



Universidade de Brasília

Instituto de Psicologia

Departamento de Processos Psicológicos Básicos

Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

Dependência Resposta-Reforço e Resistência à Mudança: Uma Análise Paramétrica

Flávia da Fonseca Hauck Ferreira

Orientador: Carlos Renato Xavier Cançado

Brasília, agosto de 2016



Universidade de Brasília

Instituto de Psicologia

Departamento de Processos Psicológicos Básicos

Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

Dependência Resposta-Reforço e Resistência à Mudança: Uma Análise Paramétrica

Flávia da Fonseca Hauck Ferreira

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 grau de Mestre em Ciências do Comportamento (Área de Concentração: Análise do Comportamento).

Brasília, agosto de 2016

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 pela CAPES.

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

Dr. Jorge Mendes de Oliveira Castro Neto (Membro Suplente)
Universidade de Brasília

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador Carlos Cançado, pela dedicação ao meu trabalho, por sempre me incentivar desde os tempos de graduação e acreditar tanto no meu potencial. Principalmente, por me mostrar a beleza da pesquisa básica. Admiro seu amor à pesquisa e o profissionalismo com que conduz suas atividades. É um modelo de orientador a ser seguido.

Às Professoras Josele Abreu-Rodrigues e Raquel Aló, cuja convivência no laboratório e nas disciplinas foi essencial para a minha formação. A dedicação e amor que vocês têm pelo seu trabalho serão sempre uma inspiração para mim. Carlos, Josele e Raquel, reconheço a ética com a pesquisa e com a formação dos alunos e alunas que vocês sempre tiveram. A empolgação com cada apresentação de dados foi sempre contagiante e é fascinante ver o prazer e a realização que vocês sentem com o que fazem. Além disso, agradeço aos três pelo engajamento na reabertura do laboratório e pela manutenção dele.

Aos membros da banca por terem aceitado o convite e pelas sugestões de aprimoramento.

Aos funcionários do laboratório, Ademar, Carina, Enilvan, Hugo, Salete e Suelen. O comprometimento de vocês que tornou possível a execução desse trabalho.

Aos meus pais Maria Helena e Nilton, pessoas que criaram contingências para que eu chegasse onde cheguei. Minhas conquistas serão sempre nossas conquistas. Não há palavras que expressem minha honra e gratidão por ser sua filha.

Aos meus familiares, que talvez não entendam o caminho que eu escolhi seguir, mas apoiam e admiram. Tia Lúcia, tia Graça e Renata, principalmente, por terem acompanhado mais de perto.

Às minhas queridas amigas que estão ao meu lado desde o ensino fundamental e médio, Ju Crizo, Rayssa, Renata e Thaís, e que vibraram comigo cada um dos passos que

levaram a conclusão desse trabalho. À Karen e à Lesley, que foram grandes presentes que o mestrado me deu. O suporte que vocês me deram foi indispensável e a amizade que criamos será para a vida toda.

Aos meus colegas de laboratório, que tornaram a rotina diária muito mais agradável. Não sei como teria sido se não tivesse o companheirismo, a cumplicidade e a cooperação de vocês. Agradeço especialmente aos que fizeram parte da minha coleta de dados: Amanda, Juliana, Ítalo, Leonardo e Lesley.

Ao Ramon, sua participação na reta final do mestrado foi essencial para que eu terminasse com mais equilíbrio. Obrigada pela compreensão, pelos conselhos e pelos momentos de descontração.

Índice

Comissão Examinadora	iii
Agradecimentos	iv
Lista de Figuras	vii
Lista de Tabelas	viii
Resumo	ix
Abstract.....	x
Introdução	1
Método.....	17
Resultados.....	22
Discussão.....	31
Referências	38
Apêndice.....	43

Lista de Figuras

- Figura 1.** Média da taxa de respostas (por min; esquerda) e reforços (por min; direita) em cada componente do esquema múltiplo nas últimas cinco sessões da LB de cada condição, para cada rata. As barras pretas, cinzas e brancas representam, respectivamente, os componentes 100%, alternativo e 10%. As barras de erro mostram ± 1 desvio padrão.....24
- Figura 2.** Taxa de respostas (por min) em cada componente do múltiplo nas sessões de Teste como proporção da média da taxa de respostas em cada componente nas últimas cinco sessões da LB, em cada condição para cada rata. O primeiro ponto em cada gráfico representa a LB. A porcentagem de dependência no componente alternativo é indicada acima dos gráficos (ratas F6, F7 e F9). Os círculos pretos, cinzas e brancos representam, respectivamente, os componentes 100%, alternativo e 10%.....25
- Figura 3.** Resistência média (i.e., a média da taxa de respostas como proporção da taxa de respostas nas últimas cinco sessões da LB em todas as sessões de Teste) nos componentes 10% ou alternativo como função da resistência média nos componentes 100% (painéis a esquerda e centro) e alternativo (painel a direita) para cada rata. Os diferentes símbolos indicam a porcentagem de dependência no componente alternativo em cada condição.....27
- Figura 4.** Diferença da resistência média entre os componentes 10% e 100%, e entre os componentes alternativo e 100% em cada condição para cada rata. Cada barra é o resultado da subtração da resistência média entre o componente 10% e o componente 100% (barras abertas) e entre o componente alternativo e o componente 100% (barras fechadas).....28
- Figura 5.** Resistência média como função da dependência em cada componente do múltiplo para cada rata. Linhas de tendência, equações de regressão linear e o R^2 são apresentados em cada gráfico. As barras de erro são ± 1 desvio padrão.....29
- Figura 6.** Proporção da sessão com pausa pós-reforço em cada componente, em cada condição, para cada rata. Cada barra é a média das últimas cinco sessões da LB. As barras pretas, cinzas e brancas representam os componentes 100%, alternativo e 10%, respectivamente. As barras de erro são ± 1 desvio padrão.....30
- Figura 7.** Frequência relativa de IRIs terminando em reforços dependentes em 21 intervalos de 5 s, em cada componente, nas últimas cinco sessões da LB para cada rata. A porcentagem de dependência no componente alternativo é indicada acima dos gráficos (ratas F6, F7 e F9). Os círculos pretos, cinzas e brancos representam, respectivamente, os componentes 100%, alternativo e 10%.....31

Lista de Tabelas

Tabela 1. Porcentagem de dependência no componente alternativo, IRI médio nos componentes 100% e alternativo durante as últimas cinco sessões da LB (desvio padrão em parênteses) e número de sessões conduzidas na LB, em cada condição, para cada rata.....	23
--	----

Resumo

Os efeitos de diferentes porcentagens de dependência entre respostas e reforços sobre a resistência à mudança foram investigados em um experimento com quatro ratas. Respostas de pressão à barra foram mantidas por gotas de uma solução de água e leite condensado (50% vol/vol) sob um esquema múltiplo com três componentes. Em cada componente foram programados intervalos entre reforços variáveis de forma que a taxa de reforços fosse semelhante entre os componentes. Na Linha de Base de cada condição, a porcentagem de dependência em um componente foi sempre 10% (componente 10%) e, no outro, sempre 100% (componente 100%); no componente alternativo, a porcentagem de dependência variou de 10 a 80% entre condições. No Teste de cada condição, extinção esteve em vigor em cada componente por cinco sessões. Para cada rata, a resistência à mudança foi maior no componente 10% do que no componente 100% em todas as condições. Quando a dependência foi 10, 20 ou 30% no componente alternativo, a resistência à mudança nesse componente se aproximou daquela no componente 10%. Quando a dependência no componente alternativo foi 50 ou 80%, a resistência à mudança nesse componente se aproximou daquela no componente 100%. Em geral, a resistência à mudança foi uma função inversa da dependência em vigor em cada componente. Esses resultados replicam aqueles de estudos prévios e sugerem que a resistência à mudança é também função da relação resposta-reforço. Portanto, os resultados desse experimento não corroboram o pressuposto da teoria do momentum comportamental que a resistência à mudança é função apenas da relação entre estímulos antecedentes e reforços.

Palavras-Chave: Resistência à mudança, dependência resposta-reforço, extinção, análise paramétrica, pressão à barra, ratos.

Abstract

The effects of different percentages of response-reinforcer dependency on resistance to change were investigated in an experiment with four rats. Lever pressing was maintained by drops of a solution of water and condensed milk (50% vol/vol) under a three component multiple schedule. Within each component, variable intervals were programmed so that the rate of drops could be the same between schedule components. During Baseline of each condition, the percentage of dependency in one component was always 10% (10% component), and in the other, always 100% (100% component); in the alternative component, the percentage of dependency varied from 10 to 80%, across conditions. During the Test of each condition, extinction was in effect in each multiple-schedule component for five sessions. For each rat, resistance to change was greater in the 10% component than in the 100% component in all conditions. When the dependency in the alternative component was 10, 20 or 30%, resistance to change in this component was similar to that in the 10% component. When the dependency in the alternative component was 50 or 80%, resistance to change in this component approximated that in the 100% component. In general, resistance to change was inversely related to the dependency in effect in each component. These results replicate previous studies and suggest that resistance to change is also a function of the response-reinforcer relation. Therefore, the results of this experiment do not support the assumption of behavioral momentum theory that resistance to change is a function only of the relation between antecedent stimuli and reinforcers.

Keywords: Resistance to change, response-reinforcer dependency, extinction, parametric analysis, lever press, rats.

Resistência à mudança é o grau de persistência do comportamento frente a alterações nas condições ambientais sob as quais o comportamento ocorre (Craig, Nevin & Odum, 2014; Santos, 2005). Maiores mudanças no comportamento frente a mudanças nas condições ambientais indicam menor resistência à mudança. O procedimento para estudo da resistência à mudança envolve duas fases: Linha de Base e Teste. Comumente, utiliza-se um esquema múltiplo de reforçamento com dois ou mais componentes em cada fase.

Após a obtenção de responder estável durante a Linha de Base, é aplicada uma operação disruptiva (i.e., operações que modificam a taxa de respostas; e.g., extinção, Grace, Schwendiman & Nevin, 1998; Nevin, 1974; Nevin, Tota, Torquato & Shull, 1990; saciação, Aló, Abreu-Rodrigues, Souza & Cançado, 2015; Bell, 1999; Podlesnik & Shahan, 2008; apresentação de comida independente da resposta durante o intervalo entre os componentes do múltiplo, Harper & McLean, 1992; Lattal, 1989) a cada componente do esquema múltiplo, o que permite que a resistência à mudança seja comparada entre componentes intrassessão e intrassujeitos (Nevin & Grace, 2000).

A taxa de respostas durante o Teste como proporção da taxa de respostas durante a Linha de Base é a medida mais utilizada em estudos sobre resistência à mudança. Essa medida informa o quanto o comportamento se altera durante o Teste em relação a como ele acontecia durante a Linha de Base. A medida permite uma comparação mais precisa da resistência à mudança, sobretudo, quando durante a Linha de Base, a taxa de respostas é diferente entre os componentes do esquema múltiplo (cf. Craig et al., 2014; Nevin & Grace, 2000; Santos, 2005).

Nevin, Mandell e Attak (1983) sugeriram que a resistência do comportamento à mudança pode ser interpretada de forma análoga ao conceito de momentum da Física: A mudança na taxa de respostas em função de uma operação disruptiva seria análoga à mudança na velocidade de um corpo quando uma força é aplicada a ele. A mudança na

velocidade de um corpo é diretamente proporcional à força aplicada e inversamente proporcional a sua massa. Para o comportamento, a mudança na taxa de respostas é diretamente proporcional à operação disruptiva e inversamente proporcional à massa do comportamento, um constructo que sumariza os efeitos da taxa ou da magnitude de reforços durante a Linha de Base (Nevin, 2015). Essa analogia é a base da teoria do momentum comportamental (Craig et al., 2014; Nevin & Grace, 2000; Santos, 2005).

De acordo com a teoria do momentum comportamental, resistência à mudança e taxa de respostas são aspectos comportamentais independentes (e.g., Nevin, 1992; Nevin et al., 1983; Nevin et al., 1990). Ao passo que a taxa de respostas é determinada pela relação entre a resposta e o reforço (relação R-S), a resistência à mudança é determinada pela quantidade de reforços na presença de um determinado estímulo (relação entre estímulos antecedentes e reforços, ou relação S-S). A teoria é baseada em diversos experimentos que demonstraram que comportamentos mantidos por altas taxas, ou maiores magnitudes, de reforços são mais resistentes que comportamentos mantidos por baixas taxas, ou menores magnitudes, de reforços (ver Craig et al., 2014; Nevin & Grace, 2000; e Nevin & Wacker, 2013; para revisões da literatura), independentemente, da relação R-S em vigor.

