isto é, em relação à Condição A, na Condição B houve uma maior diferença na resistência (favorecendo o componente longo) apenas na primeira sessão, para RO1 e RO2; para RO4, não se observou diferenças sistemáticas na resistência entre os componentes. Por fim, para RO3, para a qual o intervalo de IRTs foi diminuído no componente longo em relação à Condição A, a diferença na resistência entre componentes (favorecendo o componente longo) foi semelhante entre condições.

A Figura 7 apresenta a resistência diferencial média (componente longo – componente curto) em função da diferença proporcional na taxa de respostas nos componentes durante a LB (componente curto/longo). Valores positivos indicam que a resistência à mudança foi maior no

componente longo que no curto, valores negativos indicam o oposto; valores iguais a zero indicam que não houve diferenças na resistência entre os componentes. Conforme pode ser observado, em ambas as condições, quanto maior a diferença na taxa de respostas entre os componentes na LB, maior a diferença na resistência, favorecendo o componente longo.

Discussão

Como no Experimento 1 não foi possível determinar claramente as razões para a baixa magnitude da resistência diferencial quando diferentes taxas de resposta na LB entre os componentes foram produzidas por meio da manipulação de valores do DRL (1, 5 e 8 s), e para lidar com a limitação do procedimento que permitia o eventual reforçamento de IRTs longos no componente curto, no Experimento 2 alterou-se a forma de programação do reforçamento diferencial de IRTs (adoção de limite inferior e superior de intervalos de IRT em cada componente do esquema múltiplo), além da manipulação desses valores entre condições, para cada rata.

Assim como nos resultados de estudos anteriores (Aló et al., 2015, Experimentos 1 e 2; Blackman, 1968; Kuroda et al., 2018, Experimento 1; Lattal, 1989; Nevin, 1974, Experimento 5; Nevin et al., 2001), observou-se que a resistência à mudança de comportamentos que ocorrem em baixas taxas foi, em geral, maior do que de comportamentos que ocorrem em altas taxas. Embora o parâmetro do esquema de reforçamento diferencial de IRTs pareça ser um determinante da magnitude da diferença na resistência à mudança entre componentes curto e longo (i.e., com altas e baixas taxas de resposta na LB, respectivamente), a comparação dos dados das condições A e B do presente experimento limitam essa interpretação. Isto é, mudanças correspondentes na resistência diferencial entre componentes não foram obtidas consistentemente quando os valores dos esquemas foram alterados entre condições para cada rata (ver Figura 6).

Assim como o Experimento 2 de Kuroda et al., (2018), o presente experimento foi

conduzido para analisar a resistência à mudança de comportamentos mantidos em diferentes taxas por uma *mesma* relação resposta-reforço. Entretanto, diferentemente do Experimento 2 de Kuroda et al., taxas de resposta diferentes entre componentes estavam sob controle experimental e utilizou-se um delineamento intrassujeitos. Ampliando os resultados de estudos anteriores, portanto, os resultados do presente experimento indicam uma relação inversa entre a taxa de respostas na LB e a resistência à mudança sob relações resposta-reforço similares utilizando um delineamento intrassujeitos.

Kuroda et al. (2018, ver também Nevin et al., 2001) sugerem que a resistência diferencial observada em seus estudos poderia ser função da diferença na taxa de respostas entre os componentes na LB. Os resultados do presente experimento (ver Figura 7) corroboram essa afirmação. Isto é, observou-se uma relação direta entre a diferença na resistência à mudança entre componentes (favorecendo o componente longo) e a diferença na taxa de respostas entre os componentes do esquema múltiplo na LB. Portanto, maior resistência à mudança no componente longo ocorreu quando a diferença na taxa de respostas entre os componentes curto e longo na LB foi maior. Assim, os resultados do presente experimento replicam aqueles de Kuroda et al. e Nevin et al. A condução de análises paramétricas, por meio das quais a diferença na taxa de respostas entre componentes na LB fosse manipulada entre condições sob a mesma relação resposta-reforço, seria interessante para dar continuidade ao presente experimento. O uso de diferentes testes de resistência à mudança (saciação, comida independente no IEC; apenas extinção foi utilizada no presente experimento e naquele de Kuroda et al., 2018) seria também importante para avaliar a generalidade dos resultados do presente experimento.

Discussão Geral

Os presentes experimentos foram conduzidos para avaliar a resistência à mudança de comportamentos mantidos sob diferentes parâmetros da mesma relação resposta-reforço, mas que ocorrem em diferentes taxas de resposta na LB (i.e., altas e baixas).

Em geral, a resistência à mudança, quando diferencial, foi maior no componente correlacionado a baixas taxas de respostas (longo) do que no componente correlacionado a altas taxas de respostas (curto). No Experimento 1, quando a programação dos componentes foi realizada utilizando um tandem VI DRL para produzir taxas altas e baixas, a despeito da diferença na taxa de respostas entre componentes e da distribuição de IRTs, a resistência a mudança diferencial favorecendo o componente longo foi de baixa magnitude.

No Experimento 2, quando a forma de programar as relações respostas-reforço similares foi realizada por meio de um esquema de reforçamento diferencial de IRTs que estabelecia limites superior e inferior em cada componente, foi possível realizar uma avaliação mais precisa da resistência de comportamento mantidos sob a mesma relação resposta-reforço, mas ocorrendo em diferentes taxas de respostas na LB. Aparentemente o parâmetro dos esquemas de reforçamento diferencial de IRTs foi determinante da diferença na resistência entre componentes (favorecendo o componente longo). Portanto, os resultados do presente estudo replicam, por meio de um delineamento intrassujeitos e da utilização da mesma relação resposta-reforço entre componentes, aqueles de Aló et al. (2015, Experimentos 1 e 2), Blackman (1968), Kuroda et al. (2018), Lattal, (1989); Nevin (1974, Experimento 5), Nevin et al. (2001). Como indicado anteriormente, futuras análises paramétricas que manipulem um maior número de valores dos esquemas para produzir diferenças na taxa de respostas entre componentes na LB seriam interessantes para dar continuidade ao presente estudo e para ampliar o conhecimento sobre os efeitos da relação R-S sobre a resistência à mudança.

