

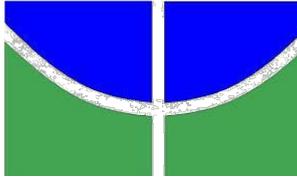
Universidade de Brasília
IP – Instituto de Psicologia
Departamento de Processos Psicológicos Básicos (PPB)
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

**Efeitos da punição de uma resposta alternativa na ressurgência de
uma resposta alvo previamente extinta**

Rafaela Meireles Fontes Azevedo

Brasília

Junho de 2018



Universidade de Brasília
IP – Instituto de Psicologia
Departamento de Processos Psicológicos Básicos (PPB)
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

Efeitos da punição de uma resposta alternativa na ressurgência de uma resposta alvo previamente extinta

Rafaela Meireles Fontes Azevedo

Tese de doutorado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento do departamento de Processos Psicológicos Básicos, Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do grau de Doutora em Ciências do Comportamento.

Orientador: Dr. João Claudio Todorov

Brasília

Junho de 2018

Este trabalho foi desenvolvido no Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, na *Utah State University* e na Universidade Católica de Brasília com apoio do CNPq, CAPES e Comissão Fulbright.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. João Claudio Todorov (Presidente)

Universidade de Brasília

Prof^a. Dr^a. Carlos Caçado (Membro Efetivo)

Universidade de Brasília

Prof. Dr. Márcio Moreira Borges (Membro Efetivo)

Centro Universitário de Brasília

Prof^a. Dr^a. Raquel Ávila (Membro Efetivo)

Universidade Católica de Brasília

Prof^a. Dr^a. Raquel Aló (Membro Suplente)

Universidade de Brasília

SUMÁRIO

Agradecimentos	v
Lista de Tabelas	vi
Lista de Figuras	vii
Resumo	ix
Abstract	x
INTRODUÇÃO	1
Teoria do Momento Comportamental (TMC)	5
Teoria do Contexto	10
Ressurgência como Escolha - RaC	12
Punição	15
Ressurgência e punição	22
EXPERIMENTO 1	26
Sujeitos	26
Equipamentos	26
Procedimento	27
Resultados e discussão	29
EXPERIMENTO 2	35
Sujeitos	35
Equipamentos	35
Procedimento	35
Resultados e discussão	37
EXPERIMENTO 3	52
Sujeitos	52
Equipamentos	52
Procedimento	53
Resultados e discussão	55
DISCUSSÃO GERAL	64
REFERÊNCIAS	70

AGRADECIMENTOS

Optar por uma carreira acadêmica implica em se comprometer com um trabalho interminável. O fim de uma pesquisa ou a obtenção de mais um título sinaliza, de fato, apenas um recomeço. Isso requer dedicação e sacrifício. E toda essa jornada só se torna possível quando você tem ao seu lado pessoas dispostas a te apoiar e a compreender todo o seu esforço. E, ao fim de cada etapa, eu me sinto mais do que obrigada a deixar os meus mais sinceros agradecimentos a todos aqueles que de alguma forma contribuíram ao longo do caminho.

Em primeiro lugar, agradeço a minha família pelo apoio incondicional. Por compreenderem e aceitarem a minha constante ausência e por se fazerem sempre perto, mesmo quando eu estou sempre longe.

Agradeço ao meu querido orientador Todorov que, mesmo depois de tantos anos de trabalho juntos, sempre tem algo a me ensinar e me obriga a olhar de maneira diferente para tudo que eu achei que já sabia. Ser orientada pelo melhor me inspira a ser sempre melhor.

Agradeço especialmente ao Tim Shahan, que abriu as portas do seu laboratório para mim e me mostrou uma nova forma de pensar e fazer Análise do Comportamento. E a todos os meus colegas de laboratório da *Utah State University*, que fizeram de Logan o meu lar.

Agradeço aos meus professores da UnB, que sempre foram fontes de inspiração para o meu trabalho. Especialmente ao Carlos Cançado, por ter me apresentado à área de ressurgência e ter sido sempre tão paciente para discutir comigo dados da literatura e delineamentos de pesquisa. E, principalmente, por ter me incentivado a buscar o doutorado sanduíche. E à Raquel Aló, que foi sempre tão presente durante os meus anos de pós-graduação e cujos conselhos me ajudaram a ser uma melhor docente, pesquisadora e pessoa.