No entanto, quando a relação S-S é constante (e.g., quando a taxa ou a magnitude dos reforços é igual entre os componentes de um esquema múltiplo), manipulações na relação R-S produzem resistência à mudança diferencial. Contingências que mantêm baixas taxas de respostas (e.g., esquemas de reforçamento diferencial de baixas taxas, DRL), por exemplo, produzem comportamento mais resistente à mudança do que contingências que mantêm altas taxas de respostas (e.g., esquemas de razão fixa, FR; razão variável, VR; reforçamento diferencial de altas taxas, DRH; Aló et al., 2015; Blackman, 1968; Doughty et al., 2005; Lattal, 1989; Nevin, 1974, Experimento 5; Nevin, Grace, Holland & McLean, 2001). Além disso, em alguns estudos verificou-se que contingências

de variabilidade operante produzem comportamento mais resistente à mudança que contingências de repetição (Arantes, Berg, Le & Grace, 2012; Doughty & Lattal, 2001). Em estudos sobre os efeitos do atraso do reforço sobre a resistência à mudança, verificou-se que embora as taxas de respostas mantidas por reforços atrasados sejam mais baixas do que aquelas mantidas por reforços imediatos, a resistência à mudança é menor quando atrasos do reforço estão em vigor (Bell, 1999; Doughty & Lattal, 2003; Grace et al., 1998; Podlesnik, Jimenez-Gomez, Ward & Shahan, 2006).

O objetivo do presente experimento foi analisar os efeitos de uma variável pouco estudada sobre a resistência à mudança: A dependência resposta-reforço. Antes da descrição do problema de pesquisa e do experimento, apresenta-se uma revisão da literatura sobre os efeitos de manipulações da relação S-S (i.e., taxa e magnitude dos reforços) e da relação R-S (i.e., esquemas de reforçamento, atraso do reforço e dependência resposta-reforço) sobre a resistência do comportamento à mudança.

Manipulações da relação S-S e resistência à mudança

Nevin (1974) conduziu experimentos com pombos em que a taxa e a magnitude dos reforços foram manipuladas entre componentes de um esquema múltiplo. Nos Experimentos 1 e 2, um múltiplo intervalo variável (VI) VI estava em vigor na Linha de Base, e um componente tinha taxa de reforços três vezes maior que o outro. Na fase de Teste, quando comida independente da resposta foi apresentada no intervalo entre componentes (IEC; Experimento 1) ou extinção esteve em vigor em cada componente (Experimento 2), o comportamento mantido por maior taxa de reforços foi mais resistente à mudança. No Experimento 3, os componentes de um múltiplo VI VI tinham mesma taxa, mas diferentes magnitudes, de reforços: Um componente tinha tempo de acesso ao reforço três vezes maior que o outro. A resistência à mudança foi maior no componente com reforçadores de maior magnitude.

Taxa de reforços. Quando a magnitude dos reforços é a mesma entre componentes de um esquema múltiplo, diferenças na taxa de reforços entre os componentes produzem resistência à mudança diferencial (Nevin, 1974; Experimentos 1 e 2).

Nevin et al. (1983) replicaram os resultados de Nevin (1974, Experimentos 1 e 2) em um experimento em que pombos foram expostos a um esquema múltiplo com dois componentes. Entre condições, a taxa de reforços foi manipulada entre os componentes, sendo 3, 4 ou 12 vezes maior em um componente que no outro. A resistência à mudança foi consistentemente maior no componente com maior taxa de reforços em todas as condições, para todos os pombos.

Nevin et al. (1990), também em um estudo conduzido com pombos, investigaram a independência entre taxa de respostas e resistência à mudança. No Experimento 1, a adição de comida independente da resposta foi utilizada para degradar a relação R-S e fortalecer a relação S-S em um componente de um esquema múltiplo com dois componentes. Na Linha de Base, estava em vigor um múltiplo VI - VI+VT. No componente VI, todo o reforço dependia da resposta (relação R-S preservada), já no componente VI+VT, havia maior taxa de reforços, sendo parte deles independentes da resposta (relação R-S degradada e relação S-S fortalecida em relação ao componente VI). A taxa de respostas foi maior no componente VI durante a Linha de Base, mas a resistência à mudança foi maior no componente VI+VT, tanto em um teste de saciação, como de extinção. Os resultados do Experimento 1 foram replicados no Experimento 2, quando a relação S-S de um componente foi fortalecida, e a relação R-S degradada, pela apresentação de reforços adicionais contingentes a uma resposta alternativa em um componente do esquema múltiplo. Em ambos os experimentos, a resistência foi maior no componente com maior taxa de reforços (e menor taxa de respostas na Linha de Base),

independentemente se comida adicional era contingente ou não a uma resposta alternativa. Os resultados de Nevin et al. têm sido replicados com diferentes espécies como ratos (Grimes & Shull, 2001; Mauro & Mace, 1996), peixes (Igaki & Sakagami, 2004) e humanos com desenvolvimento atípico (Mace et al., 1990) e típico (Cohen, 1996).

Os estudos descritos nessa seção indicam, portanto, que há uma relação direta entre a taxa de reforços e a resistência à mudança (mas ver Cohen, Riley & Weigle, 1993, Experimento 1, e Cohen, 1998, para efeitos inconsistentes da taxa de reforços sobre a resistência quando manipulada por meio de esquemas simples; e McLean, Grace & Nevin, 2012, quando a taxa de reforços entre componentes de um esquema múltiplo tem diferenças extremas).

Magnitude de reforços. Quando a taxa de reforços é a mesma entre componentes de um esquema múltiplo, diferenças na magnitude dos reforços entre os componentes produzem resistência à mudança diferencial (Nevin, 1974).

Harper e McLean (1992), por exemplo, expuseram pombos a um múltiplo VI VI. O tempo de acesso ao reforço era 2 s, em um componente, e 6 s, no outro, e a taxa de reforços foi igual entre os componentes. Maior resistência à mudança ocorreu no componente com maior magnitude dos reforços (i.e., 6 s de acesso ao reforço) em um teste de comida independente no IEC, sugerindo que a magnitude tem a mesma função na determinação da resistência à mudança que a taxa de reforços. Estes resultados foram posteriormente replicados por Harper (1996), que utilizou a mesma Linha de Base do estudo de Harper e McLean e manipulou diferentes frequências e tempos de acesso à comida no IEC.

Assim como em relação à taxa de reforços, esses estudos (Harper, 1996; Harper & McLean, 1992) indicam que há uma relação direta entre a magnitude dos reforços e a resistência à mudança.

Manipulações da relação R-S e resistência à mudança

Embora um pressuposto central da teoria do momentum comportamental seja que a taxa de respostas é determinada pela relação R-S e a resistência à mudança é determinada pela relação S-S (Craig et al., 2014; Nevin & Grace, 2000), resistência à mudança diferencial tem sido encontrada em experimentos em que a relação S-S é constante entre componentes de um esquema múltiplo (i.e., taxa e magnitude dos reforços é igual entre componentes) mas a relação R-S é manipulada entre os componentes (mas ver Fath, Fields, Mallot, & Grosset, 1983). Nestes experimentos, resistência à mudança diferencial foi observada em função de diferentes esquemas de reforçamento (Aló et al., 2015; Lattal, 1989; Nevin et al., 2001), do atraso do reforço (Bell, 1999; Doughty & Lattal, 2003; Grace et al., 1998; Podlesnik, et al., 2006) e da dependência resposta-reforço (Cançado, Abreu-Rodrigues, Aló, Hauck & Doughty, 2016; Podlesnik & Shahan, 2008, mas ver Nevin et al., 1990).

Esquemas de reforçamento. Nevin (1974, Experimento 5) investigou o efeito da taxa de reforços sobre a resistência à mudança de comportamentos mantidos por contingências que produzem taxas de respostas altas e baixas. Um esquema múltiplo tandem VI DRL tandem VI DRH esteve em vigor na Linha de Base, produzindo baixas e altas taxas de respostas, respectivamente. A taxa de reforços foi maior no tandem VI DRL, em uma condição, e no tandem VI DRH, em outra condição. Comparações dos resultados entre condições indicaram que, quando a taxa de reforços era a mesma em cada componente, o comportamento no tandem VI DRL foi, em geral, mais resistente que no tandem VI DRH.

Lattal (1989) replicou o Experimento 5 de Nevin (1974) de forma que diferentes esquemas estivessem em vigor em cada componente de um esquema múltiplo, mas a taxa de reforços fosse a mesma entre eles intra-condição. Pombos foram expostos a um

esquema múltiplo tandem VI FR tandem VI DRL, o que produziu taxas altas e baixas de resposta na Linha de Base, respectivamente. O comportamento no tandem VI FR foi menos resistente à mudança que o comportamento no tandem VI DRL. Portanto, os resultados de ambos os experimentos sugeriram que contingências que geram taxas baixas de respostas (e.g., tandem VI DRL) tornam o comportamento mais resistente à mudança do que contingências que geram taxas altas de respostas (e.g., tandem VI FR) na Linha de Base.

Os resultados de Lattal (1989) foram replicados por Nevin et al. (2001). No Experimento 1, Nevin et al. expuseram pombos a um esquema múltiplo intervalo randômico (RI) razão randômica (RR). Foram obtidas taxas baixas de respostas no componente RI e taxas altas de respostas no componente RR na Linha de Base, sendo a taxa de reforços a mesma entre componentes. Foi obtida maior resistência à mudança no componente RI do que no componente RR em testes de apresentação de comida independente no IEC, extinção e saciação.

Aló et al. (2015) replicaram os resultados de Lattal (1989) e Nevin et al. (2001) utilizando testes adicionais de resistência. Pombos foram expostos a um múltiplo DRL FR na Linha de Base e expostos a testes de saciação (Experimento 1), saciação e extinção (Experimento 2) e a um múltiplo intervalo fixo (FI) FI e saciação (Experimento 3). Quando o teste foi de saciação e de saciação e extinção, o comportamento mantido pelo FR na Linha de Base foi menos resistente à mudança que o comportamento mantido pelo DRL, tanto no Experimento 1, quanto no Experimento 2. Já no Experimento 3, o comportamento mantido pelo DRL foi menos resistente que o comportamento mantido pelo FR. Os autores interpretaram que a diferença de resultados obtida no Experimento 3, se deve a interação entre os esquemas de reforço em vigor na LB e as condições em vigor no teste.

Esquemas de reforçamento que produzem altas ou baixas taxas de respostas também influenciam a resistência à mudança mesmo quando estiveram em vigor em condições anteriores à Linha de Base, como demonstrado por Doughty et al. (2005). Neste experimento, pombos foram expostos, na primeira condição, a um múltiplo VR DRL e, na segunda condição, a um múltiplo VI VI. A resistência à mudança foi investigada em três sondagens na segunda condição, por meio de testes de saciação. A resistência foi maior no componente previamente correlacionado com o DRL do que no componente previamente correlacionado com o VR, sendo que este efeito foi mais consistente quando as taxas de respostas no múltiplo VI VI ainda estavam altas no componente previamente correlacionado com o VR e baixas no componente previamente correlacionados com o DRL.

Os experimentos conduzidos por Nevin (1974), Lattal (1989), Nevin et al. (2001), Aló et al. (2015) e Doughty et al. (2005) sugerem que, quando a taxa e a magnitude de reforços é constante, esquemas que mantêm taxas baixas de resposta na Linha de Base produzem maior resistência à mudança.

A resistência à mudança sob esquemas de variabilidade operante e de repetição que programam a mesma taxa e magnitude de reforços (mesma relação S-S) também tem sido investigada. No experimento de Doughty e Lattal (2001), estava em vigor um esquema múltiplo encadeado. Em cada componente, no elo inicial, um VI estava em vigor; no elo terminal, uma contingência de variabilidade estava em vigor em um componente, e uma contingência de repetição estava em vigor no outro componente. Em testes de saciação e de apresentação de comida independente da resposta no IEC, a taxa de respostas no componente repetir foi menos resistente que a taxa de respostas no componente variar. Variabilidade operante mais resistente à mudança que repetição

operante também foi encontrada por Arantes et al. (2012), que além dos testes utilizados por Doughty e Lattal, também conduziram testes de resistência à extinção.