A obtenção de uma relação direta entre resistência diferencial (favorecendo o componente longo) e a diferença na taxa de respostas entre componentes na LB (ver Kuroda et al., 2018; e Nevin et al., 2001), obtida quando a mesma relação resposta-reforço esteve em vigor em cada componente do esquema múltiplo, questiona o pressuposto central da TMC (Craig et al., 2014; Nevin & Grace, 2000) de que taxa de respostas e resistência à mudança são aspectos

independentes do comportamento operante. Em conjunto com os resultados de outros estudos sobre os efeitos da manipulação da relação R-S sobre a resistência à mudança, os resultados do presente estudo sugerem que taxa de respostas e resistência à mudança não são independentes (ver, sobretudo, os dados das Figuras 6 e 7). Quando a taxa de reforços é mantida constante, mas diferentes taxas de resposta são produzidas entre componentes pela mesma relação resposta-reforço, maior resistência à mudança é observada no componente com taxas mais baixas de respostas na LB.

Por que comportamentos mantidos sob baixas taxas seriam mais resistentes à mudança? Uma hipótese apresentada por Blackman (1968), mas não muito explorada, é a de que a taxa de reforços local seja a variável de controle da resistência. Isto é, mesmo quando as taxas de reforços são iguais entre componentes, e a taxa de respostas é diferente, o número de respostas dadas para a liberação de cada reforço é diferente entre componentes. No componente com baixas taxas de resposta, o número de respostas dadas para cada reforço é menor do que no componente com altas taxas. Dessa forma, o custo entre os componentes é diferente: no componente com baixas taxas de respostas, o reforço tem um custo menor para sua produção do que no componente com altas taxas de respostas. Considerando essa relação, não pode ser descartada a hipótese de que taxas de respostas mais baixas têm sido sistematicamente mais resistentes pois, nesse componente a taxa de reforços local é mais alta do que no componente com altas taxas de respostas. Ainda que plausível, o presente experimento não foi delineado para analisar especificamente essa interpretação. Experimentos futuros em que o número de respostas por reforço seja controlado, variando-se a taxa de respostas entre componentes, são necessários para avaliar essa questão.

Referências

- Aló, R. M., Abreu-Rodrigues, J. R., Souza, A. S., & Cançado, C. R. X. (2015). The persistence of fixed-ratio and differential-reinforcement-of-low-rate schedule performances. *Revista Mexicana de Análisis de La Conducta*, *41*, 3–31. doi: 10.5514/rmac.v41.i1.63685
- Bell, M. C. (1999). Pavlovian contingencies and resistance to change in a multiple schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *72*, 81–96. doi: 10.1901/jeab.1999.72-81
- Blackman, D. (1968). Response rate, reinforcement frequency, and conditioned suppression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*, 503–516. doi: 10.1901/jeab.1968.11-503
- Cançado, C. R. X., Abreu-Rodrigues, J., Aló, R. M., Hauck, F., & Doughty, A. H. (2018). Response-reinforcer dependency and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *109*, 176–193. doi: 10.1002/jeab.274
- Craig, A. R., Nevin, J. A., & Odum, A. L. (2014). Behavioral momentum and resistance to change. Em F. K. McSweeney & E. S. Murphy (Eds.), *The Wiley Blackwell handbook of operant and classical conditioning* (pp. 249–274). New Jersey: Willey Blackwell.
- Fleshler, M., & Hoffman, H. S. (1962). A progression for generating variable-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *5*, 529–530. doi: 10.1901/jeab.1962.5-529
- Grace, R. C., Schwendiman, J. W., & Nevin, J. A. (1998). Effects of unsignaled delay of reinforcement on preference and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *69*, 247–261. doi: 10.1901/jeab.1998.69-247

- Harper, D. N. (1996). Response-independent food delivery and behavioral resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *65*, 549–560. doi: 10.1901/jeab.1996.65-549
- Harper, D. N., & McLean, A. P. (1992). Resistance to change and the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *57*, 317–337. doi: 10.1901/jeab.1992.57-317
- Hauck, F. F. (2016). *Dependência resposta-reforço e resistência à mudança: Uma análise paramétrica* (Dissertação de mestrado). Recuperado de Repositório Institucional da UnB.
- Igaki, T., & Sakagami, T. (2004). Resistance to change in goldfish. *Behavioural Process*, *66*, 139–152. doi: 10.1016/j.beproc.2004.01.009
- Kuroda, T., Cançado, C. R. X., & Podlesnik, C. A. (2016). Resistance to change and resurgence in humans in a computer task. *Behavioural Processes*, *125*, 1–5. doi: 10.1016/j.beproc.2016.01.01
- Kuroda, T., Cook, J. E., & Lattal, K. A. (2018). Baseline response rates affect resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *109*, 164–175. doi: 10.1002/jeab.285
- Lattal, K. A. (1989). Contingencies on response rate and resistance to change. *Learning and Motivation*, *20*, 191–203. doi: 10.1016/0023-9690(89)90017-9
- Lionello-Denolf, K. M., Dube, W. V., & McIlvane, W. J. (2010). Evaluation of resistance to change under different disrupter conditions in children with autism and severe intellectual disability. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *93*, 369–383. doi: 10.1901/jeab.2010.93-369
- Mace, F. C., Lalli, J. S., Shea, M. C., Lalli, E. P., West, B. J., Roberts, M., & Nevin, J. A. (1990). The momentum of human behavior in a natural setting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *54*, 163–172. doi: 10.1901/jeab.1990.54-163

