



Programa aprovado pelo Conselho Superior de Ensino e Pesquisa da UFPA – Resolução 2545/98. Reconhecido nos termos das Portarias N°. 84 de 22.12.94 da Presidente da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e No. 694 de 13.06.95 do Ministério da Educação e do Desporto. Doutorado autorizado em 1999.

**Efeito da punição com timeout de uma resposta alternativa na ressurgência de
um comportamento previamente extinto**

Ana Paula Vanderley-Cardoso

Belém – PA

2024



**Efeito da punição com timeout de uma resposta alternativa na ressurgência de
um comportamento previamente extinto**

Ana Paula Vanderley-Cardoso

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre.

Orientador(a): Prof. Dr. Marcus Bentes de Carvalho Neto

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Dillon Soares Filho

Belém – PA

2024

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
UFGA/Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento/Biblioteca

- V235e Vanderley-Cardoso, Ana Paula, 1996-
Efeito da punição com timeout de uma resposta alternativa na
ressurgência de um comportamento previamente extinto / Ana
Paula Vanderley-Cardoso. — 2024.
- 94 f.: il.
Orientador: Marcus Bentes de Carvalho Neto
Coorientador: Paulo Sérgio Dillon Soares Filho
- Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento, Programa de
Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento,
Belém, 2024.
1. Psicologia: pesquisa experimental. 2. Análise do
comportamento. 3. Ressurgência comportamental. 4. Punição.
5. Timeout. 6. Ratos (procedimento de ressurgência). I. Título.

CDD - 23. ed. 150.77

Catalogação na fonte: Maria Célia Santana da Silva – CRB2/780

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, através de Bolsa de Mestrado (Processo No. 88887.824440/2023-00).

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001, through a Master's Scholarship (Process No. 88887.824440/2023-00).

Ana Paula Vanderley-Cardoso, Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, Brasil.

Contato: Ana Paula Vanderley-Cardoso.

E-mail: ac.anapvcardoso@gmail.com

Defesa de Mestrado

Efeito da punição com timeout de uma resposta alternativa na ressurgência de um comportamento previamente extinto

Aluna: Ana Paula Vanderley-Cardoso.

Data da Defesa: 09 de agosto de 2024.

Resultado:

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marcus Bentes de Carvalho Neto (orientador – UFPA)

Prof. Dr. Paulo Sérgio Dillon Soares Filho (co-orientador – UFPA)

Prof. Dr. Carlos Eduardo Costa (Membro 1 – UEL)

Profa. Dra. Diana Milena Cortés-Patiño (Membro 2 – UFPA)

Profa. Dra. Rafaela Meireles Fontes (Suplente 1 – Virginia Tech Carilion)

Termo de Autorização e Declaração de Distribuição não exclusiva para Publicação Digital no Repositório Institucional da UFPA

IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR E DA OBRA

Autora: Ana Paula Vanderley-Cardoso

Vínculo com a UFPA: () Servidor; (X) Discente Unidade: Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento

Sub Unidade: Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento

Tipo do documento: () Tese; (X) Dissertação; () Livro; () Capítulo de Livro; () Artigo de Periódico; () Trabalho de Evento; () Outro. Especifique: _____

Título do Trabalho: Efeito da punição com timeout de uma resposta alternativa na ressurgência de um comportamento previamente extinto.

Data da Defesa: 09/08/2024 – Área do Conhecimento: Análise Experimental do Comportamento

Agência de Fomento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA

A referida autora:

- Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade.
- Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à Universidade Federal do Pará os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros, está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo entregue.

Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não a Universidade Federal do Pará, declara que cumpriu quaisquer obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a UFPA a disponibilizar de acordo com a licença pública *Creative Commons* Licença 3.0 *Unported*, e de acordo com a Lei nº 9610/98, o texto integral da obra citada, conforme permissões abaixo por mim assinaladas, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a partir desta data.

Permitir o uso comercial da obra?

(X) Sim () Não

Permitir modificações em sua obra?

() Sim, contanto que compartilhem pela mesma licença (X) Não

O documento está sujeito ao registro de patente?

() Sim (X) Não

A obra continua protegida conforme a Lei de Direitos Autorais.

Documento assinado digitalmente
 ANA PAULA VANDERLEY CARDOSO
Data: 10/07/2024 10:23:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Belém (PA), 09/08/2024

Assinatura da Autora e/ou Detentor dos Direitos do Autor

Agradecimentos

Primeiramente, dedico este trabalho ao pai que a vida me deu: José Nilto dos Santos (*in memoriam*). Como o grande torcedor que sempre foi por nossas conquistas, sei que estaria vibrando com a concretização desta etapa.

Agradeço imensamente à minha família, em especial à minha mãe, Márcia, pois sem sua luta e apoio incondicional, os caminhos que me trouxeram até aqui seriam diferentes e nada disso seria possível. Obrigada por tanto sempre, mãe! Ao meu núcleo familiar: meu amado pai, Paulo, Naína, Regina, Benedita e meu companheiro Flávio por todo o amor de sempre, apoio, suporte e compreensão aos momentos de distância e tensão com a rotina de pesquisa. Às minhas grandes amigas da vida: Bárbara, Bruna, Jade, Joliane, Melissa, Talyta e Taísa, de todo coração, sou grata pelo companheirismo e empenho em permanecerem perto mesmo quando longe fisicamente. Sempre me senti bem acompanhada, ainda que fisicamente longe, pois minha rede de apoio é maior do que os quilômetros de distância até minha casa.

Agradeço ao meu hoje amigo e primeiro professor da disciplina de Análise do Comportamento na graduação, Dyego Costa, quem me apresentou a área de ressurgência comportamental e criou condições para que despertasse em mim o interesse pela pesquisa e pelas práticas baseadas em evidências.

Agradeço ao meu professor orientador Marcus Bentes pelo comprometimento, ajuda, suporte, orientação e tutoria ao longo da minha trajetória no programa.

Agradeço ao meu professor coorientador Paulo Dillon, por ter aceitado o convite de coorientação e por todo empenho, suporte e paciência. Com certeza não teria escolha melhor para participar da realização deste trabalho. Muito obrigada!

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento que viabilizou a realização desta pesquisa.

Aos membros da banca, professor Carlos Eduardo, Diana Cortés e Rafaela Fontes pelas contribuições desde a etapa de qualificação do projeto.

Um agradecimento especial à professora Diana Cortés pelo suporte com o manejo de animais. Meu relacionamento com meus filhos melhorou substancialmente depois de sua chegada ao laboratório. Muito obrigada!

Agradeço aos meus colegas de laboratório, sobretudo à Anna Paula Bittencourt por ter sido meu primeiro apoio ao manejo dos animais; Gabriel Rolim por ter me auxiliado na programação dos experimentos e Sávio Pinheiro pelo auxílio diário na coleta de dados. Sem vocês tudo teria sido muito mais difícil, muito obrigada! Um agradecimento especial à minha amiga de laboratório, Ysláine Lopes, por ter me ajudado tanto na coleta de dados e programação dos experimentos, quanto pelos momentos fora dos muros da universidade. Aos meus amigos mais próximos dos laboratórios vizinhos, Tatiany, David e Edberto, e pelos demais amigos e colegas que fiz pelo caminho (sintam-se representados aqui) por todos os momentos que dividimos e por terem sido minha rede de apoio durante minha permanência em Belém. Com vocês, a mudança momentânea de endereço tornou-se mais doce.

A estas e todas as demais pessoas que cruzaram o meu caminho e que me estenderam a mão em algum momento da minha estadia em Belém, agradeço. Cada gentil encontro contribuiu para que eu me sentisse um pouquinho mais em casa ao longo desta aventura até aqui. Meu muito obrigada!

“The mind that opens to a new idea, never returns to it’s original size.”

– Albert Einstein

Vanderley-Cardoso, A. P. (2024). *Efeito da punição com timeout de uma resposta alternativa na ressurgência de um comportamento previamente extinto*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento. Universidade Federal do Pará. Belém, PA, 94 p.

Resumo

Ressurgência é o fenômeno comportamental de reaparecimento de uma resposta-alvo, previamente extinta, após desvalorização de uma alternativa. Tradicionalmente, a resposta alternativa tem suas condições de manutenção alteradas por procedimentos de extinção, porém, pouco se sabe sobre os efeitos do uso de outros procedimentos de desvalorização como o *timeout*, forma de punição negativa utilizada em situações aplicadas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da punição da resposta alternativa com *timeout* na ressurgência do comportamento. Dois experimentos de quatro fases foram realizados. Experimento 1: Na Fase 1, uma resposta-alvo foi reforçada em um VI 10 s. Na Fase 2, a resposta-alvo foi extinta enquanto uma resposta alternativa passou a produzir reforços em um VI 10 s. Na Fase 3, foi sobreposta uma contingência de *timeout* (50 s) à contingência de reforço em vigor. Na Fase 4, ambas as respostas foram postas em extinção. Experimento 2: as fases 1, 2 e 4 foram similares às do Experimento 1, com a única diferença que as sessões iniciaram com um período de *blackout* e tiveram tempo de *time-in* reduzido a partir do final da fase 2. Na fase 3, uma contingência de *timeout* (30 s) foi sobreposta ao reforçamento alternativo. Os resultados indicaram que o *timeout* desvalorizou a opção alternativa em ambos os experimentos e induziu ressurgência para todos (Experimento 1) e para a maioria (Experimento 2) dos sujeitos. Possíveis variáveis que podem ter levado a estes resultados são discutidas.

Palavras-chave: ressurgência comportamental, punição, timeout, ratos.

Vanderley-Cardoso, A. P. (2024). *Effect of timeout punishment of an alternative response on the resurgence of a previously extinct behavior*. Master's dissertation. Graduate Program in Theory and Research of Behavior. Federal University of Pará. Belém, PA, 94page.

Abstract

Resurgence is the behavioral phenomenon of reappearance of a target response, previously extinguished, after devaluation of an alternative. Traditionally, the alternative response has its maintenance conditions changed by extinction procedures, however, little is known about the effects of using other devaluation procedures such as timeout, a form of negative punishment used in applied situations. The present work aimed to evaluate the effect of punishing the alternative response with timeout on the resurgence of the behavior. Two four-phase experiments were performed. Experiment 1: In Phase 1, a target response was reinforced in a 10 s VI. In Phase 2, the target response was extinguished while an alternative response began to produce reinforcers in a VI 10 s. In Phase 3, a timeout contingency (50 s) was superimposed on the reinforcement contingency in force. In Phase 4, both responses were extinguished. Experiment 2: phases 1, 2 and 4 were similar to those of Experiment 1, with the only difference being that the sessions started with a blackout period and had a reduced time-in time from the end of phase 2. In phase 3, a timeout contingency (30 s) was superimposed on the alternative reinforcement. The results indicated that the timeout devalued the alternative option in both experiments and induced resurgence for all (Experiment 1) and the majority (Experiment 2) of the subjects. Possible variables that may have led to these results are discussed.

Keywords: behavioral resurgence, punishment, timeout, rats.

Sumário

Resumo	1
Abstract	2
Introdução	3
Teorias Explicativas da Ressurgência	4
Variáveis Controladoras da Ressurgência	11
Punição e Ressurgência	12
Experimento 1	19
Sujeitos	19
Ambiente Experimental	20
Equipamento e Materiais	20
Procedimento	21
Análise de Dados	23
Resultados e Discussão	25
Experimento 2	39
Sujeitos	39
Ambiente Experimental	39
Equipamento e Materiais	39
Procedimento	39
Análise de Dados	41
Resultados e Discussão	41
Discussão Geral	56
Considerações Finais	64
Referências	66
Apêndices	80

A ressurgência comportamental compreende o fenômeno de reaparecimento de um dado comportamento previamente extinto, quando as condições que mantêm uma resposta alternativa (i.e., contingências de reforço) de função equivalente, são pioradas ou descontinuadas (Epstein, 1983; 1985; Lattal et al., 2017). O estudo deste fenômeno tem aumentado na última década e, juntamente com outros modelos de reaparecimento de respostas (i.e., renovação e restabelecimento), têm sido utilizado para estudar o processo de recaída de comportamentos em contexto aplicado e fundamentar teorias explicativas que apontam para diferentes variáveis de controle na ciência básica (e.g., Fryling et al., 2012; Greer et al., 2022; Villas-Bôas & Haydu, 2017; ver revisão sistemática de Podlesnik et al., 2022; para uma introdução, ver Rolim et al., 2024).

Normalmente, a ressurgência é estudada por meio de um procedimento com três fases. Na Fase 1, ocorre o treino da resposta-alvo; na Fase 2, ocorre de forma simultânea a extinção da resposta-alvo e o reforçamento de uma resposta alternativa (i.e., um esquema de reforçamento diferencial de comportamentos alternativos, DRA); por fim, na Fase 3 é feito o teste de ressurgência, no qual a contingência de reforçamento da resposta alternativa é interrompida (i.e., extinção) e a resposta-alvo permanece na mesma condição da fase anterior (Oliver et al., 2018; Walter & Dickson, 2023; para informações históricas, ver Rodegheri, 2017 e Villas-Bôas et al., 2010). A ressurgência da resposta normalmente é medida por meio da taxa da resposta-alvo durante a Fase 3 em comparação com as sessões finais da Fase 2 ou por meio da proporção das taxas da resposta-alvo na Fase 3 em relação à Fase 2, o que permite identificar valores relativos na magnitude da ressurgência (ver Cançado, et al., 2016 para uma discussão sobre medidas de ressurgência; para uma revisão dos procedimentos, ver Podlesnik et al., 2022).

Este fenômeno interessa aos pesquisadores da ciência básica, translacional e aplicada, bem como prestadores de serviço que buscam identificar as variáveis capazes de mitigar

recaídas de comportamentos destrutivos como, por exemplo, abuso de substâncias e comportamentos autolesivos (e.g., Greer et al., 2022; Pyszczynski & Shahan, 2011), e identificar as variáveis relacionadas à produção da ressurgência de comportamentos desejáveis como, por exemplo, resolução de problemas acadêmicos (e.g., Williams & Peter, 2020). Assim, as investigações da área são capazes de fornecer respaldo empírico para a tomada de decisões práticas que visem diminuir a probabilidade da recaída de comportamentos indesejáveis e produzir intervenções cujos resultados sejam mais duradouros.

Teorias Explicativas da Ressurgência¹

Uma das primeiras hipóteses (i.e., Hipótese de Prevenção da Resposta, ver Leitenberg et al., 1970; Leitenberg et al., 1975; Rawson et al., 1977) levantadas para explicar o reaparecimento de respostas, sugeria que a diminuição da taxa da resposta-alvo durante o reforçamento de uma resposta alternativa, seria temporária em razão da contingência concorrente (i.e., alternativa) em vigor e, assim, a resposta-alvo não passaria, de fato, pelo processo de extinção. Desta forma, o procedimento de reforçamento alternativo apenas adiaría o efeito da extinção de uma resposta-alvo, o que explicaria a recuperação deste responder assim que a contingência alternativa fosse suspensa.

No entanto, manipulações posteriores (e.g., Epstein, 1983; 1985) demonstraram o reaparecimento de respostas previamente extintas mesmo quando o reforçamento alternativo foi precedido pela extinção da resposta-alvo separadamente. Estes resultados desafiaram a Hipótese de Prevenção da Resposta, pois a extinção da resposta-alvo em separado não se sustentou como uma estratégia para inibir a recuperação do responder. Os resultados de Epstein (1985) permitiram concluir que a ressurgência seria um efeito comum da extinção de respostas com histórico de reforçamento. Desta forma, quando algum comportamento se

¹ Embora não seja objetivo deste trabalho discutir as teorias explicativas da ressurgência, nesta seção será apresentada uma breve descrição das teorias para permitir ao leitor uma compreensão preliminar de parte da discussão sobre a explicação deste fenômeno.

tornasse ineficaz, provavelmente mais de uma resposta aprendida com função equivalente estaria disponível para ressurgir na condição de teste e, nesse sentido, a ressurgência seria um produto da variabilidade comportamental induzida pela extinção. Resultados de estudos mais recentes, que compararam os efeitos da extinção de uma resposta-alvo na presença e na ausência de reforçamento alternativo, não encontraram diferenças significativas na ressurgência da resposta-alvo, o que corrobora com a hipótese de Epstein (e.g., Cleland et al., 2000; Lieving & Lattal, 2003). Apesar disso, uma ampla gama de estudos (e.g., Craig et al., 2016; Craig et al., 2017; Fontes et al., 2018; Oliver et al., 2018; Sweeney & Shahan, 2013a) que, durante o teste, disponibilizaram um *operandum* de controle sem histórico de reforçamento para permitir a análise da diferença entre os valores das respostas alvo e a resposta de controle, corroborando assim para a atribuição mais clara dos dados de ressurgência, demonstram que a ressurgência pode ocorrer independente do aumento da variabilidade induzida pela extinção.

Mais recentemente, novas teorias da ressurgência induzida por extinção foram desenvolvidas, como a Teoria do Contexto (Bouton, 2002; 2004), a do Momentum Comportamental (ou BMT, do inglês, *Behavior Momentum Theory*; Shahan & Sweeney, 2011), e a Teoria da Ressurgência como Escolha (ou RaC, do inglês, *Resurgence as Choice*; Shahan & Craig, 2017; Shahan et al., 2020), que tem abordado outras operações indutoras da ressurgência.

A Teoria do Contexto, proposta por Bouton (2002), sugere que a ressurgência de um comportamento na Fase 3 do procedimento típico (i.e., teste de ressurgência) é resultado de alterações contextuais entre as fases. Assim, o pareamento do contexto com a obtenção de reforçadores em um determinado ambiente, fortalece a discriminação de possibilidade de reforços; no entanto, esta aprendizagem pode vir a ser generalizada para outros contextos não correlacionados com o ganho de reforços resultando na recorrência da resposta em uma fase

posterior. Nesse sentido, a ressurgência consistiria em um caso especial de renovação (Bouton, 2002; 2004).

Para demonstrar este efeito, Bouton et al. (2011) realizaram uma série de experimentos nos quais observaram que dada uma resposta-alvo treinada em um contexto “A” e extinta em outro contexto “B”, quando se dá o retorno do organismo ao contexto “A” para a Fase 3, geralmente ocorre o reaparecimento (i.e., renovação ABA) daquele responder. Do mesmo modo, Bouton et al. demonstraram que o reaparecimento da resposta-alvo também ocorre quando a Fase 3 se passa em um novo contexto, distinto das fases anteriores (i.e., renovação ABC). Dessa forma, no procedimento típico de ressurgência, a fase de treino da resposta-alvo sendo compreendida como um contexto “A”, a fase de extinção desta resposta e treino de uma resposta alternativa como um contexto “B”, e a fase de extinção de ambas as respostas tida como um contexto “C”, diferente das condições anteriores, a ressurgência, então, seria um efeito da Renovação ABC (ver Bouton et al., 2012 para revisão dos modelos de reaparecimento de respostas; Thomas et al., 2003; Trask et al., 2015; Winterbauer & Bouton, 2010).

Além de alterações no contexto físico, outras alterações contextuais como, por exemplo, de eventos internos induzidos por drogas (e.g., Bouton et al., 1990), demonstraram como a definição de contexto pode ser ampla e compatível com esta abordagem. Assim, a ressurgência seria dependente da mudança contextual – de qualquer natureza – produzida entre as fases, que resultaria em uma falha da aprendizagem ou da generalização, a qual sobreviveria à extinção em um contexto distinto (Bouton, 2002).

No entanto, algumas limitações nesta teoria podem ser apontadas. Por exemplo, a definição de contexto é ampla e imprecisa, assim, não são claras exatamente quais alterações ambientais têm valor suficiente para configurar uma mudança crítica no ambiente capaz de explicar a ressurgência (Shahan & Sweeney, 2011). Dessa forma, o alcance da teoria se limita

a fazer previsões qualitativas. Por outro lado, a evidência de tais especificidades viabilizaria previsões mais precisas sobre a ocorrência e valores da ressurgência, bem como a explicação das funções das taxas de resposta ao longo do tempo nas fases de teste. Desse modo, o valor da mudança do contexto só seria factível ser inferido a partir da ressurgência da resposta, o que torna esta explicação redundante, difícil de ser aceita como suficiente, uma vez que a ocorrência do próprio fenômeno é necessária para que se detecte uma alteração contextual (Craig & Shahan, 2016; McConnell & Miller, 2014; Shahan & Craig, 2017).

Assim, outra proposta explicativa da ressurgência foi desenvolvida por Podlesnik e Shahan (2009) e formalizada matematicamente por Shahan e Sweeney (2011), a partir da Teoria do Momento Comportamental (BMT da sigla em inglês para *Behavior Momentum Theory*; Nevin, 1974; Nevin & Grace, 2000).

A BMT foi desenvolvida originalmente para descrever a resistência do comportamento à mudança (Nevin, 1974; Nevin, et al., 1983; ver Nevin et al., 2017 e Luiz et al., 2019 para uma revisão). Segundo esta teoria, a taxa de resposta é resultado da relação entre o comportamento e as consequências que o mantém (i.e., relação operante R-S) e a resistência de um comportamento à mudança é o resultado da relação entre as condições ambientais antecedentes e os estímulos consequentes (i.e., relação pavloviana S-S), ainda que eles não sejam produzidos pela resposta e mesmo que sejam distintos daqueles normalmente produzidos (e.g., Grimes & Shull, 2001). Desta forma, para a BMT, quanto maior a taxa de reforço relacionado a um dado contexto, mais resistente à mudança a resposta será.

Nesse sentido, Podlesnik e Shahan (2009) testaram as predições desta teoria e sugeriram a BMT como uma ferramenta útil para interpretar o fenômeno de reaparecimento de respostas. Eles realizaram uma série de experimentos nos quais examinaram o efeito da taxa de reforço no reaparecimento de respostas utilizando o modelo de ressurgência e outros tipos de procedimentos (e.g., renovação e restabelecimento, ver Reid, 1958; Bouton & Peck,

1989, Experimento 1; para uma revisão dos diferentes modelos do reaparecimento de resposta consultar Rodegheri, 2017; Kincaid & Lattal, 2018).

No Experimento 1 de Podlesnik e Shahan (2009) foi avaliado o reaparecimento de uma resposta-alvo sob condições de apresentações de reforços independentes e dependentes da resposta. Embora a ressurgência tenha sido maior para a condição na qual o reforçamento era contingente à resposta, ela ocorreu para ambas as condições e de forma diretamente proporcional à taxa de reforço. Os resultados deste estudo levaram os autores indicarem a BMT como um instrumento possível para elucidar a correlação entre os valores obtidos de ressurgência e as taxas de reforço presentes no ambiente, sendo eles dependentes da resposta ou não.

A aplicação da BMT à ressurgência indica que a introdução do esquema DRA na Fase 2 do procedimento típico, assim como sua remoção durante a Fase 3 se caracterizaria uma operação disruptiva, ou seja, uma alteração ambiental capaz de facilitar a extinção e suprimir a resposta-alvo. Entretanto, uma vez que durante a Fase 2 reforços alternativos permanecem presentes no ambiente em que a resposta-alvo ainda ocorre – sobretudo nas sessões iniciais –, ainda que não seja ela a resposta que os produza, a relação S-S seria fortalecida neste contexto, aumentando a resistência do comportamento alvo quando, posteriormente, todos reforços forem descontinuados na Fase 3, contribuindo para a ressurgência da resposta (Shahan & Sweeney, 2011).

Assim, além da resistência do comportamento à mudança, também a ressurgência de uma resposta dependeria da relação pavloviana S-S estabelecida. De certo modo, a aplicação desta teoria à ressurgência carrega alguma semelhança conceitual à Teoria do Contexto por atribuir às alterações contextuais que ocorrem durante as fases, a variável crítica capaz de produzir a ressurgência. No entanto, a BMT propôs um modelo quantitativo de ressurgência

baseada na relação positiva entre as taxas de reforço para a resposta-alvo e alternativa durante a Fase 1 e Fase 2 e valores relativos de ressurgência da resposta-alvo na Fase 3.