Atraso dos reforços. Os efeitos de manipulações da relação R-S sobre a resistência à mudança, quando a relação S-S é a mesma entre componentes de um esquema múltiplo, também já foram estudados por meio de manipulações do atraso dos reforços. Essas manipulações alteram a proximidade temporal, mas mantêm a dependência, entre resposta e reforço. Em geral, a taxa de respostas é inversamente proporcional ao atraso dos reforços (Lattal, 1995; Lattal, 2010).

Grace et al. (1998), por exemplo, expuseram pombos a um esquema múltiplo com dois componentes. Em um componente estava em vigor um VI (i.e., reforços imediatos) e no outro componente um tandem VI tempo fixo (FT) 3 s (i.e., os reforços eram programados com um atraso não sinalizado e não reiniciável de 3 s), sendo a taxa e a magnitude dos reforços a mesma entre componentes. Para três de quatro pombos, a resistência à mudança foi maior no componente com reforços imediatos do que no componente com reforços atrasados em testes de saciação e extinção. Maior resistência à mudança de comportamento mantido por reforços imediatos do que por reforços atrasados também foi encontrada no experimento de Doughty e Lattal (2003) em um teste em que um VT estava em vigor em cada componente do múltiplo, sendo a Linha de Base semelhante àquela do experimento de Grace et al. (1998).

Bell (1999), em um experimento com pombos, também encontrou que comportamento mantido por reforços imediatos (i.e., VI), em um componente de um esquema múltiplo, foi mais resistente que comportamento mantido por reforços atrasados (i.e., tandem VI FT), em outro componente, em testes de saciação e apresentação de comida independente no IEC. No entanto, em um teste de extinção, a resistência foi igual entre componentes com e sem atraso dos reforços para três de oito pombos. Bell também

tinha um componente com reforços atrasados sob um esquema encadeado VI FT (i.e., o atraso dos reforços é sinalizado). Neste componente, o comportamento foi mais resistente que no componente com atrasos não sinalizados (i.e., tandem VI FT) nos três testes utilizados e teve resistência similar ao componente com reforços imediatos, com exceção do teste de extinção em que a resistência foi, em geral, maior no componente com atraso sinalizado. Os efeitos de atrasos não sinalizados dos reforços sobre a resistência à mudança foram replicados por Podlesnik et al. (2006) em um múltiplo com três componentes com atrasos longos (i.e., 3 s) e curtos (0,5 s) e reforços imediatos. A resistência à mudança foi menor quanto mais atrasados os reforços.

Os experimentos conduzidos por Grace et al. (1998), Bell (1999), Doughty e Lattal (2003) e Podlesnik et al. (2006) sugerem que comportamentos mantidos por reforços atrasados (não sinalizados) na Linha de Base são menos resistentes à mudança que comportamentos mantidos por reforços imediatos, além disso, na Linha de Base, taxas baixas de respostas são obtidas em função do atraso dos reforços e taxas altas de respostas em função de reforços imediatos.

Os estudos descritos anteriormente (i.e., em que há diferentes esquemas de reforçamento e manipulações de atraso dos reforços entre os componentes de um esquema múltiplo; e.g., Bell, 1999; Lattal, 1989) indicam que a relação R-S tem um papel na determinação da resistência à mudança quando a relação S-S é constante entre os componentes de um esquema múltiplo. Os resultados desses estudos indicam, portanto, limites da teoria do momentum comportamental (Nevin, 2015; ver especialmente capítulo 6). Em geral, contingências que mantêm taxas baixas de respostas na Linha de Base geram comportamentos mais resistentes à mudança do que contingências que mantêm taxas altas de respostas. Por outro lado, reforços atrasados, que geram taxas mais baixas de resposta, geram comportamentos menos resistentes à mudança que reforços imediatos. Estes dados

sugerem que taxa baixa de respostas poderá ser mais ou menos resistente dependendo das contingências utilizadas para reduzi-la na Linha de Base (e.g., diferentes esquemas de reforçamento, diferentes atrasos do reforço). Além disso, esse tipo de controle exercido pela contingência na Linha de Base pode interagir com as condições em vigor no Teste. Por exemplo, quando empregado um teste com múltiplo FI FI no estudo de Aló et al. (2015, Experimento 3), o comportamento que acontecia em baixas taxas na Linha de Base foi menos resistente à mudança, resultados que diferem daqueles obtidos nos Experimentos 1 e 2 do mesmo estudo, em que testes de saciação e extinção foram utilizados.

Dependência resposta-reforço. Eventos independentes da resposta interagem com a contingência na determinação do comportamento (Lattal, 1995) e por isso podem ser utilizados para o estudo dos efeitos da relação R-S sobre a resistência à mudança. Esquemas concomitantes envolvem a combinação de eventos dependentes e independentes da resposta (cf. Imam & Lattal, 1992). Sob esses esquemas, observa-se, em geral, uma relação direta entre porcentagem de eventos dependentes e taxa de respostas (Kuroda et al., 2013; Lattal, 1974; ver, especialmente, Lattal, 1995).

O efeito de diferentes porcentagens de dependência sobre a resistência à mudança, quando a relação S-S é a mesma entre componentes de um esquema múltiplo, foi estudado por Nevin et al. (1990), Podlesnik e Shahan (2008) e Cançado et al. (2016).

Nevin et al. (1990) tiveram duas condições em que a taxa de reforços foi a mesma entre os componentes de um esquema múltiplo. Em um componente estava em vigor um VI e em outro componente estava em vigor um concomitante independente. Nesse componente, um VT foi sobreposto a um VI e os intervalos entre reforços (IRI) dos dois esquemas eram independentes (e.g., se o pombo parasse de responder, comida independente continuaria sendo liberada pelo esquema VT). Ainda nesse componente, a

porcentagem de dependência resposta-reforço foi 33% e 20%, entre condições. Em ambas as condições, testes de saciação e extinção foram conduzidos. A taxa de respostas na Linha de Base variou em função da porcentagem de reforço dependente, sendo mais baixa quanto menor a dependência resposta-reforço. No teste de saciação, a diferença na resistência à mudança entre componentes foi assistemática. No teste de extinção, a resistência foi maior no componente com 100% de dependência para dois pombos e maior no componente com menor dependência para outro pombo, nas duas condições. Para verificar se o resultado do teste de extinção se deu por viés de cor (i.e., luz projetada em cada disco de respostas), os pombos foram expostos a uma nova condição em que, na Linha de Base, um múltiplo VI VI estava em vigor com a mesma taxa de reforços entre componentes, ambos com 100% de dependência. Para os três pombos, a resistência foi maior nos mesmos componentes em que a resistência havia sido maior quando a dependência foi manipulada na condição anterior. Por isso, os autores atribuíram a resistência diferencial encontrada no teste de extinção a um viés de cor.

Podlesnik e Shahan (2008, Experimento 2) também avaliaram os efeitos da dependência resposta-reforço sobre a resistência à mudança em um experimento conduzido com pombos. Um esquema múltiplo com dois componentes e a mesma taxa de reforços entre componentes estava em vigor na LB. Em um componente, a dependência era 100% e, no outro, a dependência era 20%. Assim como no estudo de Nevin et al. (1990), em cada componente os IRIs eram variáveis e a programação da dependência foi feita por meio de um esquema concomitante independente. Foram conduzidos testes de saciação e de extinção. Em geral, a resistência à mudança foi ligeiramente maior no componente com 100% de dependência. Podlesnik e Shahan apontam que os resultados desse experimento não eram previstos pela teoria do momentum comportamental, uma vez que resistência diferencial foi encontrada em função de relações R-S (i.e., dependências)

diferentes, quando a relação S-S era a mesma. Podlesnik e Shahan (2008) também argumentam que apesar de ter sido observada resistência maior no componente com 100% de dependência, esses efeitos foram pequenos se comparados a efeitos encontrados quando há diferenças na taxa de reforços entre componentes do múltiplo. Portanto, nos estudos de Nevin et al. (1990) e Podlesnik e Shahan, não houve efeitos sistemáticos de manipulações da dependência resposta-reforço sobre a resistência à mudança.

Cançado et al. (2016) conduziram dois experimentos para investigar o efeito da dependência resposta-reforço sobre a resistência à mudança. No Experimento 1, quatro ratas foram expostas a um múltiplo com dois componentes em que respostas de pressão à barra tinham água como consequência. Nos dois componentes, IRIs variáveis estavam em vigor e foi realizado um acoplamento entre sessões que garantiu a mesma taxa de reforços entre componentes. Entre condições, em um componente, a dependência foi 100% (i.e., um VI esteve em vigor); no outro componente, a dependência foi 100, 50 e 10% programada por meio de um esquema concomitante dependente quando a dependência era 50 e 10% (Kuroda et al., 2013; Lattal, 1974). Nesse componente, reforços dependentes ou independentes eram programados apenas após a ocorrência de reforços (dependentes ou independentes) anteriormente programados (e.g., caso estivesse programada um reforço dependente e o rato não respondesse, outros reforços – dependentes ou independentes – não poderiam ser programados). Foi utilizado um concomitante dependente porque esta programação permite maior controle entre a dependência programada e obtida. Os testes foram de extinção. Diferente dos estudos de Nevin et al. (1990) e Podlesnik e Shahan (2008), a resistência à extinção foi sistematicamente maior no componente com 10% de dependência do que no componente com 100% de dependência. Além disso, não houve diferenças na resistência entre componentes quando a dependência em um era 100% e, no outro, 50%.

No Experimento 2, Cançado et al. (2016) investigaram se a programação da dependência por meio de um concomitante independente ou dependente poderia ser a variável responsável pela diferença nos resultados de seu Experimento 1 e aqueles obtidos por Nevin et al. (1990) e por Podlesnik e Shahan (2008). Três ratas foram expostas a um múltiplo com três componentes em que respostas de pressão à barra produziam uma solução de água e leite condensado. Assim como no Experimento 1, na Linha de Base, a taxa de reforços foi a mesma entre componentes e extinção estava em vigor nos três componentes nas sessões de teste. Em um componente, a dependência era 100% (i.e., um VI estava em vigor) e nos outros dois componentes a dependência era 10%. Os componentes com 10% de dependência diferiram na programação da dependência: Em um componente, assim como no Experimento 1, um concomitante dependente estava em vigor; no outro componente, um concomitante independente estava em vigor com a mesma programação utilizada por Nevin et al. e Podlesnik e Shahan. A resistência à mudança foi menor no componente com 100% de dependência do que nos componentes com 10% de dependência. Além disso, resistência à mudança semelhante foi encontrada entre os componentes com 10% de dependência. Estes resultados replicaram aqueles do Experimento 1 de Cançado et al. e foram independentes da forma como a dependência foi programada.

Os efeitos da dependência resposta-reforço sobre a resistência à mudança ainda são pouco compreendidos, devido às inconsistências entre os poucos estudos conduzidos para investigar essa relação. Nevin et al. (1990) e Podlesnik e Shahan (2008) não encontraram efeitos sistemáticos da dependência sobre a resistência à mudança. No estudo de Cançado et al. (2016), apenas três valores de dependência foram estudados (10, 50 e 100%) e resistência diferencial só foi obtida entre os componentes de um esquema múltiplo com 10 e 100% de dependência. Além disso, Cançado et al. (Experimento 1) utilizaram um

múltiplo com dois componentes e análises dos efeitos dos três valores de dependência sobre a resistência à mudança foram feitas entre, e não intra-condições. Embora os resultados de Cançado et al. (2016) indiquem uma relação entre a dependência resposta-reforço e a resistência à mudança, uma análise paramétrica dos efeitos da dependência sobre a resistência pode ser útil para dar continuidade a esse estudo e verificar mais precisamente sob quais condições a dependência influencia a resistência à mudança. Além disso, uma análise paramétrica também permite verificar se as inconsistências entre os resultados dos experimentos de Nevin et al. (1990), Podlesnik e Shahan (2008) e Cançado et al. são função das porcentagens de dependência em vigor em cada experimento.