- Mauro, B. C., & Mace, F. C. (1996). Differences in the effect of pavlovian contingencies upon behavioral momentum using auditory versus visual stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 389–399. doi: 10.1901/jeab.1996.65-389
- Nevin, J. A. (1974). Response strength in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 389–408. doi: 10.1901/jeab.1974.21-389
- Nevin, J. A. (2015). *Behavioral momentum: A scientific metaphor*. Vineyard Haven: The Tisbury Printer.
- Nevin, J. A., & Grace, R. (2000). Behavioral momentum and the law of effect. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 73–130. Recuperado de <https://goo.gl/ecK4DX>
- Nevin, J. A., Grace, R. C., Holland, S., & McLean, A. P. (2001). Variable-ratio versus variable-interval schedules: Response rate, resistance to change and preference. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 43–74. doi: 10.1901/jeab.2001.76-43
- Nevin, J. A., Mandell, C. A., & Atak, J. R. (1983). The analysis of behavioral momentum. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39, 49–59. doi: 10.1901/jeab.1983.39-49
- Nevin, J. A., Tota, M. E., Torquato, R. D., & Shull, R. L. (1990). Alternative reinforcement increases resistance to change: Pavlovian or operant contingencies? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 359–379. doi: 10.1901/jeab.1990.53-359
- Podlesnik, C. A., Jimenes-Gomez, C., Ward, R. D., & Shahan, T. A. (2006). Resistance to change of responding maintained by unsignaled delays to reinforcement: A response-bout analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 329–347. doi: 10.1901/jeab.2006.47-05
- Podlesnik, C. A., & Shahan, T. A. (2008). Response-reinforcer relations and resistance to change. *Behavioural Processes*, 77, 109–125. doi: 10.1016/j.beproc.2007.07.002

Teixeira, I. S. C. (2017). *Dependência resposta-reforço, taxa de respostas e resistência à mudança* (Dissertação de mestrado). Recuperado de Repositório Institucional da UnB.

Tabela 1

Esquema de Reforçamento em Vigor em cada Componente do Esquema Múltiplo, Tipo de Teste, e Número de Sessões na Linha de Base (LB), nos Experimentos 1 e 2, para cada Rata.

| Ratas | Experimento 1 | | | Sessões (LB) | Experimento 2 | | | | Teste | Sessões (LB) | |
|-------|---------------|----------|----------|--------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------|--------------|-----|
| | Componente | | Teste | | A | | B | | | A | B |
| | Curto | Longo | | | Componente | | | | | | |
| | | | | | Curto | Longo | Curto | Longo | | | |
| RO1 | VI DRL 1 | VI DRL 5 | Extinção | 31 | $0,1 \geq \text{IRT} \leq 3$ | $5 \geq \text{IRT} \leq 8$ | $0,1 \geq \text{IRT} \leq 3$ | $8 \geq \text{IRT} \leq 11$ | Extinção | 31 | 62 |
| RO2 | VI DRL 1 | VI DRL 5 | Extinção | 56 | $0,1 \geq \text{IRT} \leq 3$ | $5 \geq \text{IRT} \leq 8$ | $0,1 \geq \text{IRT} \leq 3$ | $8 \geq \text{IRT} \leq 11$ | Extinção | 26 | 96 |
| RO3 | VI DRL 1s | VI DRL 8 | Extinção | 31 | $0,1 \geq \text{IRT} \leq 3$ | $8 \geq \text{IRT} \leq 11$ | $0,1 \geq \text{IRT} \leq 3$ | $5 \geq \text{IRT} \leq 8$ | Extinção | 28 | 49 |
| RO4 | - | - | - | - | $0,1 \geq \text{IRT} \leq 3$ | $8 \geq \text{IRT} \leq 16$ | $0,1 \geq \text{IRT} \leq 3$ | $5 \geq \text{IRT} \leq 8$ | Extinção | 32 | 105 |

Nota. No Experimento 1, estava em vigor um esquema múltiplo tandem intervalo variável (VI) reforçamento diferencial de baixas taxas (DRL), nos dois componentes. No Experimento 2, estava em vigor, em tandem com o VI, um esquema de reforçamento diferencial de IRTs em cada componente. A e B sinalizam condições que diferiram em relação à ordem de exposição a cada um dos parâmetros de IRT utilizados no componente longo.

