

ARTIGO ORIGINAL*

Influência da relação resposta/reforço na persistência comportamental

Influence of the response/reinforcement ratio on behavioral persistence

André Connor de Méo Luiz ^{1,2}

Myenne Mieke Ayres Tsutsumi ^{1,2,3}

Juliana Suemi Gomes Shirakawa ^{1,4}

¹ Instituto Continuum, Brasil

² Universidade Estadual de Londrina, Brasil

³ Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Londrina, Brasil

⁴ Universidade Positivo, Londrina, Brasil

* Este manuscrito deriva da tese de doutorado do primeiro autor, no programa de Análise do Comportamento da Universidade Estadual de Londrina | This manuscript is derived from the first author's doctoral thesis in the Behavior Analysis program at the State University of Londrina.

Recebido: 03/04/2024; Revisto: 18/04/2024; Aceite: 04/05/2024.

<https://doi.org/10.31211/rpics.2024.10.1.337>



Resumo

Contexto: A Teoria do *Momentum* Comportamental propõe que a persistência comportamental resulta da relação estímulo-estímulo independentemente da relação resposta-estímulo. No entanto, estudos recentes indicam limitações nesta teoria, sugerindo que a persistência pode ser influenciada por variáveis adicionais não contempladas originalmente. **Objetivo:** Este estudo investigou a persistência em função do número de respostas emitidas por reforço obtido, especificamente a relação resposta/reforço (R/SR). **Métodos:** Experimentos 1 e 2: Estudantes universitários foram expostos a um esquema múltiplo com três componentes, cada um exigindo diferentes relações R/SR. Esses esquemas variavam a exigência de respostas para cada reforço, avaliando a persistência sob diferentes condições de R/SR. Experimento 3: Os participantes foram expostos a um esquema múltiplo com três componentes, onde cada componente operava sob um esquema tandem intervalo variável-razão fixa. Diferentes quantidades de respostas por reforço eram exigidas em cada componente. **Resultados:** Os resultados indicaram que, dentro dos parâmetros experimentais utilizados, a relação R/SR não afetou significativamente a persistência comportamental. **Conclusões:** Este estudo destaca a complexidade das variáveis envolvidas na persistência comportamental e a necessidade de ampliar a análise dessas variáveis. A relação R/SR é complexa, em codependência com outros aspectos do comportamento. Futuras pesquisas devem explorar os efeitos da relação R/SR na persistência comportamental através de uma linha contínua de investigação, composta por experimentos que controlem separadamente diversas variáveis comportamentais. Compreender essas interações pode transformar a abordagem científica à persistência comportamental, permitindo intervenções mais precisas e eficazes e contribuindo para avanços significativos em áreas como a educação, psicoterapia e modificação de comportamento.

Palavras-Chave: Resistência à mudança; Persistência; Reforço; Relação resposta/reforço; Estudo experimental.

DI&D | ISMT

rpics@ismt.pt

<https://rpics.ismt.pt>

Publicação em Acesso Aberto

©2024. A/O(s) Autor(as/es). Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob a Licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução sem restrições em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.

André Connor de Méo Luiz

Instituto Continuum
Rua Prof. João Cândido, Nº. 1395
86010-001, Londrina, Brasil
Tel.: (55) 43 3354-4682
E-mail: profandreluizpsi@gmail.com

Abstract

Background: The Behavioral Momentum Theory proposes that behavioral persistence results from the stimulus-stimulus relationship, independent of the response-stimulus relationship. However, recent studies indicate limitations in this theory, suggesting that persistence can be influenced by additional variables not originally considered. **Objective:** This study investigated persistence as a function of the number of responses emitted per reinforcement obtained, specifically the response/reinforcement ratio (R/SR). **Methods:** Experiments 1 and 2: University students were exposed to a multiple schedule with three components, each requiring different R/SR ratios. These schedules varied the response requirement for each reinforcement, evaluating persistence under different R/SR conditions. Experiment 3: Participants were exposed to a multiple schedule with three components, where each component operated under a tandem variable-interval fixed-ratio schedule. Different amounts of responses per reinforcement were required in each component. **Results:** The results indicated that, within the experimental parameters used, the R/SR ratio did not significantly affect behavioral persistence. **Conclusions:** This study highlights the complexity of variables involved in behavioral persistence and the need to broaden the analysis of these variables. The R/SR ratio is complex and interdependent with other aspects of behavior. Future research should explore the effects of the R/SR ratio on behavioral persistence through a continuous line of investigation, composed of experiments that separately control various behavioral variables. Understanding these interactions could transform the scientific approach to behavioral persistence, allowing for more precise and effective interventions and contributing to significant advances in areas such as education, psychotherapy, and behavior modification.

Keywords: Resistance to Change; Persistence; Reinforcement; Response/Reinforcement Ratio; Experimental study.

Introdução

A persistência comportamental tem sido um fenômeno central na Análise do Comportamento por mais de 50 anos. Esse fenômeno foi sistematizado pela Teoria do *Momentum* Comportamental (TMC, Nevin et al., 1983) e definido como a tendência de um comportamento continuar ocorrendo mesmo após mudanças nas condições que inicialmente o mantinham (Craig et al., 2014; Luiz et al., 2019). A TMC sugere que a persistência pode ser influenciada pela manipulação de várias variáveis, como a taxa e a magnitude do reforço (e.g., Nevin, 1974; Podlesnik & Kelley, 2017), o atraso do reforço (e.g., Grace et al., 1998; Shahan & Sweeney, 2017), a força da resposta (e.g., Luiz et al., 2020, 2021; Shahan & Sweeney, 2017) e o esquema de reforço (e.g., Cohen et al., 1993; Lattal, 1989).

O presente estudo visou investigar outras variáveis que podem afetar essa dimensão comportamental, especificamente examinando a persistência em função de variações no número de respostas (R) exigidas por reforço (SR)¹, denominada aqui de razão R/SR.

Revisão da Literatura

De acordo com o modelo teórico e experimental fornecido pela TMC, os estudos sobre persistência podem ser classificados em dois grupos principais (Nevin & Grace, 2000): (1) aqueles que avaliam os efeitos da relação estímulo-estímulo (S-S) sobre a persistência e (2) aqueles que avaliam os efeitos da relação resposta-

¹ Mantiveram-se as siglas em inglês para assegurar a padronização científica internacional. No contexto da Análise do Comportamento, 'R' corresponde a *Response*, 'S' a *Stimulus*, 'SR' a *Stimulus Reinforcer* e 'SD' a *Discriminative Stimulus*. Ao longo do texto, outras siglas incluem: DRH = *Differential Reinforcement of High Rate*; DRL = *Differential Reinforcement of Low Rate*; DRO = *Differential Reinforcement of Other Behavior*; FR = *Fixed Ratio*; IEC = *Inter-Component Interval*; IRT = *Inter-Response Time*.

estímulo (R-S) sobre a persistência. Essas duas relações constituem componentes da contingência operante (ou seja, SD:R→SR)², demonstrando possibilidades de manipulações independentes.

A relação SD-SR (ou relação S-S) refere-se aos reforços disponíveis na presença de um estímulo discriminativo. Por outro lado, a relação R-SR (ou relação R-S) refere-se às condições de dependência entre as respostas (R) e os reforços disponíveis. Para ambos os grupos de estudos, a persistência é avaliada pela proporção de mudança (PM) da taxa de resposta durante o teste em relação à taxa de resposta durante a linha de base. Quanto mais próximo o valor do PM estiver de 1,0, mais persistente é considerado o comportamento. As principais manipulações na relação S-S envolvem variações na taxa e magnitude dos reforços. Estudos que manipularam essas variáveis observaram que a persistência comportamental varia de forma positiva em relação à taxa (e.g., [Cohen, 1996](#); [Igaki & Sakagami, 2004](#); [Kuroda et al., 2016](#); [Nevin, 1974](#); [Nevin et al., 1983](#)) e magnitude dos reforços (e.g., [Harper, 1996](#); [Harper & McLean, 1992](#); [Nevin, 1974](#)).

Contudo, quando os reforços são igualados entre os componentes de um esquema múltiplo, outras variáveis passam a afetar a persistência, enquadrando-se no segundo grupo de estudos (relação R-S). Nesse grupo, a persistência comportamental tende a variar negativamente em relação ao atraso do reforço (e.g., [Bell, 1999](#); [Grace et al., 1998](#)) e à força da resposta ([Luiz et al., 2020, 2021](#))³, a qual tem sido manipulada por meio de alterações no esforço físico exigido para a emissão de uma resposta ([Soares et al., 2017](#)).