Embora este modelo tenha viabilizado previsões mais claras, alguns estudos têm desafiado as premissas básicas da teoria BMT. Por exemplo, Craig e Shahan (2016) refutaram a previsão da BMT de que há uma relação positiva entre as taxas de reforço e a resistência à extinção do comportamento. A teoria também não descreve claramente porque diferentes esquemas de reforçamento produzem diferenças significativas no efeito que as taxas de reforço têm sobre a resistência à extinção, o que limita a explicação de alguns dados paramétricos necessários e a generalidade dos fundamentos da BMT. Além disso, os dados contrariaram a previsão de que qualquer fonte de reforço alternativo poderia produzir reduções mais rápidas na resposta-alvo do que a extinção isolada. Os autores verificaram que, ao contrário, uma baixa taxa de reforço alternativo produziu mais persistência da resposta-alvo durante a Fase 2, do que a mera extinção. Além disso, outros dados (ver Nevin et al., 2017 para uma revisão) provaram que a aplicação dessa teoria à ressurgência é limitada em descrever os efeitos do reforçamento alternativo durante a Fase 2 e a supressão da resposta-alvo, e não descreve adequadamente sua relação com as taxas de resposta na Fase 3 do procedimento.

Com isso, Shahan e Craig (2017) propuseram um novo modelo quantitativo de ressurgência baseado nos mesmos processos que controlam padrões de escolha (RaC, do inglês *Resurgence as Choice*) que busca fornecer uma explicação alternativa aos problemas da BMT. A RaC tem suas premissas baseadas na Lei da Igualação (Herrnstein, 1961) e na Lei Concatenada da Igualação (Baum & Rachlin, 1969). De modo geral, o modelo da RaC estabelece que a probabilidade de um comportamento ressurgir é uma função do valor dos resultados obtidos historicamente pela resposta-alvo em relação ao valor dos resultados obtidos mais recentemente por uma resposta alternativa. Baseado na Regra do Peso Temporal

(do inglês, *Scaled Temporal Weighting Rule, sTWR*), suposto central da RaC, o modelo permite calcular como o valor das opções alvo e alternativa são afetados em função da passagem do tempo, levando em consideração o peso da experiência prévia a qual cada opção foi selecionada. Assim, os valores das opções ao longo do tempo são estabelecidos pela história recente de reforçamento destas respostas, portanto, a distância relativa das experiências afeta o valor da resposta-alvo. Assim sendo, como o valor de uma resposta-alvo extinta diminui com a passagem do tempo, o valor de uma resposta alternativa que recentemente passa a ser efetiva, tende a aumentar; no entanto, qualquer desvalorização do valor dos resultados alternativos tem potencial para produzir um aumento do valor relativo da resposta-alvo historicamente efetiva, produzindo a ressurgência desta resposta.

Em uma última atualização da RaC (i.e, RaC² ; Shahan et al., 2020), elementos quantitativos da Teoria do Contexto foram incorporados de modo a oferecer meios para prever os efeitos das mudanças nos parâmetros de reforçamento sobre as taxas das respostas alvo e alternativa. Uma vez que tais efeitos seriam decorrentes da discriminação das condições nas quais ocorrem as respostas, o caráter discriminativo estaria além dos valores das opções disponíveis (Shahan et al., 2020). Além deste modelo se propor a descrever a ressurgência induzida por extinção, ele também sugere que os mesmos processos atuam quando a desvalorização do valor relativo de uma resposta alternativa é induzida por outros meios como, por exemplo, por alterações nas propriedades do reforçamento (i.e., esquema, qualidade, magnitude) ao longo do tempo, diminuição das operações motivadoras (Shahan & Craig, 2017; Shahan, 2020), etc. Esta perspectiva tem motivado investigações mais recentes sobre o fenômeno (e.g., Brown et al., 2020; Fontes et al., 2018; Greer & Shahan, 2019).

Portanto, alguns estudos que investigam a ressurgência têm desenvolvido manipulações procedurais variadas para investigar se as previsões dos modelos explicativos oferecem estrutura suficiente para compreender este fenômeno, sendo a RaC (Shahan &

Craig, 2017; Shahan et al., 2020) o modelo mais recentemente estudado. Além disso, também é objetivo desta literatura descobrir e investigar as variáveis controladoras e os processos compreendidos na ressurgência (e.g., Podlesnik et al., 2022 para uma revisão sistemática), os quais possibilitam que futuros estudos ampliem as evidências atuais e contribuam com este propósito.

Variáveis Controladoras da Ressurgência

Uma gama de diferentes manipulações de variáveis independentes em cada fase do procedimento típico apontam evidências acerca do que se sabe sobre a indução da ressurgência. Por exemplo, procedimentos que manipularam variáveis durante a Fase 1, indicam que quanto maior a duração do treino da resposta-alvo e quantidade e magnitude do reforço, maior a magnitude da ressurgência (Cook & Lattal, 2019; Winterbauer et al., 2013), enquanto esquemas que favorecem taxas mais baixas de reforço durante esta fase, em comparação à Fase 2, parecem diminuir esta probabilidade (Bruzek et al., 2009; Fisher et al., 2018; Reed & Morgan, 2007; Podlesnik & Shahan, 2009, Experimento 1). Além disso, a ressurgência também tem sido demonstrada quando o treino da resposta-alvo se dá por reforçamento negativo (Alessandri et al., 2015; da Silva et al., 2008).

Procedimentos que manipularam variáveis durante a Fase 2, indicam que uma maior magnitude de ressurgência pode estar relacionada às altas taxas de reforço alternativo, diminuição da magnitude do reforçador e à ausência da resposta alternativa durante a extinção de uma resposta-alvo (Brown et al., 2020; Craig et al., 2017; Kimball et al., 2018; Oliver et al., 2018; Sweeney & Shahan, 2013a; Sweeney & Shahan, 2013b; Sweeney et al., 2014; Winterbauer & Bouton, 2010). Por outro lado, menor magnitude de ressurgência se relaciona à extinção da resposta-alvo separadamente ao treino da resposta alternativa; embora somente a duração da fase não impeça a ressurgência, há evidências de que durações mais longas de reforçamento alternativo induzem menos ressurgência (Cleland et al., 2000; Greer

et al, 2022; Lieving & Lattal, 2003, Experimento 1; Smith & Greer, 2022; Villas-Bôas, 2006). Além disso, a magnitude da ressurgência não parece depender da exposição da resposta-alvo à contingência de punição negativa (Bolivar & Dallary, 2020; Kestner et al., 2018; Okouchi, 2015), ao contrário da exposição à punição positiva (Kestner et al., 2015; Nall et al., 2019; Nall & Shahan, 2020, Experimento 2).

Finalmente, manipulação de variáveis na Fase 3 indicam que quando a resposta alternativa produz reforços entregues com atraso, a ressurgência da resposta-alvo pode ser reduzida (Drifke et al., 2020). Apesar disso, quando o reforçamento alternativo é combinado a um componente que sinaliza períodos de extinção para a resposta alternativa, mesmo assim é possível induzir ressurgência (Nighbor et al., 2020). Quando comparado à condição de extinção, não há evidências de que o reforçamento não contingente na Fase 3 produza ressurgência, diferente da extinção. Isto sugere que além do reforço não contingente não ser funcionalmente equivalente à extinção, a ressurgência pode ser função de uma condição na qual todas as respostas passam a ser ineficazes para produzir reforços, e tende a ocorrer durante a transição para um esquema de reforço que produza taxas significativamente mais baixas para a resposta alternativa (Lieving & Lattal, 2003, Experimentos 3 e 4; Volkert et al., 2009, Experimento 2) ou diante da alteração da magnitude do reforçador da resposta alternativa entre a Fase 2 e 3, o que é um indício de que tais alterações podem estar relacionadas às variáveis que alteram o valor desta resposta (Craig et al., 2017). Dos estudos que manipularam controle aversivo como forma de desvalorização do comportamento alternativo na Fase 3 (e.g., Fontes et al., 2018; Redner et al., 2024; Wilson & Hayes, 1996), derivam as evidências de que a ressurgência pode ser produzida devido à punição e agravo das condições alternativas.

Punição e Ressurgência

Dado o exposto, nota-se que grande parte da literatura de ressurgência tem adotado manipulações nas condições de reforçamento e extinção para a produção de evidências. Pouco se sabe, até o momento, sobre como outras formas de desvalorização de uma opção alternativa podem afetar a ressurgência. Uma possível forma de desvalorização de uma resposta se dá por meio de contingências de punição. A punição consiste em uma contingência operante que, por efeito, reduz a probabilidade de ocorrências futuras da resposta. O estímulo que provoca este efeito sobre a resposta é chamado punidor e a este processo, chama-se punição (Azrin & Holz, 1966).

Na pesquisa experimental, diversos eventos aversivos (e.g., choque, tom, luz intensa, jatos de ar quente, *timeout*) e parâmetros da apresentação desses eventos (e.g., intensidade, esquemas de apresentação, duração da exposição à contingência, história de reforçamento da resposta punida, etc.) têm sido adotados em procedimentos que envolvem controle aversivo e algumas evidências demonstram suas funções a depender da natureza dos ambientes nos quais são manipulados (Azrin & Holz, 1966; Holz & Azrin, 1962; Powell, 1970; ver Lerman & Vorndran, 2002 para uma revisão).

A punição pode ser positiva quando a redução na taxa de resposta é resultado da adição contingente do estímulo aversivo ao ambiente (i.e., correlação positiva entre resposta e evento punidor), como nos casos dos estudos em que se manipula a apresentação de eventos como choques, som, luz intensa, jatos de ar quente e feedback negativo de desempenho – em humanos (e.g., Azrin, 1961; Nighbor et al., 2020; Wilson & Hayes, 1996). Por outro lado, a punição pode ser negativa quando a redução na taxa de resposta é resultado da retirada ou término – momentâneo ou permanente – de estímulos ou eventos reforçadores contingentes a

uma resposta (i.e., correlação negativa entre resposta e eventos reforçadores), como por exemplo, períodos de *timeout*² (Catania, 1999).

Algumas poucas pesquisas têm avaliado o efeito da punição na indução da ressurgência do comportamento (e.g., Fontes et al., 2018; Redner et al., 2024; Wilson & Hayes, 1996). Por exemplo, com o objetivo de avaliar a ressurgência de relações derivadas previamente extintas, Wilson e Hayes (1996) analisaram relações emergentes em estudantes universitários em uma tarefa de escolha de estímulos acordo com o modelo em uma tela de um computador. Inicialmente, na Fase 1, os participantes foram ensinados e submetidos a testes – de simetria e equivalência – para três classes de estímulos (i.e., respostas alvo). Na Fase 2, três novas classes de estímulos (i.e., respostas alternativas) foram treinadas e testadas com os mesmos estímulos da fase anterior. Por fim, a Fase 3 foi composta por tentativas de ambas as classes treinadas, porém agora em sessões de extinção ou de punição – aparecimento da palavra “errado” na tela do computador – para o responder de acordo com as classes treinadas na Fase 2. Os resultados deste estudo demonstraram ressurgência das relações equivalentes somente após durante as sessões de punição das classes alternativas e não durante as sessões de extinção.

Da mesma forma, Fontes et al. (2018) investigaram os efeitos da punição de uma resposta alternativa na ressurgência da resposta-alvo em ratos por meio da sobreposição da contingência de punição à de reforçamento da resposta alternativa durante a Fase 3. Na Fase 1, a resposta-alvo foi reforçada sob um esquema VI 15 s; na Fase 2, a resposta-alvo foi posta em extinção enquanto uma resposta alternativa passava a produzir reforço sob um esquema VI 15 s; na Fase 3, sobreposto ao esquema de reforçamento, foi implementada uma contingência de punição por choques com uma probabilidade de 0.5 para a resposta alternativa – de intensidade diariamente crescente de 0.25mA a 0.75mA; por fim, na Fase 4,

² A classificação do *timeout* como uma contingência de punição negativa pode ser controversa, mas será adotada a definição de Catania (1999) no presente trabalho.

os reforços e punição alternativas foram descontinuados e ambas as respostas foram postas em extinção. Este procedimento foi replicado duas vezes (com exceção da Fase 4) para todos os sujeitos.

Os resultados do estudo de Fontes et al. (2018) demonstraram que houve ressurgência quando a resposta alternativa foi suprimida por intensidades mais altas de choque e o efeito da punição foi replicável entre os sujeitos. Os dados apontaram que a contingência de punição suprimiu a resposta alternativa e a remoção do choque não foi suficiente para aumentar as taxas da resposta-alvo na Fase 4 em comparação à fase anterior. Além disso, as replicações do procedimento demonstraram que a resposta alternativa foi suprimida mais rapidamente quando comparada à primeira exposição do experimento, o que sugere que as intensidades mais baixas do estímulo punidor tornaram-se mais eficazes na supressão da resposta e os sujeitos tornaram-se mais sensíveis (ao invés de habituados, ver Azrin & Holz, 1966) à punição com a exposição repetida.

Dado similar foi obtido por Redner et al. (2024) que buscaram investigar a ressurgência induzida por punição com choques em ratos em dois experimentos. No Experimento 1, os sujeitos foram submetidos a um procedimento com três fases: na Fase 1, uma resposta-alvo produziu reforços de acordo com um VI 30 s; na Fase 2, uma resposta alternativa de topografia diferente passou a produzir reforços em um VI 30 s, e a resposta-alvo foi posta em extinção; por fim, na Fase 3, uma contingência de punição com choques, cujas intensidades aumentaram gradualmente de 0.1 a 0.5 mA, foi apresentada em um VI 60 s sobreposta ao reforçamento em vigor para a resposta alternativa. Os resultados indicaram que a ressurgência ocorreu para todos os sujeitos, mas com diferentes padrões: enquanto a ressurgência ocorreu para metade dos sujeitos quando os choques diminuíram as taxas de resposta alternativa sem alteração da taxa de reforço, para a outra metade ocorreu em

intensidades de choque associadas às diminuições na taxa da resposta e reduções substanciais na taxa de reforço.

Um segundo experimento de Redner et al. (2024) avaliou a introdução abrupta de um choque de alta intensidade na ressurgência do responder, para isso, o procedimento utilizado foi exatamente igual ao descrito no Experimento 1, com a única diferença que os choques tiveram a única intensidade de 0.6 mA. Os resultados deste experimento indicaram que a adição da contingência de punição suprimiu a resposta alternativa e as taxas de reforço foram reduzidas para próximo de zero, produzindo ressurgência da resposta-alvo. Apesar destes dados sugerirem que a desvalorização de uma opção alternativa por meio de punição com choques pode produzir ressurgência, não é possível distinguir o efeito da punição do da perda de reforçadores para a ressurgência da resposta-alvo.

Até o momento, somente o estudo de Azevedo (2018, Experimento 3) investigou o efeito do *timeout* na indução de ressurgência. O *timeout* tem sido frequentemente adotado em pesquisas aplicadas com o objetivo de reduzir comportamentos socialmente indesejáveis, e em pesquisas básicas como uma alternativa ao choque elétrico (e.g., Donaldson & Vollmer, 2011; Porterfield et al., 1976; Slocum et al., 2019; Solnick et al., 1977; Todorov, 1971; Toegel et al., 2022). Trata-se de um procedimento em que, contingente à resposta, há a remoção do organismo de um ambiente correlacionado com o ganho de reforços, ou a apresentação de um período de tempo sinalizado, no qual os reforços não estão disponíveis (Azrin, 1961; Leitenberg, 1965; Toegel et al., 2022).

Desse modo, Azevedo (2018, Experimento 3) realizou uma manipulação similar à de Fontes et al. (2018), com a diferença de que na Fase 3 os choques foram substituídos por períodos de *timeout*. Durante esta fase, uma contingência de punição via *timeout* com uma probabilidade de 0.5 – e duração diariamente crescente de 5 a 50 s – foi sobreposta ao esquema de reforçamento alternativo. Os resultados, no entanto, não replicaram os mesmos

efeitos dos estudos anteriores utilizando punição positiva, e o uso do *timeout* não pareceu desvalorizar a resposta alternativa e não produziu ressurgência da resposta-alvo.

De acordo com Azevedo (2018, Experimento 3), apesar de que a introdução e a gradação dos períodos de *timeout* para a resposta alternativa durante a Fase 3 tenham produzido um pequeno aumento da resposta-alvo, tal aumento é difícil de ser categorizado como ressurgência. Nessa fase, o *timeout* produziu redução da taxa de reforço, mas não produziu supressão consistente para a resposta alternativa e, ao contrário, para alguns ratos foi possível observar um aumento na taxa de resposta alternativa após alteração da contingência reforçadora em vigor (ver Reynolds, 1961 e Catania, 1961 para detalhes). No entanto, a suspensão das contingências de reforço e de *timeout* durante a Fase 4 (i.e., extinção), foi capaz de suprimir a resposta alternativa rapidamente. Apesar disso, o reaparecimento da resposta-alvo não foi observado durante esta fase. Portanto, o *timeout* não pareceu ter função punitiva equivalente ao choque, não foi eficaz em desvalorizar a resposta alternativa e, por conseguinte, para produzir ressurgência.

O acréscimo da punição por meio de períodos de *timeout* resultou em uma redução gradual (ao longo das sessões) da taxa de reforço alternativo³ na medida em que os períodos de *timeout* tornavam-se mais longos e, assim, o dado de Azevedo (2018, Experimento 3) parece estar de acordo com evidências anteriores de que taxas mais baixas de reforço alternativo, quando removidas, resultam em menos ressurgência da resposta-alvo, ao passo que sujeitos que recebem maiores taxas de reforço alternativo, são mais sensíveis à sua retirada (e.g., Sweeney & Shahan, 2013b), podendo este ser um ponto a ser ponderado em estratégias de mitigação da ressurgência. No entanto, a disparidade entre os efeitos supressores do choque e *timeout* como fonte de desvalorização da resposta, ilustra uma

³ Pelos valores dos dados, esta descrição assumirá que a taxa de reforço foi calculada pelo tempo de *time-in* (i.e., taxa local de reforço), embora esta informação não esteja explícita no trabalho de Azevedo (2018).

inconsistência empírica acerca dos efeitos aversivos do *timeout* (Holz et al., 1963; Hackenberg & Defulio, 2007; McMillan, 1967; Todorov, 1971).

Nesse sentido, Azevedo (2018) apontou alguns fatores que podem ter dificultado a efetividade do *timeout* como punidor. Por exemplo, o incremento gradativo das durações de *timeout* pode ter dificultado a efetividade que maiores durações poderiam ter de suprimir a resposta alternativa, bem como os parâmetros com os quais ele foi apresentado. Além disso, a ausência de uma resposta controle, ou seja, uma resposta para a qual não há histórico de reforço estabelecido experimentalmente (Oliver et al., 2018), pode ter confundido a análise por não descartar a possibilidade do aumento da resposta-alvo ter sido função da variabilidade induzida pela extinção.

Apesar da controvérsia observada na literatura que investiga as propriedades aversivas do *timeout* (ver Hackenberg & Defulio, 2007 e Toegel et al., 2022 para uma revisão), a literatura que investiga os parâmetros dos eventos aversivos em geral (especificamente choques elétricos) sugere que quanto mais intensa e imediata a apresentação destes eventos, maior o efeito supressivo observado sobre a resposta (Azrin & Holz, 1966). Em contrapartida, a reapresentação sucessiva do mesmo estímulo punidor pode provocar o fenômeno de habituação, que compreende a perda gradual do valor punitivo; em outras palavras, o organismo tende a ficar mais resistente ao estímulo que, por sua vez, pode perder sua efetividade ao longo do tempo (Catania, 1999). Apesar deste fenômeno não ter sido observado nas replicações de Fontes et al. (2018) e Redner et al. (2024), ele aparece em estudos em controle aversivo com choques elétricos (e.g., Chen & Amsel, 1982; Davis & Wagner, 1969). Se este efeito se estender à punição negativa por *timeout*, a variação progressiva das durações no Experimento 3 de Azevedo (2018), de fato, pode ter sido um aspecto que dificultou a supressão por durações mais altas, uma vez que antes das maiores

durações – que poderiam ser mais aversivas –, o organismo pode ter se habituado à contingência.

Além disso, Toegel et al. (2022) avaliaram a eficácia supressora do *timeout* em uma série de procedimentos com ratos e apontaram que cinco atributos contribuem para sua efetividade como uma contingência de punição. Tais propriedades são 1) a contingência entre a resposta e os *timeouts*; 2) a suspensão da contingência de reforço durante o *timeout*; 3) a mudança nas condições de estímulo durante o período de *timeout*; 4) eliminação do reforçamento durante o *timeout* e; 5) a diminuição geral na taxa de reforço à medida que os *timeouts* interrompem o esquema que operam durante o *time-in* (i.e., períodos de tempo nos quais há disponibilidade de reforço), sendo este último produto da retirada do reforço durante os *timeouts*. Dessa forma, esse estudo retoma uma antiga discussão (e.g., Solnick et al., 1977) quanto à diferença entre as operações que estabelecem a aversividade do choque e do *timeout*: enquanto as operações que a estabelecem nos procedimentos com choque (e.g., intensidade, duração) são independentes do reforço, a aversividade do *timeout* é correlacionada com o contexto de reforçamento durante o *time-in*, portanto, a manipulação de variáveis que operam durante este período, pode afetar a função punitiva do *timeout*.

Dado o exposto, ao contrário dos procedimentos que demonstram a ressurgência induzida por extinção e diversos meios de desvalorização da resposta alternativa (e.g., Bouton, 2002, 2011; Driftke et al., 2020; Epstein, 1983, 1985; Lieving & Lattal, 2003; Podlesnik & Shahan, 2009; Volkert et al., 2009), os procedimentos que adicionaram contingências de punição à Fase 3 do modelo de ressurgência são menos frequentes nesta literatura (Fontes et al., 2018; Redner et al., 2024; Wilson & Hayes, 1996), sendo o de Azevedo (2018, Experimento 3) o único, até o momento, a manipular o *timeout* nesta fase.

Portanto, o objetivo do presente conjunto de experimentos foi avaliar o efeito do *timeout* em um procedimento de ressurgência similar ao executado por Azevedo (2018,

Experimento 3), mas com uma única duração de *timeout*. Desta forma, com a finalidade identificar variáveis que produzem a ressurgência induzida por punição da resposta alternativa, essa análise carrega implicações empíricas quanto à avaliação dos efeitos do *timeout* como punidor na desvalorização de uma opção alternativa e ressurgência de uma resposta-alvo (Shahan & Craig, 2017; Shahan et al. 2020).

Experimento 1

Método

Sujeitos

Participaram deste experimento 6 ratos, machos, albinos da espécie *Rattus norvegicus* e da linhagem Wistar. Todos os sujeitos foram fornecidos pelo Instituto Evandro Chagas com aproximadamente três meses de vida, e foram abrigados em gaiolas individuais com acesso livre à água e privação de comida a 80% do seu peso livre, com alimentação pós sessão, no biotério do Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento (NTPC) da Universidade Federal do Pará (UFPA), que conta com iluminação natural e condições de temperatura controlada. As condições de alojamento e manutenção dos sujeitos, bem como todos os procedimentos descritos a seguir foram conduzidas após aprovação pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Pará (CEUA/UFPA, Protocolo N° 4309280923 – ID 002375). Ao término dos experimentos, os animais foram doados ao Parque Zoológico do Museu Emílio Goeldi.

Ambiente Experimental

O experimento foi realizado no prédio NTPC I, na sala 4 do Laboratório de Processos Comportamentais Complexos (LPCC). A sala se constitui de um cômodo fechado com ar condicionado, lâmpadas fluorescentes e janelas. Em seu interior, há duas grandes mesas nas quais as caixas de condicionamento operante estão postas e um lavatório para higienização dos equipamentos.

Equipamento e Materiais

Foram utilizadas 3 caixas de condicionamento operante idênticas, de modelo standard da marca Med Associates (mod. ENV-0800-VP). As caixas têm 30 cm de comprimento, 24 cm de largura e 21 cm de altura. Por dentro, são equipadas com iluminação geral, duas paredes de alumínio onde, em uma delas, constam duas barras separadas por 13 centímetros de distância e equidistantes de uma abertura central de um dispensador de líquidos (1 ml), o qual é localizado na parede lateral direita. Nesta parede, há duas luzes brancas posicionadas acima de cada uma das barras. Na parede lateral esquerda, também de alumínio, há a luz central da caixa, posicionada na parte superior. As paredes traseiras, paredes da frente e o teto são de acrílico e toda a câmara experimental ficava alojada em um compartimento de som e luz atenuante. Como evento reforçador, foi utilizada uma solução com uma concentração de 10% de sacarose em água, que ficava disponível por 2 segundos a cada comando para entrega de reforço. O registo dos dados assim como a programação e apresentação dos eventos experimentais durante todas as sessões foram executados automaticamente pelo software de controle Med Associates (Med-PC IV).