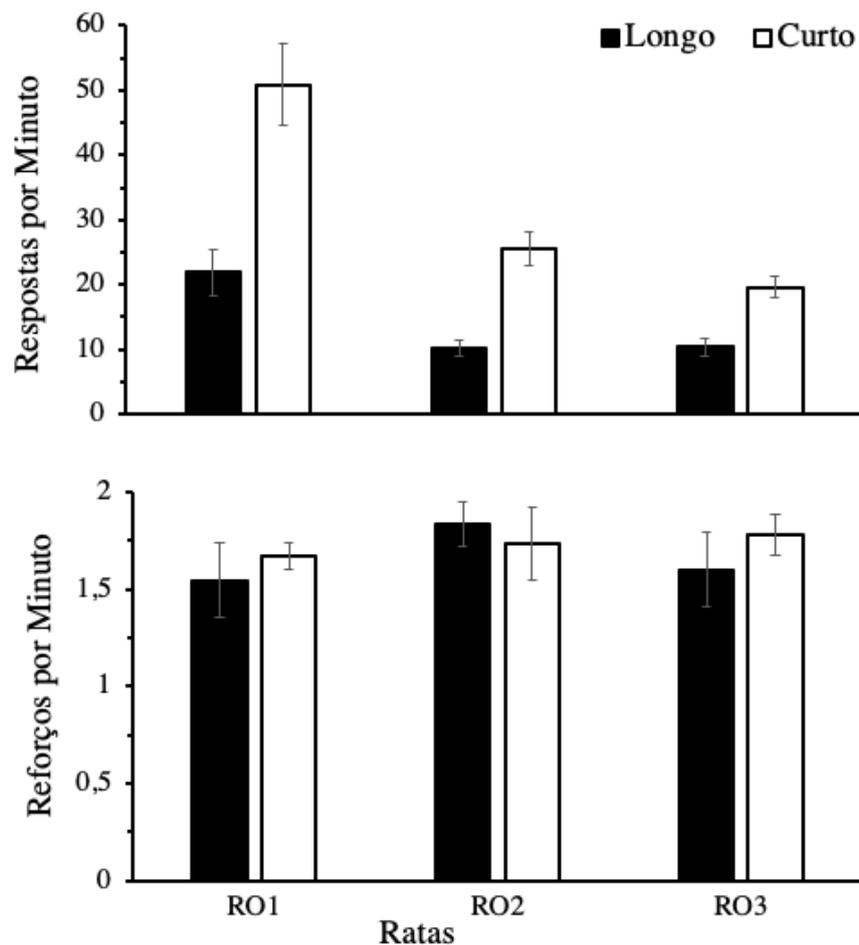


Figura 1. Média da taxa de respostas (por min; gráfico superior) e reforços (por min; gráfico inferior) nas últimas cinco sessões da LB, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata, no Experimento 1. As barras fechadas e abertas representam, respectivamente, os componentes longo e curto. O valor do DRL no componente longo foi 5 s para as ratas RO1 e RO2 e 8 s para RO3; o valor do DRL no componente curto foi 1 s para todas as ratas. As barras de erro indicam ± 1 desvio padrão (DP).

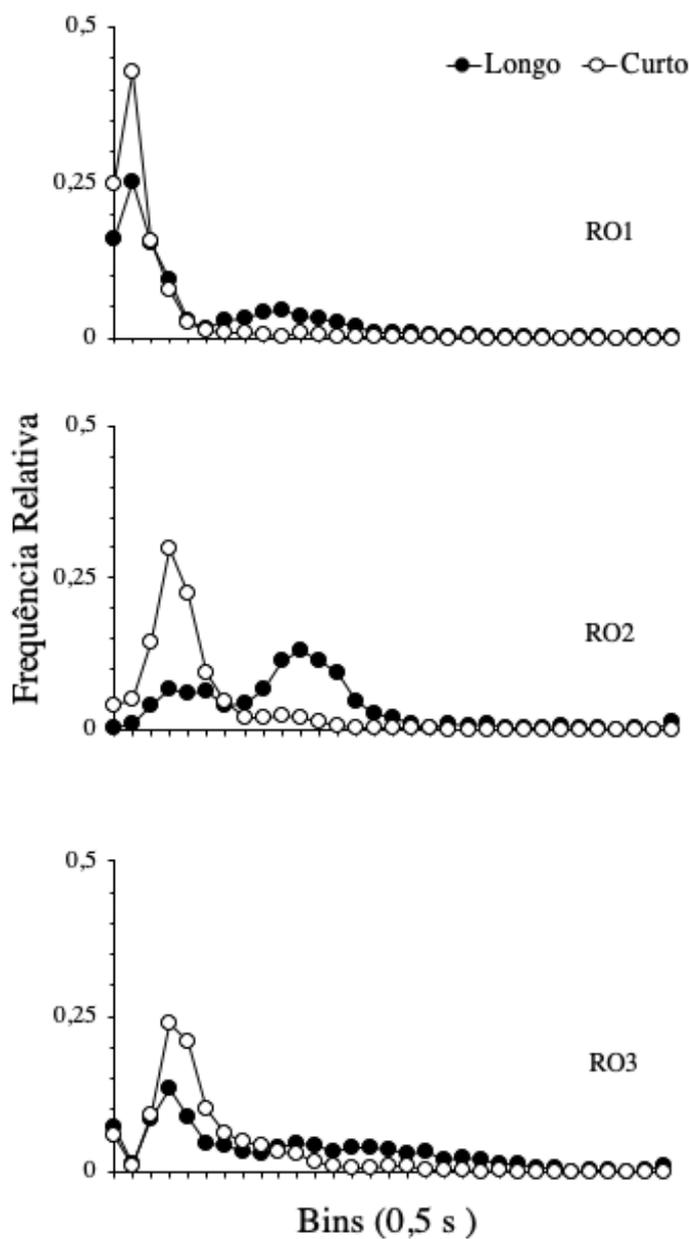


Figura 2. Frequência relativa de intervalos entre respostas (IRTs) nas últimas cinco sessões LB, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata no Experimento 1. Símbolos fechados e abertos representam os componentes longo e curto, respectivamente. O eixo x tem um total de 30 bins de 0,5 s (i.e., 15 s). O último bin indica a frequência relativa de IRTs ≥ 15 s. O valor do DRL no componente longo foi de 5 s para as ratas RO1 e RO2, e 8 s para RO3; o valor do DRL no componente curto foi 1 s para todas as ratas