Problema de pesquisa

De acordo com a teoria do momentum comportamental, a resistência à mudança é função da relação S-S e a taxa de respostas é função da relação R-S, sendo aspectos comportamentais independentes. A taxa de reforços (e.g., Nevin, 1974; Nevin, 1992; Nevin et al., 1990) e a magnitude dos reforços (e.g., Nevin, 1974, Experimento 3; Harper & McLean, 1992) têm uma relação direta com a resistência à mudança – isto é, quanto maior a taxa ou a magnitude dos reforços, maior a resistência à mudança. Por outro lado, experimentos que mantiveram a relação S-S constante entre componentes de um esquema múltiplo encontraram resistência à mudança diferencial em função de manipulações na relação R-S. Esquemas que produzem baixas taxas de respostas na Linha de Base produzem, em geral, maior resistência à mudança do que esquemas que produzem altas taxas de respostas (e.g., Aló et al., 2015; Doughty et al., 2005; Lattal, 1989; Nevin et al., 2001). Em relação ao atraso do reforço, a resistência de comportamentos mantidos por reforços imediatos é, em geral, maior do que a resistência de comportamentos mantidos por reforços atrasados (e.g., Bell, 1999; Doughty & Lattal, 2003; Grace et al., 1998).

Como indicado na revisão de literatura, os efeitos da dependência resposta-reforço sobre a resistência à mudança são inconsistentes entre os poucos estudos conduzidos sobre o tema (Cançado et al., 2016; Nevin et al., 1990; Podlesnik & Shahan 2008).

O objetivo do presente experimento foi dar continuidade aos estudos de Nevin et al. (1990), Podlesnik e Shahan (2008) e Cançado et al. (2016) por meio de uma análise paramétrica intrassujeitos dos efeitos da dependência resposta-reforço sobre a resistência à mudança. No estudo de Nevin et al. (1990) foram utilizados valores de dependência de 20, 33 e 100% e Podlesnik e Shahan (2008) utilizaram dependência de 20 e 100%. No estudo de Cançado et al., apenas três valores de dependência foram manipulados (i.e., 10, 50 e 100%) e resistência à mudança diferencial foi obtida apenas quando a dependência foi 10%, em um componente e 100% no outro. Uma análise paramétrica, em que valores de dependência adicionais fossem manipulados, permitiria identificar mais precisamente como e sob quais condições a dependência resposta-reforço afeta a resistência à mudança e se a diferença de resultados entre os estudos apontados se deram pelos valores de dependência utilizados.

No presente experimento, a dependência foi programada por meio de um esquema concomitante dependente com base nos resultados do Experimento 2 de Cançado et al. (2016), que indicaram que o tipo de programação da dependência (i.e., concomitante dependente ou independente) não afetou diferencialmente a resistência à mudança. Além disso, a programação dependente permite maior controle entre a dependência programada e obtida. Um esquema múltiplo com três componentes foi utilizado em cada condição do presente experimento porque permite a análise de pelo menos três valores de dependência intra-condição, diferente do estudo de Cançado et al. (Experimento 1), em que um múltiplo com dois componentes esteve em vigor em cada condição e a comparação dos efeitos de três valores de dependência sobre a resistência foi feita entre condições. No presente

experimento, dois componentes do múltiplo tiveram a mesma porcentagem de dependência entre condições: 10% em um componente e 100% no outro. Em um terceiro componente, a dependência foi diferente entre condições, com valores de 10, 20, 30, 50 e 80%.

Método

Sujeitos

Quatro ratas Wistar (F6, F7, F8 e F9), experimentalmente ingênuas e com 8 meses de idade no início do experimento, foram utilizadas. As ratas foram alojadas em gaiolas-viveiro individuais, com livre acesso à água, em um biotério com um ciclo de 12 hr: 12 hr luz-escuro (as luzes eram acesas às 6:45 hr) e mantidas a 80% ($\pm 5\%$) de seu peso com livre acesso à comida (3 hr após as sessões diárias, cada rata tinha acesso à quantidade de ração Presence® necessária para manter seu peso alvo).

Equipamento

Foram utilizadas quatro câmaras de condicionamento operante (21 cm de altura x 30,5 cm de comprimento x 24 cm de profundidade) Med Associates®. O teto e as paredes laterais de cada câmara eram de acrílico transparente, os painéis frontal e do fundo eram de alumínio, e o chão era composto de barras de aço inoxidável (0,5 cm de diâmetro separadas por 1,3 cm). O painel frontal continha duas barras de aço inoxidável (4 cm de comprimento). A barra esquerda (utilizada neste experimento) e a barra direita localizavam-se a 1,5 cm das paredes laterais esquerda e direita, respectivamente, e a 6 cm do chão. As barras podiam ser operadas por uma força mínima de 0,25 N. Quando acionado, um bebedouro, localizado atrás de uma abertura (5 cm x 5 cm) entre as barras e a 1,5 cm do chão, dava acesso a uma gota de 0,05 ml de uma solução de água e leite condensado (50 % vol/vol) por 3 s. Uma lâmpada de 4 cm de diâmetro estava localizada a 5,6 cm acima de cada barra (luz da barra esquerda e direita) e, no painel do fundo, havia uma lâmpada (luz da caixa) localizada a 18 cm do chão. Todas as lâmpadas eram de 28 V.

As câmaras de condicionamento operante estavam contidas em caixas de isolamento acústico e visual. Ventiladores localizados na parede das caixas de isolamento permaneciam ligados durante as sessões. A programação de condições experimentais e o registro dos dados foram feitos com uma resolução temporal de 0,01 s por meio de um computador HP ® com linguagem MedPC IV® e uma interface Med Associates®.

Procedimento

Aspectos Gerais. Um esquema múltiplo com três componentes estava em vigor durante todo o experimento, exceto durante as sessões iniciais do Pré-Treino, como descrito abaixo. As sessões tinham início com um *blackout* de 120 s, durante o qual a luz da câmara e as luzes das barras estavam apagadas. Um componente foi correlacionado com a luz da barra esquerda e a luz da caixa acesas constantemente; o segundo componente foi correlacionado com a luz da barra esquerda acesa constantemente e luz da caixa piscando (i.e., acesa por 0,5 s; apagada por 0,5 s); o terceiro componente foi correlacionado apenas com a luz da barra esquerda acesa constantemente.

Cada componente tinha a duração de 180 s (excluindo-se o tempo de acesso ao reforço). O primeiro componente da sessão era selecionado aleatoriamente. Então, os componentes se alternavam de forma semi-aleatória (com a restrição que um componente não fosse apresentado mais do que duas vezes consecutivas), até que cada componente ocorresse cinco vezes na sessão. Os componentes eram separados por um IEC de 30 s em que as luzes da barra e da caixa estavam apagadas. Nos últimos 10 s do IEC, um esquema de reforçamento diferencial de outros comportamentos (DRO) 10 s estava em vigor para evitar que pressões à barra esquerda e direita no final do IEC fossem temporalmente próximas ao início de um componente do múltiplo (i.e., sob o DRO 10 s, pressões à barra esquerda ou direita adiavam o início do próximo componente por mais 10 s).

Cada condição consistiu na exposição a uma Linha de Base e a um Teste (descritos abaixo). As sessões foram conduzidas diariamente, aproximadamente no mesmo horário, durante o período de luz do ciclo luz-escuro do biotério.

Pré-treino. Na etapa inicial dessa fase, pressões à barra esquerda de cada rata foram estabelecidas, entre uma e três sessões, por reforçamento diferencial de aproximações sucessivas (nessa e em fases subsequentes do experimento, pressões à barra direita foram registradas, mas não tinham consequências programadas). Durante essas sessões, a luz da barra esquerda e luz da câmara estavam acesas constantemente. As sessões terminavam após 45 min ou após a produção de 60 reforços por pressão à barra em um esquema FR 1. Essa etapa era finalizada quando a rata produzia 60 reforços em uma sessão.

Em seguida, cada rata foi exposta, por três sessões, a um esquema múltiplo como descrito nos Aspectos Gerais, exceto que: (a) um esquema FR estava em vigor em cada componente, (b) os componentes alternavam após a liberação de um reforço, e (c) as sessões terminavam após a produção de 30 reforços em cada componente ou após 45 min. Para cada rata, o valor do FR em cada componente aumentou de 1 a 3, e cada valor ficou em vigor por uma sessão.

Na etapa final dessa fase, o esquema múltiplo foi como descrito nos Aspectos Gerais, exceto pelos esquemas em vigor e pela duração dos componentes. Nessa etapa, um esquema VI estava em vigor em cada componente. Cada VI foi constituído por 20 intervalos da distribuição de Fleshler e Hoffman (1962), que eram selecionados aleatoriamente sem reposição durante as sessões. Reforços programados, mas não produzidas em um componente eram disponibilizadas durante a próxima apresentação do mesmo componente. Durante essa etapa, o valor do VI em cada componente foi 5 s, 10 s,

20 s e 30 s, com cada valor em vigor por três sessões consecutivas; a duração dos componentes sob cada valor do VI foi 30 s, 60 s, 90 s e 180 s, respectivamente.

Linha de Base (LB). O esquema múltiplo como descrito nos Aspectos Gerais estava em vigor nessa fase. Em um componente (componente 100%), 100% dos reforços eram dependentes da resposta, sob um esquema VI programado como descrito na etapa final do Pré-Treino (com exceção dos valores utilizados). No segundo componente (componente 10%), a porcentagem de reforços dependentes da resposta foi 10%. No terceiro componente (componente alternativo), a porcentagem de reforços dependentes da resposta variou entre condições, para cada rata, como descrito abaixo. O componente 100% foi correlacionado com a luz da barra esquerda e a luz da caixa acesas constantemente; o componente 10% foi correlacionado apenas com a luz da barra esquerda acesa constantemente; e o componente alternativo foi correlacionado com a luz da barra esquerda acesa constantemente e luz da caixa piscando (acesa por 0,5 s; apagada por 0,5 s).

Nos componentes 10% e alternativo, combinações de diferentes porcentagens de reforços dependentes e independentes da resposta (i.e., um esquema concomitante, Imam & Lattal, 1992) estavam em vigor. Assim como no componente 100%, em cada um desses componentes, os intervalos entre reforços (IRI) eram variáveis e eram selecionados aleatoriamente sem reposição de uma lista de 20 valores da distribuição de Fleshler e Hoffman (1962). Nos componentes 10% e alternativo, ao final de cada IRI, o reforço era programado como dependente ou independente da resposta de acordo com a dependência em vigor em cada componente (e.g., no componente 10%, reforços dependentes e independentes ocorriam ao final do IRI com uma porcentagem de 10% e 90%, respectivamente). Em ambos os componentes, quando fosse programado um reforço dependente, este deveria ser produzido para que houvesse a programação de outros

reforços dependentes ou independentes (i.e., os esquemas eram concomitantes dependentes; Cançado et al., 2016, Kuroda et al., 2013, Lattal, 1974; Lattal, Freeman & Critchfield, 1989). Além disso, nesses componentes, reforços dependentes e independentes ocorriam de maneira aleatória (cf. Kuroda et al. 2013). Reforços dependentes programados, mas não produzidos em cada componente do esquema múltiplo, eram disponibilizados durante a próxima apresentação do mesmo componente.

Na primeira sessão dessa fase, para cada rata, o IRI médio em cada componente do múltiplo foi 30 s. Em sessões subsequentes, para igualar a taxa de reforços entre os três componentes, os IRIs médios dos componentes 100% e alternativo eram acoplados ao IRI médio do componente 10% da sessão anterior. Por exemplo, se a taxa de reforços em uma sessão foi de 1,6, 1,8 e 2 reforços por minuto com IRIs médios de 25 s, 20 s e 30 s nos componentes 100%, alternativo e 10% respectivamente, o IRI médio nos componentes 100% e alternativo na próxima sessão seria, respectivamente, 20 s e 18 s. Uma regra de três inversa foi utilizada para realizar o cálculo, pois taxa de reforços e IRI médio são inversamente proporcionais; considerando os valores no exemplo acima, o IRI no componente 100% seria: $(1,6 \times 25)/2 = 20$ s ; o IRI no componente alternativo seria: $(1,8 \times 20)/2 = 18$ s. Portanto, o IRI médio programado foi 30 s no componente 10% e variou, entre sessões, nos componentes 100% e alternativo.

Para cada rata, essa fase esteve em vigor por um mínimo de 30 (na primeira condição) ou 20 sessões (em condições subsequentes) e até que não houvesse, por cinco sessões consecutivas: (a) tendências crescentes ou decrescentes na taxa de respostas em cada componente do múltiplo e (b) diferenças sistemáticas na taxa de reforços entre os componentes.

Teste. Nessa fase, extinção estava em vigor em cada componente do esquema múltiplo por cinco sessões (com exceção da terceira condição para F9, em que o Teste foi

conduzido por seis sessões). Os outros aspectos do procedimento foram como descritos na LB.