Procedimento

As sessões experimentais foram conduzidas diariamente, sete dias por semana, aproximadamente ao mesmo horário no turno da manhã. O procedimento foi composto por quatro fases. Cada sessão das fases 1, 2 e 4 teve duração de 30 minutos, excluindo o tempo de reforço (i.e., 2 s por apresentação). Durante a Fase 3, de apresentação do *timeout*, as sessões poderiam ser encerradas ao atingir o tempo máximo estabelecido para encerramento da sessão (i.e., 2 horas) ou 30 minutos de duração de *time-in*. Durante a apresentação do reforço, as luzes da caixa permaneceram acesas e, durante o *timeout*, todas as luzes foram desligadas. Previamente ao início das fases experimentais, com o objetivo de modelar a resposta de

pressão à barra, todos os sujeitos foram submetidos às sessões de Treino ao Bebedouro e Reforçamento Contínuo da resposta.

Treino ao Bebedouro. Antes do início do experimento, todos os ratos receberam duas sessões de treino ao bebedouro, no qual o reforçador era apresentado independente da resposta em um VT 60 s. Durante as sessões, apenas a luz geral da caixa permaneceu acesa. Os intervalos do esquema de VT assim como os do esquema de VI das fases posteriores foram sorteados aleatoriamente sem reposição de uma lista de 10 posições, gerados de acordo com o algoritmo proposto por Fleshler e Hoffman (1968). Os sujeitos que, ao final da segunda sessão, não apresentaram a resposta de pressão à barra foram submetidos a uma sessão de modelagem manual.

Reforçamento Contínuo. No dia seguinte ao último dia de treino ao bebedouro, todos os sujeitos receberam uma sessão de reforçamento contínuo (i.e., CRF) da resposta de pressão à barra alvo (i.e., resposta-alvo) – esquerda ou direita, contrabalanceada entre os sujeitos. Somente a resposta de pressão à barra alvo durante esta sessão produziu acesso ao reforço, a cada ocorrência. Durante esta sessão, a luz geral da caixa e a luz posicionada acima da barra alvo permaneceram acesas. No dia seguinte à sessão de CRF, todos os sujeitos foram movidos para a Fase 1.

Fase 1 - Treino da Resposta-alvo. As sessões começaram com a iluminação da luz geral da caixa e da luz da barra alvo – esquerda ou direita contrabalanceada entre os sujeitos –, a qual permaneceu acesa durante toda a sessão. Nesta fase, as pressões à barra alvo foram reforçadas de acordo com um esquema VI 10 s. Durante a primeira sessão, a primeira resposta-alvo foi imediatamente reforçada (i.e., em um CRF) para facilitar a aquisição. Pressões à barra alternativa foram registradas, mas não produziram consequências. Esta fase teve duração de 15 sessões.

Fase 2 – Extinção da Resposta-alvo e Treino da Resposta Alternativa. Durante esta fase, todas as características da caixa permaneceram iguais à Fase 1. As sessões iniciaram com a iluminação da luz geral da caixa, com a luz da barra alvo e com a luz acima da barra alternativa; todas as luzes da caixa permaneceram acesas durante todas as sessões. O reforço produzido pela resposta-alvo foi descontinuado e as respostas de pressão à barra alternativa (i.e., resposta alternativa) passaram a produzir reforço em um esquema VI 10 s. Apenas durante a primeira sessão, a primeira resposta alternativa foi reforçada em CRF para facilitar a aquisição. Nesta fase, esteve em vigor um COD (i.e., *change over delay*) 3 s, o que significa que as respostas alternativas não foram reforçadas quando, nos 3 segundos anteriores, havia sido registrada a ocorrência da resposta-alvo. Esta fase teve duração de 10 sessões.

Fase 3 – Teste de Ressurgência (*Timeout*). Todas as características da caixa permaneceram iguais às da fase anterior. A resposta-alvo permaneceu em extinção e a contingência de reforçamento da resposta alternativa permaneceu ativa. Sobreposta à contingência de reforçamento, foi adicionada uma contingência de *timeout* com probabilidade de 0.5 e duração de 50 s para a resposta alternativa. Durante os períodos de *timeout*, todas as luzes da caixa foram desligadas. Todas as respostas-alvo foram registradas durante esta fase, mas não reforçadas. Esta fase teve duração de 5 sessões.

Fase 4 – Teste de Ressurgência (*Extinção*). Todas as características da caixa permaneceram iguais à fase anterior, porém tanto a contingência de reforço quando a de *timeout* para a resposta alternativa foram descontinuadas e ambas as respostas (i.e., alvo e alternativa) permaneceram em extinção. Esta fase teve duração de 5 sessões.

Análise de Dados

Os dados deste experimento foram analisados considerando o desempenho individual e agrupado dos sujeitos. Em todas as fases foram mensuradas as taxas de respostas (i.e.,

respostas ÷ minuto) alvo e alternativa. Nas fases 1, 2 e 3 foram mensuradas as taxas de reforços (i.e., número de reforços recebidos ÷ tempo de *time-in*). Na Fase 3, foram medidos os tempos de *time-in* e de *timeout*. Nesta fase, as taxas de resposta durante o *time-in* (i.e., medida da ressurgência) foram calculadas pelo número total de respostas durante este período dividido pelo tempo total de *time-in* durante cada sessão, e as taxas de resposta durante o *timeout* foram calculadas pelo número total de respostas durante o *timeout* dividido pela quantidade de *timeouts* recebidos, multiplicado por sua duração (i.e., 50 s). Além disso, foi descrita a taxa de *timeout* produzido na Fase 3; esta foi calculada contabilizando o número total de *timeouts* recebidos dividido pelo tempo total de duração da sessão (i.e., 2 horas). Por fim, foi considerada ressurgência quando as taxas da resposta-alvo nas primeiras sessões das fases de teste (i.e., fases 3 e 4) excederam à taxa apresentada no último dia da sessão anterior. Para comparar a magnitude da ressurgência da resposta-alvo entre as fases 3 e 4, foi calculada a proporção da taxa da resposta na primeira sessão das fases 3 e 4 em relação à média das três últimas sessões da Fase 2.

Na primeira sessão da Fase 3, em função da adição da contingência de *timeout* ao reforçamento da resposta alternativa (i.e., durante o *time-in*), foi observado que todas as sessões foram encerradas ao atingiram o critério de tempo máximo de duração da sessão (i.e., 2 horas) para todos os sujeitos, o que implicou a redução do tempo de *time-in* de 30 minutos das fases anteriores para, em média, 9.19 minutos ($SEM = 0.45$; $Mdn = 9.1$). Porém, apesar da redução do *time-in*, foi observado que a taxa de resposta durante esta fase era comparável à apresentada durante a fase anterior

Em todas as fases, foi descrito o dado agrupado dos sujeitos quanto à média, mediana e erro padrão das médias das taxas de respostas obtidas nas últimas três sessões. Os dados individuais foram representados em imagens e descritos nos apêndices.

As comparações entre fases e taxas de resposta foram feitas de acordo com o Modelo Misto Linear (LMM). O LMM é uma das técnicas estatísticas que descrevem relações entre variáveis com medidas repetidas. Uma vez que o delineamento dos experimentos envolveu a exposição de todos os sujeitos a todas as condições experimentais, o uso deste modelo se justifica pelo conjunto de dados de medidas repetidas, que são capazes de descrever correlações entre as condições do experimento e o comportamento de cada sujeito. A análise de LMM correlaciona os valores da variável dependente com os valores de efeitos fixos e aleatórios. Estes efeitos fixos são entendidos como unidades específicas, onde a variabilidade dos dados é estimada intra-sujeito, já os efeitos aleatórios são características das unidades, em que a variabilidade é tratada como aleatória, supondo uma distribuição normal dos residuais. Portanto, o modelo de análise LMM destaca os efeitos fixos de uma amostra conforme considera a variabilidade aleatória associada a cada sujeito (Magezi, 2015). Como uma medida do tamanho do efeito dos resultados estatisticamente significativos, os valores das estimativas, erros padrão e graus de liberdade dos efeitos fixos foram reportados para informar a magnitude das diferenças entre as variáveis, de acordo com a recomendação de Meteyard e Davies (2020).

Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do software de domínio público e código aberto JASP versão 0.18.3.

Resultados e Discussão

Durante as sessões de pré-treino (i.e., treino ao bebedouro e de modelagem da resposta de pressão à barra), a maioria dos sujeitos aprendeu a resposta de pressão à barra em três sessões. Apenas para o sujeito A6 foi necessária uma sessão de modelagem manual.

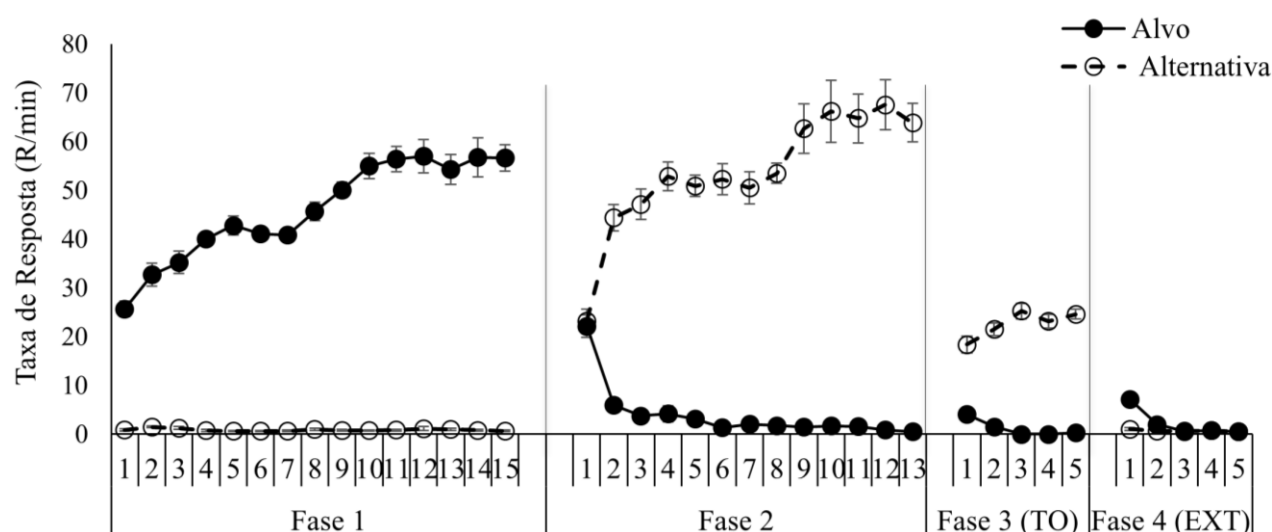
Fase 1

Na fase 1, todos os sujeitos adquiriram a resposta-alvo e, ao final das sessões, apresentaram em média 55.90 respostas por minuto (r/min) ($Mdn = 52.78$; $SEM = 1.80$) e

produziram aproximadamente todos os reforços programados de acordo com um VI 10 s ($M = 5.41$ ref/min; $SEM = 0.04$; $Mdn = 5.41$). A resposta alternativa, embora não tenha produzido reforço, ocorreu a níveis próximos de zero do início ao fim da fase, em média, 0.82 r/min ($Mdn = 0.68$; $SEM = 0.51$). Para o dado agrupado das médias das taxas de resposta em todas as sessões, ver Figura 1 (para visualizar as taxas de respostas individuais durante cada sessão do experimento, ver Figura 2 em Apêndice 1).

Figura 1

Média agrupada das taxas de resposta-alvo e alternativa em todas as fases.



Nota. As barras correspondem a um Erro Padrão para mais e para menos.

Fase 2

Na Fase 2, a resposta-alvo foi extinta e reduzida a 10% da taxa apresentada ao final da Fase 1, em média, em 2.66 sessões ($Mdn = 2.00$; $SEM = 0.49$) para todos os sujeitos. Ao final da fase, os sujeitos apresentaram, em média, 1.02 r/min ($Mdn = 0.90$; $SEM = 0.30$). Quanto à resposta alternativa, todos os sujeitos aumentaram a taxa da resposta ao longo das sessões desta fase e, ao final, apresentaram em média 65.38 r/min ($Mdn = 64.72$; $SEM = 1.92$), e produziram a maioria dos reforços programados de acordo com o VI 10 s ($M = 4.93$ ref/min;

$SEM = 0.06$; $Mdn = 4.99$; para dados individuais das cinco últimas sessões, ver Tabela 1 em Apêndice 2).

Fase 3

Taxa da resposta alternativa

Durante a primeira sessão da Fase 3, todos os sujeitos apresentaram uma redução na taxa da resposta alternativa em comparação à última sessão da fase anterior. Na última sessão da Fase 2 os sujeitos respondiam, em média, 63.87 r/min ($Mdn = 67.08$; $SEM = 3.91$), entretanto, na primeira sessão da Fase 3 foi observado que a taxa média da resposta alternativa foi reduzida para 18.38 r/min ($Mdn = 19.59$; $SEM = 1.70$). Ao longo das demais sessões, foi observada uma leve recuperação da taxa da resposta, porém, nas três sessões finais, observou-se a estabilidade do responder ($M = 24.33$; $Mdn = 23.06$; $SEM = 0.76$; Ver Figura 1).

Ao comparar a taxa da resposta alternativa durante o *time-in* (i.e., variável dependente) nas cinco últimas sessões da Fase 2 e nas cinco sessões da Fase 3, o resultado do LMM utilizando as variáveis sessão e fase como efeitos fixos e sujeito como efeito aleatório, indicou um efeito significativo da fase na taxa da resposta ($F(1, 45.16) = 271.782$; $p < .001$; $Est = 20.494$; $SE = 1.243$). Não foi observado efeito significativo da sessão ($p = 0.671$), e da interação entre sessão e fase ($p = 0.453$).

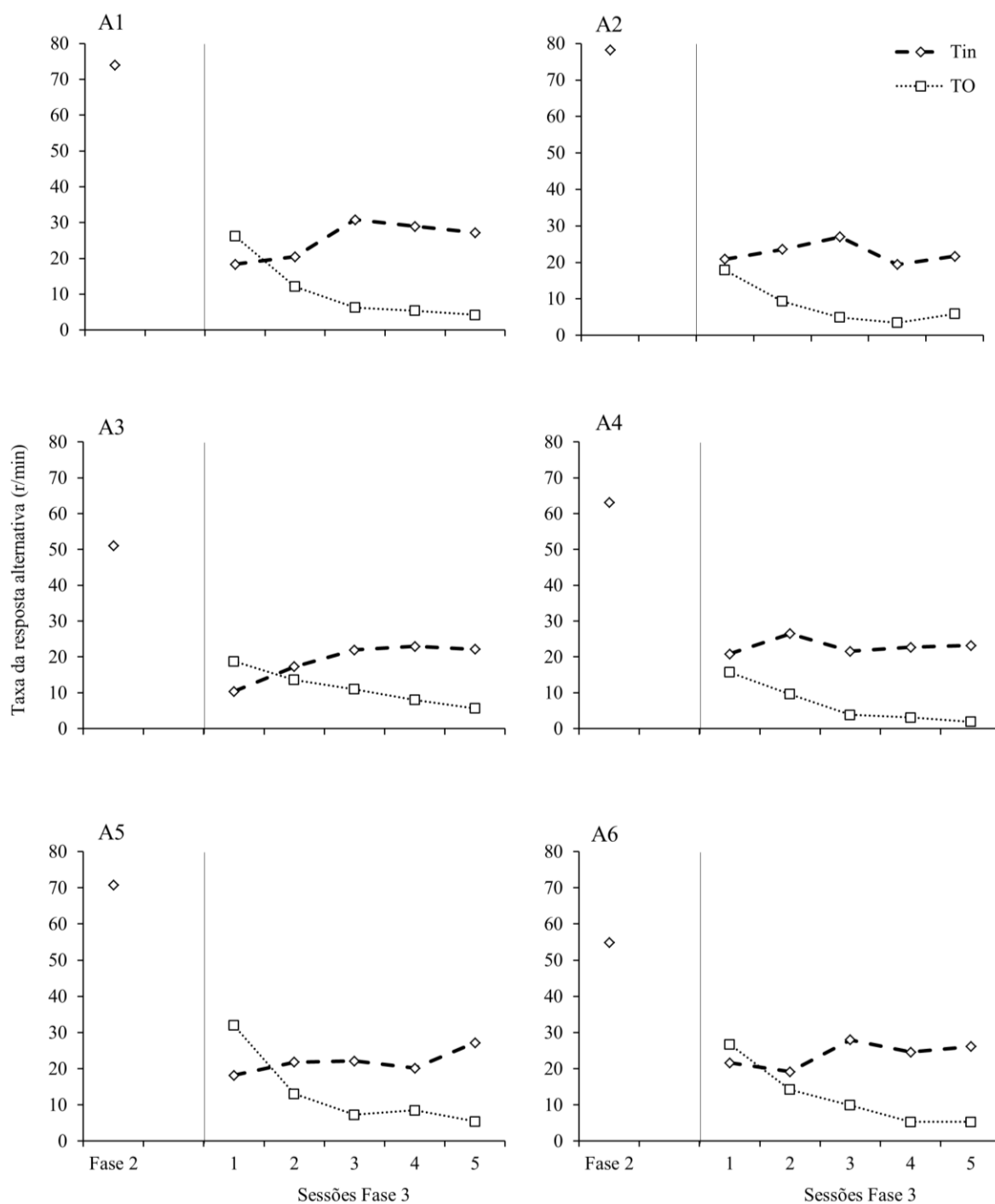
Adicionalmente, quando analisada a taxa da resposta alternativa durante o *timeout*, foi observado que na primeira sessão a resposta alternativa ocorreu, em média, a 22.87 r/min ($Mdn = 22.46$; $SEM = 2.60$) com a redução desta taxa ao longo das sessões e, ao final, passou a ocorrer a 4.72 r/min ($Mdn = 5.36$; $SEM = 0.60$). O resultado da LMM para a taxa da resposta alternativa durante o *timeout* demonstrou efeito significativo da sessão, o que demonstra a aprendizagem adquirida ao longo das sessões de que a contingência de *timeout* sinalizava perda de reforço ($F(4, 20.00) = 45.006$; $p < .001$; Sessão (1): $Est = 12.393$, $SE =$

0.996; Sessão (2): $Est = 1.503$, $SE = 0.996$; Sessão (3): $Est = -3.279$, $SE = 0.996$; Sessão (4): $Est = -4.855$, $SE = 0.996$).

A Figura 3 mostra a variação da taxa da resposta alternativa na última sessão da Fase 2 e ao longo de todas as sessões da Fase 3, onde o conjunto de dados ligados pela linha pontilhada representa a taxa da resposta durante o *time-in*, e o conjunto de dados ligados pela linha tracejada representa a taxa da resposta durante o *timeout*.

Figura 3

Taxa da resposta alternativa durante o time-in e timeout nas sessões da Fase 3 para todos os sujeitos.



Desta forma, é possível dizer que a contingência de *timeout* utilizada no presente experimento (i.e., *timeout* com uma probabilidade de 0.5 e uma duração de 50 s, sobreposto ao esquema de reforçamento em VI 10 s) puniu a resposta alternativa, o que corrobora com a literatura que investiga o efeito aversivo deste procedimento (Hall, 2015; Todorov, 1971;

Toegel, 2022, Experimento 2), mas é distinto do obtido por Azevedo (2018, Experimento 3) que, utilizando diferentes durações de *timeout* (de 5s à 50s), não observou a supressão da resposta alternativa. Uma hipótese para esse desacordo entre os dados, assim como há evidências adotando outros estímulos como choque (Redner et al., 2024), pode ser devido ao histórico de exposição às menores intensidades em Azevedo (2018, Experimento 3), e podem explicar que durações maiores podem ter perdido valor supressivo, o que não ocorreu no presente experimento, dado que a intensidade do estímulo ao qual os sujeitos foram expostos foi constante do início ao fim da fase.

Ao analisar a taxa de reforço das sessões da Fase 3 observa-se que, em média, os sujeitos receberam 4.85 ref/min ($Mdn = 4.88$; $SEM = 0.10$), valores similares aos obtidos ao final da Fase 2 ($M = 4.91$ reforços/min; $Mdn = 4.96$; $SEM = 0.14$), ao contrário do que ocorreu no Experimento 3 de Azevedo (2018), no qual foi observada a redução da taxa de reforço durante a fase de exposição ao *timeout*. Adicionalmente, durante toda esta fase foram produzidos, em média, 1.06 *timeouts*/min ($Mdn = 1.05$; $SEM = 0.005$). Nota-se que ao longo da fase os sujeitos apresentaram pouca variabilidade do valor da taxa de produção de *timeout* e mantiveram-se produzindo taxas comparáveis de *timeout* entre as sessões e entre si (ver dados individuais na Tabela 1 em Apêndice 2).

Taxa da resposta-alvo (ressurgência)

Durante a primeira sessão da Fase 3 (i.e., na qual a resposta alternativa estava associada à produção do *timeout*), foi observado que todos os sujeitos apresentaram um aumento na taxa da resposta-alvo (i.e., ressurgência) durante o *time-in* em relação à última sessão da fase anterior. Durante a última sessão da Fase 2, os sujeitos respondiam em média 0.56 r/min ($Mdn = 0.46$; $SEM = 0.17$) e, durante o período de *time-in* da primeira sessão da Fase 3 a resposta-alvo passou a ocorrer, em média, a 4.09 r/min ($Mdn = 4.01$; $SEM = 1.03$; para dados individuais ver Tabela 1 em Apêndice 2).

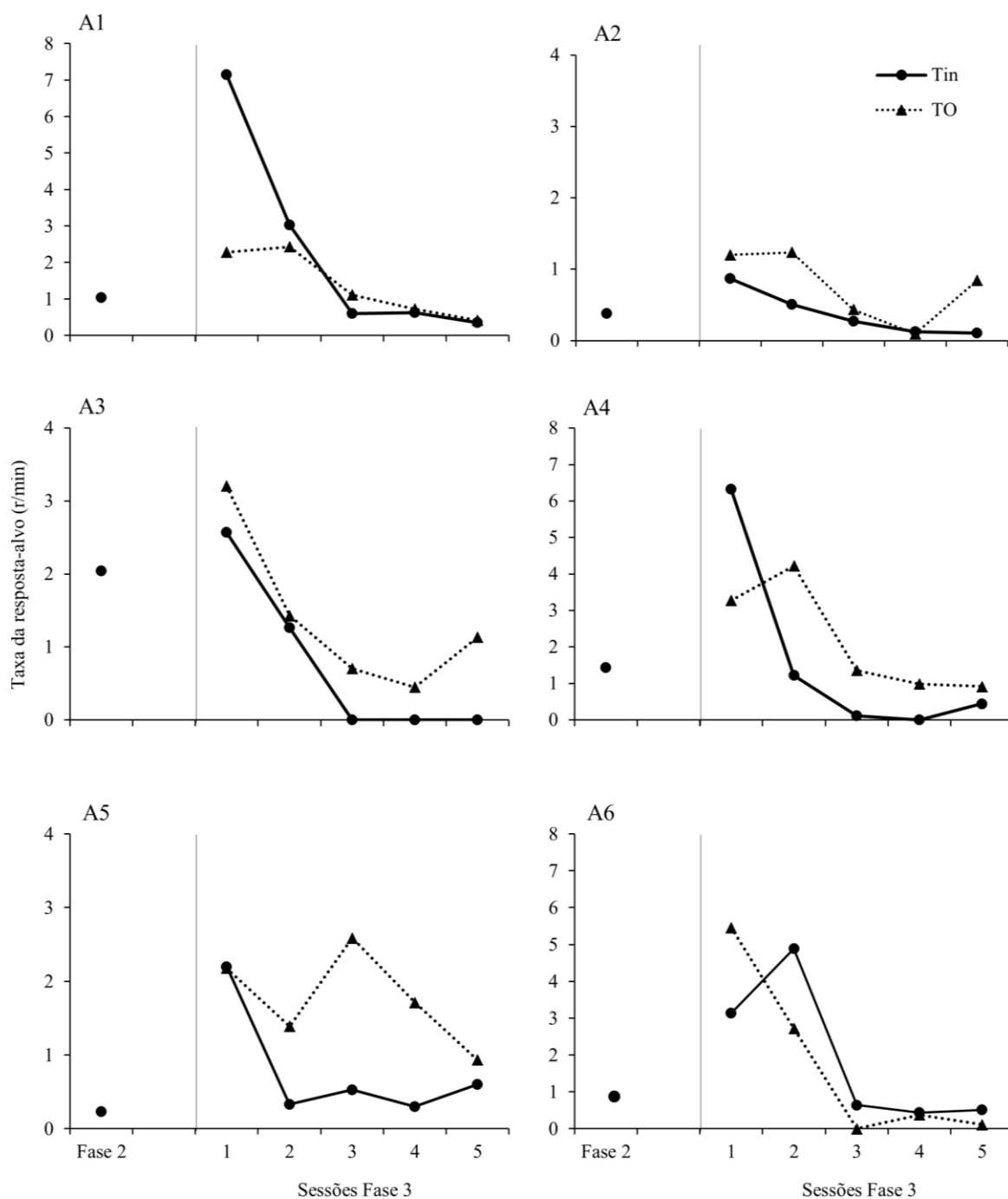
O resultado da análise de LMM utilizando a taxa da resposta-alvo como variável dependente, a variável fase como efeito fixo, e sujeito como efeito aleatório, sugere o efeito significativo da fase ($F(1, 10) = 11.208$; $p = 0.007$; $Est = -1.766$; $SE = 0.527$) na variação da taxa de resposta durante o *time-in* da última sessão da Fase 2 para a primeira sessão da Fase 3. Além disso, foi observada a redução estatisticamente significativa da taxa de resposta-alvo ao longo das sessões ($F(4, 20.00) = 12.967$; $p < .001$; Sessão (1) = $Est = 2.821$, $SE = 0.414$; Sessão (2) = $Est = 0.239$, $SE = 0.414$; Sessão (3) = $Est = -1.021$, $SE = 0.414$; Sessão (4) = $Est = -1.034$, $SE = 0.414$).