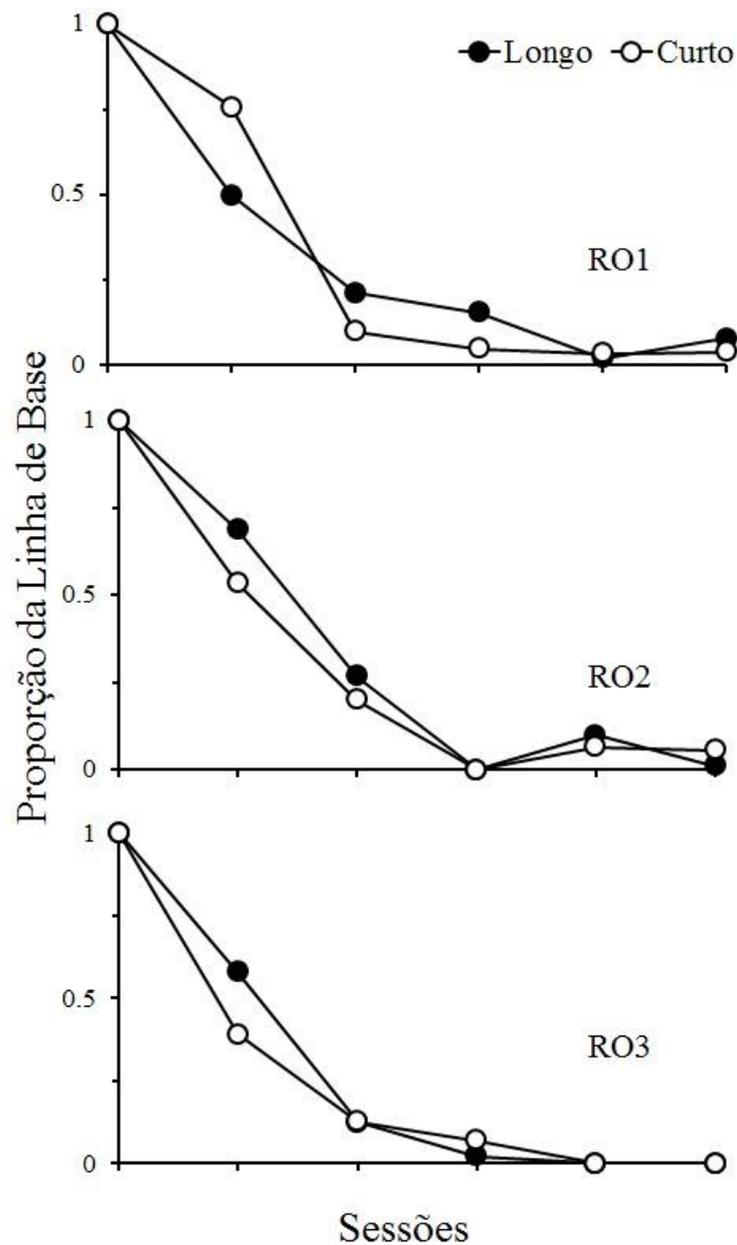


Figura 3. Taxa de respostas em cada sessão do teste de extinção como proporção da média da taxa de respostas nas últimas cinco sessões da LB, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata no Experimento 1. Símbolos fechados e abertos representam os componentes longo e curto, respectivamente. O primeiro ponto em cada gráfico representa a LB. O valor do DRL no componente longo foi de 5 s para as ratas RO1 e RO2, e 8 s para RO3; o valor do DRL no componente curto foi 1 s para todas as ratas.