Agradeço a toda a equipe do laboratório da Universidade Católica de Brasília, por tornar parte da minha coleta de dados possível e por serem sempre solícitos e disponíveis para ajudar em tudo que eu precisei durante a pesquisa.

Agradeço à banca pelo aceite e pelas contribuições que ajudarão a aprimorar o meu trabalho.

Agradeço ao Paulo Roberto, por estar sempre disponível para ajudar com minhas dúvidas de tradução e para ouvir sobre as minhas descobertas da literatura e, ainda, por sempre me intrigar com suas perguntas conceituais.

Agradeço ao Rodolfo, por ser sempre solícito em esclarecer os meus questionamentos e sempre disposto a ajudar com as dificuldades burocráticas.

Por fim, agradeço à CNPq e a Capes, pelo auxílio financeiro que tornou esse trabalho possível. Em especial à Comissão Fulbright, que além de tornar o período de doutorado sanduíche possível, faz dessa uma experiência transformadora.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.* Taxa de resposta inativa, taxa de reforço e taxa de choques durante as cinco últimas sessões das Fases 1 e 2 e todas as sessões da Fase 3 para cada sujeito durante o Experimento 1. Todas as taxas são apresentadas em eventos/minuto. 32
- Tabela 2.* Taxa da resposta inativa, taxa de reforço, taxa de choques e intensidade dos choques durante as cinco últimas sessões da Fase 1 e 2 e todas as sete sessões da Fase 3 para cada sujeito durante Experimento 2. Todas as taxas são apresentadas em eventos/min. 42
- Tabela 3.* Taxa da resposta inativa, taxa de reforço, taxa de choques e intensidade dos choques durante as cinco últimas sessões das Fases 1 e 2 e todas as seis sessões da Fase 3, para cada sujeito, durante a primeira replicação do Experimento 2. Todas as taxas são apresentadas em eventos/min. 43
- Tabela 4.* Taxa da resposta inativa, taxa de reforço, taxa de choques e intensidade dos choques durante as cinco últimas sessões das Fases 1 e 2 e todas as seis sessões da Fase 3, para cada sujeito, durante a segunda replicação do Experimento 2. Todas as taxas são apresentadas em eventos/min. 44
- Tabela 5.* Taxas de reforço, taxa de *timeout* e duração do *timeout* durante as cinco últimas sessões das Fases 1 e 2 e todas as sessões da Fase 3 para cada sujeito durante o Experimento 3. Todas as taxas foram calculadas como eventos/min. 59

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.* O painel superior mostra média da taxa da resposta alvo nas cinco últimas sessões da Fase 1 e taxa da resposta alvo durante todas as sessões da Fase 2 para cada sujeito durante o Experimento 1. O painel inferior mostra taxa da resposta alternativa na última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3 para cada sujeito durante o Experimento 1..... 33
- Figura 2.* Taxa da resposta alvo durante a última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3 para cada sujeito durante o Experimento 1. Note que o valor do eixo y difere para B43..... 34
- Figura 3.* O painel superior mostra média da taxa da resposta alvo nas cinco últimas sessões da Fase 1 e taxa da resposta alvo durante todas as sessões da Fase 2, para cada sujeito, durante a primeira exposição ao Experimento 2. O painel inferior mostra taxa da resposta alternativa na última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3 para cada sujeito durante a primeira exposição ao Experimento 2. 45
- Figura 4.* Taxa da resposta alvo na última sessão da Fase 2 e todas as sessões das Fases 3 e 4 para cada sujeito durante a primeira exposição ao Experimento 2. Ordem da intensidade dos choques durante a Fase 3: 0.25mA, 0.35mA, 0.35mA, 0.45mA, 0.55mA, 0.65mA, 0.75mA. 46
- Figura 5.* O painel superior mostra média da taxa da resposta alvo nas cinco últimas sessões da Fase 1 e taxa da resposta alvo durante todas as sessões da Fase 2, para cada sujeito, durante a primeira replicação do Experimento 2. O painel inferior mostra taxa da resposta alternativa na última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3 para cada sujeito durante a primeira replicação do Experimento 2..... 47
- Figura 6.* Taxa da resposta alvo na última sessão da Fase 2 e todas as sessões das Fases 3 e 4, para cada sujeito, durante a primeira replicação do Experimento 2. Ordem da intensidade dos choques durante a Fase 3: 0.25ma, 0.35ma, 0.45ma, 0.55ma, 0.65ma, 0.75ma. Note que o valor do eixo y difere para C6. 48
- Figura 7.* O painel superior mostra média da taxa da resposta alvo nas cinco últimas sessões da Fase 1 e taxa da resposta alvo durante todas as sessões da Fase 2, para cada sujeito, durante a segunda replicação do Experimento 2. O painel inferior mostra taxa da resposta alternativa na última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3, para cada sujeito, durante a segunda replicação do Experimento 2..... 49
- Figura 8.* Taxa da resposta alvo na última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3, para cada sujeito, durante a segunda replicação do Experimento 2. Ordem da intensidade dos choques