Adicionalmente, ao analisar a taxa da resposta durante o período de *timeout*, também foi observado o aumento da taxa da resposta-alvo (i.e., ressurgência) na primeira sessão da Fase 3 em comparação à última sessão da Fase 2. Na primeira sessão da Fase 3 a taxa da resposta-alvo durante o *timeout* foi, em média, de 2.54 r/min ($Mdn = 2.70$; $SEM = 0.33$; $F(1, 5.00) = 54.089$; $p < .001$; $Est = -0.992$; $SE = 0.135$). Similar ao observado durante o *time-in* houve uma redução significativa da taxa da resposta-alvo durante o *timeout* ao longo das sessões ($F(4, 20) = 7.044$; $p = 0.001$; Sessão (1) = $Est = 0.985$, $SE = 0.315$; Sessão (2) = $Est = 1.033$, $SE = 0.315$; Sessão (3) = $Est = -0.422$, $SE = 0.315$; Sessão (4) = $Est = -0.827$, $SE = 0.315$). Ao comparar os valores da taxa da resposta-alvo na primeira sessão da Fase 3 durante o *time-in* e o *timeout*, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($p = 0.147$).

A Figura 4 mostra a comparação e a variação da taxa da resposta-alvo na última sessão da Fase 2 e ao longo de todas as sessões da Fase 3, onde o conjunto de dados ligados pela linha contínua representa a taxa da resposta durante o *time-in*, e o conjunto de dados ligados pela linha pontilhada representa a taxa da resposta durante o *timeout*. A Figura 5 mostra a mesma comparação com as médias das taxas das respostas alvo e alternativa dos sujeitos.

Figura 4

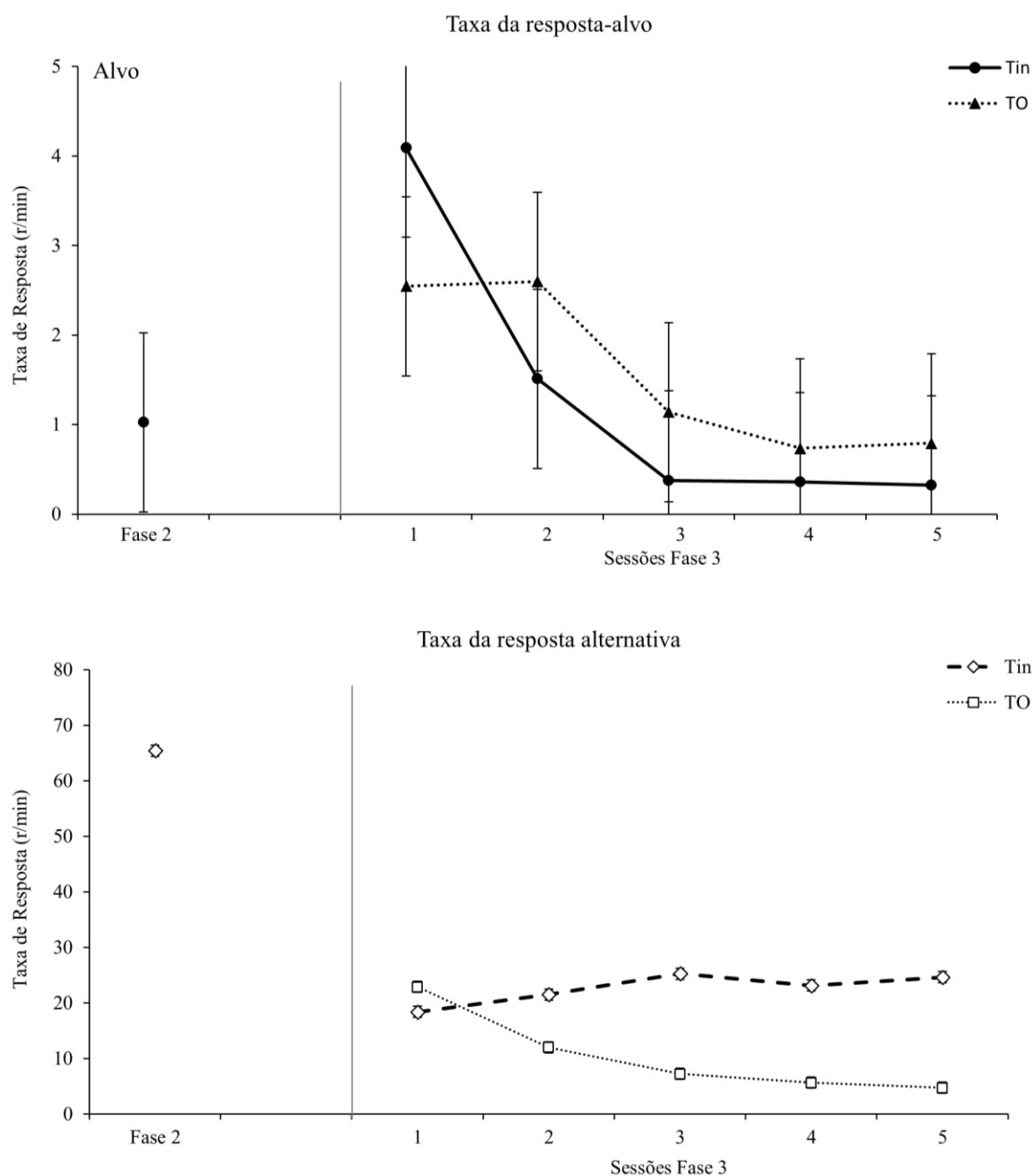
Taxa da resposta-alvo durante o time-in e timeout na última sessão da Fase 2 e nas sessões da Fase 3 para todos os sujeitos.



Nota. Note que os valores do eixo y diferem entre os sujeitos.

Figura 5

Média das taxas das respostas alvo e alternativa durante o time-in e timeout na última sessão da Fase 2 e nas sessões da Fase 3 para todos os sujeitos.



Nota. As barras correspondem a um Erro Padrão para mais e para menos.

Estes achados diferem dos resultados obtidos por Azevedo (2018, Experimento 3), os quais indicaram que a contingência de *timeout* produziu a diminuição gradativa da taxa de reforço, e não indicaram a eficácia desta contingência como aversiva e capaz de induzir a ressurgência da resposta-alvo na Fase 3. Apesar disso, os achados do presente experimento concordam com a sugestão de Shahan & Craig (2017) a respeito das variáveis controladoras da ressurgência possivelmente advirem do agravamento das condições às quais a resposta alternativa foi exposta, e estende a discussão apontada pela literatura quanto à natureza deste agravamento e as manipulações experimentais possíveis de desvalorizar o responder (Lieving & Lattal, 2003; Sweeney & Shahan, 2013; Podlesnik & Kelley, 2014; ver Nighbor et al. 2020, ponto que será aprofundado na discussão geral).

Fase 4

Taxa da resposta alternativa

Com a remoção de todas as contingências em vigor (i.e., extinção) anteriormente, a Fase 4 foi eficiente em extinguir a resposta alternativa logo na primeira sessão quando comparada à taxa na última sessão da Fase 3 durante o período de *time-in* e de *timeout* para todos os sujeitos, como mostra a Figura 1. Durante o período de *time-in* da última sessão da Fase 3 os sujeitos responderam, em média, 24.60 r/min ($Mdn = 24.66$; $SEM = 1.03$) e, durante o período de *timeout* da mesma sessão a resposta ocorreu, em média, 4.72 r/min ($Mdn = 5.36$; $SEM = 0.60$). Contudo, já na primeira sessão da Fase 4 foi observado que a resposta alternativa ocorreu, a 1.05 r/min para os sujeitos ($Mdn = 0.78$; $SEM = 0.27$; ver dados individuais na Tabela 1, Apêndice 2).

O resultado da análise LMM da taxa da resposta alternativa (i.e., variável dependente) durante o *time-in* da última sessão da Fase 3 e na primeira sessão da Fase 4, alocando a variável fase como efeito fixo e sujeito como efeito aleatório, confirmou o efeito significativo da fase na variação da taxa da resposta entre os sujeitos ($F(1, 10) = 481.012$; $p < .001$; $Est =$

11.778; $SE = 0.537$). Da mesma forma, o efeito da fase também foi significativo quando os mesmos parâmetros foram alocados na análise com a única diferença de que a comparação das taxas da resposta alternativa se deu entre o *timeout* da última sessão da Fase 3 e a taxa da resposta apresentada na primeira sessão da Fase 4 ($F(1, 10) = 30.523$; $p < .001$; $Est = -3.171$; $SE = 0.455$). Da segunda sessão em diante, percebe-se que a resposta alternativa se manteve a níveis próximos de zero para todos os sujeitos ($M = 0.61$ r/min; $Mdn = 0.43$; $SEM = 0.10$).

O resultado da análise LMM da taxa da resposta alternativa (i.e., variável dependente) ao longo de todas as sessões da Fase 4, alocando a variável sessão como efeito fixo e sujeito como efeito aleatório, verificou o efeito significativo das sessões na redução da taxa da resposta entre os sujeitos ($F(4, 20) = 4.217$; $p = 0.012$; Sessão (1) = $Est = 0.348$, $SE = 0.091$; Sessão (2) = $Est = -0.086$, $SE = 0.091$; Sessão (3) = $Est = -0.119$, $SE = 0.091$; Sessão (4) = $Est = 0.031$, $SE = 0.091$).

Taxa da resposta-alvo (ressurgência)

Na primeira sessão da Fase 4 foi observado que o início da fase de extinção produziu novamente o aumento da taxa da resposta-alvo (i.e., ressurgência) quando comparada à taxa apresentada na última sessão da Fase 3 (ver dados agrupados na Figura 1) para todos os sujeitos.

Durante o *time-in* da última sessão da Fase 3, em média, os sujeitos apresentaram a taxa de 0.32 r/min ($Mdn = 0.39$; $SEM = 0.09$) para a resposta-alvo. Adicionalmente, durante o período de *timeout*, os sujeitos responderam, em média, 0.79 r/min ($Mdn = 0.87$; $SEM = 0.11$). Entretanto, na primeira sessão da Fase 4 o responder alvo ocorreu, em média, a 7.13 r/min ($Mdn = 5.96$; $SEM = 0.90$; ver dados individuais na Tabela 1, Apêndice 2).

O resultado da análise LMM da ressurgência da resposta-alvo (i.e., variável dependente) durante a primeira sessão da Fase 4 em comparação ao *time-in* da última sessão da Fase 3 alocando a variável fase como efeito fixo e sujeito como efeito aleatório,

demonstrou o efeito significativo da fase na ressurgência da resposta ($F(1, 10) = 57.215$; $p < .001$; $Est = -3.432$; $SE = 0.454$). Adicionalmente, quando os mesmos parâmetros foram alocados para a análise com a única diferença da comparação da ressurgência na primeira sessão da Fase 4 ser em relação ao *timeout* da última sessão da Fase 3, o efeito da fase também foi estatisticamente significativo para a ressurgência do responder ($F(1, 10) = 48.618$; $p < .001$; $Est = -3.171$; $SE = 0.455$).

Analisando a ressurgência da resposta-alvo obtida na primeira sessão da Fase 3 durante o *time-in* e na primeira sessão da Fase 4 em relação à última sessão da Fase 2 (i.e., linha de base), alocando a variável fase como efeito fixo e sujeito como efeito aleatório, o resultado do LMM indicou efeito significativo da fase ($F(2, 15) = 16.840$; $p < .001$; Fase (1): $Est = -3.368$, $SE = 0.654$; Fase (2): $Est = 0.164$, $SE = 0.654$) no incremento da taxa da resposta-alvo para os sujeitos, de modo que é possível perceber um maior incremento da ressurgência na Fase 4 em relação à Fase 3 (Fase 3: $EMM = 4.094$, $SE = 0.802$, 95% CI [2.523, 5.665]; Fase 4: $EMM = 7.133$, $SE = 0.802$, 95% CI [5.562, 8.704]). Dessa forma, as taxas absolutas da resposta-alvo entre as fases, para a maioria, apontam que a extinção pareceu produzir mais ressurgência do que a contingência de *timeout* adicionada à fase anterior.

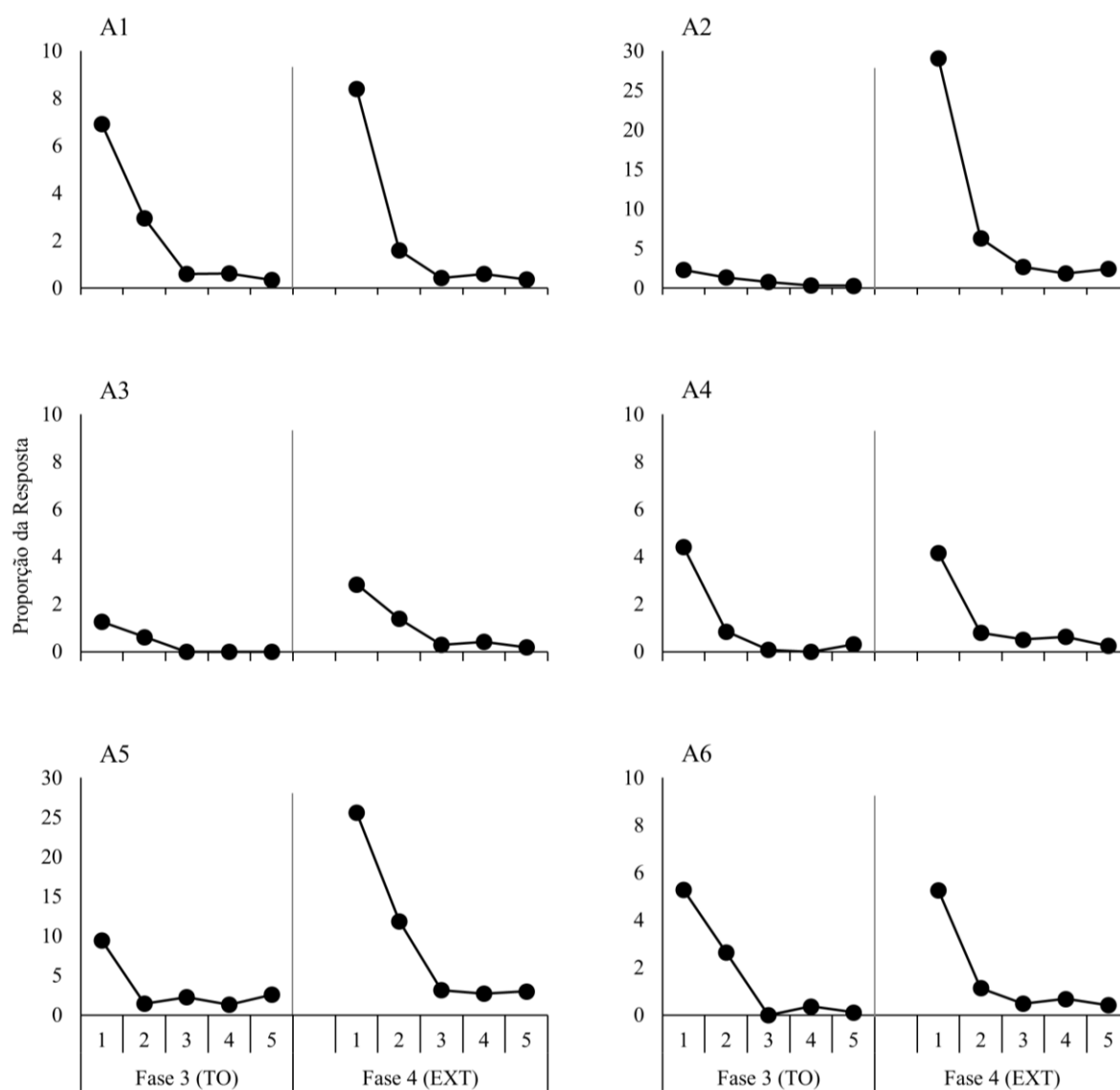
Entretanto, a proporção da taxa de resposta foi calculada a fim de comparar a magnitude da ressurgência da resposta-alvo no *time-in* da primeira sessão da Fase 3 e na primeira sessão da Fase 4 em relação à média da taxa de resposta nas últimas três sessões da Fase 2. Em média, o valor da proporção da resposta-alvo na Fase 3 foi de 4.93 ($Mdn = 4.84$; $SEM = 1.22$) para os sujeitos e, durante a primeira sessão da Fase 4, este valor passou para 12.54 ($Mdn = 6.82$; $SEM = 4.74$).

A Figura 6 representa os valores proporcionais da ressurgência na primeira sessão das fases 3 e 4 em relação às últimas da Fase 2 para todos os sujeitos. Percebe-se que somente os

sujeitos A4 e A6 não apresentaram aumento do valor proporcional da ressurgência no teste com extinção em relação à fase anterior.

Figura 6

Proporção do valor da resposta-alvo nas fases 3 e 4 em relação à média das três últimas sessões da Fase 2 para todos os sujeitos.



Nota. Note que os valores do eixo y diferem entre os sujeitos.

A proporção da resposta-alvo (i.e., variável dependente) obtida na primeira sessão da Fase 3 durante o *time-in* e na primeira sessão da Fase 4 em relação às últimas sessões da Fase 2 foi analisada sob o LMM, alocando a variável fase como efeito fixo e sujeito como efeito aleatório. O resultado do LMM não indicou efeito significativo da fase ($F(1, 5.00) = 2.748$; $p = 0.158$) na variação da proporção da resposta-alvo para os sujeitos, embora dada a diferença entre as médias marginais (Fase 3: EMM = 4.932, SE = 3.467, 95% CI [-1.864, 11.727]; Fase 4: EMM = 12.543, SE = 3.467, 95% CI [5.747, 19.338]).

Desta forma, o presente experimento aponta evidências de que a sobreposição de uma contingência de *timeout* ao reforçamento de uma resposta alternativa pode produzir ressurgência de uma resposta-alvo. De acordo com a literatura apresentada, esperava-se que o enriquecimento do ambiente experimental durante o *time-in* por meio de um esquema de reforçamento que produzisse uma alta taxa de reforço, afetasse a efetividade do *timeout* na Fase 3 como uma contingência de punição (Craig & Shahan, 2017; Toegel, 2022, Experimento 2) quando este fosse produzido com uma duração única e constante. Em conformidade com esta expectativa, a contingência de *timeout* foi efetiva em desvalorizar as condições de reforçamento da resposta alternativa, produzindo o efeito de ressurgência da resposta-alvo.

Entretanto, algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados obtidos. Primeiramente, a disponibilidade de ambas as barras no pré-treino e durante a Fase 1 do experimento pode, de alguma forma, ter afetado o efeito transitório da ressurgência nas fases 3 e 4. Ainda que durante o pré-treino e Fase 1 a resposta alternativa não tenha produzido qualquer reforço, a ausência da barra retrátil na câmara experimental durante essas fases certamente produz um histórico prévio de extinção da resposta alternativa, que pode produzir consequências no efeito da aquisição desta resposta, na extinção da

resposta-alvo na Fase 2, e na ressurgência durante as fases de teste (Rodegheri, 2017; Shahan et al., 2019).

Além disso, em segundo lugar, o tempo de *time-in* na Fase 3 foi reduzido a aproximadamente um terço quando comparado ao tempo que os sujeitos tinham disponível nas fases anteriores e foi irregular a cada sessão na Fase 3. Isso pode representar outro fator de mudança de ambiente além da própria contingência de *timeout* adicionada e, consequentemente, interferir na interpretação dos reais efeitos do *timeout* na ressurgência da resposta (Bouton, 2022; Shahan et al., 2020). Por fim, em terceiro lugar, a ausência de uma resposta controle ou de um histórico prévio a um treino discriminado da condição de *timeout* poderia tornar mais claro o dado de ressurgência durante os períodos de *timeout* na Fase 3, bem como a distinção do que se trata de ressurgência e de variabilidade induzida por extinção nestes períodos.

Considerando os resultados obtidos neste experimento e as limitações apontadas, um segundo experimento foi realizado visando controlar: 1) a ausência de exposição prévia à extinção da resposta alternativa por meio da barra retrátil na Fase 1; 2) a padronização do tempo de *time-in* entre as fases 2 e 3; e 3) a exposição prévia dos sujeitos à períodos de *blackout* como forma de favorecer a discriminação dos períodos de *timeout* na Fase 3.

Experimento 2

Método

Sujeitos

Participaram deste experimento 6 ratos, machos, albinos, da espécie *Rattus norvegicus* e da linhagem Wistar, experimentalmente ingênuos, que foram mantidos sob condições de alojamento idênticas às do experimento 1.

Ambiente Experimental

O experimento foi realizado no mesmo ambiente descrito no experimento 1.

Equipamento e Materiais

Os equipamentos e materiais utilizados foram os mesmos descritos para o experimento 1.

Procedimento

As sessões experimentais foram conduzidas diariamente, por sete dias por semana, aproximadamente ao mesmo horário no turno da manhã. O procedimento experimental foi composto por quatro fases. Todas as sessões de todas as fases iniciaram com um período de *blackout* de 2 minutos, no qual todas as luzes da caixa permaneceram desligadas; houve registro de respostas, mas nenhuma produziu consequência durante este período. Após o segundo minuto de cada sessão, as condições ambientais durante o *time-in* e *timeout* (na Fase 3), assim como o tempo de reforço foram idênticos aos descritos no Experimento 1. Durante a Fase 1 e parte da Fase 2, cada sessão teve duração de 32 minutos, excluindo o tempo de reforço. A partir da sétima sessão da Fase 2 e todas as sessões das fases 3 e 4, as sessões tiveram duração aproximada de 17 minutos, excluindo o tempo de reforço e de *timeout*. Previamente ao início das fases experimentais, tal qual no Experimento 1, todos os sujeitos foram submetidos às sessões de Treino ao Bebedouro e Reforçamento Contínuo da resposta de pressão à barra.

Treino ao Bebedouro. O treino ao bebedouro foi idêntico ao descrito para o Experimento 1. Os sujeitos que, ao final da segunda sessão, não apresentaram a resposta de pressão à barra foram submetidos a uma sessão de modelagem manual.

Reforçamento Contínuo. As configurações para o reforçamento contínuo da resposta foram idênticas às descritas no Experimento 1. No dia seguinte à sessão de CRF, todos os sujeitos foram movidos para a fase 1.

Fase 1 - Treino da Resposta-alvo. As configurações para esta fase foram similares à Fase 1 do Experimento 1. Diferente do Experimento 1, apenas a barra alvo – que foi

contrabalanceada entre os sujeitos – esteve disponível. A resposta de pressão à barra alvo (i.e., resposta-alvo) produziu reforço em um esquema VI 10 s. Esta fase teve duração de 15 sessões.

Fase 2 - Extinção da Resposta-alvo e Treino da Resposta Alternativa. As configurações para esta fase foram similares à Fase 2 do Experimento 1, com a alteração de que uma nova barra foi adicionada na caixa. O responder nesta barra (i.e., resposta alternativa) passou a produzir reforço em um esquema VI 10 s. Esta fase teve duração de 11 sessões.