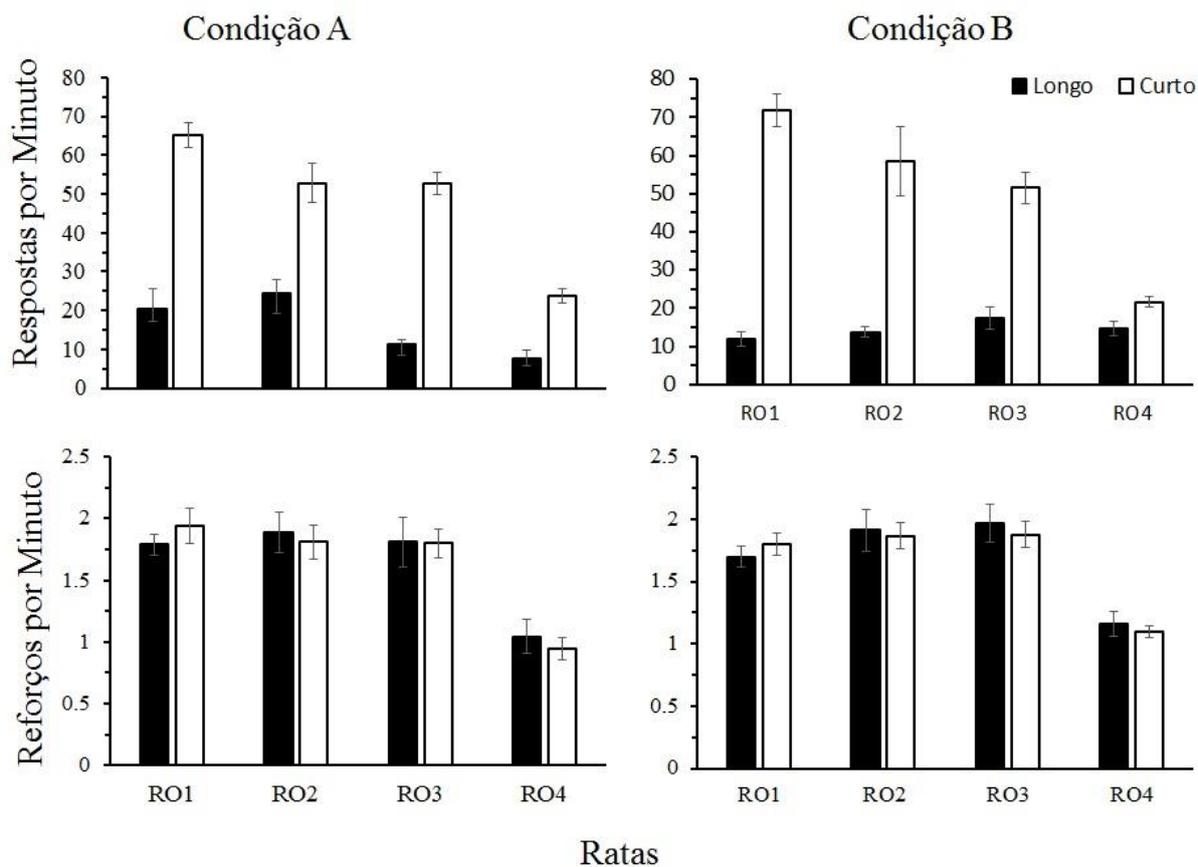


Figura 4. Média da taxa de respostas (por min; gráfico superior) e reforços (por min; gráfico inferior) nas últimas cinco sessões da LB, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata no Experimento 2. As barras fechadas e abertas representam os componentes longo e curto, respectivamente. O valor do IRT reforçado na primeira exposição (Condição A) ao componente longo foi entre 5–8 s para as ratas RO1 e RO2, 8–11 s para RO3 e 8–16 s para RO4; na segunda exposição (Condição B) ao componente longo o valor do IRT reforçado foi de 8–11 s (RO1 e RO2) e 5–8 s (RO3 e RO4); o IRT reforçado no componente curto foi 0,1–3 s para todas as ratas nas duas exposições. As barras de erro indicam $\pm 1 DP$.

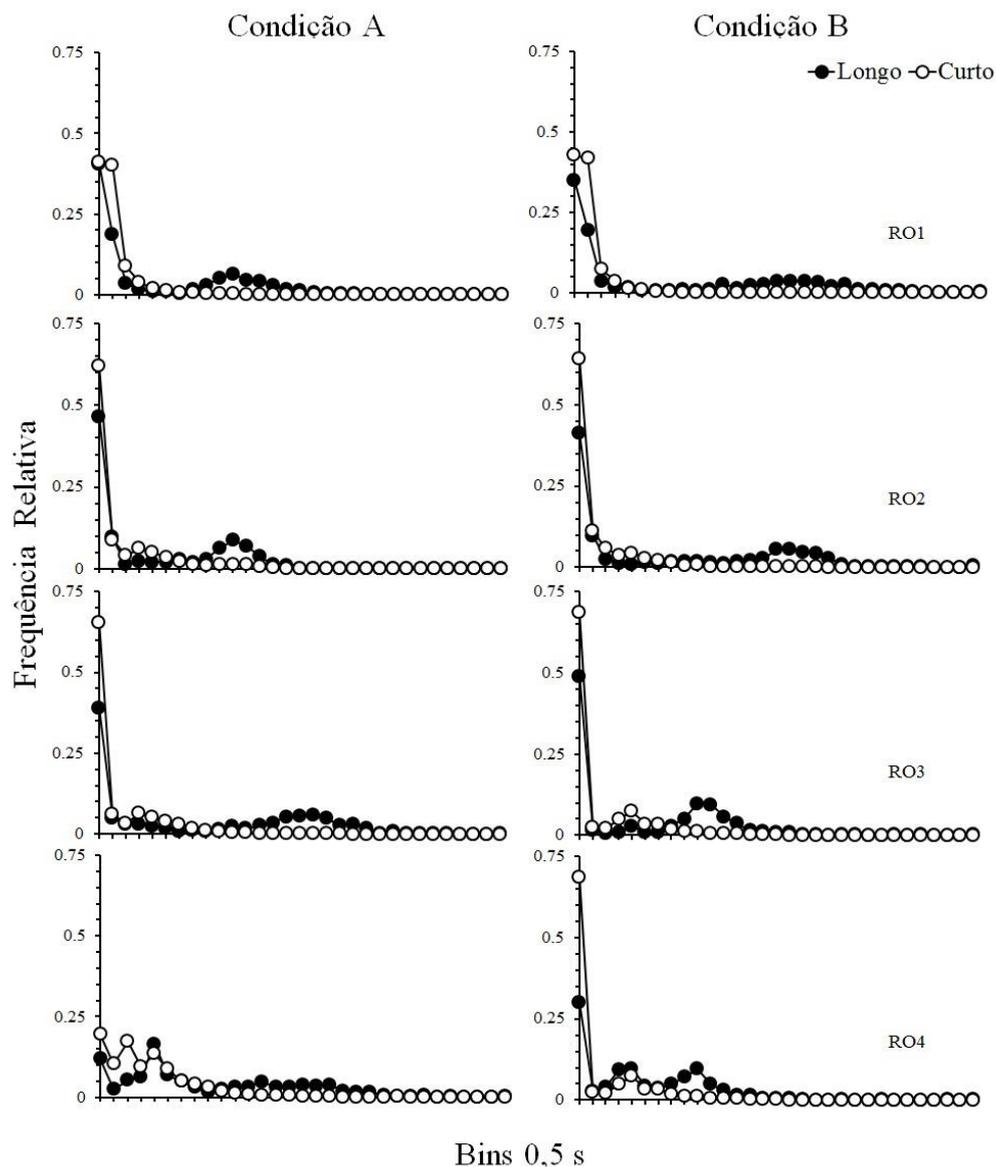


Figura 5. Frequência relativa de intervalos entre respostas (IRTs) nas últimas cinco sessões LB, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata no Experimento 2. Símbolos fechados e abertos representam os componentes longo e curto, respectivamente. O eixo x tem um total de 30 bins de 0,5 s (i.e., 15 s). O último bin indica a frequência relativa de IRTs ≥ 15 s. O valor do IRT reforçado na primeira exposição (Condição A) ao componente longo foi entre 5–8 s para as ratas RO1 e RO2, 8–11 s para RO3 e 8–16 s para RO4 ; na segunda exposição (Condição B) ao componente longo o valor do IRT reforçado foi de 8–11 s (RO1 e RO2) e 5–8 s (RO3 e RO4); o IRT reforçado no componente curto foi 0,1–3 s para todas as ratas nas duas exposições.