A relação R-S também pode ser manipulada através da diferenciação do esquema de reforço em vigor. Por exemplo, [Nevin \(1974\)](#) expôs pombos a um esquema múltiplo tandem VI reforço diferencial de baixa taxa (DRL) tandem VI reforço diferencial de alta taxa (DRH) durante a linha de base. O valor médio do VI foi o mesmo em ambos os componentes, mantendo a taxa de reforços semelhante entre eles. Contudo, um componente exigia uma taxa de resposta mais alta (DRH) e outro mais baixa (DRL), variando assim as exigências de taxa de resposta. Comida independente de resposta durante o intervalo entre componentes (IEC) e extinção perturbaram a resposta durante o teste. Maior persistência foi observada no componente que exigiu menor taxa de resposta (ou seja, tandem VI DRL). [Aló et al. \(2015\)](#) e [Lattal \(1989\)](#) observaram resultados semelhantes com pombos (respectivamente, *Mestiços* e *White Caneau*).

Nos estudos de [Aló et al. \(2015\)](#), [Lattal \(1989\)](#) e [Nevin \(1974\)](#), diferentes contingências estavam em vigor em todos os componentes do esquema de reforço múltiplo. Para examinar se a taxa de resposta ou os diferentes tipos de contingências produziram persistência diferencial, [Kuroda et al. \(2018\)](#) expuseram 20 ratos a um esquema VI simples durante 20 sessões de linha de base. Em seguida, os ratos foram distribuídos em três grupos (taxa de resposta baixa, taxa de resposta média e taxa de resposta alta) com base na taxa de resposta média das últimas seis sessões de linha de base e, posteriormente, expostos a sessões de extinção. Os resultados demonstraram que a persistência foi maior nos ratos do grupo com baixa taxa de resposta,

² No contexto da Análise do Comportamento, 'SD:R→SR' refere-se a uma sequência de eventos em uma contingência operante, onde a presença do estímulo discriminativo (SD) aumenta a probabilidade de uma resposta específica (R), que é seguida pelo reforço (SR).

³ Para uma análise mais detalhada, consultar [Pinkston e Foss \(2018\)](#).

seguida pelo grupo com média taxa de resposta e, por fim, pelo grupo com alta taxa de resposta, sugerindo que a taxa de respostas na linha de base pode afetar diferencialmente a persistência comportamental, independentemente do tipo de contingência em vigor. Contudo, o estudo de [Kuroda et al. \(2018\)](#) apresenta um certo distanciamento dos estudos que seguem o modelo da TMC. Nesse modelo, a maioria dos estudos utiliza delineamentos intrassujeitos e esquemas múltiplos. Portanto, este estudo isolado dificulta a comparação com outros da área.

[Dias \(2019\)](#) ampliou o estudo de [Kuroda et al. \(2018\)](#) e aproximou a análise do modelo teórico da TMC ao fornecer um arranjo experimental com delineamento intrassujeito. Durante a linha de base, os ratos foram expostos a um esquema de reforço múltiplo de dois componentes. Ambos os componentes consistiam em um tandem VI-intervalo entre respostas (IRT). O componente cujo IRT foi maior foi denominado *Componente Longo*, enquanto o componente cujo IRT foi menor foi denominado *Componente Curto*. Como esperado, a taxa de resposta no Componente Curto foi maior do que no Componente Longo, e a taxa de reforço foi semelhante entre os componentes. A extinção estava em vigor no teste. Os resultados demonstraram que o comportamento mantido pelo Componente Longo, que teve menor taxa de resposta durante a linha de base, foi mais persistente. O estudo de [Dias \(2019\)](#) e o de [Kuroda et al. \(2018\)](#) sugerem que a taxa de resposta parece ter uma relação negativa com a resistência à mudança. No entanto, o estudo de [Dias \(2019\)](#) também se baseia em diferentes relações R/SR entre os componentes. A Tabela 1 demonstra que a relação R/SR no Componente Curto foi aproximadamente quatro vezes maior do que no Componente Longo (assim como a taxa de resposta). Uma análise molar desses estudos revela a existência de outras variáveis procedimentais além da taxa de respostas. Assim, ao analisar os dados de [Dias \(2019\)](#) e [Kuroda et al. \(2018\)](#), observa-se que o número de respostas emitidas por reforço (ou seja, razão R/SR) difere entre os grupos e entre os componentes, respectivamente. A Tabela 1 apresenta a resposta média e a taxa de reforço para cada grupo nesses dois estudos, bem como o valor da relação R/SR.

Tabela 1
Taxa de Reforço e de Respostas e Relação R/SR

Kuroda et al. (2018)				Dias (2019)			
Grupo	R/min	SR/min	R/SR	Componente	R/min	SR/min	R/SR
R/min baixa	25,77	1,88	13,71	Longo	11,75	1,59	7,40
R/min média	46,68	1,90	24,57	Curto	49,13	1,55	31,69
R/min alta	76,88	1,92	40,04				

Nota. R/min = taxa de respostas; SR/min = taxa de reforços.

Pode-se observar na Tabela 1 que a relação R/SR foi mais baixa para o grupo de baixa taxa de resposta, seguido do grupo de média taxa de resposta e, por fim, do grupo de alta taxa de resposta. A mesma

ordenação dos grupos foi observada com o resultado de persistência. Assim, o valor R/SR apresenta uma relação negativa com a persistência comportamental. A quantidade de respostas emitidas para cada reforço obtido foi descrita por [Blackman \(1968\)](#) como uma possível unidade de custo, refletindo alterações nas contingências que podem tornar a produção do reforço mais difícil como o aumento no número de respostas exigido, o aumento no esforço físico necessário para emitir uma resposta ou a perda de reforçadores contingentes à resposta ([Luce et al., 1981](#); [Soares et al., 2017](#)). Portanto, se se considerar a relação R/SR como unidade de custo, pode-se tratá-la como uma variável independente que pode ser manipulada e, possivelmente, testada como uma variável que afeta tanto a taxa de resposta quanto a persistência.

Como na proposta analítico-comportamental o comportamento dos organismos é considerado mensurável, previsível e controlável ([Kuroda, 2020](#)), deve buscar-se ampliar o nível de análise para situações em que as variáveis de interesse (ou seja, R/SR) podem ser controladas diretamente. Portanto, o presente estudo consistiu em três experimentos com o objetivo de examinar os efeitos da relação R/SR na persistência comportamental de humanos envolvidos em uma tarefa computadorizada. Diferentemente dos estudos anteriores, este estudo buscou controlar diretamente a relação R/SR utilizando esquemas de reforço múltiplo com três componentes, proporcionando uma avaliação precisa e detalhada de como variações na relação R/SR afetam a persistência comportamental.

Experimento 1

A Condição 1 (COND 1) investigou a persistência em função de variações no valor da relação R/SR. A Condição 2 (COND 2) foi utilizada para testar o *software* e o controle experimental, avaliando a persistência em função da taxa de reforço.

Método

Participantes, Local, Equipamentos e Instrumentos

Participaram duas estudantes de graduação⁴ em Psicologia, do sexo feminino, P1 e P2, com idades entre 20 e 22 anos, e sem histórico experimental prévio. As participantes foram recrutadas por meio de convite *online*, que fornecia informações sobre o horário dos encontros e sobre a participação em um jogo de computador. Após responderem ao formulário, o experimentador entrou em contato com as participantes e agendou as visitas ao laboratório. O experimento foi realizado durante a semana em uma sala de estudos da biblioteca da universidade. A sala media aproximadamente 10 m² e contava com uma mesa e duas cadeiras. Foram utilizados um *notebook* com monitor de 15,6 polegadas, um *mouse* com fio e um fone de

⁴ Pesquisas realizadas com participantes universitários têm sido alvo de investigação e discussão. Para saber mais sobre o assunto, conferir [Sanches de Oliveira e Baggs \(2023\)](#).

ouvido com fio acoplado ao *notebook*. O *software* ProgRef V6.1.2⁵ foi utilizado para programar, executar e gravar as sessões experimentais. Todos os procedimentos realizados com os participantes foram aprovados pelo comitê de ética em pesquisa (CAAE: 23272719.6.0000.5231).