Fase 3 - Teste de Ressurgência (*Timeout*). As configurações para esta fase foram similares à Fase 3 do Experimento 1, com a alteração de que sobreposto ao reforçamento da resposta alternativa, foi adicionada uma contingência de *timeout* de duração de 30 s com uma probabilidade de 0.5. As sessões foram encerradas quando atingiram o tempo de 15 minutos de *time-in* ou o teto de tempo máximo da sessão de 2 horas. Esta fase foi encerrada após 5 sessões.

Fase 4 – Teste de Ressurgência (Extinção). As configurações para esta fase foram idênticas às da Fase 4 do Experimento 1. Esta fase foi encerrada após 5 sessões.

Análise de Dados

A análise de dados adotada neste experimento foi idêntica à utilizada no Experimento 1, com a exceção de que na Fase 3, mesmo algumas sessões tendo sido encerradas quando atingiram o tempo máximo de duração das sessões (i.e., 2 horas), foi observado que o tempo de *time-in* foi similar ao programado ($M = 14.58$ minutos; $SEM = 0.40$; $Mdn = 14.59$) e todas as taxas de resposta e reforço para esta fase foram calculadas considerando as variações individuais do *time-in*. Além disso, em todas as fases, todas as taxas foram calculadas contabilizando o tempo de *time-in* menos os minutos iniciais em *blackout*. As taxas das

respostas que ocorreram durante o *blackout* foram descritas separadamente e as médias destas taxas foram medidas contabilizando as últimas três sessões de cada fase.

Resultados e Discussão

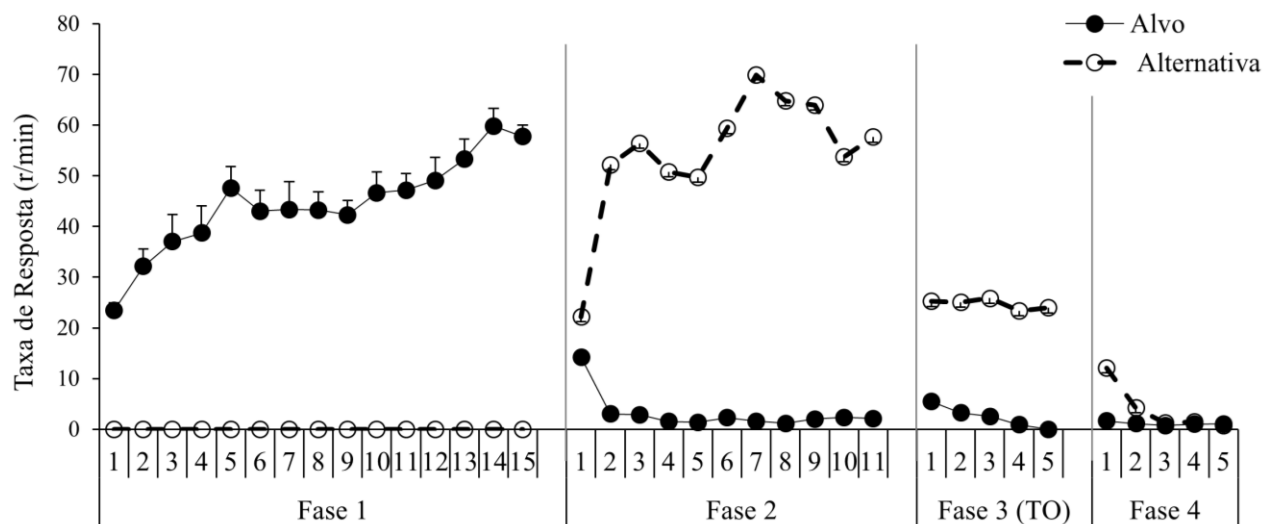
Durante as sessões de pré-treino (i.e., treino ao bebedouro e de modelagem da resposta de pressão à barra), metade dos sujeitos aprendeu a resposta de pressão à barra em três sessões. Para os sujeitos A7, A9 e A12 foi necessária uma sessão adicional de modelagem manual.

Fase 1

Durante a Fase 1, todos os sujeitos adquiriram a resposta-alvo e, ao final das 15 sessões apresentaram, em média, 57.73 r/min ($Mdn = 57.51$; $SEM = 2.22$) e produziram aproximadamente todos os reforços programados de acordo com um VI 10 s ($M = 5.40$ ref/min; $SEM = 0.05$; $Mdn = 5.43$). Ao final da fase, durante os períodos de *blackout*, os sujeitos apresentaram, em média, 15.52 r/min ($Mdn = 10.00$; $SEM = 1.49$). Para o dado agrupado das médias das taxas de resposta em todas as sessões, ver Figura 7 (para visualizar as taxas de respostas individuais durante cada sessão do experimento, ver Figura 8 em Apêndice 5).

Figura 7

Média agrupada das taxas de resposta-alvo e alternativa em todas as fases.



Nota. As barras correspondem a um Erro Padrão para mais e para menos.

Fase 2

Na Fase 2, logo na segunda sessão a resposta-alvo para todos os sujeitos foi extinta e reduzida a 10% da taxa apresentada ao final da fase anterior. Ao final, a resposta-alvo foi registrada, em média, em 2.13 r/min ($Mdn = 2.00$; $SEM = 0.30$). Já a aquisição da resposta alternativa ocorreu para todos os sujeitos logo na primeira sessão da fase e, ao final, os sujeitos apresentaram a resposta alternativa, em média, a 57.63 r/min ($Mdn = 56.23$; $SEM = 2.57$), produzindo a maioria dos reforços programados de acordo com o VI 10 s ($M = 4.84$ ref/min; $SEM = 0.05$; $Mdn = 4.85$). Durante os períodos de *blackout*, os sujeitos apresentaram a resposta-alvo a 4.00 r/min ($Mdn = 4.00$; $SEM = 0.35$) e a resposta alternativa a 11.59 r/min ($Mdn = 10.00$; $SEM = 1.49$).

Fase 3

Na Fase 3, os sujeitos responderam menos nos períodos de *blackout* em comparação ao padrão de resposta apresentado nestes períodos no final da fase anterior e a resposta-alvo ocorreu, em média, a 1.00 r/min ($Mdn = 0.00$; $SEM = 0.35$), enquanto a resposta alternativa ocorreu a 1.47 r/min ($Mdn = 1.00$; $SEM = 0.45$).

Taxa da resposta alternativa

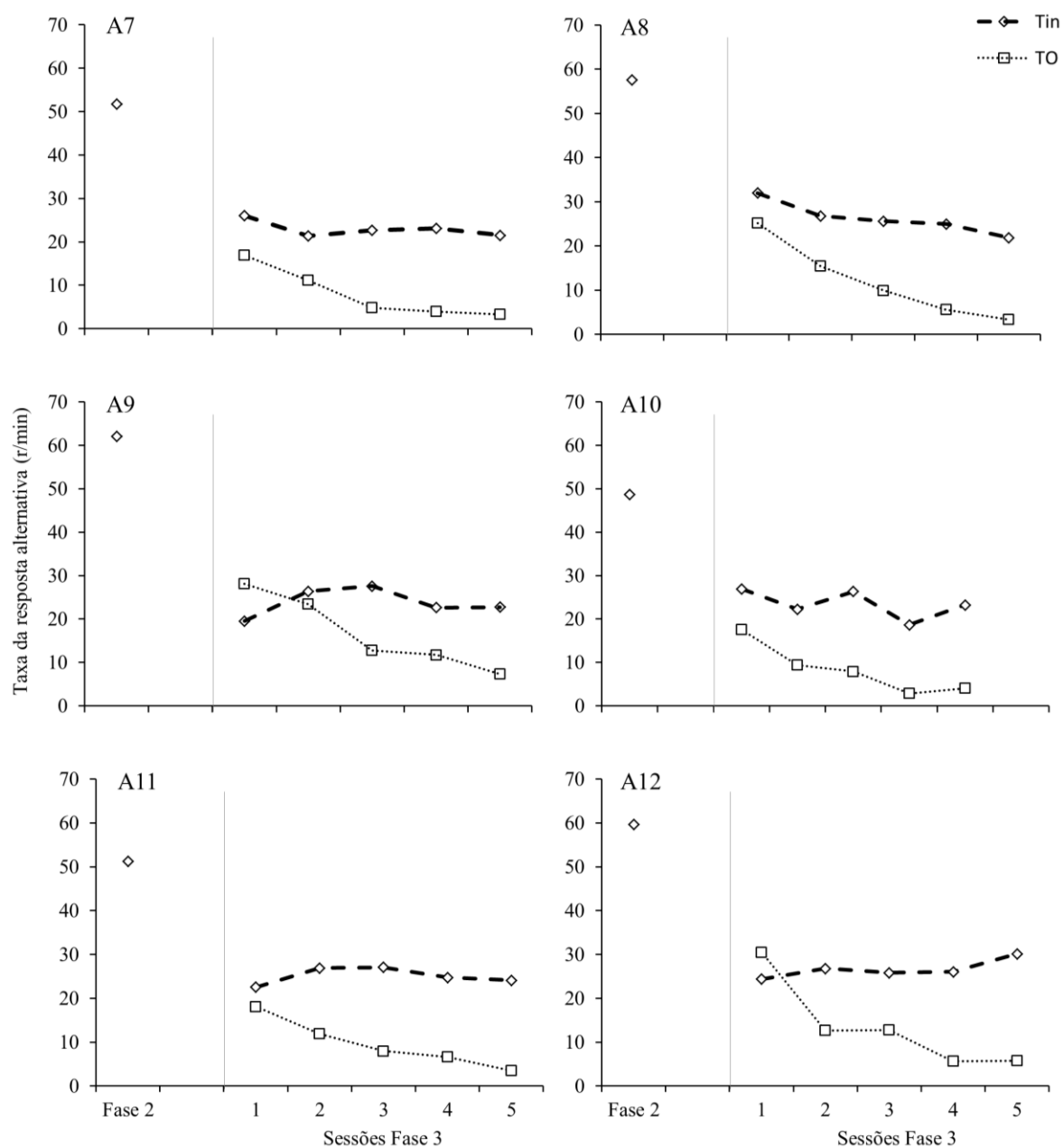
Durante a primeira sessão da Fase 3 é possível observar que o *timeout* suprimiu a taxa da resposta alternativa para todos os sujeitos em comparação à última sessão da fase anterior. Na última sessão da Fase 2 os sujeitos responderam, em média, 55.16 r/min ($Mdn = 54.63$; $SEM = 2.18$), em contrapartida, na primeira sessão da Fase 3 foi observado que a taxa média da resposta alternativa foi reduzida para 25.24 r/min ($Mdn = 25.21$; $SEM = 1.72$). Ao longo das demais sessões, observou-se que a taxa de resposta alternativa durante o *time-in* manteve-se estável, ocorrendo em média a 24.70 r/min ($Mdn = 24.90$; $SEM = 0.50$; ver Figura 6).

A comparação por LMM da taxa da resposta alternativa durante o *time-in* (i.e., variável dependente) nas cinco últimas sessões da Fase 2 e nas cinco sessões da Fase 3, utilizando as variáveis sessão e fase como efeitos fixos e sujeito como efeito aleatório, indicou efeito significativo da fase ($F(1, 5.01) = 80.465$; $p < .001$; $Est = 18.409$; $SE = 2.052$) e da interação entre sessão e fase ($F(4, 35.00) = 5.685$; $p = 0.001$; $Est = 3.915$; $SE = 1.125$), mas não foi observado efeito significativo da sessão ($p = 0.080$) na taxa da resposta.

Adicionalmente, quando analisada a taxa da resposta alternativa durante o *timeout* na primeira sessão da Fase 3, o responder alternativo ocorreu, em média, a 22.72 r/min ($Mdn = 21.64$; $SEM = 2.42$; Ver Figura 9) e foi observada a redução desta taxa ao longo das sessões que, ao final da fase, foi apresentada em média a 4.54 r/min ($Mdn = 3.79$; $SEM = 0.66$). O resultado da LMM para a taxa da resposta alternativa durante o *timeout* ao longo desta fase demonstrou efeito significativo da sessão, o que sugere uma tendência de que o *timeout* suprimiu o responder cada vez mais com o passar das sessões ($F(4, 20) = 48.751$; $p < .001$; Sessão (1): $Est = 11.389$, $SE = 0.938$; Sessão (2): $Est = 2.652$, $SE = 0.938$; Sessão (3): $Est = -1.975$, $SE = 0.938$; Sessão (4): $Est = -5.275$, $SE = 0.938$).

Figura 9

Taxa da resposta alternativa durante o time-in e timeout na última sessão da Fase 2 e nas sessões da Fase 3 para todos os sujeitos.



Ao longo da fase, foram produzidos, em média, 2.21 *timeouts*/min ($Mdn = 2.22$; $SEM = 0.01$). Assim como no Experimento 1, no experimento atual foi observada pouca

variabilidade da taxa de *timeout* produzida entre as sessões para todos os sujeitos. Da mesma forma, e ao contrário do dado de Azevedo (2018, Experimento 3), ao longo da Fase 3, não houve grande redução na taxa de reforço comparada à taxa média de reforço obtida ao final da fase anterior ($M = 4.84$ ref/min; $Mdn = 4.85$, $SEM = 0.05$) e os sujeitos produziram, em média, 4.57 ref/min ($Mdn = 4.46$; $SEM = 0.14$; para dados individuais ver Tabela 4 em Apêndice 6).

O efeito supressivo do *timeout* sobre a resposta alternativa no presente experimento, difere daquele alcançado por Azevedo (2018, Experimento 3) mesmo sendo a duração do *timeout* inferior ao valor máximo utilizado por Azevedo e à duração manipulada no Experimento 1. Com o indicativo de que o *timeout* puniu a resposta alternativa e, portanto, obteve função aversiva, este dado novamente corrobora com as evidências que mostram que o incremento gradual de intensidades um estímulo aversivo reduz o seu efeito punitivo (e.g., Azrin, 1960; Azrin et al., 1963).

No entanto, a supressão da resposta alternativa no presente experimento foi inferior à supressão observada no Experimento 1, na qual os sujeitos apresentaram uma recuperação do responder (i.e., habituação) após a primeira sessão de exposição ao *timeout*. No presente experimento, durante o período de *timeout* da primeira sessão da Fase 3, a taxa da resposta alternativa, em média, foi menor do que a apresentada no período de *time-in* (i.e., *time-in*: 25.24 r/min; *timeout*: 22.72 r/min), ao contrário do observado no Experimento 1 (i.e., *time-in*: 18.38 r/min; *timeout*: 22.89 r/min). Além disso, para metade dos sujeitos (A7, A8, A10), após a primeira sessão de *timeout*, houve uma tendência de redução na taxa da resposta alternativa ao longo das demais sessões, o que pode indicar a sensibilização destes sujeitos à contingência aversiva. Entretanto, não é claro se esta diferença indica que o *blackout* teve efeito sobre a aprendizagem da contingência de *timeout*, ou se trata de uma variação normal dos dados. Ainda, a duração do *timeout* utilizado no presente experimento foi inferior à

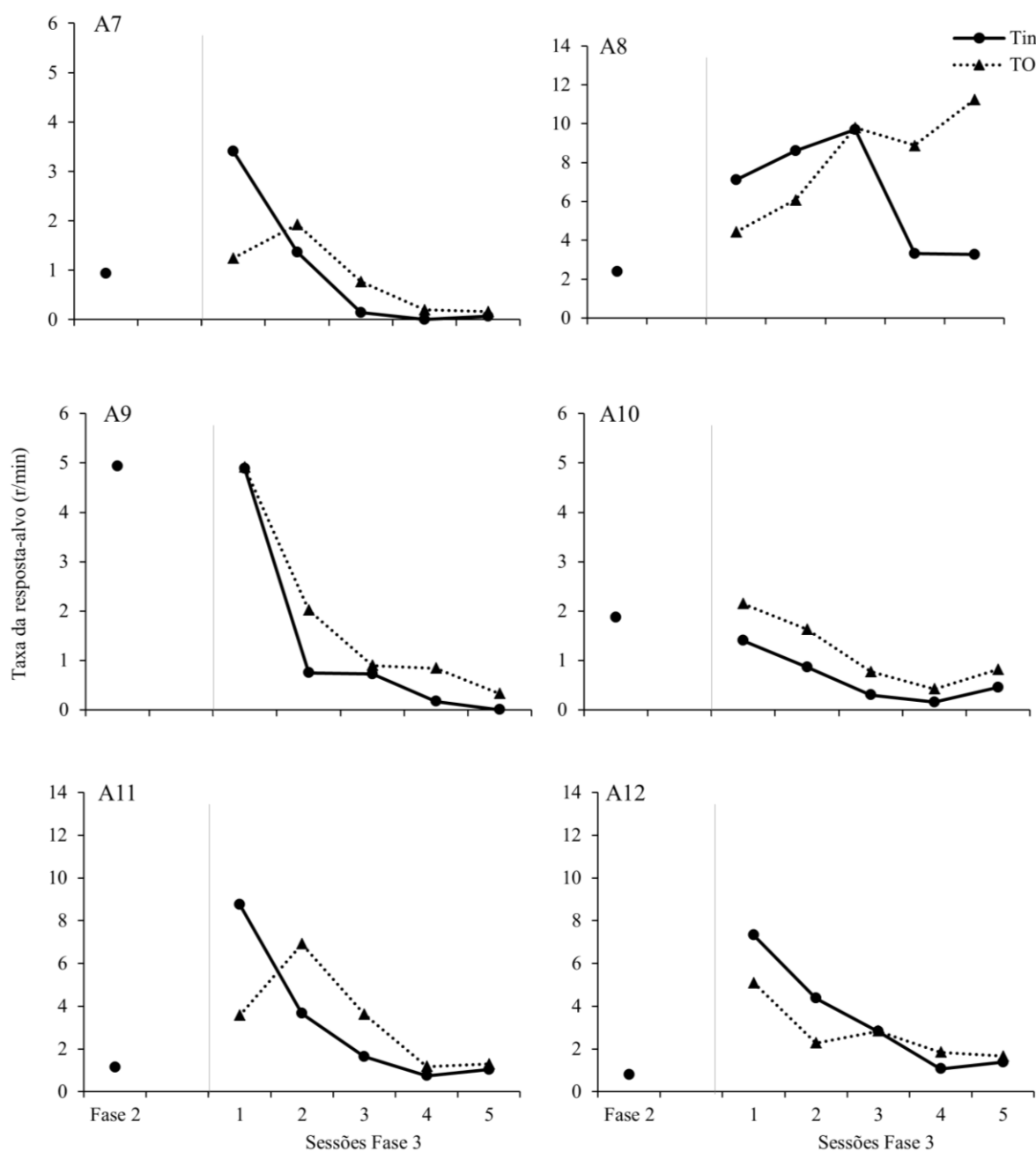
utilizada no Experimento 1 e intermediária às intensidades manipuladas em Azevedo (2018, Experimento 3), o que dificulta concluir se a diferença nos valores da supressão da resposta alternativa entre os experimentos se deve à duração do *timeout* ou ao histórico de exposição aos períodos em *blackout*.

Taxa da resposta-alvo (ressurgência)

Durante a primeira sessão da Fase 3, foi observada ressurgência para a maioria dos sujeitos (i.e., A7, A8, A11 e A12) durante o *time-in* em relação à última sessão da fase anterior. Para 2 dos 6 sujeitos (i.e., A9 e A10), no entanto, a taxa da resposta-alvo apresentada na primeira sessão desta fase se manteve estável à taxa apresentada na última sessão da Fase 2, como mostram as Figuras 10 e 11. Na última sessão da Fase 2, os sujeitos responderam, em média, 2.11 r/min ($Mdn = 1.50$; $SEM = 0.63$) e, durante o período de *time-in* da primeira sessão da Fase 3, a resposta-alvo passou a ocorrer, em média, a 5.48 r/min ($Mdn = 6.00$; $SEM = 1.23$; ver Figura 7).

Figura 10

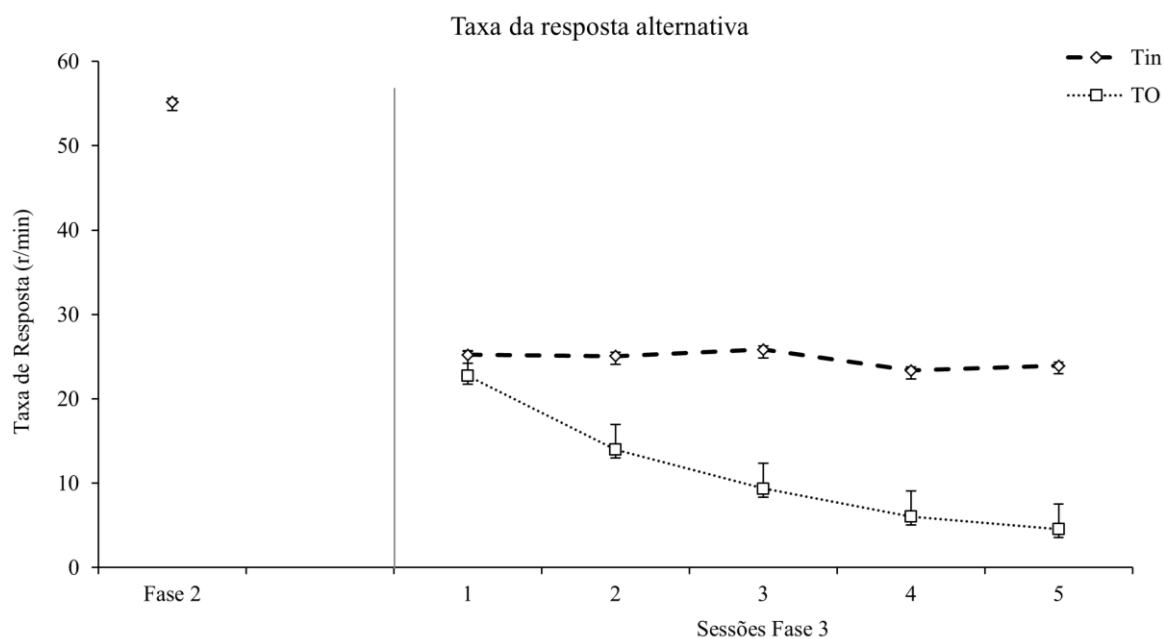
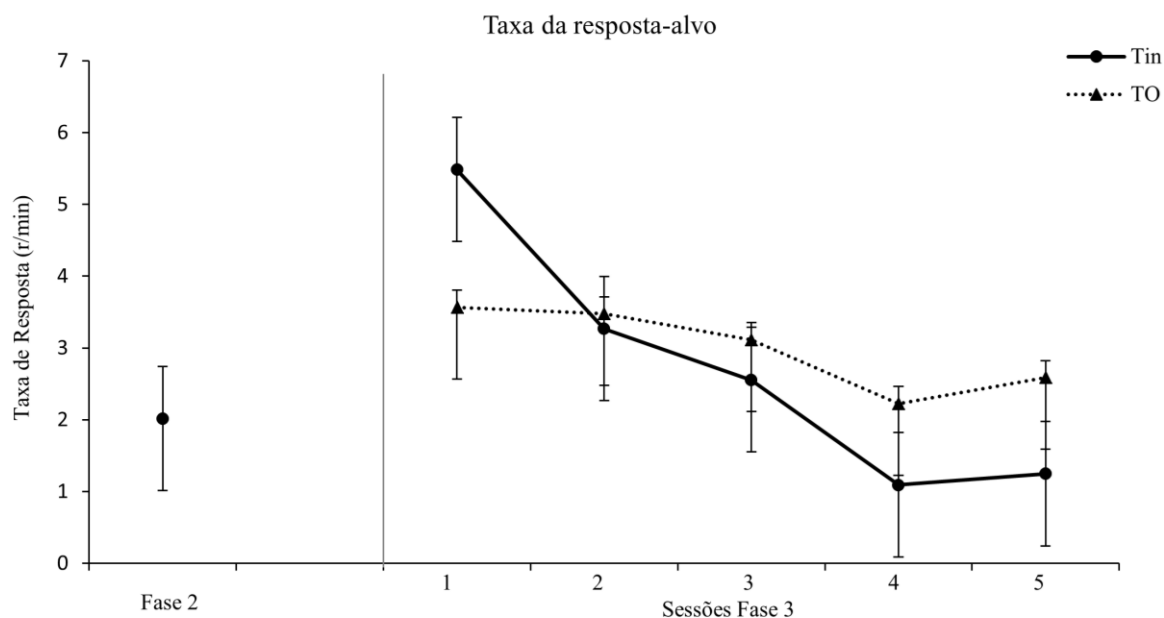
Taxa da resposta-alvo durante o time-in e timeout para a última sessão da Fase 2 e nas sessões da Fase 3 para todos os sujeitos.