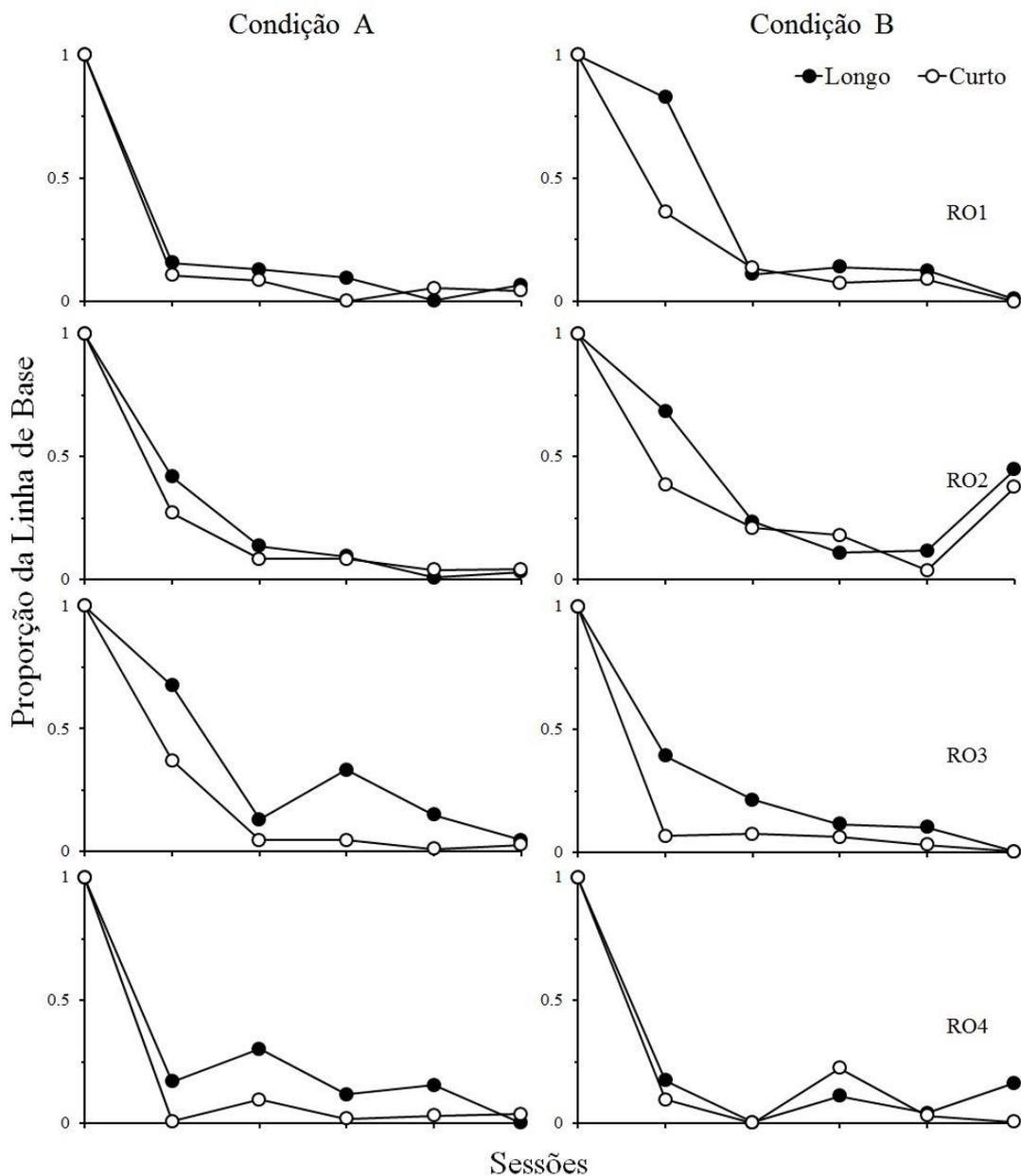


Figura 6. Taxa de respostas em cada sessão do teste de extinção como proporção da média da taxa de respostas nas últimas cinco sessões da LB, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata no Experimento 2. Símbolos fechados e abertos representam os componentes longo e curto, respectivamente. O primeiro ponto em cada gráfico representa a LB. O valor do IRT reforçado na primeira exposição (Condição A) ao componente longo foi entre 5–8 s para as ratas RO1 e RO2, 8–11 s para RO3 e 8–16 s para RO4 ; na segunda exposição (Condição B) ao componente longo o valor do IRT reforçado foi de 8–11 s (RO1 e RO2) e 5–8 s (RO3 e RO4); o IRT reforçado no componente curto foi 0,1–3 s para todas as ratas nas duas exposições.