Procedimentos

Cada visita durou no máximo 1h30min e consistiu em duas ou três sessões experimentais. As sessões variaram em duração, pois terminaram pelo número de respostas e não pelo tempo. No entanto, foi implementado um critério de segurança para que cada sessão fosse encerrada pelo experimentador caso o número de respostas não fosse atingido em 25 minutos, respeitando assim a duração da visita (i.e., se o participante parasse de responder e a sessão não fosse encerrada pelo critério de respostas, o experimentador encerrava a sessão após 25 min). Caso isso ocorresse, o experimentador informava a participante que era necessário encerrar a sessão e, caso fosse a primeira ou a segunda sessão, o participante fazia mais uma sessão na mesma visita.

Na primeira visita, as participantes leram e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Em seguida, foi solicitado que deixassem todos os objetos pessoais, como relógios e celulares, na cadeira disponível do lado oposto da mesa em que estavam sentados e que lessem as instruções a seguir.

Bem-vindo ao ALIEN★FORCE!

Você está prestes a iniciar uma missão especial.

Seu objetivo é roubar dados de naves alienígenas que chegam à Terra.

Para roubar os dados, VOCÊ PODE CLICAR OU NÃO com o botão esquerdo do mouse na nave.

Os dados que você roubar serão recebidos como pontos que aparecem no centro da tela.

Os alienígenas podem recuperar os dados que você roubou.

Quando eles se recuperarem, você perderá pontos.

Se seus pontos forem negativos, significa que os alienígenas recuperaram os dados e roubaram os seus dados.

Esta é uma missão secreta e não haverá mais informações.

Para começar, clique com o botão esquerdo no botão acima.

A tarefa experimental consistiu em pressionar o botão esquerdo do *mouse* com o cursor sobre o botão de resposta na tela do computador. O botão de resposta era um retângulo que mudava de cor dependendo do componente do esquema múltiplo de reforço ao qual as participantes foram expostas. O botão tinha 3,48 cm de comprimento por 2,93 cm de altura, que correspondem às dimensões da tela. Dentro do retângulo havia um símbolo escrito em ASCII, em preto, em todos os componentes. O botão de resposta movia-se na tela ao longo das sessões. O movimento foi programado em ângulos de aproximadamente 30° e velocidade de aproximadamente 30% do comprimento da tela por segundo durante todas as fases experimentais. Imediatamente após uma resposta atender à contingência de reforço, 1.000 dias (em formato de pontos) eram adicionados ao contador de dias no centro da tela. Todos os cliques no botão de resposta eram

⁵ O *software* — em sua versão atual — não possui publicação técnica de apresentação e foi desenvolvido em conjunto com os dois primeiros autores.

acompanhados de *feedback* visual (o botão piscava). A cor do contador de dias variava de acordo com a cor do botão de resposta.

Condição 1 (COND 1)

Linha de Base. As participantes foram expostas a um esquema múltiplo com três componentes. No Componente 1 (C1), os pontos foram entregues de acordo com um esquema de razão fixa (FR) 10 que vigorou até a participante acertar 100 respostas. No C2, os pontos foram entregues de acordo com um esquema FR 50 que vigorou até a participante emitir 1.000 respostas. No C3, os pontos foram entregues de acordo com um esquema FR 10 que vigorou até a participante emitir 200 respostas. Assim, em C1 foram exigidos 10 R/SR, obtendo-se um total de 20.000 pontos (1 reforçador = 1.000 pontos); em C2 foram exigidos 50 R/SR, obtendo-se um total de 40.000 pontos; e em C3 foram exigidos 10 R/SR, obtendo-se um total de 40.000 pontos. Portanto, C1 e C3 tinham o mesmo requisito R/SR, mas diferentes taxas de reforço; C2 e C3 tiveram a mesma taxa de reforço, mas diferentes requisitos de R/SR. Se a persistência fosse uma função de R/SR, C1 e C3 deveriam ser igualmente persistentes e, ao mesmo tempo, mais persistentes que C2. Se persistência fosse uma função da taxa de reforço, C2 e C3 deveriam ser igualmente persistentes e, simultaneamente, mais persistentes que C1. Se C3 fosse mais resistente que os demais componentes, a persistência seria função do total de reforços obtidos em relação ao total de respostas emitidas.

Os pontos foram entregues de forma independente entre os componentes. Os componentes foram apresentados duas vezes em cada sessão, em alternância simples (ou seja, C1, C2, C3, C1, C2, C3) e separados por um IEC de 30 segundos, durante o qual a tela do computador ficava branca com a seguinte frase escrita em preto:

Os alienígenas enviarão outra nave.
Prepare-se para uma nova batalha!

Ao final da sessão, o total de pontos obtidos em cada componente e a soma dos pontos foram exibidos na tela do computador junto com a seguinte mensagem:

ALIEN★FORCE. A missão terminou!
Acima está o número de dados roubados ao acertar cada tipo de nave.
Vejo você na próxima missão!
Chame o experimentador!

A linha de base foi realizada até que a taxa de resposta atingisse o critério de estabilidade ou por no máximo 10 sessões, prevalecendo o que ocorresse primeiro. A taxa de resposta foi considerada estável quando, em um grupo de quatro sessões, o resultado da média das duas primeiras sessões subtraída da média das duas sessões seguintes e dividida pela média dessas quatro sessões fosse igual ou inferior a 15%, em ambos os componentes do esquema múltiplo (Cumming & Schoenfeld, 1960).

Teste. Todas as condições de estímulo foram iguais às da linha de base, mantendo as instruções dadas no início da sessão e as mesmas cores dos botões de resposta, pontos e fundo da tela. O teste consistiu em um esquema múltiplo de reforço diferencial de outras respostas (DRO) 5s-DRO-5s-

DRO-5s, em que cada componente foi apresentado duas vezes durante 5 minutos. Assim, se as participantes não clicassem no botão de resposta dentro de 5 segundos, eram somados 25 pontos ao contador. Se houvesse resposta antes de 5 segundos, a contagem era zerada e nenhum ponto era adicionado ao contador.

Condição 2 (COND 2)

A COND 2 avaliou aspectos de controle experimental do Experimento 1 (ver seção Resultados e Discussão para mais detalhes). A instrução foi a mesma da Condição 1.

Linha de Base. As participantes foram expostas a um esquema de reforço múltiplo de dois componentes. Em C1 vigorava um VI-15s e em C2 vigorava um VI-30s. Os intervalos tinham 10 distribuições que começavam após atingir o último valor. Os valores do VI-15s foram 16, 29, 2, 5, 13, 21, 7, 44, 10 e 3 segundos. Os valores do VI-30s foram 14, 58, 19, 6, 89, 33, 43, 3, 10 e 25 segundos. Os componentes duraram cinco minutos cada, foram apresentados duas vezes em alternância simples e separados por um IEC de 30 segundos, durante o qual a tela do computador ficava branca com a seguinte frase escrita em preto:

Os alienígenas enviarão outra nave.
Preparem-se para uma nova batalha!

Quando a resposta atendia à contingência de reforço, 1.000 pontos eram adicionados ao contador. A tarefa experimental e o critério de estabilidade foram os mesmos utilizados na COND 1. A linha de base para P2 terminou na nona sessão sem atingir o critério de estabilidade, pois P2 informou que poderia participar de apenas mais uma visita, que foi utilizada para execução do teste.

Ao final da sessão, os pontos obtidos em cada componente e a soma dos pontos foram exibidos na tela do computador, juntamente com a seguinte mensagem:

ALIEN★FORCE. A missão terminou!
Acima está o total de dados roubados de cada tipo da nave.
Nos vemos na próxima missão!
Chame o experimentador!

Teste. Todas as condições de estímulo foram iguais às da linha de base, mantendo as instruções dadas no início da sessão e as mesmas cores dos botões de resposta, pontos e fundo da tela. Um esquema múltiplo VI-10s VI-10s de perda de ponto sobreposto ao múltiplo VI-15s VI-30s de ganho de ponto foi utilizado como operação perturbadora. Assim, quando a resposta atendia à contingência do VI para ganho, eram somados 1.000 pontos ao contador, e quando a resposta atendia à contingência do VI para perda, eram subtraídos 550 pontos do contador. O teste foi realizado em uma visita composta por duas sessões. Para P1, a primeira sessão de Teste iniciou com C1 e a segunda com C2. Para P2, ocorreu o contrário.