Nota. Note que os valores do eixo y diferem entre os sujeitos.

Figura 11

Média das taxas das respostas alvo e alternativa durante o time-in e timeout na última sessão da fase 2 e nas sessões da fase 3 para todos os sujeitos.



Nota. As barras correspondem a um Erro Padrão para mais e para menos.

Embora 2 dos 6 sujeitos não tenham apresentado ressurgência da resposta-alvo, o resultado da análise LMM utilizando a taxa da resposta-alvo como variável dependente, a variável fase como efeito fixo, e sujeito como efeito aleatório, sugere o efeito significativo da fase ($F(1, 10) = 7.210$; $p = 0.023$; $Est = -1.736$; $SE = 0.647$) na variação da taxa da resposta apresentada na última sessão da Fase 2 em comparação com o *time-in* da primeira sessão da

Fase 3. Ademais, foi observada uma redução significativa da taxa da resposta-alvo ao longo das sessões desta fase para todos os sujeitos ($F(4, 20.00) = 8.839$; $p < .001$; Sessão (1): $Est = 2.833$, $SE = 0.564$; Sessão (2): $Est = 0.617$, $SE = 0.564$; Sessão (3): $Est = -0.096$, $SE = 0.564$; Sessão (4): $Est = -1.741$, $SE = 0.564$).

Adicionalmente, ao analisar a taxa da resposta-alvo durante o período de *timeout*, também foi observada ressurgência para a maioria dos sujeitos em comparação à taxa da resposta-alvo apresentada durante a última sessão da Fase 2, como mostra a Figura 10. Apenas o sujeito A9 não apresentou ressurgência da resposta-alvo durante o *timeout*; além disso, chama atenção os dados do A10, que apresentou ressurgência somente durante o *timeout* da primeira sessão, mas não durante o *time-in*.

Na primeira sessão da Fase 3, a taxa da resposta durante o *timeout* foi, em média, de 3.56 r/min ($Mdn = 4.00$; $SEM = 1.57$). No entanto, quando comparada à média da última sessão da fase anterior ($M = 2.01$ r/min; $Mdn = 1.50$; $SEM = 0.63$), o resultado da LMM com a taxa da resposta-alvo como variável dependente, sujeito como efeito aleatório e fase como efeito fixo sugere que a diferença entre a variação das taxas não foi estatisticamente significativa ($F(1, 5.00) = 5.138$; $p = 0.073$). Semelhante ao observado durante o *time-in*, para a maioria dos sujeitos houve a redução deste responder ao longo das sessões nos períodos de *timeout*, com exceção do A8 que apresentou um padrão incomum em relação aos demais e respondeu mais a cada sessão. A variação das taxas da resposta-alvo no decorrer da fase, no entanto, não foi estatisticamente significativa ($F(4, 20.00) = 0.570$; $p = 0.688$), assim como as diferenças da taxa da resposta na primeira sessão da Fase 3 durante os períodos de *time-in* e de *timeout* ($F(1, 5.00) = 4.936$; $p = 0.077$).

Portanto, com os resultados desta fase é possível afirmar que a contingência de 30 s de *timeout* induziu ressurgência para a maioria dos sujeitos, sem reduzir a taxa local de reforço. Contudo, ao contrário do que foi observado no Experimento 1, para dois sujeitos a

ressurgência não aconteceu durante o *time-in*. É possível que os parâmetros utilizados no delineamento do presente experimento tenham alterado a aversividade do *timeout* observada durante o *time-in* do Experimento 1 e levado a este resultado. Apesar disso, nos períodos de *timeout*, para o sujeito A10 foi possível observar ressurgência da resposta-alvo (ver discussão geral).

Fase 4

Taxa da resposta alternativa

Logo na primeira sessão da Fase 4, a contingência de extinção produziu o decréscimo da taxa da resposta alternativa, de modo que na terceira sessão da fase, a resposta alternativa atingiu valores inferiores a 10% da taxa apresentada na última sessão da Fase 3. Ao longo da Fase 4, nos períodos de *blackout*, os sujeitos responderam em níveis similares ao padrão de resposta apresentado nestes períodos no final da fase anterior. A resposta-alvo ocorreu, em média, a 1.00 r/min ($Mdn = 1.00$; $SEM = 0.29$), enquanto a resposta alternativa ocorreu a 0.80 r/min ($Mdn = 1.00$; $SEM = 0.24$).

Durante o período de *time-in* da última sessão da Fase 3 os sujeitos apresentaram, em média, 23.95 r/min ($Mdn = 22.98$; $SEM = 1.31$); adicionalmente, durante o período de *timeout* da mesma sessão a resposta ocorreu, em média, a 4.54 r/min ($Mdn = 3.79$; $SEM = 0.66$). Entretanto, na primeira sessão da Fase 4 foi observado que a resposta alternativa ocorreu, em média, a 12.13 r/min para os sujeitos ($Mdn = 9.96$; $SEM = 1.61$). Assim, como observado no Experimento 1, o início da fase de extinção produziu a diminuição da taxa da resposta alternativa, que pode ser considerada extinta para todos os sujeitos entre a primeira e terceira sessão (Ver Figura 8 em Apêndice 5; para dados individuais, ver Tabela 4 em Apêndice 6).

O resultado da análise LMM da taxa da resposta alternativa (i.e., variável dependente) durante o *time-in* da última sessão da Fase 3 e na primeira sessão da Fase 4, alocando a variável fase como efeito fixo e sujeito como efeito aleatório, demonstrou efeito

estatisticamente significativo da fase na variação da taxa entre os sujeitos ($F(1, 10) = 32.352$; $p < .001$; $Est = 5.910$; $SE = 1.039$). Adicionalmente, o efeito da fase também foi significativo quando a comparação das taxas da resposta alternativa se deu entre o *timeout* da última sessão da Fase 3 e a taxa da resposta apresentada na primeira sessão da Fase 4 ($F(1, 10) = 13.200$; $p = 0.005$; $Est = 5.298$; $SE = 1.458$).

Da segunda sessão em diante, a resposta alternativa diminuiu de frequência até atingir, para todos os sujeitos, níveis próximos de zero ($M = 0.75$ r/min; $Mdn = 0.90$; $SEM = 0.16$). O resultado da análise LMM da taxa da resposta alternativa (i.e., variável dependente) ao longo de todas as sessões da Fase 4, alocando a variável sessão como efeito fixo e sujeito como efeito aleatório, verificou o efeito significativo das sessões na redução da taxa da resposta entre os sujeitos ($F(4, 20.00) = 45.617$; $p < .001$; Sessão (1): $Est = 8.162$, $SE = 0.631$; Sessão (2): $Est = 0.284$, $SE = 0.631$; Sessão (3): $Est = -2.738$, $SE = 0.631$; Sessão (4): $Est = -2.493$, $SE = 0.631$).

Taxa da resposta-alvo (ressurgência)

Na primeira sessão da Fase 4, foi observado um aumento discreto da taxa da resposta-alvo (i.e., ressurgência) em comparação à última sessão da Fase 3 para todos os sujeitos, com exceção do A12 que teve a taxa reduzida ao iniciar a fase. Na última sessão da Fase 3, durante o tempo de *time-in*, os sujeitos responderam, em média, 1.24 r/min ($Mdn = 1.04$; $SEM = 0.50$) e, durante o período de *timeout*, 2.58 r/min ($Mdn = 1.05$; $SEM = 1.74$; ver dados individuais na Tabela 4, Apêndice 6). No entanto, na primeira sessão da Fase 4 o responder alvo ocorreu, em média, a uma taxa de 1.65 r/min ($Mdn = 0.66$; $SEM = 0.69$).

O resultado da análise LMM da ressurgência da resposta-alvo (i.e., variável dependente) durante a primeira sessão da Fase 4 em comparação ao *time-in* da última sessão da Fase 3 alocando a variável fase como efeito fixo e sujeito como efeito aleatório, não demonstrou efeito estatisticamente significativo da fase na variação da taxa da resposta ($F(1,$

5.00 = 2.531; $p = 0.173$). Adicionalmente, quando estes parâmetros foram alocados na análise com a diferença da comparação da ressurgência na primeira sessão da Fase 4 ser em relação ao *timeout* da última sessão da Fase 3, o efeito da fase também não foi significativo na variação do responder ($F(1, 5.00) = 5.673$; $p = 0.063$).

Quando analisada a ressurgência da resposta-alvo obtida na primeira sessão da Fase 3 durante o *time-in* e na primeira sessão da Fase 4 em relação à última sessão da Fase 2, alocando as variáveis fase como efeito fixo e sujeito como efeito aleatório, o resultado do LMM indicou efeito significativo da fase para as diferenças das taxas entre os sujeitos ($F(2, 10) = 7.473$; $p = 0.010$; Fase (1): $Est = -1.039$, $SE = 0.632$; Fase (2): $Est = 2.433$, $SE = 0.632$), no entanto, ao contrário do observado no Experimento 1, no experimento atual é possível perceber o maior incremento da ressurgência na Fase 3 em relação à Fase 4 (Fase 3: $EMM = 5.483$, $SE = 0.848$, 95% CI [3.821, 7.145], $p < .001$; Fase 4: $EMM = 1.656$, $SE = 0.848$, 95% CI [-0.007, 3.318], $p = 0.051$).

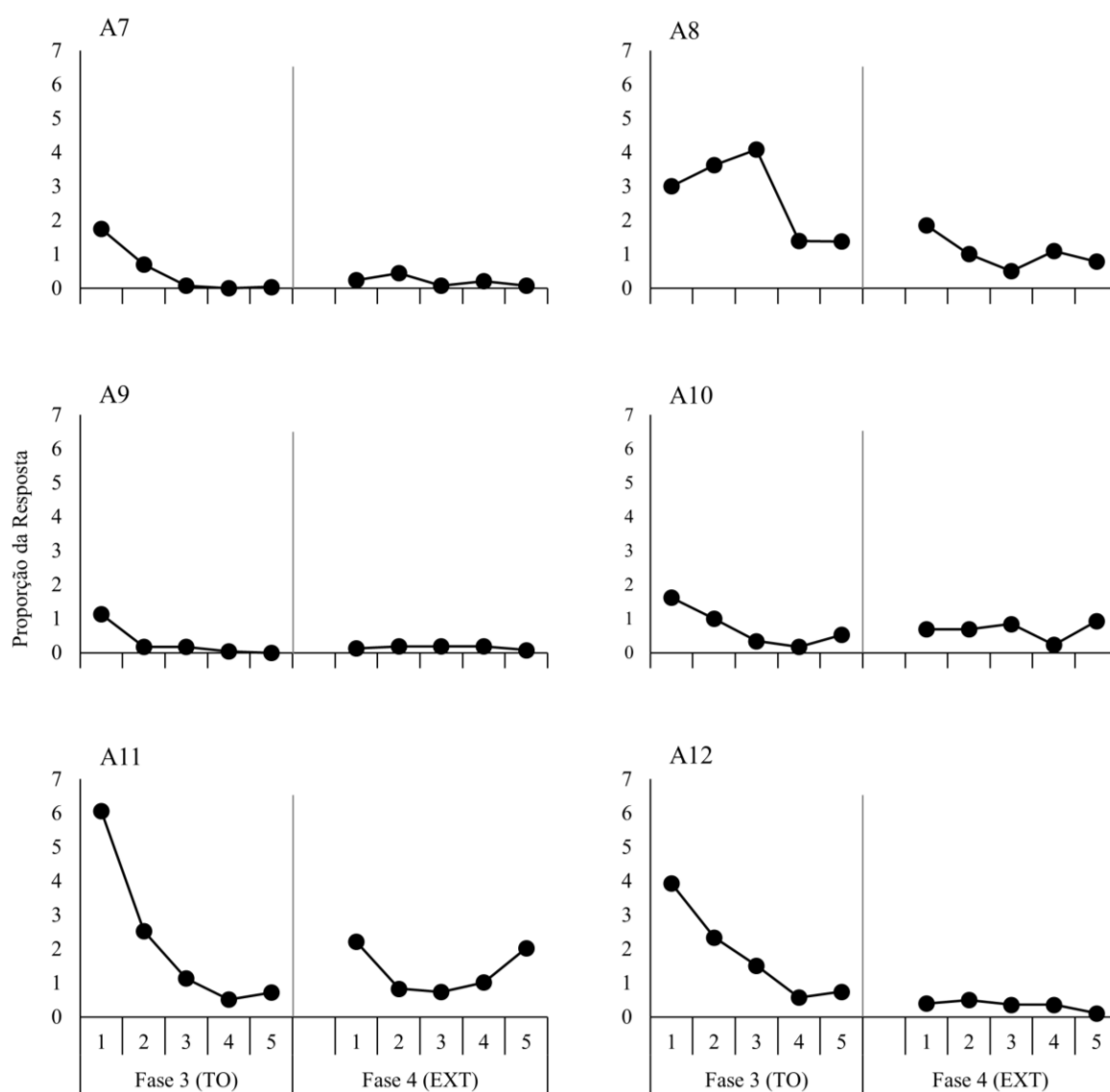
A proporção da taxa de resposta foi mensurada a fim de comparar a ressurgência da resposta-alvo no *time-in* da primeira sessão da Fase 3 e na primeira sessão da Fase 4 em relação à média da taxa de resposta nas últimas três sessões da Fase 2. Em média, o valor da proporção da resposta-alvo na Fase 3 foi de 2.91 ($Mdn = 2.36$; $SEM = 0.75$) e, durante a primeira sessão da Fase 4, este valor diminuiu para 0.91 ($Mdn = 0.54$; $SEM = 0.36$), de modo que todos os sujeitos obtiveram maiores valores proporcionais de ressurgência na Fase 3, como mostra a Figura 12.

A comparação da proporção da resposta-alvo (i.e., variável dependente) obtida na primeira sessão da Fase 3 durante o *time-in* e na primeira sessão da Fase 4 em relação às últimas da Fase 2 foi analisada sob o LMM alocando a variável fase como efeito fixo e sujeito como efeito aleatório. O resultado do LMM indicou efeito significativo da fase ($F(1, 5.00) = 13.460$; $p = 0.014$; $Est = 0.997$; $SE = 0.272$) na variação dos valores proporcionais da

resposta-alvo para os sujeitos, dada a diferença entre as médias marginais (Fase 3: EMM = 2.913, SE = 0.593, 95% CI [1.750, 4.076], $p < .001$; Fase 4: EMM = 0.919, SE = 0.593, 95% CI [-0.244, 2.082], $p = 0.121$).

Figura 12

Proporção do valor da resposta-alvo nas fases 3 e 4 em relação à média das três últimas sessões da Fase 2 para todos os sujeitos.



Deste modo, ao contrário do observado no Experimento 1, embora no presente experimento seja possível observar a ressurgência da resposta-alvo para maioria dos sujeitos (i.e., A7, A8, A9, A11), de modo geral, tanto a medida das taxas absolutas quanto a da proporção da taxa da resposta-alvo nas primeiras sessões das fases 3 e 4 indicam que a contingência de *timeout* na Fase 3 produziu valores de ressurgência superiores à extinção na Fase 4. Porém, consoante com o observado no Experimento 1, pouca variabilidade na taxa de reforço foi observada ao longo das fases, sendo possível observar a ressurgência para a maioria dos sujeitos nas primeiras sessões de *timeout* (ver discussão geral).

Assim, o presente experimento corrobora com os resultados do Experimento 1 quanto ao efeito da sobreposição da contingência de *timeout* ao reforçamento alternativo na ressurgência de uma resposta-alvo, e estende algumas evidências que demonstram o fenômeno da ressurgência induzida por contingências de punição (i.e., Fontes et al., 2018; Redner et al., 2024; Wilson & Hayes, 1996). Porém, algumas limitações podem restringir a interpretação dos resultados apresentados.

As taxas de reforço descritas em ambos os experimentos se referem às taxas locais, calculadas considerando apenas o tempo de *time-in* dos sujeitos em casa sessão; ao contrário das evidências que mostram que a redução da taxa local de reforço via contingência de punição por choque induzem a ressurgência (Fontes et al., 2018; Redner et al., 2024), o presente experimento com *timeout* demonstrou que mesmo sem a redução da taxa local, é possível haver ressurgência. Mas ainda que a taxa de reforço local tenha se mantido constante ao longo das sessões, é importante destacar que a taxa de reforço global (i.e., a quantidade de reforço dividido pelo tempo total de duração da sessão, incluindo o tempo de *timeout*) foi reduzida em ambos os casos. Por exemplo, no Experimento 1 a taxa global de reforço passou de 4.88 ref/min na Fase 2 para 0.44 ref/min na Fase 3 (i.e., uma diferença de 4.44 ref/min) e,

no Experimento 2, a taxa global passou de 4.85 ref/min na Fase 2 para 0.58 ref/min na Fase 3 (i.e., uma diferença de 4.27 ref/min).

Embora haja evidência de que a ressurgência pode ocorrer mesmo sem a redução da taxa global de reforço (Nighbor et al., 2020), futuros estudos interessados em avaliar o efeito do *timeout* na produção da ressurgência podem controlar a taxa global, por exemplo, com uma entrega de *timeouts* não contingentes para a resposta alternativa durante a Fase 2, que passem a ser contingentes na fase de teste, e podem analisar o efeito desta manipulação sobre a taxa local e como se relaciona com os valores de ressurgência; isso permitiria comparar diferentes cenários da taxa de reforço no procedimento de ressurgência e esclarecer os efeitos do *timeout* (com os parâmetros aqui utilizados) no reaparecimento do responder.

Outro ponto é que no presente experimento foram incluídos períodos de *blackout* com o objetivo de facilitar a aquisição da condição de *timeout* e, assim, tornar mais claro o padrão de resposta que poderia indicar ressurgência ou variabilidade. No entanto, é possível que a exposição à extinção da resposta durante os períodos de *blackout* em todas as sessões possa ter mascarado os valores de ressurgência; portanto, considerar a adição de uma resposta controle (embora sua utilidade seja questionada em Lattal et al., 2017 e Lattal & Oliver, 2019) utilizando os mesmos parâmetros de *timeout* pode auxiliar a clareza dos resultados sem expor as respostas a períodos anteriores de extinção.

Discussão Geral

O objetivo do conjunto de experimentos apresentados foi verificar o efeito de uma contingência de *timeout* de duração única e constante sobreposta ao reforçamento de uma resposta alternativa na ressurgência de uma resposta-alvo previamente extinta. A ressurgência ocorreu para todos os sujeitos quando a resposta alternativa passou a produzir períodos de *timeout* de duração de 50 s (Experimento 1) e para a maioria dos sujeitos quando expostos ao *timeout* de duração 30 s e histórico prévio à exposição a períodos em *blackout* (Experimento

2). Além disso, a ressurgência também foi observada na Fase 4 para todos (Experimento 1) e alguns (Experimento 2) sujeitos quando interrompida a contingência de reforçamento + *timeout* em vigor na Fase 3.

Apesar de que em ambos os experimentos a taxa de reforço local entre as fases 2 e 3 tenham permanecido estáveis, na Fase 3 houve alteração na taxa de reforço global em função do tempo total das sessões de *timeout*. A evidência de que a ressurgência pode ser produzida como resultado das alterações nas condições globais e não locais de reforço, vão à direção oposta dos dados obtidos por Nighbor et al. (2020, Experimento 2a) que expuseram pombos a um procedimento de três fases nas quais foram submetidos a esquemas encadeados que sinalizavam períodos de extinção. Na Fase 1, um esquema concorrente VI 60 s e VT 55 s VI 5s estava em vigor na presença de um estímulo luminoso, com o componente VI em vigor no *operandum* da resposta-alvo. Na Fase 2, a extinção substituiu o componente VI 60 s, anteriormente em vigor para a resposta-alvo, e as respostas durante o VT 55 s VI 5s (i.e., resposta alternativa) foram reforçadas. Na Fase 3, o esquema foi substituído por uma programação VT 55 s VI 5s, na qual durante o VT o estímulo luminoso sobre o *operandum* foi escurecido e as respostas pararam de produzir reforços e, durante o componente VI, a iluminação permanecia e havia disponibilidade de reforços. A ressurgência ocorreu para todos os sujeitos mesmo as taxas globais de reforço permanecendo idênticas entre as fases 2 e 3, e apenas a taxa local tendo sofrido piora entre estas fases. Desse modo, somam-se as evidências de que alterações em uma das perspectivas das condições de reforço podem ser suficientes para induzir a ressurgência. Porém, a comparação da magnitude da ressurgência controlando-se as taxas global e local de reforço entre grupos, pode ser particularmente útil na investigação do que torna o fenômeno da ressurgência mais e menos provável.

No Experimento 1, em razão do efeito de supressão e desvalorização da resposta alternativa após a inserção da contingência de *timeout* na Fase 3, pode-se afirmar que o

timeout, com os parâmetros adotados (i.e., 50 s, p .5), obteve propriedades aversivas e induziu a ressurgência da resposta-alvo para todos os sujeitos. Embora as sessões de *timeout* tenham se estendido até o teto de tempo e, por isso, reduzindo a taxa global de reforço, a taxa local de reforço para a resposta alternativa permaneceu estável entre as fases 2 e 3.

No Experimento 2, o *timeout* utilizado com uma intensidade inferior (i.e., 30 s, p .5) para sujeitos com um histórico prévio de exposição a períodos em *blackout* em sessões com tempo de *time-in* reduzido, suprimiu a resposta alternativa e a ressurgência da resposta-alvo ocorreu para 4 dos 6 sujeitos. Assim como no Experimento 1, ao final da fase 2 e início da fase 3, pouca variabilidade na taxa de reforço foi observada, no entanto, embora o tempo de *time-in* tenha sido reduzido em comparação ao Experimento 1, a maioria das sessões encerraram quando atingiram o teto de duração (i.e., 2 horas), por isso, a taxa global também sofreu redução entre as fases.

Em conjunto, os dados aqui apresentados apontam evidências de que 1) há equivalência funcional entre a contingência de *timeout* e outros estímulos punidores como o choque na supressão de uma resposta alternativa; e 2) ainda diante da estabilidade das condições locais de reforço entre o reforçamento alternativo e teste, a ressurgência pode ser induzida. Estes dados corroboram com a discussão sobre as condições que possibilitam a aversividade do *timeout* (Hackenberg & Defulio, 2007; Toegel et al., 2023), e sugerem que um parâmetro que pode afetar esta aversividade certamente é a qualidade e quantidade de reforço durante o *time-in*, duração (i.e., intensidade) do período de *timeout* e esquema de entrega. Além disso, os dados estendem os resultados da literatura que investiga a ressurgência induzida por punição como em Wilson e Hayes (1996) utilizando feedback de desempenho em humanos, Nighbor et al. (2020) com períodos sinalizados de extinção em animais e Fontes et al. (2018) e Redner et al. (2024) com choque em animais.

No entanto, os resultados destes experimentos diferem daqueles alcançados por Azevedo (2018, Experimento 3) que, ao manipular a gradação de diferentes durações de *timeout* (de 5 a 50 s), produziu a diminuição gradativa da taxa de reforço para a resposta alternativa e não observou ressurgência da resposta-alvo. Assumindo que existe uma equivalência funcional entre o *timeout* e o choque como punidores e de acordo com a literatura de punição via choque (Azrin et al., 1963; Azrin & Holz, 1966), uma hipótese que pode explicar este desacordo diz respeito ao histórico de exposição às menores durações de *timeout* que podem exercer controle no valor supressivo das maiores durações, ao contrário do que ocorreu nos presentes experimentos, dado que a duração do estímulo ao qual os sujeitos foram expostos foi constante do início ao fim da Fase 3, similar ao observado por Redner et al. (2024) utilizando choques como estímulo aversivo.

Além disso, apesar de em Azevedo (2018, Experimento 3) a taxa de reforço produzida ter diminuído entre as fases 2 e 3, e algumas evidências apontarem que a interrupção completa da contingência de reforço posterior à redução gradual da taxa de reforço alternativo (como feito na Fase 4), mitiga os efeitos da ressurgência de uma resposta-alvo (e.g., Liev & Lattal, 2003; Sweeney & Shahan, 2013), há evidências que indicam que mesmo sem a redução da taxa global de reforço da Fase 2 para a Fase 3, é possível induzir a ressurgência do responder e, por isso, o agravamento das condições pode ocorrer de maneira local, mesmo que as condições gerais de reforço permaneçam estáveis (Nighbor et al. 2020; Podlesnik & Kelley, 2014).