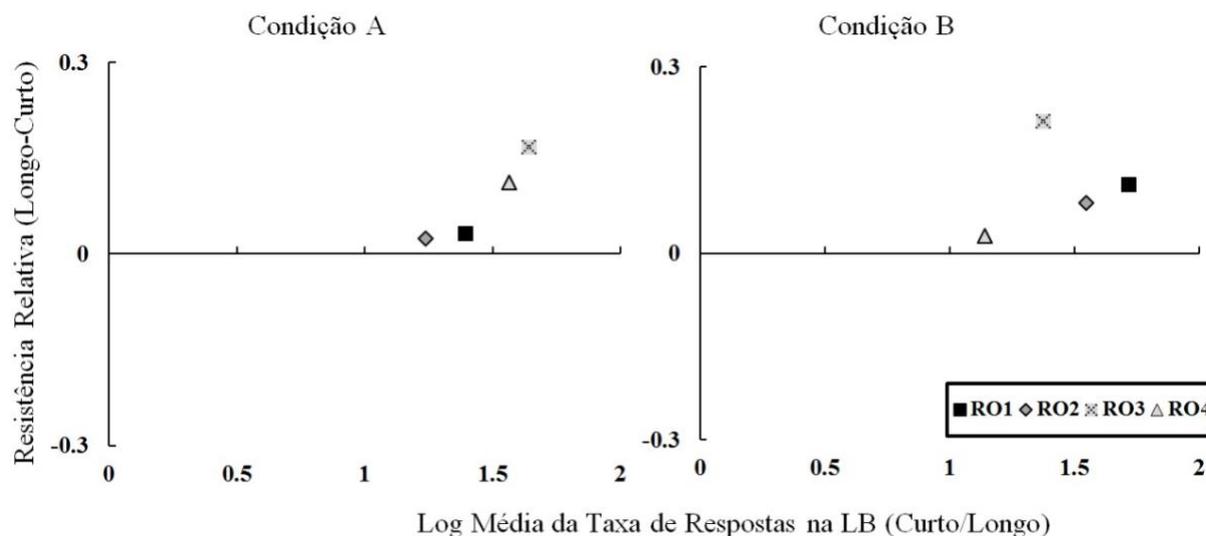


Figura 7. Taxa de respostas em cada sessão do teste de extinção como proporção da média da taxa de respostas nas últimas cinco sessões da LB, em cada componente do esquema múltiplo, para cada rata no Experimento 2. O primeiro ponto em cada gráfico representa a LB. O valor do IRT reforçado na primeira exposição (Condição A) ao componente longo foi entre 5–8 s para as ratas RO1 e RO2, 8–11 s para RO3 e 8–16 s para RO4 ; na segunda exposição (Condição B) ao componente longo o valor do IRT reforçado foi de 8–11 s (RO1 e RO2) e 5–8 s (RO3 e RO4); o IRT reforçado no componente curto foi 0,1–3 s para todas as ratas nas duas exposições.

Apêndice: Taxa de Respostas nas Últimas Sessões da LB e de Teste

Tabela A1

Média da Taxa de Respostas (por min) nas Últimas Cinco Sessões da LB (Desvio Padrão em Parênteses) e a Taxa de Respostas (por min) em cada Componente do Esquema Múltiplo em cada Sessão de Teste, para cada Rata, nos Experimentos 1 e 2

| Ratas | Sessão | Experimento 1 | | Experimento 2 (A) | | Experimento 2 (B) | |
|-------|--------|---------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------|
| | | Componente | | | | | |
| | | Curto | Longo | Curto | Longo | Curto | Longo |
| RO1 | LB | 50,87 (6,36) | 21,85 (3,47) | 65,27 (3,14) | 20,22 (5,34) | 71,77 (4,36) | 12,01 (1,85) |
| | 1 | 38,50 | 10,88 | 6,88 | 3,16 | 26,00 | 9,94 |
| | 2 | 5,00 | 4,61 | 5,61 | 2,61 | 9,66 | 1,33 |
| | 3 | 2,40 | 3,33 | 0,05 | 1,94 | 5,27 | 1,66 |
| | 4 | 1,72 | 0,44 | 3,55 | 0,05 | 6,44 | 1,50 |
| | 5 | 1,94 | 1,66 | 2,77 | 1,33 | 0,00 | 0,11 |
| RO2 | LB | 25,62 (2,58) | 10,20 (1,14) | 52,76 (5,08) | 24,45 (3,51) | 58,34 (9,08) | 13,77 (13,77) |
| | 1 | 13,67 | 7,00 | 14,27 | 10,22 | 22,55 | 9,44 |
| | 2 | 5,10 | 2,72 | 7,44 | 3,33 | 12,22 | 3,22 |
| | 3 | 0,00 | 0,00 | 4,33 | 2,27 | 10,56 | 1,50 |
| | 4 | 1,66 | 1,00 | 1,72 | 0,00 | 2,16 | 1,61 |
| | 5 | 1,40 | 0,11 | 2,05 | 1,66 | 21,94 | 6,16 |

| (Tabela A1. continuação) | | | | | | | |
|--------------------------|--------|---------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|
| Ratas | Sessão | Experimento 1 | | Experimento 2 (Condição A) | | Experimento 2 (Condição B) | |
| | | Componente | | | | | |
| | | Curto | Longo | Curto | Longo | Curto | Longo |
| RO3 | LB | 19,55 (1,63) | 10,37 (1,41) | 52,84 (2,85) | 11,20 (1,35) | 51,51 (4,16) | 17,51(2,96) |
| | 1 | 7,61 | 6,00 | 19,50 | 7,55 | 3,44 | 6,88 |
| | 2 | 2,44 | 1,27 | 2,38 | 1,44 | 3,88 | 3,72 |
| | 3 | 1,33 | 0,22 | 2,38 | 3,72 | 3,22 | 2,00 |
| | 4 | 0,00 | 0,00 | 0,44 | 1,66 | 1,61 | 1,77 |
| | 5 | 0,00 | 0,00 | 1,38 | 0,50 | 0,11 | 0,05 |
| RO4 | LB | - | - | 23,78 (1,87) | 7,55 (2,04) | 21,60 (1,46) | 14,68 (1,87) |
| | 1 | - | - | 0,16 | 1,27 | 2,05 | 2,55 |
| | 2 | - | - | 2,27 | 2,27 | 0,00 | 0,05 |
| | 3 | - | - | 0,44 | 0,88 | 4,83 | 1,61 |
| | 4 | - | - | 0,72 | 1,16 | 0,66 | 0,61 |
| | 5 | - | - | 0,88 | 0,00 | 0,11 | 2,38 |

^a LB refere-se à linha de base e demais valores referem-se ao número da sessão de teste.