Análise de Dados

Todos os dados foram analisados com base nas medidas de PM entre as taxas de resposta durante o Teste em relação a linha de base. Para isso, a taxa de resposta de cada sessão de teste foi dividida pela

taxa média de resposta das quatro sessões de linha de base. Quanto mais próximo o valor do PM estiver de 1,0, mais persistente foi considerado o comportamento.

Resultados e Discussão

A Tabela 2 mostra a média de resposta (R/min) e taxa de reforço (SR/min), o ganho líquido total nas últimas quatro sessões de linha de base, nas sessões de Teste, e o valor de R/SR na linha de base (COND 1) para todos participantes do Experimento 1. A relação R/SR obtida foi igual à nominal, dez R/SR para C1 e C3 e 50 R/SR para C2.

Tabela 2

Taxa de Respostas Média, Taxa de Reforços e Total Líquido de Pontos														
PT	COND	Fase	R/min			Total líquido de pontos			SR/min			R/SR LB		
			C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
P1	1	LB	153,8	143,2	161,7	20000	40000	40000	15	3	16	10	50	10
		Teste	37,9	0,0	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P2	1	LB	154,2	146	152,7	20000	40000	40000	15	3	15	10	50	10
		Teste	47,4	5,6	2,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P1	2	LB	94,5	89,5	—	38500	17500	—	4	2	—	—	—	—
		T1	82,9	41,2	—	6650	-3900	—	—	—	—	—	—	—
		T2	2,1	1,0	—	450	0	—	—	—	—	—	—	—
P2	2	LB	178,9	149,4	—	44750	19000	—	4	2	—	—	—	—
		T1	131,6	76,5	—	7850	-7750	—	—	—	—	—	—	—
		T2	7,8	2,5	—	6450	2650	—	—	—	—	—	—	—

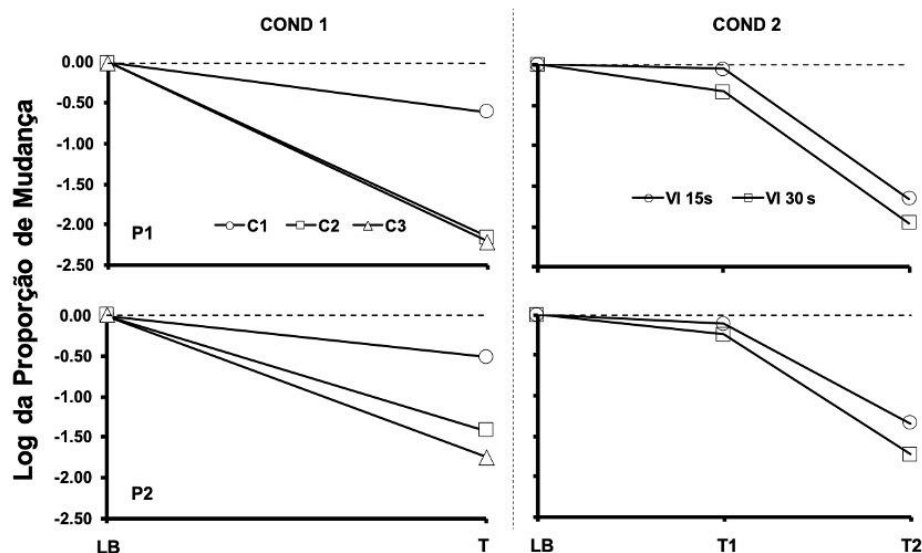
Nota. PT = Participante; R/min = taxa de respostas; SR/min = taxa de reforços; LB = linha de base.

Durante o COND 1, a taxa média de resposta das últimas quatro sessões de linha de base foi semelhante entre os três componentes para ambos as participantes. Durante o Teste da COND 1, as taxas de resposta diminuíram em todos os componentes para ambos as participantes, chegando a zero para P1. Durante as sessões linha de base da COND 1, o ganho líquido total foi o mesmo entre C2 e C3 e menor em C1. Porém, a taxa de reforço média foi semelhante entre C1 e C3 e menor em C2. Durante a COND 2, a taxa de respostas média das últimas quatro sessões de linha de base foi maior no C1 (ou seja, VI-15s) para ambos as participantes. Durante o Teste do COND 2, as taxas de resposta diminuíram em ambos os componentes para ambos as participantes. Durante as sessões de linha de base da COND 2, o ganho líquido total foi maior no C1 do que no C2 (ou seja, VI-30s) para ambos as

participantes. O mesmo ocorreu com a taxa de reforço. A Figura 1 mostra o logaritmo (log) da proporção de mudança de ambas as participantes.

Figura 1

Proporção de Mudança Logarítmica na Persistência Comportamental em Duas Condições Experimentais



Nota. COND 1 = Condição 1, com três componentes (C1, C2, C3); COND 2 = Condição 2, comparando intervalos variáveis de 15 segundos (VI-15s) e 30 segundos (VI-30s); LB = Linha de Base; T, T1, T2 = Fases de Teste; P1, P2 = Participantes; Log da Proporção de Mudança = Medida da mudança na persistência comportamental.

Durante a COND 1, observou-se maior persistência no C1 para ambos as participantes. Persistência semelhante ocorreu em C2 e C3 para P1. Para P2, C2 foi mais persistente que C3. Os resultados obtidos durante a COND 1 sugerem que as contingências estabelecidas em C1 produziram comportamentos mais persistentes, mesmo quando em outros componentes foram liberados mais reforços. Este resultado confronta a premissa central da TMC de que a persistência comportamental é uma função da relação S-S (Mace et al., 1990; Nevin et al., 1983) e, ao mesmo tempo, junta-se aos estudos que demonstraram que as manipulações da relação R-S podem afetar diferencialmente a persistência (Aló et al., 2015; Kuroda et al., 2018; Luiz et al., 2021). Contudo, os resultados da COND 1 precisam ser analisados com cautela. Se a menor relação R/SR fosse a única variável responsável pela maior persistência, o comportamento apresentado em C3 deveria ser igualmente resistente a C1. É plausível considerar que o resultado obtido na COND 1 se deveu a um efeito de ordem entre os componentes, pois a ordem de apresentação dos componentes na sessão de Teste para ambos as participantes foi C1, C2 e C3. A contingência DRO também pode ter potencializado este possível efeito. Afinal, em C1, as participantes se depararam com a contingência de que os pontos seriam

produzidos caso não clicassem no botão de resposta, levando-as a parar de responder mais rapidamente nos demais componentes.

O arranjo de contingências realizado no COND 1 é relativamente novo e complexo. Isolar as variáveis responsáveis pela relação R/SR da taxa de resposta e do reforço total é difícil (Blackman, 1968). Devido a essa manipulação complexa e nova, decidimos investigar se o *software*, a tarefa experimental e o contexto do experimento poderiam atuar como variáveis estranhas aos resultados obtidos, além do efeito de ordem. Portanto, a COND 2 teve como objetivo trazer um arranjo experimental clássico para o estudo da persistência comportamental (Luiz et al., 2019; Nevin & Wacker, 2013). Esperava-se que a exposição das participantes a um esquema múltiplo VI com diferentes taxas de reforço entre os componentes produzisse maior persistência no componente com maior taxa de reforço (ou seja, o VI-15s).

Na Figura 1, observa-se que, para ambos os participantes, a perda de pontos diminuiu a taxa de resposta em relação a linha de base. Na segunda sessão de Teste (T2-2), a taxa de resposta caiu para perto de zero. Ambos as participantes apresentaram maior persistência em C1 (VI-15s) do que em C2 (VI-30s). Esses resultados corroboram outros estudos que investigaram a persistência em função da taxa de reforço (e.g., Cohen, 1996; Igaki & Sakagami, 2004; Nevin, 1974) e sugerem que o arranjo experimental não interferiu nos resultados.

Alguns aspectos do Experimento 1 precisam ser reavaliados. Por exemplo, embora o DRO tenha funcionado como uma operação disruptiva eficaz, são necessárias manipulações que reduzam a resposta de forma menos drástica. Alternativamente, pode-se utilizar a perda de pontos dependente das respostas, onde algumas respostas resultam na redução de pontos e outras na produção de pontos (Weiner, 1963, 1969), como realizado na COND 2 do Experimento 1. Além disso, torna-se necessário realizar um controle de ordem dos componentes intra e entre os participantes. O Experimento 2 teve como objetivo controlar esses aspectos.