Condições. Como indicado anteriormente, cada exposição à LB e ao Teste definiu uma condição. Entre condições, a porcentagem de dependência no componente alternativo foi manipulada. A rata F6 foi exposta a quatro condições e as demais ratas a cinco condições. A porcentagem de dependência no componente alternativo foi 50% na primeira condição e 20% na segunda condição, para cada rata. Em seguida, o componente alternativo teve dependência 80% para a rata F6, 30 e 80% para as ratas F7 e F8 e 10 e 80% para a rata F9. Na última condição, foi replicado um valor de porcentagem de dependência utilizado em condições anteriores no componente alternativo, sendo 20% para as ratas F6, F7 e F8 e 10% para rata F9. A porcentagem de dependência no componente alternativo em cada condição, para cada rata, é apresentada na segunda coluna da Tabela 1.

Resultados

A Tabela 1 apresenta, para cada rata, a média dos IRIs nos componentes 100% e alternativo nas últimas cinco sessões da LB e o número de sessões conduzidas na LB, em cada condição.

A Figura 1 mostra a média da taxa de respostas (painel à esquerda) e de reforços (painel à direita) em cada componente do múltiplo nas últimas cinco sessões da LB, de cada condição para cada rata. Entre condições, a taxa de respostas foi diretamente proporcional à porcentagem de dependência em vigor em cada componente, para cada rata. Isto é, a taxa de respostas foi maior no componente 100% e menor no componente 10%; no componente alternativo, a taxa de respostas foi próxima àquela do componente 100%, quando a dependência era próxima de 100% (i.e., 50 e 80%), ou próxima àquela do componente 10%, quando a dependência era próxima de 10% (i.e., 10, 20 e 30%). Entre

condições, para cada rata, a taxa de reforços foi semelhante entre os componentes do múltiplo e próxima da taxa programada de 2 reforços por min.

Tabela 1

Porcentagem de dependência no componente alternativo, IRI médio nos componentes 100% e alternativo durante as últimas cinco sessões da LB (desvio padrão em parênteses) e número de sessões conduzidas na LB, em cada condição, para cada rata.

Rata	% Dependência Alternativo	IRI (s)		Sessões LB
		100%	Alternativo	
F6	50	22,6 (0,6)	26,1 (1,0)	86
	20	25,6 (3,5)	28,8 (1,1)	30
	80	22,6 (1,3)	26,0 (2,2)	24
	20	25,8 (1,1)	30,0 (0,0)	49
F7	50	23,7 (0,0)	23,1 (2,1)	70
	20	20,0 (0,0)	24,6 (0,6)	33
	30	20,0 (1,4)	23,6 (1,7)	37
	80	20,0 (1,7)	22,6 (1,3)	49
	50	27,6 (2,2)	28,4 (1,7)	36
F8	50	30,0 (0,0)	28,0 (0,0)	54
	20	25,6 (0,9)	28,0 (1,4)	35
	30	24,8 (2,1)	28,0 (2,4)	20
	80	20,8 (1,1)	19,2 (0,8)	25
	20	25,6 (1,3)	28,8 (1,6)	47
F9	50	23,4 (0,0)	25,8 (4,8)	57
	20	23,2 (1,1)	28,0 (1,0)	38
	10	24,4 (2,1)	28,8 (1,6)	36
	80	25,2 (3,0)	22,2 (1,3)	22
	10	24,0 (1,2)	27,8 (1,8)	26

A Figura 2 apresenta a taxa de respostas nos componentes do múltiplo em cada sessão de Teste como proporção da média da taxa de respostas em cada componente nas últimas cinco sessões da LB, em cada condição para cada rata (o apêndice apresenta, para cada rata em cada condição, a média da taxa de respostas nas últimas cinco sessões da LB e a taxa de respostas absoluta em cada componente, em cada sessão de Teste). O primeiro ponto em cada gráfico representa a LB. Em todas as condições, para cada rata, a resistência à mudança tendeu a ser maior no componente 10% do que no componente 100%. Em geral, a resistência no componente alternativo variou de acordo com a dependência em vigor em uma dada condição. Isto é, quando a dependência no

componente alternativo foi 10, 20 e 30%, a resistência à mudança nesse componente tendeu a ser próxima àquela observada no componente 10%. Ocorreram algumas exceções, como resistência próxima entre o componente alternativo com dependência 20% e componente 100% para F9. No componente alternativo com dependência 30%, o comportamento foi mais resistente nas três primeiras sessões de Teste do que no componente 10% para F7. Quando a dependência no componente alternativo foi 50 e 80%, a resistência à mudança nesse componente tendeu a ser próxima àquela observada no componente 100%.

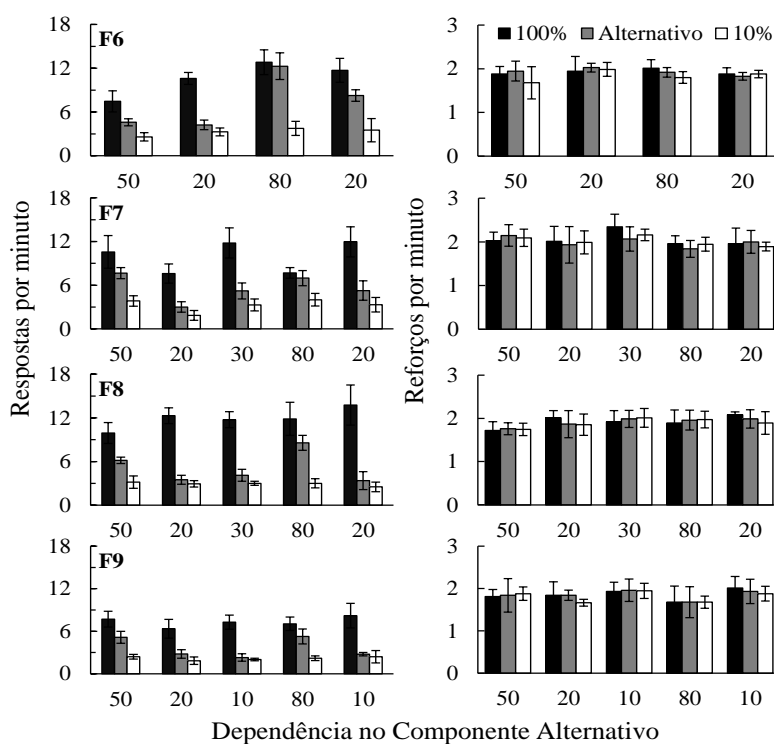


Figura 1. Média da taxa de respostas (por min; esquerda) e reforços (por min; direita) em cada componente do esquema múltiplo nas últimas cinco sessões da LB de cada condição, para cada rata. As barras pretas, cinzas e brancas representam, respectivamente, os componentes 100%, alternativo e 10%. As barras de erro mostram ± 1 desvio padrão.

Na última condição, foi replicado um valor de dependência previamente utilizado no componente alternativo (20% para F6, F7 e F8 e 10% para F9) para cada rata. Em geral, os resultados replicaram aqueles obtidos em condições anteriores. Isto é, na maioria

das sessões a resistência à mudança foi maior no componente 10% do que no componente 100% e a resistência no componente alternativo aproximou-se daquela observada no componente 10%.

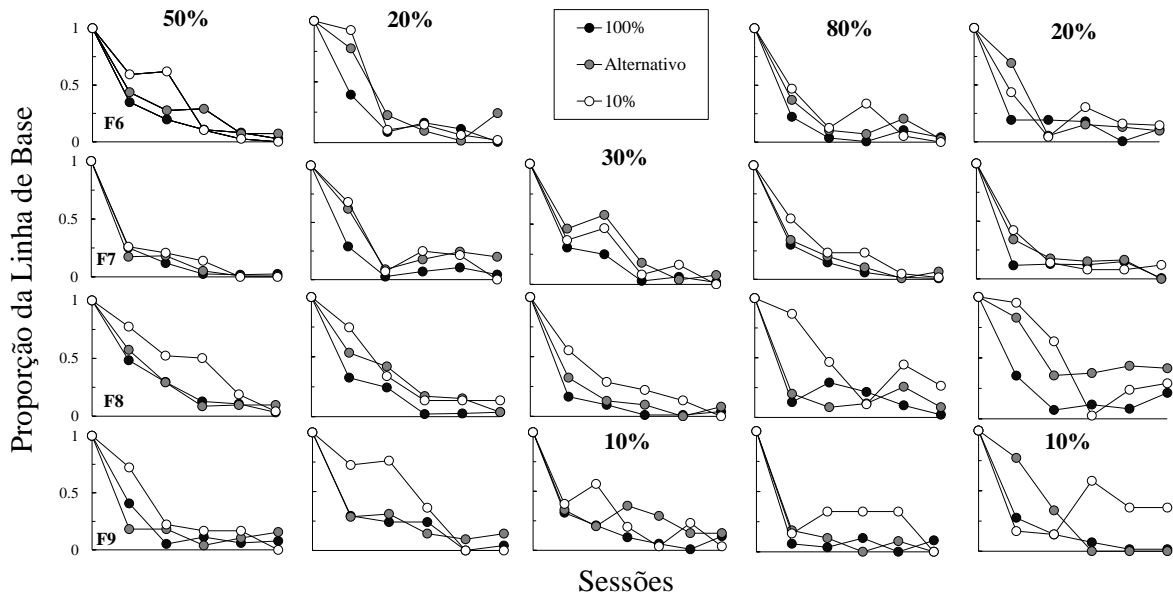


Figura 2. Taxa de respostas (por min) em cada componente do múltiplo nas sessões de Teste como proporção da média da taxa de respostas em cada componente nas últimas cinco sessões da LB, em cada condição para cada rata. O primeiro ponto em cada gráfico representa a LB. A porcentagem de dependência no componente alternativo é indicada acima dos gráficos (ratas F6, F7 e F9). Os círculos pretos, cinzas e brancos representam, respectivamente, os componentes 100%, alternativo e 10%.

A Figura 3 apresenta, para cada rata, a relação entre a resistência média (i.e., a média da taxa de respostas como proporção da taxa de respostas nas últimas cinco sessões da LB em todas as sessões de Teste) nos componentes 10% e alternativo e a resistência média nos componentes 100% (gráficos à esquerda e centro) e alternativo (gráfico à direita). Em cada gráfico, pontos sobrepostos à linha diagonal indicam que não houve diferença na resistência entre os componentes; pontos acima e abaixo da linha diagonal indicam que a resistência foi maior no componente representado nos eixos Y e X, respectivamente. Os diferentes símbolos indicam a porcentagem de dependência no componente alternativo em cada condição.

Como mostram os gráficos à esquerda, a resistência foi maior no componente 10% do que no componente 100% em todas as condições, para cada rata. Os gráficos do centro mostram que a resistência no componente alternativo foi maior do que no componente 100% em todas as condições para F6. Para as outras ratas, quando o componente alternativo teve dependência 50%, a resistência foi igual à do componente 100% e para as ratas F8 e F9 isso também ocorreu quando a dependência no componente alternativo foi 80%. Os gráficos da direita mostram que a resistência foi semelhante entre os componentes alternativo e 10% quando a dependência no componente alternativo foi 10, 20 e 30%. Além disso, os gráficos da direita mostram que, em geral, resistência maior foi obtida no componente 10% quando a dependência no componente alternativo foi 50 e 80%. Para F7, a resistência no componente alternativo com dependência 30% foi maior que no componente 10% (ver também Figura 2). Para F9, a resistência no componente alternativo com dependência 10% foi igual à resistência no componente 10% em uma exposição, e houve menor resistência no componente alternativo com dependência 10% que no componente 10% na outra exposição (ver também Figura 2).

A Figura 4 sumariza os resultados mostrados das Figuras 2 e 3 e apresenta, para cada rata, a diferença da resistência média entre os componentes 10% e 100% (barras abertas) e entre os componentes alternativo e 100% (barras fechadas), em cada condição. Cada barra é o resultado da subtração da resistência média no componente 100% da resistência média no componente 10% ou no componente alternativo (i.e., $10\% - 100\%$ ou $\text{alternativo} - 100\%$). Valores positivos indicam resistência maior no componente 10% ou alternativo; valores negativos indicam resistência maior no componente 100%; valores iguais a zero indicam que não houve diferença na resistência entre os componentes. Esta análise permite quantificar a diferença na resistência à mudança entre os componentes do múltiplo mostrada nas Figuras 2 e 3 e verificar se a resistência diferencial entre os

componentes 10% e 100% foi modulada pela dependência em vigor no componente alternativo em cada condição.