Assim, em ambos os experimentos aqui apresentados, está claro que a contingência de *timeout* reduziu as taxas globais de reforço ao passo que manteve estáveis as taxas locais ao longo das fases. Deste modo, a ressurgência observada nestes experimentos estende os resultados de Nighbor et al. (2020): ainda que a taxa local de reforço tenha permanecido estável para todos os sujeitos entre as fases 2 e 3, foi observada ressurgência para todos

(Experimento 1) e para a maioria (Experimento 2) quando as condições gerais de reforçamento da resposta alternativa foram agravadas.

Mesmo que as taxas locais de reforço entre as fases 2 e 3 em ambos os experimentos tenham permanecido estáveis, a magnitude da mudança contextual entre estas fases foi maior no Experimento 1 do que no Experimento 2. Isto porque enquanto no Experimento 1 os sujeitos passaram de um contexto que produzia 30 minutos de *time-in* na Fase 2 para, aproximadamente, 10 minutos de *time-in* na Fase 3 somados à exposição a períodos *timeout* de duração de 50 s, no Experimento 2 esta mudança foi atenuada uma vez que os sujeitos passaram de um contexto que produzia 15 minutos de *time-in* no final da Fase 2, para outro que produzia um tempo similar (i.e., 14.58 minutos) na Fase 3, somados à exposição de uma contingência de *timeout* de menor duração (i.e., 30 s).

As alterações procedurais de ambos os experimentos produziram uma diferença no padrão do responder e nos valores de supressão da resposta alternativa e ressurgência nas fases de teste (fases 3 e 4): enquanto no Experimento 1, a ressurgência foi maior durante o teste com extinção (Fase 4), no Experimento 2 maior magnitude de ressurgência foi observada durante a exposição ao teste com *timeout* (Fase 3). Uma possível explicação para o padrão observado no Experimento 1 se relaciona com a maior redução da taxa da resposta alternativa (i.e., magnitude da desvalorização das condições de reforçamento) na Fase 3, quando exposta ao teste com extinção, novamente alteram-se abruptamente suas condições de manutenção, capaz de desvalorizar mais rapidamente o valor da resposta alternativa e elevar o valor proporcional da ressurgência diante da extinção, como observado na Fase 4 (Nighbor et al., 2020; Shahan & Craig, 2017; Toegel et al., 2022).

Porém, esta explicação não abrange completamente o padrão de resposta observado no Experimento 2 entre os testes de ressurgência. Assumindo que a taxa global de reforço na Fase 3 foi maior neste experimento devido à duração inferior do *timeout* utilizado e ao tempo

de *time-in* reduzido como critério de término das sessões, esperava-se que a extinção desta contingência produzisse mais ressurgência por possibilitar maior quantidade de reforço, do que a inserção dela na Fase 3, o contrário do que foi observado.

Uma possível explicação para a divergência da ressurgência na Fase 4 entre os experimentos pode estar relacionada às taxas das respostas, é possível que a taxa absoluta da resposta alternativa na linha de base (i.e., Fase 2) seja uma variável capaz de afetar a ressurgência, pois, na linha de base da resposta alternativa do Experimento 2, o responder dos sujeitos foi inferior ao observado ao fim desta fase no Experimento 1 e, desta forma, a redução subsequente desta resposta na Fase 3 do Experimento 2 ocorreu em menor intensidade, sugerindo que a desvalorização se deu de modo mais gradativo e menos intenso quando comparado ao Experimento 1.

O valor da diferença da desvalorização da resposta alternativa na linha de base, portanto, pode ter tido efeito sobre a magnitude da ressurgência entre os experimentos. Assim como há algumas evidências que indicam uma relação entre as taxas da resposta-alvo na Fase 1 e a magnitude da ressurgência na Fase 3 (Da Silva et al., 2008, Experimento 1; Reed & Morgan, 2007), também a investigação da relação da taxa da resposta alternativa na Fase 2 com a magnitude da ressurgência da resposta-alvo na Fase 3 certamente pode contribuir para a análise de variáveis controladoras deste fenômeno.

Embora nenhuma das teorias explicativas da ressurgência apresentadas anteriormente incorporam parâmetros de estímulos aversivos ao procedimento típico, a teoria RaC² pode auxiliar a discussão dos resultados alcançados nos experimentos aqui tratados. Em resumo, conforme apresentado na introdução, a proposta original da RaC descreve a ressurgência como o resultado da escolha entre uma resposta-alvo e alternativa, quando as condições para uma resposta alternativa recentemente reforçada são agravadas (Shahan & Craig, 2017). A RaC², portanto, incorporou elementos da Teoria do Contexto que apresenta uma descrição

qualitativa do efeito do controle de estímulos sob as condições locais de reforço na ressurgência de uma resposta (e.g., Bouton, 2002; 2004). A proposta da integração entre estas duas teorias (i.e., RaC 2; Shahan et al., 2020), portanto, sugere que a ressurgência pode ser entendida como uma função de discriminações locais das condições de reforço.

Assim, uma parte dos dados de ressurgência de ambos os experimentos se encaixam na previsão de que parte do histórico de reforçamento da resposta-alvo sobreviveu à extinção e desvalorização da opção alternativa, enquanto os períodos de *timeout* sinalizaram uma alteração contextual nas condições de manutenção desta opção e reduziram o seu valor. Uma análise quantitativa, contudo, seria necessária para investigar o efeito do valor relativo da taxa de resposta alternativa na Fase 2, e o efeito do valor da taxa global de reforço em uma condição de *timeout* para a resposta alternativa na ressurgência da resposta-alvo.

Apesar dos resultados do presente conjunto de experimento indicarem que o *timeout* é capaz de desvalorizar uma opção alternativa e produzir ressurgência de uma resposta-alvo, algumas limitações podem dificultar a interpretação destes dados. Uma primeira limitação refere-se ao efeito de ordem de apresentação das fases de teste dos experimentos, que pode ter interferido na interpretação dos dados de ressurgência em cada teste. Para clarificar os resultados e mitigar este efeito, estratégias como o contrabalanceamento da apresentação das fases de teste de ressurgência entre os sujeitos ou entre sessões podem ser consideradas e planejadas em estudos futuros.

Uma segunda limitação consiste no fato de que os dados não explicam claramente a relação da taxa do responder alternativo no padrão de resposta dos sujeitos durante os testes de ressurgência. O mesmo esquema de reforçamento alternativo produziu taxas de resposta diferentes entre os experimentos durante a Fase 2 e as fases de teste, não sendo observada ressurgência para 2 dos 6 sujeitos no Experimento 2 e diferentes magnitudes de ressurgência para os demais entre os experimentos. Estudos futuros podem investigar a ressurgência por

meio de um procedimento típico programado para manter a taxa de reforço estável entre as fases 1 e 2 a fim de comparar o padrão e magnitude de ressurgência entre grupos expostos a esquemas que controlem a taxa de resposta alternativa, como por exemplo, utilizando esquemas de DRL (i.e., reforçamento diferencial de baixas taxas de resposta) e DRH (i.e., reforçamento diferencial de altas taxas de resposta) na Fase 1 e 2 para testar esta hipótese.

Por fim, os resultados obtidos neste conjunto de experimentos permitem afirmar que a ressurgência pode ocorrer após a punição por *timeout* de uma resposta alternativa. Sendo o *timeout* uma contingência de punição adotada comumente em contextos aplicados, os dados aqui apresentados trazem consigo algumas implicações práticas relevantes. Por exemplo, o cenário aplicado onde comportamentos indesejados são tratados sob um esquema DRA e as contingências arranjadas para um responder alternativo durante o tratamento (Fase 2) passam a produzir menos oportunidades gerais de acesso ao reforço produzido durante a intervenção (Fase 3), desvalorizam o responder alternativo e podem levar à recaída do comportamento indesejado anteriormente extinto (Fryling et al., 2012), assim como a total ruptura da contingência de reforçamento, ainda que desvalorizada.

Por isso, os resultados apresentados sugerem que quanto maior o período sinalizado de impossibilidade de acesso ao reforçador, mais as condições de reforçamento da resposta alternativa podem ser agravadas e maior poderá ser a magnitude da ressurgência da resposta-alvo. Por isso, intervenções aplicadas podem considerar o planejamento de contingências que atenuem a desvalorização de uma opção alternativa ou corroborem com a gradação sistemática desta, como por exemplo, com menores períodos de impossibilidade de acesso aos reforçadores produzidos pela resposta alternativa ou o treino de diversas respostas que produzam a mesma classe de reforçadores (Podlesnik et al., 2022). Pesquisas aplicadas e translacionais que repliquem os procedimentos delineados aqui serão úteis para ampliar esta discussão.

Considerações Finais

A ressurgência comportamental se refere ao processo de reaparecimento de uma resposta anteriormente extinta, quando as condições de reforçamento para a resposta alternativa são desvalorizadas ou descontinuadas (Epstein, 1983; 1985; Lattal et al., 2017). As variáveis que produzem a ressurgência têm sido alvo de crescente interesse na ciência básica e aplicada, pois este fenômeno tem sido adotado como modelo experimental para o estudo da recaída (Lieving & Lattal, 2003; Podlesnik et al., 2022).

O presente conjunto de experimentos investigou o efeito da sobreposição de uma contingência de *timeout* de intensidade única às condições de reforçamento de uma resposta alternativa, na ressurgência de um responder previamente extinto. Os resultados alcançados indicam que a apresentação de uma contingência de *timeout* de duração única pode garantir maior efetividade na função aversiva desta contingência do que a introdução gradual de diferentes durações, associado a uma condição de *time-in* que viabilize a obtenção de altas taxas de reforço. Estes dados estão de acordo com as evidências que demonstram o efeito supressivo do *timeout*, bem como a ressurgência da resposta-alvo em função do agravamento das condições programadas para o responder alternativo (Craig & Shahan, 2017; Toegel et al., 2022).

Ademais, os dados aqui apresentados contribuem para a literatura básica visto que apontam evidências a cerca dos parâmetros que deferem função aversiva ao *timeout* e à análise de variáveis possivelmente relacionadas aos padrões de ressurgência. Também é possível extrair contribuições para o contexto aplicado, pois, sendo a ressurgência um modelo de estudo experimental da recaída, a compreensão das variáveis envolvidas neste processo pode ser útil ao planejamento de intervenções de prevenção à recorrência de comportamentos indesejados, cujos resultados produzidos sejam mais duradouros (Podlesnik et al., 2022).

Os achados deste conjunto de experimentos apontam evidências adicionais relevantes que podem ser estendidas em estudos futuros que investiguem os efeitos das taxas de resposta e da contingência de *timeout* na desvalorização da resposta alternativa e sua influência na magnitude da ressurgência de uma resposta-alvo. Dado o exposto, faz-se necessário que mais variáveis sejam identificadas e controladas para ampliar a compreensão de como a punição via *timeout* afeta a magnitude da ressurgência; por isso, estudos básicos em laboratórios têm a possibilidade de alcançar este objetivo.

Referências

- Alessandri, J., Lattal, K. A., & Cançado, C. R. (2015). The recurrence of negatively reinforced responding of humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 104(3), 211-222. <https://doi.org/10.1002/jeab.178>
- Azevedo, R. M. F. (2018). *Efeitos da punição de uma resposta alternativa na ressurgência de uma resposta alvo previamente extinta*. [Tese de Doutorado, Universidade de Brasília]. RIUnB – Repositório Institucional da Universidade de Brasília. https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/34148/1/2018_RafaelaMeirelesFontesAzevedo.pdf
- Azrin, N. H., Holz, W. C., & Hake, D. F. (1963). Fixed-ratio punishment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 141-148. <https://doi.org/10.1901/jeab.1963.6-141>
- Azrin, N. H., & Holz, W. C. (1966). Punishment. In W. K. Honig (Eds.), *Operant behavior: Areas of research and application* (pp. 380-447). Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Baum, W. M., & Rachlin, H. C. (1969). Choice as time allocation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12(6), 861-874. <https://doi.org/10.1901/jeab.1969.12-861>
- Bolívar, H. A., & Dallery, J. (2020). Effects of response cost magnitude on resurgence of human operant behavior. *Behavioural Processes*, 178, 104187. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2020.104187>
- Bouton, M. E. (2002). Context, ambiguity, and unlearning: sources of relapse after behavioral extinction. *Biological Psychiatry*, 52(10), 976-986. [https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(02\)01546-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(02)01546-9)
- Bouton, M. E. (2004). Context and behavioral processes in extinction. *Learning & Memory*, 11(5), 485-494. <https://doi.org/10.1101/lm.78804>

- Bouton, M. E., & Peck, C. A. (1989). Context effects on conditioning, extinction, and reinstatement in appetitive conditioning preparation. *Animal Learning & Behavior*, 17(2), 188-198. <https://doi.org/10.3758/BF03207634>
- Bouton, M. E., Kenney, F. A., & Rosengard, C. (1990). State-dependent fear extinction with two benzodiazepine tranquilizers. *Behavioral Neuroscience*, 104, 44-55. <https://doi.org/10.1037//0735-7044.104.1.44>
- Bouton, M. E., Todd, T. P., Vurbic, D., & Winterbauer, N. E. (2011). Renewal after the extinction of free operant behavior. *Learning & Behavior*, 39(1), 57-67. <https://doi.org/10.3758/s13420-011-0018-6>
- Bouton, M. E., Winterbauer, N. E., & Todd, T. P. (2012). Relapse processes after the extinction of instrumental learning: renewal, resurgence, and reacquisition. *Behavioural Processes*, 90(1), 130-141. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2012.03.004>
- Brown, K. R., Greer, B. D., Craig, A. R., Sullivan, W. E., Fisher, W. W. & Roane, H. S. (2020). Resurgence following differential reinforcement of alternative behavior implemented with and without extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 113(2), 449-467. <https://doi.org/10.1002/jeab.588>
- Bruzek, J. L., Thompson, R. H. & Peters, L. C. (2009). Resurgence of infant caregiving responses. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 92(3), 327-343. <https://doi.org/10.1901/jeab.2009-92-327>
- Cançado, C. R. X., Abreu-Rodrigues, J., & Aló, R. M. (2016). A note on measuring recurrence. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 42(1), 75-86. <https://doi.org/10.5514/rmac.v42.i1.56784>
- Catania, A. C. (1961). Behaviorial contrast in a multiple and concurrent schedule of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4(4), 335-342. <https://doi.org/10.1901/jeab.1961.4-335>

- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição* (4^a. ed.). Porto Alegre, RS: Artmed. (Original publicado em 1998)
- Chen, J. S. & Amsel, A. (1982). Habituation to shock and learned persistence in preweanling, juvenile, and adult rats. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 8(2), 113-130. <https://doi.org/10.1037/0097-7403.8.2.113>
- Cleland, B. S., Foster, T. M., & Temple, W. (2000). Resurgence: The role of extinction. *Behavioural Processes*, 52(2-3), 117-129. [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(00\)00131-5](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(00)00131-5)
- Cook, J. E., & Lattal, K. A. (2019). Repeated, within-session resurgence *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 111, 28-47. <https://doi.org/10.1002/jeab.496>
- Craig, A. R., & Shahan, T. A. (2016). Behavioral momentum theory fails to account for the effects of reinforcement rate on resurgence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 105(3), 375-392. <https://doi.org/10.1002/jeab.207>
- Craig, A. R., Browning, K. O., Nall, R. W., Marshall, C. M. & Shahan, T. A. (2017). Resurgence and alternative-reinforcer magnitude. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 107, 218-233. <https://doi.org/10.1901/jeab.2017.107-218>
- Craig, A. R., Nall, R. W., Madden, G. J. & Shahan, T. A. (2016). Higher rate of alternative non-drug reinforcement produces faster suppression of cocaine seeking but more resurgence when removed. *Behavioural Brain Research*, 306, 48-51. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2016.03.026>
- Craig, A. R., Sullivan, W. E., Derrenbacker, K., Rimal, A., DeRosa, N. M. & Roane, H. S. (2020). An evaluation of resurgence in mice. *Learning and Motivation*, 72, 101671. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2020.101671>

- da Silva, S. P., Maxwell, M. E., & Lattal, K. A. (2008). Concurrent resurgence and behavioral history. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 90, 313-331.
<https://doi.org/10.1901/jeab.2008.90-313>
- Davis, M. & Wagner, A. R. (1969). Habituation of startle response under incremental sequence of stimulus intensities. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 67(4), 486-492. <https://doi.org/10.1037/h0027308>
- Donaldson, J. M., & Vollmer, T. R. (2011). An evaluation and comparison of time-out procedures with and without release contingencies. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 44(4), 693-705. <https://doi.org/10.1901/jaba.2011.44-693>
- Drifke, M. A., Tiger, J. H., & Lillie, M. A. (2020). DRA contingencies promote improved tolerance to delayed reinforcement during FCT compared to DRO and fixed-time schedules. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 53(3), 1579-1592.
<https://doi.org/10.1002/jaba.704>
- Epstein, R. (1983). Resurgence of previously reinforced behavior during extinction. *Behaviour Analysis Letters*, 3, 391-397.
https://drrobertepstein.com/downloads/Epstein-Resurgence_of_Previously_Reinforced_Behavior_During_Exinction-Behavior_Analysis_Letters-1983.pdf
- Epstein, R. (1985). Extinction-induced resurgence: Preliminary investigations and possible applications. *The Psychological Record*, 35(2), 143-153.
<https://doi.org/10.1007/BF03394918>
- Fabiano, G. A., Pelham Jr, W. E., Manos, M. J., Gnagy, E. M., Chronis, A. M., Onyango, A. N., Lopez-Williams, A., Burrows-MacLean, L., Coles, E. K., Meichenbaum, D. L., & Caserta, D. A. (2004). An evaluation of three time-out procedures for children with

- attention-deficit/hyperactivity disorder. *Behavior Therapy*, 35(3), 449-469.
[https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(04\)80027-3](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(04)80027-3)
- Fleshler, M., & Hoffman, H. S. (1962). A progression for generating variable-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 529-530.
<https://doi.org/10.1901/jeab.1962.5-529>
- Fontes, R. M., Todorov, J. C., & Shahan, T. A. (2018). Punishment of an alternative behavior generates resurgence of a previously extinguished target behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 110(2), 171-184. <https://doi.org/10.1002/jeab.465>
- Fryling, M. J., Wallace, M. D., & Yassine, J. N. (2012). Impact of treatment integrity on intervention effectiveness. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 45, 449-453.
<https://doi.org/10.1901/jaba.2012.45-449>
- Greer, B. D., & Shahan, T. A. (2019). Resurgence as choice: Implications for promoting durable behavior change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52(3), 816-846. <https://doi.org/10.1002/jaba.573>
- Greer, B. D., Shahan, T. A., Fisher, W. W., Mitteer, D. R. & Fuhrman, A. M. (2023). Further evaluation of treatment duration on the resurgence of destructive behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*. 56(1), 166-180. <https://doi.org/10.1002/jaba.956>
- 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(2), 179-194. <https://doi.org/10.1901/jeab.2001.76-179>
- Hackenberg, T. D., & Defulio, A. (2007). Timeout from reinforcement: Restoring a balance between analysis and application. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 33, 37-44. https://www.reed.edu/psychology/adaptative-behavior/publications/hackenberg_defulio.pdf

- Hall, E. G. (2015). *Variable-interval and variable-ratio schedules of punishment by timeout from positive reinforcement*. [Tese de Doutorado, West Virginia University]. The Research Repository. <https://researchrepository.wvu.edu/etd/5738>
- Herrnstein, R. J. (1961). Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4(3), 267-272. <https://doi.org/10.1901/jeab.1961.4-267>
- Holz, W. C., & Azrin, N. H. (1962). Recovery during punishment by intense noise. *Psychological Reprints*, 11(3), 655-657. <https://doi.org/10.2466/pr0.1962.11.3.655>
- Holz, W. C., Azrin, N. H. & Ayllon, T. (1963). Elimination of behavior of mental patients by response-produced extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6(3), 407-412. <https://doi.org/10.1901/jeab.1963.6-407>
- Holz, W. C., Azrin, N. H., & Ayllon, T. (1963). Elimination of behavior of mental patients by response-produced extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 407-412. <https://doi.org/10.1901/jeab.1963.6-407>
- Jones, A. M. (2015). *Use of timeout procedures: A national survey of educators' utilization and perceptions of the effectiveness of timeout*. [Tese de Doutorado, University of Utah]. Institutional Repository of University of Utah. <https://core.ac.uk/download/pdf/276265974.pdf>
- Kestner, K. M., Romano, L. M., St Peter, C. C., & Mesches, G. A. (2018). Resurgence following response cost in a human-operant procedure. *Psychological Record*, 68(1), 81-87. <https://doi.org/10.1007/s40732-018-0270-7>
- Kestner, K., Redner, R., Watkins, E. E., & Poling, A. (2015). The effects of punishment on resurgence in laboratory rats. *Psychological Record*, 65, 315-321. <https://doi.org/10.1007/s40732-014-0107-y>

- Kincaid, S. L. & Lattal, K. A. (2018). Beyond the breakpoint: Reinstatement, renewal, and resurgence of ratio-strained behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 109(3), 475-491. <https://doi.org/10.1002/jeab.433>
- Larzelere, R. E., Schneider, W. N., Larson, D. B., & Pike, P. L. (1996). The effects of discipline responses in delaying toddler misbehavior recurrences. *Child & Family Behavior Therapy*, 18(3), 35-57. https://doi.org/10.1300/J019v18n03_03
- Lattal, K. A., Cançado, C. R. X., Cook, J. E., Kincaid, S. L., Nighbor, T. D., & Oliver, A. C. (2017). On defining resurgence. *Behavioural Processes*, 141(1), 85-91. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2017.04.018>
- Lattal, K. A. & Oliver, A. C. (2019). The control response in assessing resurgence: Useful or compromised tool? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 113(1), 77-86. <https://doi.org/10.1002/jeab.570>
- Leintenberg, H., Rawson, R. A., & Bath, K. (1970). Reinforcement of competing behavior during extinction. *Science*, 169, 301-303. <https://doi.org/10.1126/science.169.3942.301>
- Leitenberg, H. (1965). Is time-out from positive reinforcement an aversive event? A review of the experimental evidence. *Psychological Bulletin*, 64, 428-441. <https://doi.org/10.1901/jeab.1968.11-595>
- Leitenberg, H., Rawson, R. A., & Mulick, J. A. (1975). Extinction and reinforcement of alternative behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 88, 640-652. <https://doi.org/10.1037/h0076418>
- Lerman, D. C. & Vorndran, C. M. (2002). On the status of knowledge for using punishment: Implications for treating behavior disorders. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35(4), 431-464. <https://doi.org/10.1901/jaba.2002.35-431>

- Lieving, G. A., & Lattal, K. A. (2003). Recency, repeatability, and reinforcer retrenchment: An experimental analysis of resurgence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 80(2), 217-233. <https://doi.org/10.1901/jeab.2003.80-217>
- 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>
- Magezi, D. A. (2015). Linear mixed-effects models for within-participant psychology experiments: An introductory tutorial and free, graphical user interface (LMMgui). *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00002>
- Mathews, J. R., Friman, P. C., Barone, V. J., Ross, L. V., & Christophersen, E. R. (1987). Decreasing dangerous infant behaviors through parent instruction. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 20(2), 165-169. <https://doi.org/10.1901/jaba.1987.20-165>
- Meteyard, L. & Davies, R. A. I. (2020). Best practice guidance for linear mixed-effects models in psychological science. *Journal of Memory and Language*, 112. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2020.104092>.
- McConnell, B. L. & Miller, R. R. (2014). Associative accounts of recovery-from-extinction effects. *Learning and Motivation*, 46, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2014.01.003>
- McMillan, D. E. (1967). A comparison of the punishing effects of response produced shock and response produced time out. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10(5), 439-449. <https://doi.org/10.1901/jeab.1967.10-439>
- Nall, R. W., & Shahan, T. A. (2020). Resurgence of punishment-suppressed cocaine seeking in rats. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 28(3), 365-374. <https://doi.org/10.1037/pha0000317>