Experimento 2

O Experimento 2 investigou a resistência à mudança em função de variações na relação R/SR, utilizando uma contingência de perda pontual associada a uma operação disruptiva.

Método

Participantes, Local, Equipamentos e Instrumentos

Participaram dois estudantes de graduação do sexo masculino (P4⁶, 21 anos e P5, 32 anos) e duas do sexo feminino (P6, 21 anos e P7, 19 anos), sem histórico experimental prévio. Todos os participantes eram do curso de Psicologia. A seleção dos participantes seguiu os mesmos critérios do Experimento 1. O local, os equipamentos e os instrumentos foram os mesmos dos Experimentos anteriores.

⁶ A Participante P3 iniciou o experimento, mas o abandonou após a primeira sessão.

Procedimentos

O procedimento foi semelhante ao utilizado no COND 1 do Experimento 1. A instrução foi a mesma utilizada no Experimento 1.

Linha de Base. Foi utilizado o mesmo esquema de reforço da COND 1 do Experimento 1. No entanto, o primeiro componente apresentado em cada sessão foi sempre diferente daquele da sessão imediatamente anterior. Cada componente foi encerrado com base no número de respostas ou no tempo, prevalecendo o que ocorresse primeiro. O critério de encerramento por respostas foi de 100 respostas para o Componente 1, 1.000 respostas para o Componente 2 e 200 respostas para o Componente 3. O critério de encerramento por tempo foi de um minuto para o Componente 1, cinco minutos para o Componente 2 e dois minutos para o Componente 3. Esses valores temporais foram escolhidos com base no tempo aproximado que os participantes da COND 1 do Experimento 1 passaram em cada componente. Ocorreram duas a três sessões por visita, com cada sessão durando no máximo 16 minutos, além do IEC. A linha de base foi mantida até que a taxa de resposta atingisse o critério de estabilidade ou por no máximo dez sessões, prevalecendo o que ocorresse primeiro. O critério de estabilidade foi o mesmo utilizado no Experimento 1.

Teste. Todas as condições foram semelhantes às da linha de base, exceto que uma contingência de perda de pontos foi sobreposta a contingência de ganho em cada componente do esquema múltiplo. Quando a resposta atendia ao VI de perda, eram descontados 1.500 pontos do contador. Os intervalos do VI de perda de pontos foram escolhidos para produzir uma perda total semelhante entre os componentes com base na duração máxima de cada componente. Os valores dos VIs de perda foram 8, 40 e 16 segundos para C1, C2 e C3, respectivamente. Os valores do VI de perda em C1 foram 11, 4, 5, 9, 7 e 12 segundos; em C2 foram 50, 35, 20, 55, 35 e 45 segundos; em C3, foram 30, 9, 10, 18, 13 e 16 segundos. O Teste foi concluído seguindo os mesmos critérios da linha de base.

Linha de Base 2. Igual à linha de base 1 do Experimento 2.

Teste 2. Igual ao Teste 1 do Experimento 2.

Análise de Dados

Igual à utilizada no Experimento 1.

Resultados e Discussão

A Tabela 3 apresenta a média de resposta (R/min) e taxa de reforço (SR/min), o ganho líquido total nas últimas quatro sessões de linha de base, nas sessões de Teste, e o valor de R/SR na linha de base para todos participantes (PT) no Experimento 2.

Tabela 3

Taxa de Respostas Média, Taxa de Reforços, PM e Total Líquido de Pontos

PT	Fase	R/min			PM			Total líquido de pontos			SR/min			R/SR LB		
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
P3																
	LB1	480,8	451,1	375,5	—	—	—	20000	40000	40000	48	9	38	10	50	10
	T1	428	429,6	376,6	0,89	0,95	1,00	15125	30625	35375	—	—	—	—	—	—
	LB2	174	317,5	259,6	—	—	—	20000	40000	39750	17	6	26	10	50	10
	T2	159,8	311,7	261,8	0,92	0,98	1,01	14333	27250	34833	—	—	—	—	—	—
P4																
	LB1	143,5	240	165,1	—	—	—	20000	39250	40000	15	5	17	10	50	10
	T1	157,4	213,3	170,7	1,10	0,89	1,03	11000	21250	31000	—	—	—	—	—	—
	LB2	145,7	206,4	164,6	—	—	—	20000	39500	40000	15	4	16	10	50	10
	T2	151,3	205,7	167,5	1,04	1,00	1,02	12500	22167	32750	—	—	—	—	—	—
P4																
	LB1	149,3	205,4	177,4	—	—	—	20000	39750	40000	15	4	18	10	50	10
	T1	148,2	204,8	179,1	0,99	1,00	1,01	11375	21625	31375	—	—	—	—	—	—
	LB2	149,7	220,7	180,2	—	—	—	20000	40000	40000	15	4	18	10	50	10
	T2	149,3	217	175,6	1,00	0,98	0,97	11375	22000	31000	—	—	—	—	—	—
P6																
	LB1	147,6	226	170	—	—	—	20000	40000	40000	15	5	17	10	50	10
	T1	122,5	200,3	166,1	0,83	0,89	0,98	10500	20125	32000	—	—	—	—	—	—
	LB2	157	241,6	217,4	—	—	—	20000	40000	40000	16	5	22	10	50	10
	T2	117,6	212	171,4	0,75	0,88	0,79	10625	21625	28500	—	—	—	—	—	—

Nota. PT = Participante; R/min = taxa de respostas; SR/min = taxa de reforços; LB = linha de base; T = Teste; PM = Proporção de mudança.

A relação R/SR obtida foi igual à nominal, com dez R/SR para C1 e C3 e 50 R/SR para C2. O ganho líquido total foi o mesmo entre C2 e C3 e foi sempre menor em C1. A taxa média de resposta foi maior em C2 para todos os participantes, exceto para P3 na linha de Base 1, onde a taxa de resposta foi maior em C1. Este é um dado interessante, pois a literatura geralmente mostra que, quanto maior a razão de reforço (R/SR), menor a taxa de resposta (Soares et al., 2017). Esta redução geralmente ocorre devido ao aumento relativo na pausa pós-reforço em razões maiores, em comparação com razões menores (e.g., Felton & Lyon, 1996)⁷. Por outro lado, quando a contingência exige a transição de uma razão para outra, os efeitos ‘comuns’ de cada valor do FR não aparecem imediatamente. Como apontaram Ferster e Skinner (1957), pausas pós-reforço relativamente maiores não desaparecem imediatamente assim que o organismo entra em contato com uma razão mais baixa. Da mesma forma, essas pausas não retornam imediatamente quando o organismo volta a razões maiores. A contingência vigente durante o Experimento 2 envolveu a transição

⁷ Não obstante, outra forma de entender esse aspecto é por meio da Lei da Igualação (Herrnstein, 1974)

continua entre uma razão maior (ou seja, FR 50 em C2) e duas menores (ou seja, FR 10 em C1 e C3), o que pode ter reduzido as chances de produzir pausas mais longas e aumentando as chances de emitir um padrão semelhante de respostas entre os componentes. Ao apresentar um padrão semelhante em uma condição que exigia um maior número de respostas para finalizar, o efeito foi produzir uma taxa de resposta maior. No Teste, a taxa média de resposta nos três componentes variou entre os participantes, algumas vezes menor e ocasionalmente maior do que na linha de base. O valor de PM apresentado na Tabela 4 permite identificar que, embora houvesse algumas diferenças entre os componentes (nunca superiores a 0,12), elas não eram sistemáticas, indicando que não houve persistência diferencial entre os componentes. A Figura 2 mostra a proporção de mudança para todos os participantes. Observa-se que a persistência variou entre componentes e participantes, mas não de forma sistemática.

Os dados obtidos nos Experimentos 1 e 2 fornecem diferentes *insights* sobre os procedimentos experimentais utilizados para estudar a persistência comportamental. Com base nestes resultados, é possível inferir que as contingências DRO são extremamente úteis na supressão da resposta. Ainda assim, o seu efeito pode ser tão rápido em uma condição que impede a ocorrência do comportamento em condições subsequentes, criando um efeito de ordem e mascarando os resultados de outras variáveis.