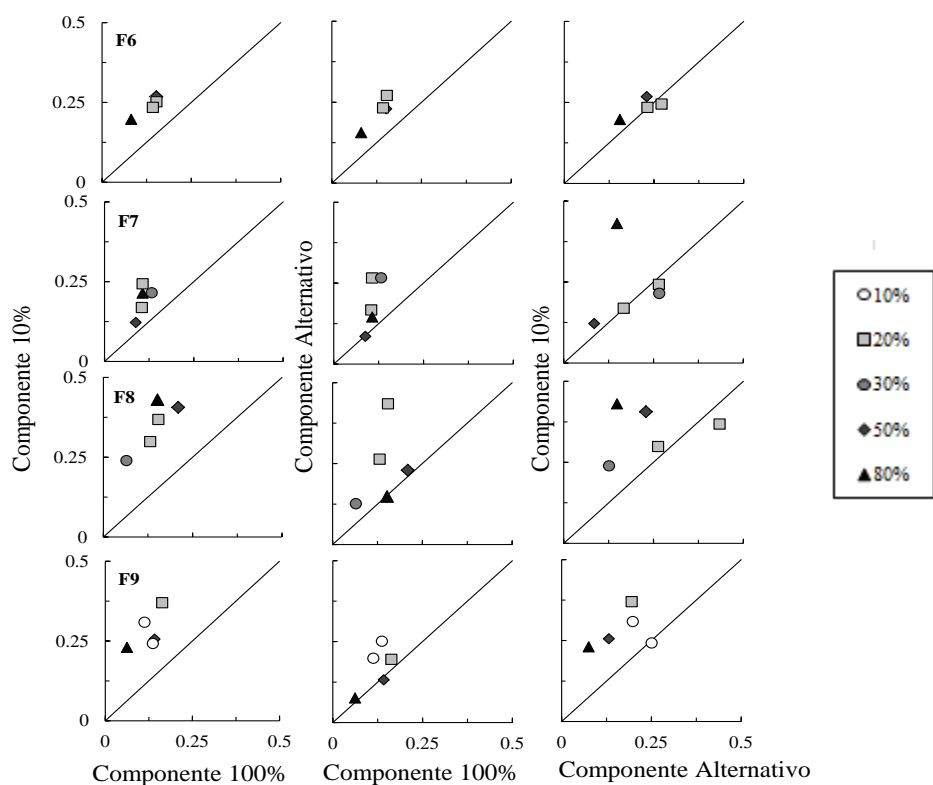


Figura 3. Resistência média (i.e., a média da taxa de respostas como proporção da taxa de respostas nas últimas cinco sessões da LB em todas as sessões de Teste) nos componentes 10% ou alternativo como função da resistência média nos componentes 100% (painéis a esquerda e centro) e alternativo (painéis a direita), para cada rata. Os diferentes símbolos indicam a porcentagem de dependência no componente alternativo em cada condição.

Na Figura 4, as barras abertas são todas positivas, o que indica que, em todas as condições e para todas as ratas, a resistência à mudança foi maior no componente 10% que no componente 100%. A diferença da resistência entre os componentes 10% e 100% foi constante (F6) ou variou assistematicamente (F7, F8 e F9) entre condições, sugerindo que a dependência no componente alternativo não influenciou o valor da diferença da resistência entre os componentes 10% e 100% de forma sistemática. As barras fechadas indicam maior diferença entre a resistência no componente alternativo e no componente

100% quando a dependência no componente alternativo foi 10, 20 e 30% e que não houve diferença na resistência obtida no componente alternativo e componente 100%, quando a dependência era 50% e 80%, para as ratas F7, F8 e F9. Para a rata F6, as barras fechadas indicam que a resistência foi sempre maior no componente alternativo que no componente 100%.

A comparação entre as barras abertas e fechadas mostra que quando a dependência no componente alternativo foi 50 e 80%, a diferença entre as barras abertas e fechadas é maior, já quando a porcentagem no componente alternativo foi 10, 20 e 30%, as barras são mais próximas (com exceção de F9 no componente alternativo com dependência 20%). Portanto, a resistência à mudança no componente alternativo com dependência 10, 20 e 30% foi semelhante à do componente 10% e, no componente alternativo com dependência 50 e 80%, semelhante à do componente 100%.

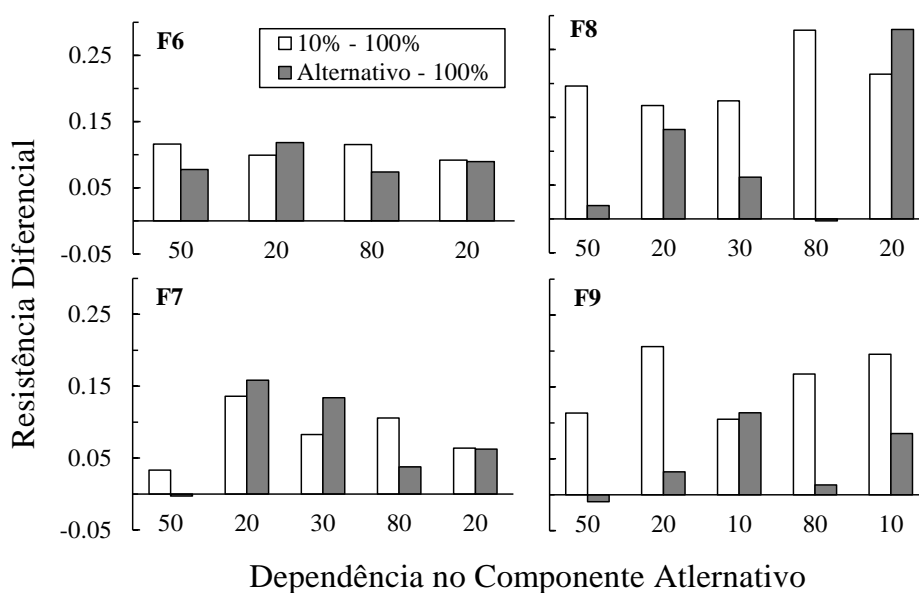


Figura 4. Diferença da resistência média entre os componentes 10% e 100%, e entre os componentes alternativo e 100% em cada condição para cada rata. Cada barra é o resultado da subtração da resistência média entre o componente 10% e o componente 100% (barras abertas) e entre o componente alternativo e o componente 100% (barras fechadas).

A relação entre a resistência média e a dependência em vigor em cada componente, em cada condição, para cada rata, é apresentada na Figura 5. Cada ponto representa a

resistência média obtida no componente com porcentagem de dependência indicada no eixo X. Para cada rata, os dados sugerem uma relação inversa entre a resistência à mudança e dependência em vigor (R^2 entre 0,49 e 0,77). Os resultados sugerem, portanto, que quanto maior a dependência, menor a resistência à mudança.

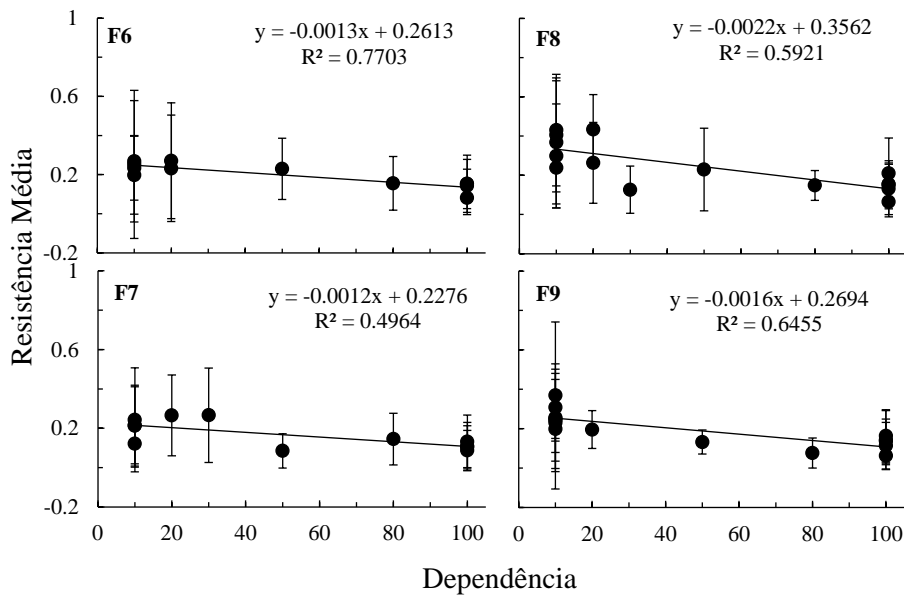


Figura 5. Resistência média como função da dependência em cada componente do múltiplo para cada rata. Linhas de tendência, equações de regressão linear e o R^2 são apresentados em cada gráfico. As barras de erro são ± 1 desvio padrão.

Como em cada condição a taxa de reforços foi igual entre componentes do múltiplo durante a LB, e a mudança na taxa de reforços da LB para o Teste foi a mesma entre componentes (i.e., de aproximadamente 2 reforços por min para zero reforços por min), as diferenças na resistência à mudança entre os componentes podem estar relacionadas a diferenças nos padrões de resposta estabelecidos pelos esquemas em vigor em cada componente na LB, bem como à relação entre as condições em vigor em cada componente na LB e no Teste (em que extinção esteve em vigor em cada componente). Na LB, a apresentação de reforços e o tempo sem reforços (dependentes ou independentes) pode ter controlado a resposta de pressionar a barra diferencialmente entre os componentes do múltiplo. Esse controle diferencial, por sua vez, pode ter persistido durante o Teste, em

que o tempo sem reforços era necessariamente presente e igual entre os componentes (i.e., extinção estava em vigor). Para verificar essa possibilidade, análises de pausas pós-reforços e da duração de IRIs terminando em reforços dependentes na LB de cada condição foram conduzidas.

A Figura 6 mostra a média da proporção da sessão durante a qual cada rata estava engajada em pausa pós-reforços (dependentes e independentes) em cada componente do múltiplo nas últimas cinco sessões da LB. Para todas as ratas e em todas as condições, a pausa foi maior no componente 10% do que no componente 100%. No componente alternativo, quando a dependência foi 10, 20 e 30%, a pausa tendeu a se aproximar daquela observada no componente 10%. No componente alternativo com dependência 50 e 80%, a pausa aproximou-se daquela observada no componente 100% (exceto para F8, em que a pausa no componente alternativo com dependência 80% foi intermediária entre a pausa observada no componente 10% e no componente 100%).

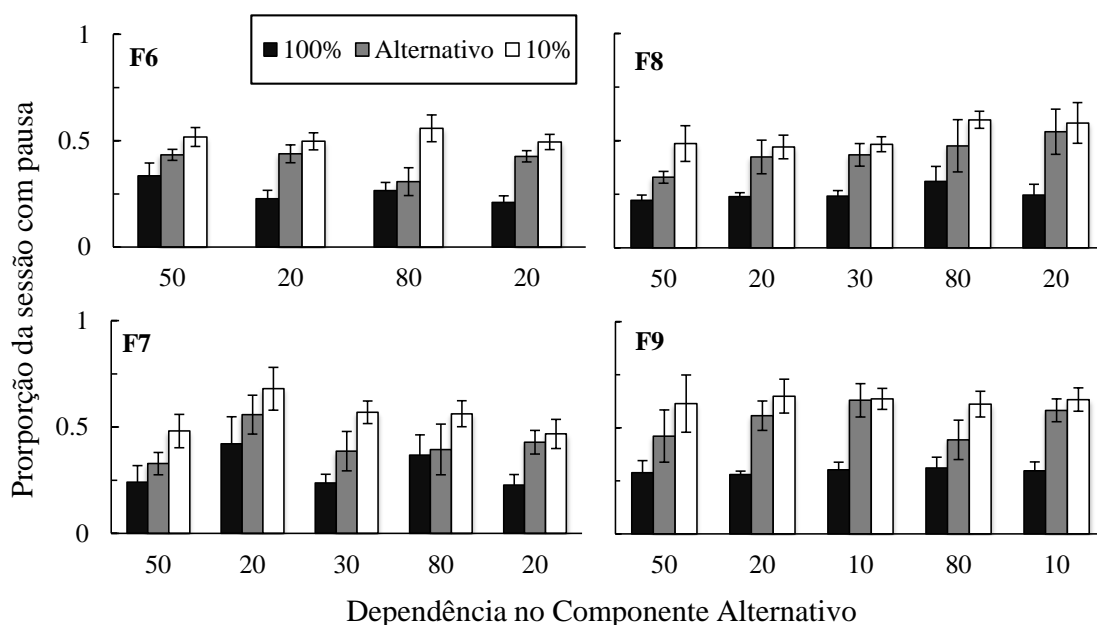


Figura 6. Proporção da sessão com pausa pós-reforço em cada componente, em cada condição, para cada rata. Cada barra é a média das últimas cinco sessões da LB. As barras pretas, cinzas e brancas representam os componentes 100%, alternativo e 10%, respectivamente. As barras de erro são ± 1 desvio padrão.