- Nall, R. W., Rung, J. M., & Shahan, T. A. (2019). Resurgence of a target behavior suppressed by a combination of punishment and alternative reinforcement. *Behavioural Processes*, 162, 177-183. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2019.03.004>
- Nevin, J. a, & Grace, R. C. (2000). Behavioral momentum and the law of effect. *The Behavioral and Brain Sciences*, 23(1), 73-90; discussion 90-130. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00002405>
- Nevin, J. A., Craig, A. R., Cunningham, P. J., Podlesnik, C. A., Shahan, T. A. & Sweeney, M. M. (2017). Quantitative models of persistence and relapse from the perspective of behavioral momentum theory: Fits and misfits. *Behavioural Processes*, 141 (1), 92-99 S0376635717301936-. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2017.04.016>
- Nevin, J. A., Mandell, C., & Atak, J. R. (1983). The analysis of behavioral momentum. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39, 49-59. <https://doi.org/10.1901/jeab.1983.39-49>
- Nighbor, T. D., Oliver, A. C., & Lattal, K. A. (2020). Resurgence without overall worsening of alternative reinforcement. *Behavioural Processes*, 179, 104219. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2020.104219>
- Okouchi, H. (2015). Resurgence of two-response sequences punished by point-loss response cost in humans. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 41(2), 137-154. <https://doi.org/10.5514/rmac.v41.i2.63744>
- Oliver, A. C., Nighbor, T. D. & Lattal, K. A. (2018), Reinforcer magnitude and resurgence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 110, 440-450. <https://doi.org/10.1002/jeab.481>
- Podlesnik, C. A. & Shahan, T. A. (2009). Behavioral momentum and relapse of extinguished operant responding. *Learning & Behavior*, 37, 357–364. <https://doi.org/10.3758/LB.37.4.357>

- Podlesnik, C. A., & Kelley, M. E. (2014). Resurgence: Response competition, stimulus control, and reinforcer control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 102(2), 231-240. <http://doi.org/10.1002/jeab.102>
- Podlesnik, C. A., Ritchey, C. M., Waits, J. & Gilroy, S. P. (2022). A comprehensive systematic review of procedures and analyses used in basic and preclinical studies of resurgence, 1970-2020. *Perspectives on Behavior Science*, 46, 137-184. <https://doi.org/10.1007/s40614-022-00361-y>
- Porterfield, J. K., Herbert-Jackson, E., & Risley, T. R. (1976). Contingent observation: An effective and acceptable procedure for reducing disruptive behavior of young children in a group setting. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 9(1), 55-64. <https://doi.org/10.1901/jaba.1976.9-55>
- Powell, R. W. (1970). The effect of punishment shock intensity upon responding under multiple schedules. *Journal the Experimental Analysis of Behavior*, 14(2), 201-211. <https://doi.org/10.1901/jeab.1970.14-201>
- Pyszczynski, A. D. & Shahan, T. A. (2011). Behavioral momentum and relapse of ethanol seeking. *Behavioural Pharmacology*, 22(1), 81-86. <https://doi.org/10.1097/FBP.0b013e328341e9fb>
- Rawson, R. A., & Leitenberg, H. (1973). Reinforced alternative behavior during punishment and extinction with rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 85(3), 593-600. <https://doi.org/10.1037/h0035312>
- Rawson, R. A., Leitenberg, H., Mulick, J. A., & Lefebvre, M. F. (1977). Recovery of extinction responding in rats following discontinuation of reinforcement of alternative behavior: A test of two explanations. *Animal Learning & Behavior*, 5(4), 415-420. <https://doi.org/10.3758/BF03209589>

- Redner, R., Kestner, K., M., Lotfizadeh, A., & Poling, A. (2024). Punishment-induced resurgence. *Behavioural Processes*. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2024.10505>
- Reed, P., & Morgan, T. A. (2007). Resurgence of response sequences during extinction in rats shows a primacy effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 86(3), 307-315. <https://doi.org/10.1901/jeab.2006.20-05>
- Reid, R. L. (1958). The role of the reinforcer as a stimulus. *British Journal of Psychology*. 49(3), 202-209. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1958.tb00658.x>
- Reynolds, G. S. (1961). Behavioral contrast. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4(4), 57-71. <https://doi.org/10.1901/jeab.1961.4-57>
- Rodegheri, A. C. N. G. (2017). *Restabelecimento, ressurgência, renovação e resistência à mudança: Efeitos da taxa de resposta e de reforços*. [Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília]. RIUnB – Repositório Institucional da Universidade de Brasília.
https://repositorio2.unb.br/jspui/bitstream/10482/23272/1/2017/_AmandaCalmonNogueiradaGamaRodegheri.pdf
- Rolim, G. H. S., Chaves, A. P. B. P., Soares Filho, P. S. D. & Carvalho Neto, M. B. (2024). Uma introdução ao estudo da ressurgência comportamental. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 20. <http://dx.doi.org/10.18542/rebac.v20i0.16412>
- Solnick, J. V., Rincover, A., & Peterson, C. R. (1977). Some determinants of the reinforcing and punishing effects of timeout. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 10, 415-424. <http://doi.org/10.1901/jaba.1977.10-415>
- 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>

- Shahan, T. A., & Craig, A. R. (2017). Resurgence as choice. *Behavioural Processes*, 141, 100-127. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2016.10.006>
- Shahan, T. A., Browning, K. O., & Nall, R. W. (2020). Resurgence as choice in context: Treatment duration and on/off alternative reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 113(1), 57-76. <https://doi.org/10.1002/jeab.563>
- Slocum, S. K. & Vollmer, T. R. & Donaldson, J. M. (2019). Effects of delayed time out on problem behavior of preschool children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 52(4), 994-1004. <https://doi.org/10.1002/jaba.640>
- Smith, S. W. & Greer, B. B. (2022). Phase duration and resurgence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 117(1), 91-104. <https://doi.org/10.1002/jeab.725>
- Sweeney, M. M., & Shahan, T. A. (2013a). Behavioral momentum and resurgence: Effects of time in extinction and repeated resurgence tests. *Learning & Behavior*, 41(4), 414-424. <https://doi.org/10.3758/s13420-013-0116-8>
- Sweeney, M. M., & Shahan, T. A. (2013b). Effects of high, low, and thinning rates of alternative reinforcement on response elimination and resurgence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 100(1), 102-116. <https://doi.org/10.1002/jeab.26>
- Sweeney, M. M., Moore, K., Shahan, T. A., Ahearn, W. H., Dube, W. V. & Nevin, J. A. (2014). Modeling the effects of sensory reinforcers on behavioral persistence with alternative reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 102(2), 252-266. <https://doi.org/10.1002/jeab.103>
- Thomas, B. L., Larsen, N., & Ayres, J. J. B. (2003). Role of context similarity in ABA, ABC, and AAB renewal paradigms: Implications for theories of renewal and for treating human phobias. *Learning and Motivation*, 34(4), 410-436. [https://doi.org/10.1016/S0023-9690\(03\)00037-7](https://doi.org/10.1016/S0023-9690(03)00037-7)

- Todorov, J. C. (1971). Concurrent performances: Effect of punishment contingent on the switching response. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 16(1), 51-62.
<https://doi.org/10.1901/jeab.1971.16-51>
- Toegel, C., Holtyn, A. F., Toegel, F., & Perone, M. (2022). The aversiveness of timeout from response dependent and response independent food deliveries as a function of delivery rate. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 117(2), 201-239.
<https://doi.org/10.1002/jeab.742>
- Trask, S., Schepers, S. T., & Bouton, M. E. (2015). Context change explains resurgence after extinction of operant behavior. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 41(2), 187-210. <https://doi.org/10.5514/rmac.v41.i2.63772>
- Villas-Bôas, A. A. (2006). *Efeitos do procedimento de extinção sobre o responder em ratos: Sequências de respostas como operante*. [Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo]. ReP – Repositório da Produção da Universidade de São Paulo.
<https://repositorio.usp.br/item/001573392>
- Volkert, V. M., Lerman, D. C., Call, N. A., & Trosclair-Lasserre, N. (2009). An evaluation of resurgence during treatment with functional communication training. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 42, 145-160. <https://doi.org/10.1901/jaba.2009.42-145>
- Walter, K. M., & Dickson, C. A. (2023). Response effort and resurgence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1-19. <https://doi.org/10.1002/jeab.835>
- White, G. D. & Nielsen, G. & Johnson, S. M. (1972). Timeout duration and the suppression of deviant behavior in children1. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 5(2), 111-120.
<https://doi.org/10.1901/jaba.1972.5-111>
- Williams, C. L., & St. Peter, C. C. (2020). Resurgence of previously taught academic responses. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 113(1), 232-250.
<https://doi.org/10.1002/jeab.572>

Wilson, K. G. & Hayes, S. C. (1996). Resurgence of derived stimulus relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 66(3), 267-281.

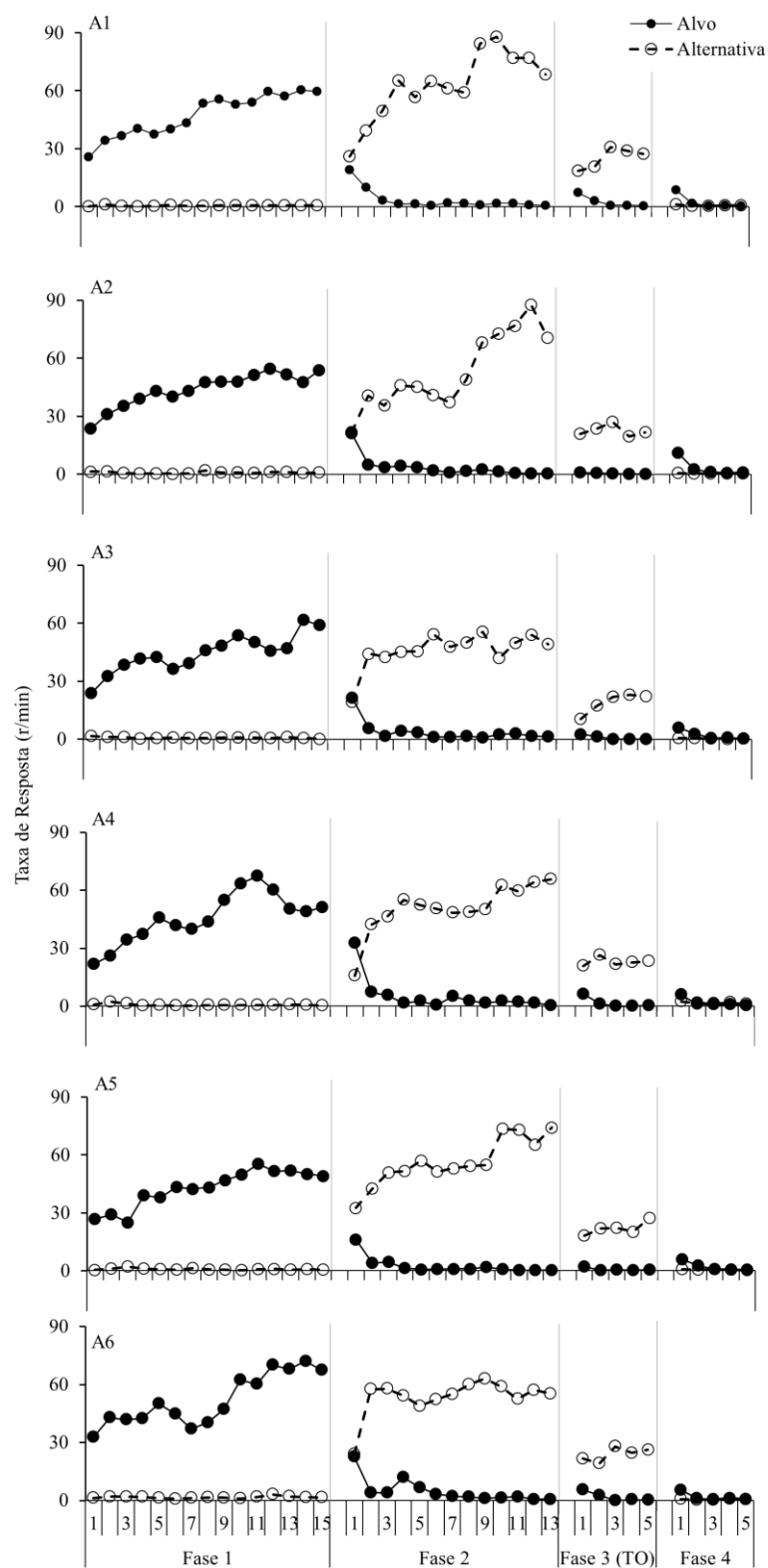
<https://doi.org/10.1901/jeab.1996.66-267>

Winterbauer, N. E., & Bouton, M. E. (2010). Mechanisms of resurgence of an extinguished instrumental behavior. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 36(3), 60-71. <https://doi.org/10.1037/a0017365>

Apêndice 1

Figura 2

Taxas individuais das respostas em todas as sessões do Experimento 1.



Apêndice 2

Tabela 1

Taxa da resposta-alvo, taxa da resposta alternativa e taxa de reforço durante o time-in das cinco últimas sessões da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3 e 4, e taxa de timeout durante as sessões da Fase 3 para todos os sujeitos do Experimento 1.

Sujeito	Fase 2			Fase 3			Fase 4		
	Taxa Alvo	Taxa Alt	Taxa SR	Taxa Alvo	Taxa Alt	Taxa SR	Taxa TO	Taxa Alvo	Taxa Alt
A1	0.73	84.43	4.93	7.14	18.39	4.46	1.04	8.66	1.13
	1.66	87.93	4.96	3.02	20.49	4.36	1.06	1.63	0.20
	1.73	76.83	4.93	0.59	30.82	5.08	1.09	0.43	0.33
	0.86	76.86	5.03	0.62	28.95	4.87	1.10	0.6	0.46
	0.50	68.40	5.00	0.34	27.19	5.19	1.10	0.36	0.53
A2	2.40	68.03	4.93	0.86	20.89	4.81	1.04	10.96	0.56
	1.30	72.70	4.96	0.50	23.61	5.07	1.07	2.36	0.33
	0.53	76.80	4.93	0.27	27.01	4.91	1.08	1.00	0.40
	0.36	87.70	5.00	0.12	19.43	4.76	1.07	0.70	0.26
	0.23	70.46	4.80	0.10	21.73	5.01	1.05	0.90	0.26
A3	0.86	55.63	4.80	2.57	10.38	3.98	0.93	5.80	0.66
	2.46	41.90	4.50	1.26	17.28	4.85	1.05	2.83	0.50
	3.06	49.80	4.60	0	21.97	4.68	1.06	0.60	0.33
	1.66	54.06	4.83	0	22.96	5.29	1.06	0.86	0.16
	1.40	49.20	4.43	0	22.15	5.11	1.07	0.36	0.26
A4	1.63	49.86	4.86	6.32	20.80	4.69	1.05	5.96	2.36
	2.63	62.56	4.96	1.22	26.51	4.76	1.06	1.13	1.70
	2.13	59.53	5.00	0.11	21.56	4.84	1.05	0.73	1.26
	1.73	64.23	5.06	0	22.66	5.05	1.07	0.90	1.83
	0.43	65.76	5.06	0.44	23.16	4.98	1.05	0.36	1.16
A5	1.83	54.70	4.96	2.20	18.20	3.80	1.03	5.96	0.76
	0.80	73.33	5.06	0.33	21.85	5.18	1.05	2.76	0.63
	0.23	72.93	5.03	0.52	22.19	4.96	1.05	0.73	0.83
	0.23	65.30	5.06	0.30	20.15	4.55	1.05	0.63	0.53
	0.23	74.10	5.00	0.60	27.22	4.99	1.09	0.70	0.33
A6	1.16	63.06	4.90	5.45	21.63	4.86	1.05	5.43	0.80
	1.43	58.9	4.93	2.72	19.18	4.67	1.05	1.16	0.33
	1.96	52.46	4.90	0	28.01	5.10	1.05	0.50	0.33
	0.56	57.16	5.10	0.37	24.62	4.92	1.07	0.70	1.13
	0.56	55.30	5.00	0.11	26.16	5.18	1.06	0.43	0.60

Apêndice 3

Tabela 2

Taxa, média e erro padrão das respostas alvo e alternativa durante intervalos de 10 minutos da última sessão da Fase 2 e durante o time-in da primeira sessão da Fase 3 do Experimento 1.

Sujeito	TX Alvo				TX Alternativa			
	Fase 2			Fase 3	Fase 2			Fase 3
	1-10 min	11-20 min	21-30 min		1-10 min	11-20 min	21-30 min	
A1	0.5	0.2	0.7	7.14	70.7	68.0	66.5	18.39
A2	0.2	0.5	0	0.86	88.1	75.0	48.3	20.89
A3	1.5	1.4	1.3	2.57	64.1	53.6	29.9	10.38
A4	0.4	0.7	0.2	6.32	75.0	69.7	52.6	20.80
A5	0.7	0	0	2.20	84.8	77.0	60.5	18.20
A6	0.8	0.3	0.6	5.45	59.0	59.9	47.0	21.63
Média	0.68	0.51	0.46	4.09	73.62	67.20	50.80	18.38
	(0.18)*	(0.20)	(0.20)	(1.03)	(4.65)	(3.66)	(5.17)	(4.16)

Nota. *os valores entre parênteses se referem ao erro padrão.

Apêndice 4

Tabela 3

Taxa de reforço da resposta alternativa durante intervalos de 10 minutos da última sessão da Fase 2 e durante o time-in da primeira sessão da Fase 3 do Experimento 1.

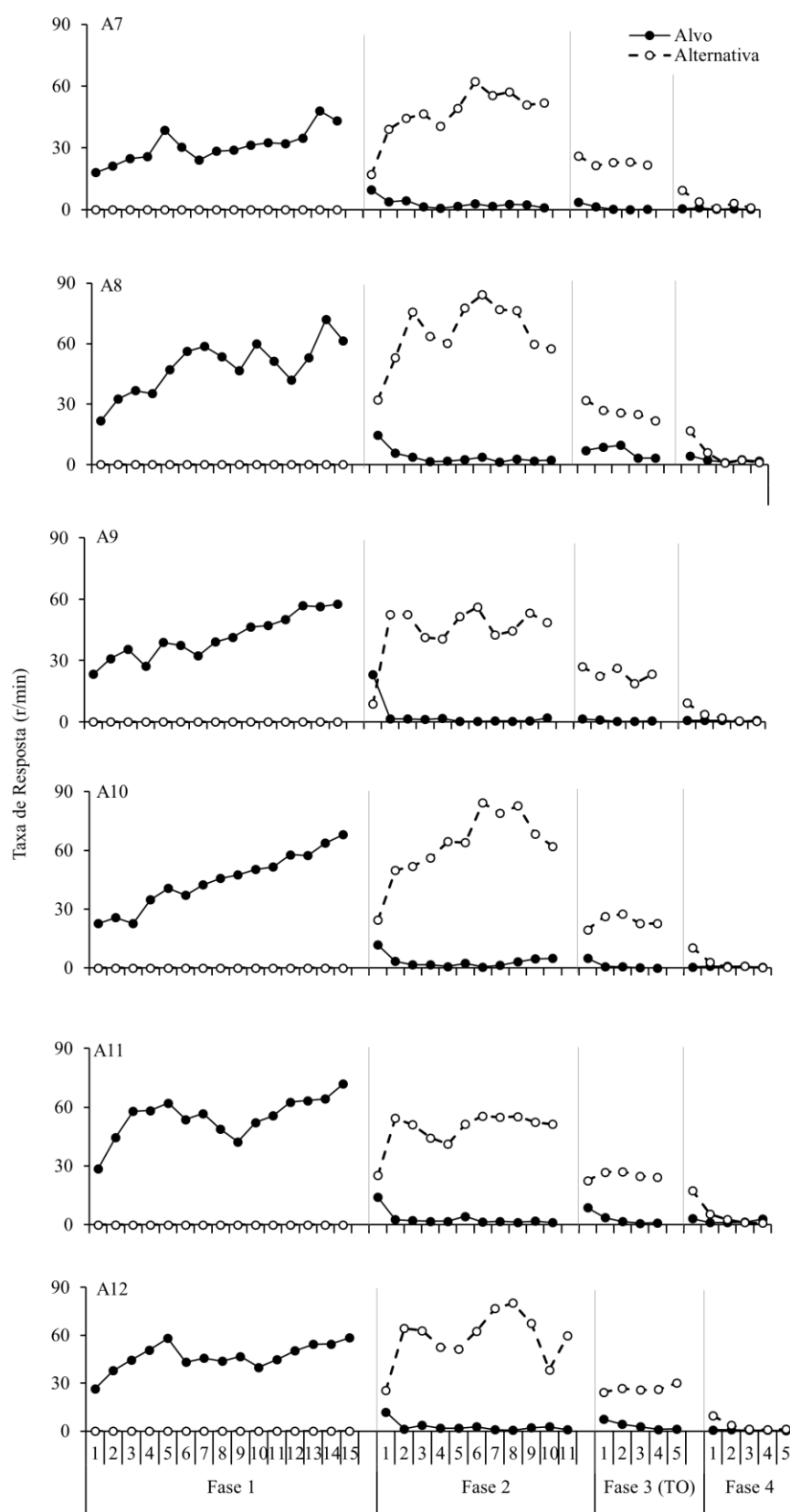
	Fase 2			Fase 3
	Intervalo (minutos)			
	1 – 10	11– 20	21– 30	
Sujeito				
A1	5.3	5.0	4.7	4.4
A2	5.2	5.2	4.0	4.8
A3	4.8	4.8	3.7	3.9
A4	5.2	4.9	5.1	4.6
A5	5.1	5.1	4.8	3.8
A6	5.2	4.9	4.9	4.8
Média	5.13	4.98	4.53	4.38
	(0.07)*	(0.06)	(0.22)	(0.17)

Nota. *os valores entre parênteses se referem ao erro padrão.

Apêndice 5

Figura 8

Taxas individuais das respostas em todas as sessões do Experimento 2.



Apêndice 6

Tabela 4

Taxa da resposta-alvo, taxa da resposta alternativa e taxa de reforço durante o time-in das cinco últimas sessões da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3 e 4, e taxa de timeout durante as sessões da Fase 3 para todos os sujeitos do Experimento 2.

Sujeito	Fase 2			Fase 3			Fase 4		
	Taxa Alvo	Taxa Alt	Taxa SR	Taxa Alvo	Taxa Alt	Taxa SR	Taxa TO	Taxa Alvo	Taxa Alt
A7	2.86	62.13	5.00	3.41	26.03	4.46	2.22	0.46	9.20
	1.66	55.46	4.86	1.36	21.33	4.93	2.16	0.86	3.73
	2.66	57.20	4.86	0.13	22.72	5.00	2.16	0.13	0.53
	2.26	50.86	4.80	0	23.10	5.26	2.16	0.40	2.93
	0.93	51.73	4.93	0.06	21.53	5.40	2.06	0.13	0.86
A8	3.73	84.33	4.80	7.11	31.97	3.13	2.32	4.40	16.93
	1.26	76.86	4.80	8.61	26.81	3.86	2.27	2.40	6.00
	2.80	76.46	5.06	9.70	25.58	4.13	2.25	1.20	0.73
	1.93	59.60	5.00	3.31	24.98	4.40	2.23	2.60	2.40
	2.40	57.53	4.93	3.27	21.85	4.80	2.20	1.86	1.06
A9	0.53	84.40	4.93	4.88	19.53	4.46	2.18	0.53	10.40
	1.40	78.93	4.80	0.74	26.38	4.40	2.23	0.80	2.93
	3.26	82.86	4.93	0.72	27.58	4.26	2.22	0.80	0.33
	4.73	68.33	4.80	0.17	22.64	4.13	2.24	0.80	0.93
	4.93	62.13	4.66	0	22.73	4.13	2.22	0.33	0.20
A10	0.20	56.13	5.13	1.40	26.94	4.33	2.24	0.60	9.26
	0.46	42.53	4.80	0.86	22.25	4.33	2.22	0.60	3.66
	0.33	44.46	4.86	0.29	26.34	4.86	2.18	0.73	1.93
	0.40	53.26	4.86	0.15	18.70	4.86	2.20	0.20	0.46
	1.86	48.66	4.80	0.45	23.22	4.53	2.20	0.80	0.33
A11	1.40	55.53	4.93	8.75	22.56	4.93	2.16	3.20	17.46
	1.73	54.93	4.93	3.65	26.90	4.20	2.25	1.20	5.46
	1.26	55.26	5.06	1.64	27.09	4.33	2.23	1.06	2.60
	1.93	52.33	4.86	0.74	24.81	4.46	2.23	1.46	1.20
	1.13	51.26	4.93	1.04	24.15	4.66	2.20	2.93	0.93
A12	0.93	76.80	5.13	7.32	24.40	4.466	2.20	0.73	9.53
	0.60	80.20	4.80	4.36	26.79	4.13	2.24	0.93	3.73
	2.06	67.40	4.73	2.82	25.82	4.66	2.20	0.66	1.26
	2.70	38.33	4.33	1.07	26.06	4.20	2.23	0.66	0.93
	0.8	59.66	4.86	1.38	30.21	4.33	2.24	0.20	1.13