No caso específico do Experimento 2, observou-se que a perda de pontos no VI não produziu uma queda sistemática na taxa de resposta. Este resultado difere daquele obtido na COND 2 do Experimento 1. No Experimento 2, o ganho de pontos dependia diretamente do número de respostas, pois os participantes foram expostos a esquemas de razão. Durante a COND 2 do Experimento 1, o ganho de pontos ocorria no VI; portanto, a velocidade das respostas não afetava diretamente o ganho de pontos. Isso pode ajudar a explicar por que a perda de pontos no Experimento 2 não resultou em quedas mais pronunciadas na taxa de resposta dos participantes.

O procedimento e os esquemas de reforço utilizados nos Experimentos 1 e 2 são relativamente diferentes daqueles comumente usados em estudos de persistência comportamental (i.e., esquemas múltiplos constituídos por VI). Portanto, os participantes do Experimento 2 foram convidados para mais sete (mínimo) a dez (máximo) encontros que compuseram o Experimento 3.

Experimento 3

O Experimento 3 investigou a resistência à mudança em função de variações na razão R/SR em um esquema de reforço múltiplo com três componentes, onde a taxa de reforço era controlada em VI.

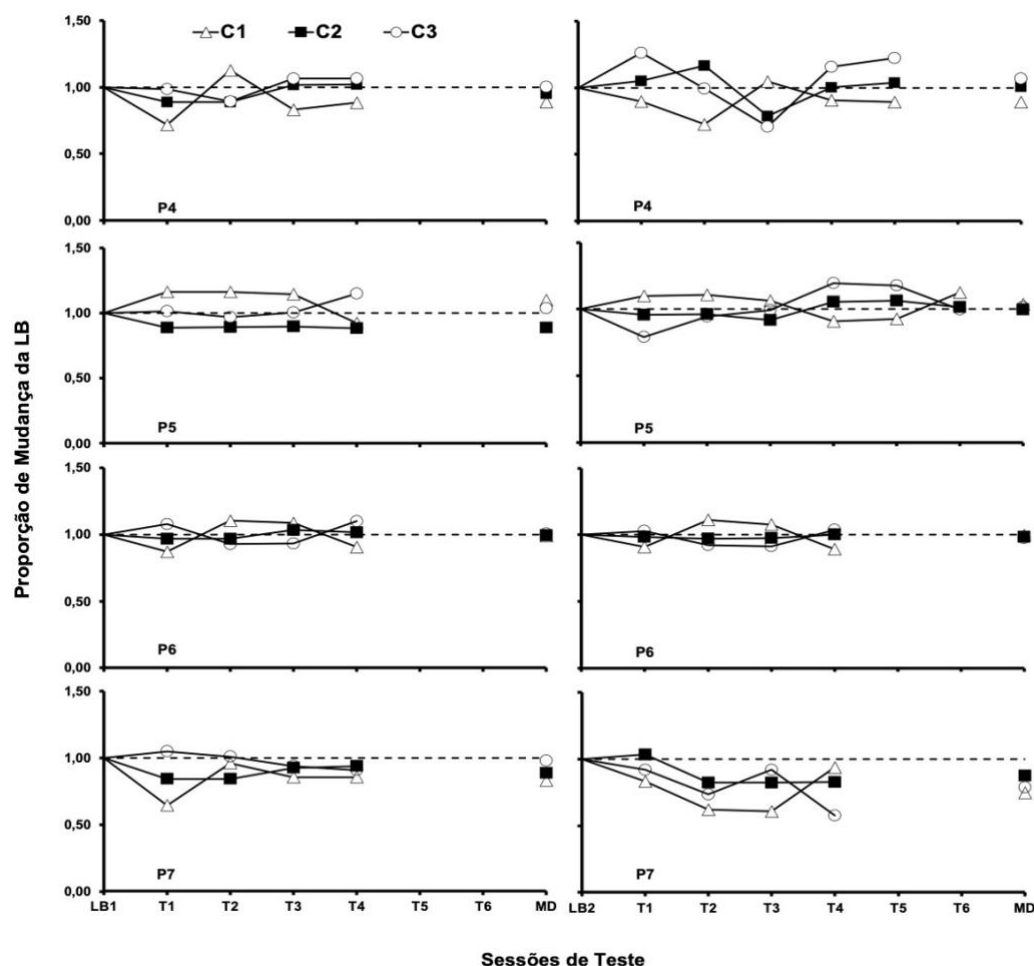
Método

Participantes, Local, Equipamentos e Instrumentos

Os participantes foram P3, P5 e P6 do Experimento 2. P4 optou por não continuar no experimento. Os equipamentos, instruções e instrumentos foram idênticos aos do Experimento 2.

Figura 2

Proporção de Mudança na Persistência Comportamental ao Longo das Sessões de Teste em Três Componentes do Esquema de Reforço



Nota. C1, C2, C3 = Três componentes do esquema de reforço; P4, P5, P6, P7 = Participantes; LB = Linha de Base; T1–T7 = Sessões de Teste; MD = Média; Proporção de Mudança da LB = Medida da mudança na persistência comportamental em relação à linha de base.

Procedimentos

Linha de Base. Os participantes foram expostos a um esquema múltiplo de tandem VI-30s FR 1 (C1) tandem VI-30s FR-10 (C2) tandem VI-30s FR 20 (C3). Cada vez que o participante cumpria a contingência do VI, iniciava-se o FR e, ao completar a razão exigida, eram somados 1.000 pontos ao contador. Se a taxa de resposta fosse a mesma entre os VIs, então as diferentes razões exigidas nos FRs deveriam produzir diferentes relações R/SR (isto é, $R/SR: C_3 > C_2 > C_1$). Contudo, somente após a coleta foi possível propor outros níveis de análise. Cada componente teve duração de 60 segundos e foi apresentado cinco vezes em cada sessão, separados por um IEC de 30 segundos. Cada sessão

durou 22 minutos. Foram utilizadas dez distribuições VI: 4, 25, 19, 33, 10, 6, 88, 58, 43 e 14 segundos. A linha de base vigorou até que a taxa de resposta atingisse o critério de estabilidade ou por, no máximo, dez sessões, prevalecendo o que ocorresse primeiro. O critério de estabilidade foi o mesmo dos Experimentos 1 e 2.

Teste. No Teste, todas as condições de estímulo foram iguais às da linha de base, contudo, um esquema VI de 15 segundos de perda de pontos foi sobreposto a contingência de ganho em cada componente do esquema múltiplo. A perda era de 350 pontos. Os intervalos VI de perda foram 16, 7, 13, 5, 29, 21, 2, 3, 10 e 44 segundos. O teste vigorou segundo os mesmos critérios da linha de base.

Análise de dados

Igual a utilizada nos Experimentos 1 e 2.

Resultados e Discussão

A Tabela 4 mostra a taxa média de resposta (R/min) nas últimas quatro sessões de linha de base e em todas as sessões de Teste, a média do PM do Teste em relação à linha de base, a relação R/SR, e a média do total de pontos líquidos na linha de base e no Teste para todos os participantes do Experimento 3.

Tabela 4

Taxa de Respostas Média, Taxa de Reforços, PM e Total Líquido de Pontos

PT	Fase	R/min			PM			Total líquido de pontos			SR/min			R/SR LB		
		C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
P4	LB1	283,1	294,4	285,6	—	—	—	900	800	800	2	2	2	157	184	179
	T1	263,3	241	265,3	0,9	0,8	0,9	2350	1350	1350	—	—	—	—	—	—
P6	LB1	209,7	214,4	217	—	—	—	9000	8000	8000	2	2	2	117	134	136
	T1	224	225	224,7	1,1	1,0	1,0	2350	1350	1350	—	—	—	—	—	—
P7	LB1	288,2	289	270	—	—	—	8750	8000	7750	2	2	2	164	181	174
	T1	192	201	205	0,7	0,7	0,8	2530	2140	2580	—	—	—	—	—	—

Nota. PT = Participante; R/min = taxa de respostas; SR/min = taxa de reforços; LB = linha de base; T = Teste; PM = Proporção de mudança.