A Figura 7 apresenta, para cada rata, a frequência relativa de IRIs que terminavam com reforços dependentes nas últimas cinco sessões da LB, em 20 intervalos de 5 s em cada componente do múltiplo, em cada condição (o 21º intervalo mostra frequência relativa de IRIs maiores que 100 s). Em todas as condições, para cada rata, o componente 10% teve frequência maior de IRIs longos do que o componente 100%, que teve maior frequência de IRIs curtos. No componente alternativo, quando a dependência foi 50 e 80%, principalmente, a distribuição de frequência foi próxima à do componente 100% para todas as ratas. Quando a dependência no componente alternativo foi 10, 20 e 30%, houve, nesse componente, frequência maior de IRIs longos e a distribuição foi próxima àquela observada no componente 10%

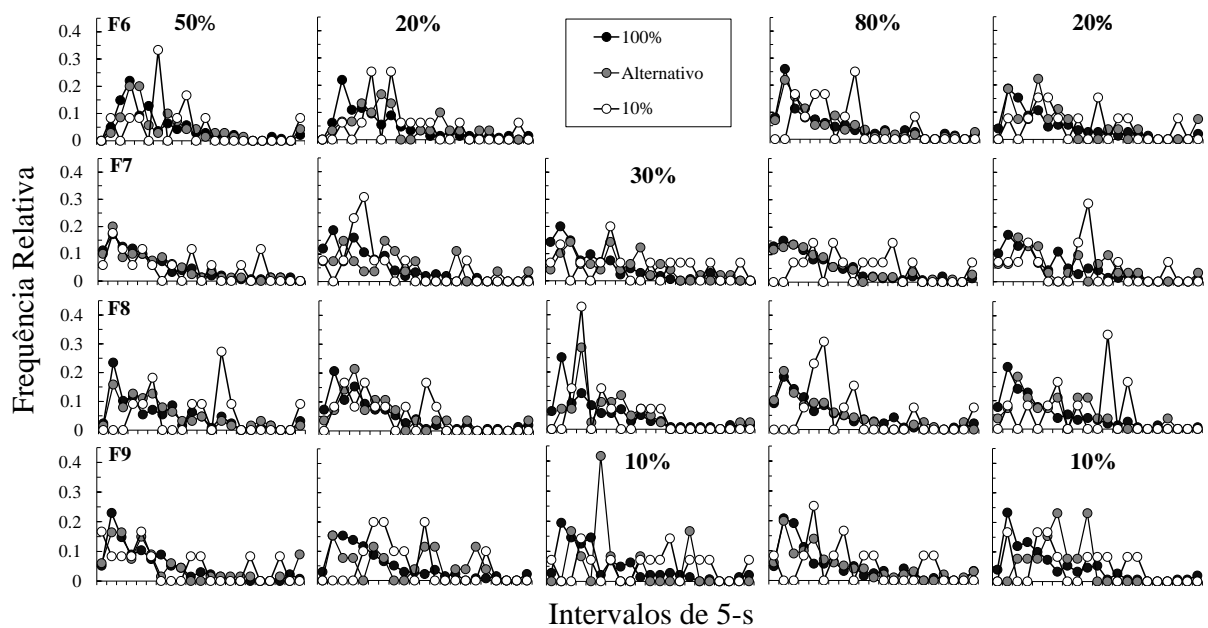


Figura 7. Frequência relativa de IRIs terminando em reforços dependentes em 21 intervalos de 5 s, em cada componente, nas últimas cinco sessões da LB para cada rata. A porcentagem de dependência no componente alternativo é indicada acima dos gráficos (ratas F6, F7 e F9). Os círculos pretos, cinzas e brancos representam, respectivamente, os componentes 100%, alternativo e 10%.

Discussão

Uma análise paramétrica foi conduzida com quatro ratas para investigar os efeitos de diferentes porcentagens de dependência sobre a resistência à mudança quando a taxa de reforços era a mesma entre componentes de um esquema múltiplo de reforçamento. Foi

encontrada uma relação inversa entre dependência e resistência à mudança. Isto é, quanto maior a porcentagem de dependência resposta-reforço, menor a resistência em testes de extinção. Estes resultados replicam e ampliam aqueles obtidos por Cançado et al. (2016), mas não aqueles obtidos por Nevin et al. (1990) e Podlesnik e Shahan (2008).

A diferenciação da taxa de respostas entre componentes na LB demonstra controle do comportamento pela porcentagem de dependência em vigor em cada componente (Figura 1). Observou-se uma relação direta entre taxa de respostas e porcentagem de dependência em cada componente do múltiplo, resultado que replica os experimentos de Kuroda et al. (2013) e Lattal (1974; ver também, Lattal, 1995).

Os resultados das Figuras 6 e 7 dão indícios de como a porcentagem de dependência em vigor em cada componente na LB afetou o tempo de pausa pós-reforço e a frequência de IRIs terminando em reforços dependentes. A Figura 6 mostra que, quanto maior a dependência em vigor no componente, menor era o tempo de pausa. Isso sugere que a função discriminativa do reforço (dependente ou independente) foi diferente entre os componentes do múltiplo. Além disso, a pausa diferencial em função da dependência entre os componentes do múltiplo pode ter sido responsável pela diferença na taxa de respostas entre os componentes na LB.

O tempo sem a liberação de reforços também pode ter funcionado como estímulo, determinando diferentes padrões de resposta entre componentes do múltiplo, como sugerem as distribuições de frequência de IRIs terminando em reforços dependentes na Figura 7. Quando a dependência em um componente foi 10, 20 e 30%, observou-se maior frequência de IRIs longos, o que indica que intervalos longos sem que houvesse a liberação de um reforço independente poderiam sinalizar que um reforço dependente da resposta estava programado (cf. Lattal et al., 1989), devido à programação da dependência ter sido feita por um concomitante dependente. Logo, longos intervalos sem que houvesse

liberação de reforços poderiam tornar mais prováveis a emissão de pressões à barra quando esses valores de dependência estiveram em vigor na LB. Quando a dependência em um componente foi 50, 80 e 100%, no entanto, a frequência de IRIs longos foi relativamente mais baixa, sugerindo que intervalos longos sem que houvesse a liberação de um reforço independente não aumentaram a probabilidade de emissão de pressões à barra como nos componentes com dependência de 10, 20 e 30%. Como neste experimento foi utilizado teste de resistência à extinção em cada condição, tempo sem apresentação de reforços no Teste poderia controlar o comportamento diferencialmente nos componentes correlacionados com baixa ou alta porcentagem de dependência na LB. Nos componentes com dependência 10, 20 e 30%, mas não nos componentes com dependência 50, 80 e 100%, o período sem reforços no Teste pode ter aumentado a probabilidade de respostas assim como ocorria na LB. Portanto, a relação entre tempo sem reforço e probabilidade de emissão de resposta de pressão à barra estabelecida na LB pode explicar a resistência diferencial obtida entre componentes do múltiplo quando extinção esteve em vigor no Teste do presente experimento. Os resultados de pausa pós-reforços e frequência de IRIs terminando em reforços dependentes obtidos no presente experimento (Figuras 6 e 7) foram também encontrados por Cançado et al. (2016, Experimentos 1 e 2) quando três valores de dependência foram manipulados (10, 50 e 100%).

Os resultados do presente experimento, isto é, uma relação inversa entre dependência e resistência à mudança, diferem dos encontrados por Nevin et al (1990; Experimento 1), em que efeitos assistemáticos da dependência sobre a resistência foram obtidos em teste de saciação e extinção quando a taxa de reforços era a mesma entre componentes de um esquema múltiplo, sendo a dependência 100% em um componente e 20 e 33% em outro componente, entre condições. Os resultados do presente experimento também diferem daqueles obtidos por Podlesnik e Shahan (2008), em que maior

resistência foi obtida, em geral, no componente com 100% de dependência do que no componente com 20% de dependência. A programação da dependência utilizada por Nevin et al. e Podlesnik e Shahan (i.e., concomitante independente) foi diferente daquela utilizada por Cançado et al. (2016, Experimento 1) e no presente experimento. Como não foi obtida resistência diferencial entre comportamentos mantidos por um esquema concomitante independente e concomitante dependente no Experimento 2 de Cançado et al., o tipo de programação do esquema concomitante parece não ser a variável responsável pela diferença de resultados entre os experimentos. Além disso, os valores de dependência manipulados por Nevin et al. (1990) e Podlesnik e Shahan (2008) parecem não ser responsáveis pela diferença nos resultados obtidos entre estes estudos e o presente experimento. Portanto, as variáveis responsáveis por essa diferença permanecem por ser descritas.

O presente experimento adiciona, por meio de manipulações paramétricas da dependência resposta-reforço, mais uma evidência de que a relação resposta-reforço tem efeitos sobre a resistência à mudança quando a relação S-S é mantida constante entre componentes de um esquema múltiplo (Aló et al., 2015; Bell, 1999; Doughty & Lattal, 2003; Doughty et al., 2005; Lattal, 1989; Nevin et al., 2001). Esses resultados, portanto, não dão suporte à teoria do momentum comportamental, que prevê que quando a relação S-S é a mesma entre componentes de um esquema múltiplo, manipulações na relação R-S não deveriam impactar a resistência à mudança (Craig et al., 2014; Nevin, 2015).

Assim como esquemas de reforçamento que produzem taxas baixas de respostas na LB produzem maior resistência à mudança (e.g., Aló et al. 2015; Lattal, 1989; Nevin et al., 2001), no presente experimento (ver também Cançado et al., 2016) porcentagens baixas de dependência (i.e., 10, 20 e 30%) produziram taxas baixas de respostas na LB e maior resistência à mudança. Experimentos em que atrasos dos reforços são manipulados entre

componentes de um esquema múltiplo (Craig et al., 2014; Nevin, 2015) dificultam a generalização de que contingências que mantêm taxas baixas de respostas tornam o comportamento mais resistente à mudança. Isso porque, Grace et al. (1998), Bell (1999), Doughty e Lattal (2003) e Podlesnik et al. (2006) obtiveram maior resistência à mudança do comportamento mantido por reforços imediatos do que por reforços atrasados, portanto, maior resistência no comportamento que acontecia em taxas mais altas de resposta na LB. Pode ser que diferentes contingências que mantêm o comportamento em diferentes taxas de respostas afetem a resistência à mudança de maneira diferente (Lattal, 1989). Logo, as relações funcionais estabelecidas na LB alteram diferencialmente a taxa de respostas na LB assim como interagem com as condições ambientais do teste e determinam a resistência à mudança. Já que, neste experimento, dependência e taxa de respostas covariaram, e observou-se uma relação inversa entre dependência e resistência à mudança, uma continuação deste experimento poderia ser a investigação dos efeitos de diferentes porcentagens de dependência resposta-reforço sobre a resistência quando a taxa de respostas (e reforços) é a mesma entre componentes de um esquema múltiplo. Além disso, condições adicionais poderiam estar em vigor para manipular o grau de diferença na taxa de respostas entre os componentes do esquema múltiplo na LB, entre condições.