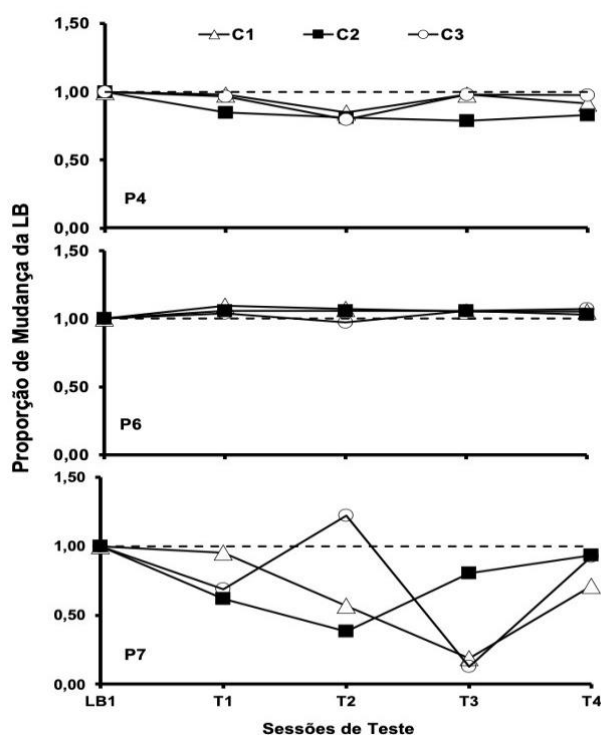
Os valores de R/SR obtidos no Experimento 3 não corresponderam exatamente aos estipulados nominalmente (ou seja, 1, 10 e 20 para C1, C2 e C3, respectivamente). Na verdade, houve uma aproximação dos valores entre os componentes, conforme previsto pela Lei da Igualação (Herrnstein, 1974). Embora C1 tenha apresentado o menor valor de R/SR para todos os participantes, a maior

diferença foi, no máximo, de 15% em relação ao maior valor obtido. Este resultado já era esperado, pois, ao abrir mão do controle sobre o número total de respostas possíveis dentro do componente e controlar o tempo em que ele estava em vigor, permitimos que o valor de R/SR variasse em relação ao estipulado nominalmente.

O ganho líquido total médio obtido foi semelhante entre os três componentes, indicando que a relação S-S se manteve constante durante a linha de base. Além disso, a taxa média de resposta também foi semelhante entre os componentes para todos os participantes. Esses dados sugerem que o comportamento dos três participantes permaneceu sob o controle da contingência VI, independentemente da razão necessária para obter a consequência, pelo menos nos parâmetros utilizados no Experimento 3. A Figura 3 mostra o PM no Experimento 3. Não houve persistência diferencial entre os componentes.

Figura 3

Proporção de Mudança da Linha de Base nas Sessões de Teste para os Componentes



Nota. C1, C2, C3 = Três componentes do esquema de reforço; P4, P6, P7 = Participantes; LB = Linha de Base; T1–T4 = Sessões de Teste.

Discussão Geral

Embora inovador em relação à literatura sobre resistência à mudança, o presente trabalho se deparou com uma variável extremamente difícil de manipular e que se mostrou vinculada e codependente de outras variáveis que influenciam a resposta, especialmente a condição temporal. Para que o valor real de R/SR corresponda ao valor nominal, é necessário determinar exatamente o total de respostas que o organismo apresentará e como os reforços serão distribuídos. O problema reside no facto de que a resposta ocorre no tempo. Se o tempo do componente for limitado, o número total de respostas necessárias pode não ocorrer devido ao desempenho do organismo, afetando o valor R/SR.

Se não houver limite máximo de duração do componente, e ele for encerrado apenas pelo número de respostas, o organismo pode demorar muito para completar o total de respostas. No caso dos humanos, isso pode resultar no abandono do experimento. Mesmo que o participante não desista, o tempo prolongado pode resultar em uma taxa de resposta menor, pois o total de respostas é dividido pela duração do componente para calcular a taxa de resposta. Estudos anteriores demonstraram que essa variável pode afetar diferencialmente a persistência (e.g., [Lattal, 1989](#); [Nevin, 1974](#)), criando assim uma variável interveniente no experimento.

Portanto, a proposta de Blackman (1968) de que o número de respostas emitidas por reforço poderia servir como unidade de custo de resposta é interessante. Contudo, pelo menos no domínio da persistência comportamental, essa proposta ainda carece de uma base experimental que a corrobore.

Um aspecto importante que precisa ser reavaliado nos Experimentos 2 e 3 envolve tanto o tipo quanto a forma como a operação perturbadora foi programada. Em ambos os experimentos, foi utilizada perda de pontos em VI; entretanto, seu efeito nas respostas dos participantes foi relativamente pequeno. Estabile ([2021](#)) identificou que as perdas de pontos em VI podem ser problemáticas, dependendo do valor médio em que as perdas são programadas. Uma possível operação perturbadora poderia ser o aumento da força necessária para responder (e.g., de 10 para 90 N), que poderia ser aplicada de maneira uniforme entre os componentes. A escolha do tipo de operação perturbadora é particularmente relevante quando se considera o Experimento 3 de Cohen et al. ([1993](#)), no qual ratos foram expostos a um esquema múltiplo de reforço FR-FR durante a linha de base.

Os valores de FR variaram entre 10 e 160. Um componente sempre teve uma razão relativamente menor que o outro (e.g., FR 10 e FR 40; FR 20 e FR 80, etc.). Os diferentes tipos de operações perturbadoras empregadas durante o teste incluíram saciedade, extinção, comida independente de resposta no IEC e durante o componente. Para as três primeiras operações perturbadoras, foi observada maior resistência à mudança no FR mais baixo. Porém, maior persistência foi observada na maior razão quando a operação perturbadora foi independente da resposta.

No Experimento 4, Cohen et al. ([1993](#)), manteve as operações perturbadoras, mas expuseram os pombos a um esquema múltiplo de reforço FR-FR-FR, com razões diferentes em cada componente. A persistência apresentou uma relação negativa com o tamanho da razão apenas quando a saciedade foi utilizada como

operação perturbadora. As demais operações não produziram persistência diferencial entre os componentes. Os resultados de Cohen et al. (1993), em linha com Estabile (2021) e com as comparações entre DRO e perda de pontos no presente estudo, sugerem que diferentes operações perturbadoras podem produzir diferenças na persistência comportamental (Aló et al., 2015).

Limitações

Embora este estudo tenha contribuído para a compreensão da relação entre a razão respostas/reforço (R/SR) e a persistência comportamental, algumas limitações devem ser consideradas.

Primeiro, a utilização de uma tarefa computadorizada pode não capturar completamente a complexidade das interações comportamentais em ambientes naturais.

Segundo, a amostra foi composta exclusivamente por estudantes universitários, o que pode limitar a generalização dos resultados para outras populações.

Além disso, os esquemas de reforço múltiplo com três componentes, embora inovadores, podem não representar todas as possíveis configurações de reforço encontradas em contextos reais.

Adicionalmente, a ordem das exposições pode ter afetado o comportamento observado.

Uma análise molar mais detalhada das sequências experimentais poderia esclarecer como a ordem de apresentação dos componentes influenciou a persistência comportamental.

O estudo também não considerou o modelo de razão progressiva, que trabalha com conceitos semelhantes, e o conceito de custo de resposta, que é relevante para a compreensão completa das variáveis que influenciam a persistência comportamental.

Portanto, futuras pesquisas devem explorar a replicação desses achados em amostras mais diversificadas, diferentes contextos comportamentais e considerar a ordem das exposições, o modelo de razão progressiva e o custo de resposta como variáveis adicionais a serem controladas.

Conclusão

Os resultados obtidos pelo presente conjunto de experimentos não indicaram persistência diferencial em função de variações na relação resposta/reforço. Contudo, fatores processuais podem ter contribuído para isso, como a discrepância entre as razões exigidas, que pode ter sido relativamente pequena, e os possíveis problemas que podem surgir ao utilizar a perda de pontos em VI como uma operação perturbadora.

Novos estudos podem investigar variações nos valores de resposta/reforço utilizados no presente trabalho, aumentando a discrepância entre eles (Cohen et al., 1993). Assim, o presente estudo poderia ser replicado, mas com novos valores de resposta/reforço, o que proporcionaria manutenção da linha experimental e maior poder explicativo dos dados obtidos. Outro caminho interessante seria replicar, com humanos, o estudo de Dias (2019), mas tentar controlar e definir antecipadamente o valor resposta/reforço.

Adicionalmente, os resultados deste estudo destacam a importância de considerar a relação resposta/reforço em intervenções comportamentais, sugerindo que manipulações precisas dessa variável podem otimizar programas de modificação comportamental. Este estudo também contribui para a Teoria

do Momentum Comportamental ao fornecer evidências empíricas adicionais sobre os mecanismos que sustentam a persistência comportamental. A continuidade da pesquisa nessa área pode levar a um entendimento mais aprofundado das variáveis que influenciam a persistência, possibilitando intervenções mais eficazes em contextos diversos, como a educação e a terapia comportamental.

Agradecimentos e Autoria

Agradecimentos: O primeiro autor agradece a oportunidade de ter realizado sua pesquisa de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento da Universidade Estadual de Londrina (PPGAC-UEL). Adicionalmente, agradecemos ao Dr. Carlos Eduardo Costa por ter exercido a função de orientador da tese de doutorado do primeiro autor.

Conflito de interesses: Os autores não indicaram quaisquer conflitos de interesse.

Fontes de financiamento: Este estudo não recebeu qualquer financiamento específico.

Contributos: **ACML:** Conceptualização; Metodologia; Análise Formal; Investigação; Recursos; Redação – Rascunho Original; Redação – Revisão e Edição. **MMAT:** Conceptualização; Recursos; Redação – Rascunho Original; Redação – Revisão e Edição. **JSJS:** Metodologia; Redação – Rascunho Original.

Referências

- Aló, R. M., Abreu-Rodrigues, J., Souza, A. S., & Cançado, C. R. X. (2015). The persistence of fixed-ratio and differential-reinforcement-of-low-rate schedule performances. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 41(1), 3–31. <https://doi.org/10.5514/rmac.v41.i1.63686>
- Bell, M. C. (1999). Pavlovian contingencies and resistance to change in a multiple schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72(1), 81–96. <https://doi.org/10.1901/jeab.1999.72-81>
- Blackman, D. (1968). Response rate, reinforcement frequency, and conditioned suppression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11(5), 503–516. <https://doi.org/10.1901/jeab.1968.11-503>
- Cohen, S. L. (1996). Behavioral momentum of typing behavior in college students. *Journal of Behavior Analysis and Therapy*, 1, 36–51. https://www.researchgate.net/publication/294690441_Behavioral_momentum_of_typing_behavior_in_college_students
- Cohen, S. L., Riley, D. S., & Weigle, P. A. (1993). Tests of behavior momentum in simple and multiple schedules with rats and pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60(2), 255–291. <https://doi.org/10.1901/jeab.1993.60-255>
- Craig, A. R., Nevin, J. A., & Odum, A. L. (2014). Behavioral momentum and resistance to change. In *The Wiley Blackwell Handbook of Operant and Classical Conditioning* (pp. 249–274). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118468135.ch11>
- Cumming, W. W., & Schoenfeld, W. N. (1960). Behavior stability under extended exposure to a time-correlated reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3(1), 71–82. <https://doi.org/10.1901/jeab.1960.3-71>
- Dias, R. C. Q. (2019). *Relações resposta-reforço similares, taxa de respostas e resistência à mudança* [Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, UnB]. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/35010>
- Estabile, L. C. (2021). *Resistência à mudança em função de diferentes lacunas temporais entre linha de base e teste e diferentes taxas de reforço* [Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, UEL]. <https://www.uel.br/pos/pgac/wp-content/uploads/biblioteca/Dissertacao%20Laira%20Cristine%20Estabile.PDF>
- Felton, M., & Lyon, D. O. (1966). The post-reinforcement pause. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9(2), 131–134. <https://doi.org/10.1037/10627-000>
- Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. Appleton-Century-Crofts. <https://doi.org/10.1037/10627-000>
- 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(3), 247–261. <https://doi.org/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(3), 549–560. <https://doi.org/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(3), 317–337. <https://doi.org/10.1901/jeab.1992.57-317>
- Herrnstein, R. J. (1974). *Formal properties of the matching law. I*, 159–164.
- Igaki, T., & Sakagami, T. (2004). Resistance to change in goldfish. *Behavioural Processes*, 66(2), 139–152. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2004.01.009>
- Kuroda, T. (2020). Behavior is quantifiable, predictable, and controllable. *2020 IEEE 2nd Global Conference on Life Sciences and Technologies (LifeTech)*, 370–372. <https://doi.org/10.1109/LifeTech48969.2020.1570618763>
- Kuroda, T., Cançado, C. R. X., & Podlesnik, C. A. (2016). Resistance to change and resurgence in humans engaging in a computer task. *Behavioural Processes*, 125, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2016.01.010>
- Kuroda, T., Cook, J. E., & Lattal, K. A. (2018). Baseline response rates affect resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 109(1), 164–175. <https://doi.org/10.1002/jeab.285>
- Lattal, K. A. (1989). Contingencies on response rate and resistance to change. *Learning and Motivation*, 20(2), 191–203. [https://doi.org/10.1016/0023-9690\(89\)90017-9](https://doi.org/10.1016/0023-9690(89)90017-9)
- Luce, S. C., Christian, W. P., Lipsker, L. E., & Hall, R. V. (1981). Response cost: A case for specificity. *The Behavior Analyst*, 4(1), 75–80. <https://doi.org/10.1007/BF03391855>
- Luiz, A., Costa, C. E., Banaco, R. A., & Tsutsumi, M. M. A. (2021). Effects of different physical-effort requirements on resistance to extinction in humans. *European Journal of Behavior Analysis*, 00(00), 1–12. <https://doi.org/10.1080/15021149.2021.1932344>
- Luiz, A., Costa, C. E., & Cançado, C. R. X. (2019). Aspectos Históricos, Teóricos e Metodológicos da Teoria do Momentum Comportamental. *Perspectivas Em Análise Do Comportamento*, 10(1), 129–146. <https://doi.org/10.18761/PAC.TAC.2019.007>
- Luiz, A., Costa, C. E., dos Santos, J. R., & Tsutsumi, M. M. A. (2020). Resistance to change as function of different physical-effort requirements in humans. *Behavioural Processes*, 176, 104123. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2020.104123>
- 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(3), 163–172. <https://doi.org/10.1901/jeab.1990.54-163>
- Nevin, J. A. (1974). Response strength in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21(3), 389–408. <https://doi.org/10.1901/jeab.1974.21-389>
- Nevin, J. A., & Grace, R. C. (2000). Behavioral momentum and the Law of Effect. *Behavioral and Brain Sciences*, 23(1), 73–130. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00002405>
- Nevin, J. A., Mandell, C., & Atak, J. R. (1983). The analysis of behavioral momentum. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39(1), 49–59. <https://doi.org/10.1901/jeab.1983.39-49>
- Nevin, J. A., & Wacker, D. P. (2013). Response strength and persistence. In G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley, & K. A. Lattal (Eds.), *APA handbook of behavior analysis, Vol. 2. Translating principles into practice*. (pp. 109–128). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13938-005>
- Pinkston, J. W., & Foss, E. K. (2018). The role of response force on the persistence and structure of behavior during extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 109(1), 194–209. <https://doi.org/10.1002/jeab.306>
- Podlesnik, C. A., & Kelley, M. E. (2017). Resurgence: Response competition, stimulus control, and reinforcer control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 102(2), 231–240. <https://doi.org/10.1002/jeab.102>
- Sanches de Oliveira, G., & Baggs, E. (2023). *Psychology's WEIRD Problems*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009303538>
- Shahan, T. A., & Sweeney, M. M. (2011). A model of resurgence based on behavioral momentum theory. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 95(1), 91–108. <https://doi.org/10.1901/jeab.2011.95-91>
- Soares, P. G., Costa, C. E., Aló, R. M., Luiz, A., & Cunha, T. R. de L. (2017). Custo da resposta: Como tem sido definido e estudado? *Perspectivas em Análise do Comportamento*, 8(2), 258–268. <https://doi.org/10.18761/PAC.2017.020>

- Weiner, H. (1963). Response cost and the aversive control of human operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6(3), 415–421. <https://doi.org/10.1901/jeab.1963.6-415>
- Weiner, H. (1969). Controlling human fixed-interval performance1. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12(3), 349–373. <https://doi.org/10.1901/jeab.1969.12-349>