O teste de extinção, utilizado em cada condição do presente experimento, possui duas modificações em relação à LB, a retirada da contingência e do reforço. Testes de saciação e de apresentação de comida no IEC, por outro lado, mantêm a contingência em vigor na LB e alteram apenas o valor do reforço em cada componente (Nevin & Grace, 2000). Nevin et al. (1990) e Podlesnik & Shahan (2008) utilizaram teste de saciação e teste de extinção. No presente experimento, outros tipos de teste além de extinção não foram utilizados para investigar a resistência por causa das possíveis variáveis estranhas que poderiam surgir. Como havia sempre dois componentes com uma quantidade de

reforços independentes da resposta (componentes 10% e alternativo), a utilização de um teste que mantivesse as mesmas contingências em vigor na LB (e.g., saciação) poderia permitir, em função de mudanças na taxa de respostas, variações na taxa de reforços entre componentes durante o teste. Assim, maior taxa de reforços poderia ser obtida nos componentes com reforços independentes, o que poderia dificultar a interpretação de resistência diferencial entre os componentes (i.e., se função de diferentes dependências, de diferentes taxas de reforços entre os componentes durante o teste, ou mesmo da interação entre essas variáveis). Tanto Nevin et al. (1990) como Podlesnik e Shahan (2008) utilizaram testes de saciação quando havia reforço independente da resposta em um componente do múltiplo (i.e., o componente com menor dependência), mas em nenhum dos artigos é apresentada a taxa de reforços no Teste, não sendo possível identificar se esta variável teve alguma influência nos resultados de ambos os experimentos. Porém, quando foi utilizado teste de extinção, Nevin et al. obtiveram resistência diferencial (que é atribuída a viés) e, para um pombo no experimento de Podlesnik e Shahan, a resistência foi maior no componente com parte dos reforços independentes da resposta. Para aumentar a generalidade dos dados obtidos no presente experimento, outros testes de resistência poderiam ser empregados, com o cuidado de que não alterassem a taxa de reforços entre componentes de um esquema múltiplo na fase Teste. Isso poderia ser feito como no experimento de Doughty e Lattal (2003). Isto é, a mudança para um esquema VT no Teste em todos os componentes do múltiplo eliminaria o problema do término de reforços que acontece em testes de extinção e alteraria apenas a contingência entre a resposta e o reforço (Grace & Nevin, 2000). Por outro lado, o uso de um VT em cada componente do múltiplo durante a fase de Teste também implicaria em mudança diferencial da dependência da LB para o Teste, já que dependências diferenciais (e.g., 10, 50 e 100%, por exemplo) mudariam para zero (i.e., VT).

Com os resultados deste experimento é possível concluir que quando a taxa e a magnitude dos reforços (relação S-S) são constantes entre componentes de um esquema múltiplo de reforçamento, a relação R-S, manipulada por meio de diferentes dependências resposta-reforço, pode influenciar a resistência do comportamento à mudança. Os resultados do presente experimento sugerem que, em testes de extinção, o comportamento é mais resistente à mudança quanto menor a dependência resposta-reforço em vigor. Além disso, maior resistência à mudança foi correlacionada a menor taxa de respostas na LB, o que replica os resultados de Lattal (1989), Nevin et al. (2001), Aló et al. (2015) e Doughty et al (2005). Os resultados do presente experimento, assim como aqueles de outros experimentos em que a relação R-S é manipulada por meio de diferentes esquemas de reforçamento (e.g., Lattal, 1989; Doughty & Lattal, 2001) ou atrasos do reforço (e.g., Grace et al., 1998), sugerem que a teoria do momentum comportamental deve ser revista a fim de incorporar mais claramente o papel da relação R-S na determinação da resistência à mudança.

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.
- Arantes, J., Berg, M. E., Le, D., & Grace, R. C. (2012). Resistance to change and preference for variable versus fixed response sequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *98*, 1-21.
- Bell, M. C. (1999). Pavlovian contingencies and resistance to change in a multiple schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *72*, 81-96.
- Blackman, D. (1968). Response rate, reinforcement frequency and conditioned suppression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*, 503-516.
- Cançado, C. R. X., Abreu-Rodrigues, J., Aló, R. M., Hauck, F. & Doughty, A. H. (2016). Response-reinforcer dependency and resistance to change. Manuscrito submetido.
- Cohen, S. L., Riley, D. S., & Wiegler, P. A. (1993). Tests of behavior momentum in simple and multiple schedules with rats and pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *60*, 255-291.
- Cohen, S. L. (1996). Behavioral momentum of typing behavior in college students. *Journal of Behavior Analysis and Therapy*, *1*, 36-51.
- Cohen, S. L. (1998). Behavioral momentum: the effects of temporal separation of reinforcer rate. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *1*, 29-47.
- 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). Nova Jersey, Estados Unidos da América: Willey Blackwell.

- Doughty, A. H., & Lattal, K. A. (2001). Resistance to change of operant variation and repetition. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 195-215.
- Doughty, A. H., & Lattal, K. A. (2003). Response persistence under variable-time schedules following immediate and unsignaled delayed reinforcement. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56 B, 267-277.
- Doughty, A. H., Cirino, S., Mayfield, K. H., da Silva, S. P., Okouchi, H., & Lattal, K. A. (2005). Effects of behavioral history on resistance to change. *The Psychological Record*, 55, 315-330.
- Fath, S. J., Fields, L., Mallot, M. K., & Grosset, D. (1983). Response rate, latency, and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39, 267-274.
- Fleshler, M., & Hoffman, H. S. (1962). A progression for generating variable-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 529-530.
- 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.
- Grimes, J. A., & Shull, R. L. (2001). Response-independent milk delivery enhances persistence of pellet-reinforced lever pressing by rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 179-194.
- Harper, D. N. (1996). Response-independent food delivery and behavioral resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 549-560.
- 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.
- Igaki, T., & Sakagami, T. (2004). Resistance to change in goldfish. *Behavioural Processes*, 66, 139-152.

- Imam, A., & Lattal, K. A. (1992). A suggestion for describing combinations of response-dependent and response-independent events. *The Behavior Analyst, 15*, 179-182.
- Kuroda, T., Cançado, C. R. X., Lattal, K. A., Elcoro, M. Dickson, C. A., & Cook, J. E. (2013). Combinations of response-reinforcer relations in periodic and aperiodic schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 99*, 199-210.
- Lattal, K. A. (1974). Combinations of response-reinforcer dependence and independence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 22*, 357-362.
- Lattal, K. A. (1989). Contingencies on response rate and resistance to change. *Learning and Motivation, 20*, 191-203.
- Lattal, K. A. (1995). Contingency and behavior analysis. *The Behavior Analyst, 18*, 209-224.
- Lattal, K. A. (2010). Delayed reinforcement of operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 93*, 129-139.
- Lattal, K. A., Freeman, T. J., & Critchfield, T. S. (1989). Response-reinforcer dependency location in interval schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 51*, 101-117.
- 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.
- 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.
- McLean, A. P., Grace, R. C., & Nevin, J. A. (2012). Response strength in extreme multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 97*, 51-70.

- Nevin, J. A. (1974). Response strength in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 389-408.
- Nevin, J. A. (1992). An integrative model for the study of behavioral momentum. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 57, 301-316.
- 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.
- 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.
- Nevin, J. A., Mandell, C., & Atak, J. R. (1983). The analysis of behavioral momentum. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39, 49-59.
- 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.
- Nevin, J. A., & Wacker, D. P. (2013). Response strength and persistence. In E. G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley, & K. A. Lattal (Eds.), *APA handbook of behavior analysis: Translating principles into practices* (pp. 109-128). Washington, DC: American Psychological Association.
- Podlesnik, C. A., Jimenez-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.

Podlesnik, C. A., & Shahan, T. A. (2008). Response-reinforcer relations and resistance to change. *Behavioural Processes*, 77, 109-125.

Santos, C. V. (2005). Momento comportamental. Em J. Abreu-Rodrigues & M. R. Ribeiro (Orgs.), *Análise do comportamento: pesquisa, teoria e aplicação* (pp. 63-80). Porto Alegre: Artmed.

Apêndice

Média da taxa de respostas (por min) nas últimas cinco sessões Linha de Base (LB; desvio padrão em parênteses) e taxa de respostas (por min) em cada sessão de Teste para cada rata, em cada componente do múltiplo, em cada condição.

		Teste 1			Teste 2			Teste 3			Teste 4			Teste 5		
Sessão		100%	Alt.	10%	100%	Alt.	10%	100%	Alt.	10%	100%	Alt.	10%	100%	Alt.	10%
F 6	Dep. Alt.	50%			20%			80%			20%					
	LB	7.45 (1.46)	4.59 (0.48)	2.59 (0.57)	10.65 (0.82)	4.13 (0.61)	3.17 (0.53)	12.83 (1.69)	12.28 (1.82)	3.75 (0.96)	14.92 (1.64)	6.16 (0.78)	4.59 (1.59)	-	-	-
	1	2.60	2.00	1.53	4.20	3.20	2.93	3.00	4.00	1.53	2.87	4.27	2.00	-	-	-
	2	1.47	1.27	1.60	0.93	0.93	0.33	0.47	1.27	0.47	2.87	0.33	0.20	-	-	-
	3	0.80	1.33	0.27	1.73	0.40	0.47	0.07	0.87	1.27	2.67	0.93	1.40	-	-	-
	4	0.60	0.33	0.07	1.20	0.07	0.20	1.33	2.53	0.20	0.07	0.80	0.73	-	-	-
F 7	Dep. Alt.	50%			20%			30%			80%			20%		
	LB	10.57 (2.24)	7.65 (0.76)	3.84 (0.72)	7.60 (1.31)	3.01 (0.73)	1.87 (0.67)	11.80 (2.07)	5.21 (1.10)	3.29 (0.81)	7.69 (0.73)	6.97 (1.04)	4.00 (0.86)	11.96 (2.06)	5.27 (1.34)	3.32 (0.99)
	1	2.67	1.33	1.00	2.20	1.87	1.27	3.20	2.80	1.47	2.33	2.40	2.13	1.40	1.80	1.40
	2	1.27	1.40	0.80	0.20	0.27	0.13	2.93	3.00	1.53	1.13	1.40	0.93	1.53	0.93	0.47
	3	0.27	0.40	0.53	0.53	0.53	0.47	0.33	0.93	0.27	0.47	0.73	0.93	1.47	0.80	0.27
	4	0.20	0.07	0.00	0.80	0.73	0.40	0.73	0.20	0.53	0.13	0.07	0.20	1.80	0.87	0.27
F 8	Dep. Alt.	50%			20%			30%			80%			20%		
	LB	9.92	6.16	3.19	12.28	3.49	2.95	11.75	4.12	3.01	11.85	8.57	3.01	13.76	3.37	2.52

		(1.44)	(0.45)	(0.85)	(1.09)	(0.62)	(0.44)	(1.10)	(0.82)	(0.28)	(2.27)	(1.02)	(0.63)	(2.75)	(1.23)	(0.66)
	1	4.80	3.53	2.47	4.00	1.87	2.20	1.93	1.33	1.67	1.73	1.60	2.20	4.87	2.80	2.40
	2	2.93	1.80	1.67	3.00	1.47	1.00	1.13	0.53	0.87	3.47	0.73	1.40	1.00	1.20	1.60
	3	1.27	0.53	1.60	0.27	0.60	0.40	0.13	0.40	0.67	2.53	1.00	0.33	1.60	1.27	0.07
	4	1.07	0.60	0.60	0.33	0.53	0.40	0.13	0.00	0.40	1.20	2.20	1.33	1.13	1.47	0.60
	5	0.33	0.60	0.13	0.47	0.13	0.40	0.47	0.33	0.00	0.27	0.73	0.80	2.93	1.40	0.73
	Dep. Alt.	50%			20%			10%			80%			10%		
	LB	7.71	5.15	2.40	6.36	2.80	1.84	7.28	2.29	2.01	7.05	5.27	2.20	8.20	2.76	2.40
		(1.12)	(0.84)	(0.33)	(1.33)	(0.61)	(0.53)	(0.99)	(0.53)	(0.18)	(0.96)	(1.05)	(0.33)	(1.73)	(0.24)	(0.87)
F	1	3.13	0.93	1.73	1.87	0.80	1.33	2.33	0.87	0.73	0.47	0.93	0.33	2.27	2.13	0.40
9	2	0.40	0.93	0.53	1.53	0.87	1.40	1.53	0.47	1.13	0.27	0.60	0.73	1.13	0.93	0.33
	3	0.87	0.20	0.40	1.53	0.40	0.67	0.80	0.87	0.40	0.80	0.00	0.73	0.60	0.00	1.40
	4	0.47	0.53	0.40	0.00	0.27	0.00	0.40	0.67	0.07	0.00	0.47	0.73	0.13	0.00	0.87
	5	0.60	0.80	0.00	0.27	0.40	0.00	0.07	0.33	0.47	0.67	0.00	0.00	0.13	0.00	0.87
	6							0.87	0.33	0.07						

Nota: a dependência em vigor no componente alternativo (Dep. Alt.) na LB é indicada (primeira linha) para cada rata.