- durante a Fase 3: 0.25ma, 0.35ma, 0.45ma, 0.55ma, 0.65ma, 0.75ma. Note que o valor do eixo *y* difere para C3 e C6..... 50
- Figura 9.* A média das taxas de resposta alvo e alternativa em cada exposição à Fase 3 como proporção das taxas de respostas na última sessão da Fase 2 imediatamente anterior. Os pontos acima da linha horizontal em 1.0 representam a resposta alvo e aqueles abaixo de 1.0 representam resposta alternativa. Observe o eixo *y* logarítmico..... 51
- Figura 10.* O painel superior mostra média da taxa da resposta alvo nas cinco últimas sessões da Fase 1 e taxa da resposta alvo durante todas as sessões da Fase 2, para cada sujeito, durante o Experimento 3. O painel inferior mostra taxa da resposta alternativa na última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3, para cada sujeito, durante o Experimento 3..... 61
- Figura 11.* Taxa da resposta alvo na última sessão da Fase 2 e todas as sessões das Fases 3 e 4, para cada sujeito, durante o Experimento 3. Note que o valor do eixo *y* difere para C204 e C205. Os valores do eixo *x* diferem para C204 e C206. Ver Tabela 5 para ordem da duração do *timeout* durante a Fase 3..... 62
- Figure 12. Frequência de respostas alvo e alternativa durante os períodos de *timeout* e *time in* durante Fase 3 do Experimento 3, para cada animal. Note valores diferentes para o eixo *y*. 63

RESUMO

Ressurgência é a recorrência de uma resposta alvo previamente extinta quando uma resposta mais recentemente reforçada é também colocada em extinção. O objetivo do presente trabalho foi investigar se a punição da resposta alternativa, ao invés da sua extinção, durante a fase de teste geraria ressurgência. Para isso, foram conduzidos três experimentos. Em todos os experimentos a resposta alvo foi treinada durante a Fase 1, extinta durante a Fase 2, enquanto uma resposta alternativa era treinada simultaneamente e, durante a Fase 3, uma contingência de punição foi sobreposta ao esquema de reforçamento em vigor para a resposta alternativa. Durante o Experimento 1, choques de 0,6mA foram sobrepostos ao esquema de reforçamento em vigor para a resposta alternativa durante a Fase 3 e ressurgência foi observada em três dos seis ratos. Durante o Experimento 2, a intensidade dos choques foi aumentada diariamente (de 0,25 mA a 0,75 mA) e as condições foram replicadas mais duas vezes. Ressurgência foi observada para todos os seis ratos em todas as replicações. Durante o Experimento 3, choques substituídos por períodos *timeout*, cuja duração foi aumentada gradativamente a cada sessão (de 5 s a 50 s), durante a fase de teste. Ressurgência foi observada para apenas um dos seis ratos.

Palavras-chave: *ressurgência, recaída, punição, choques, comportamento operante.*

ABSTRACT

Resurgence is the recurrence of a previously extinguished target response when a more recently reinforced response is also placed on extinction. The goal of the present study was to investigate whether the punishment of the alternative response during the test phase, rather than its extinction, would generate resurgence. Three experiments were conducted. In all experiments the target response was trained during Phase 1, extinguished during Phase 2, while an alternative response was trained simultaneously and during Phase 3 a punishment contingency was superimposed on the reinforcement schedule available for the alternative response. During Experiment 1, shocks of 0.6mA were superimposed on the current reinforcement schedule for the alternate response during Phase 3 and resurgence was observed for three out of six rats. During Experiment 2, the intensity of shocks was increased daily (from 0.25 mA to 0.75 mA) during Phase 3 and the entire procedure was replicated two more times. Resurgence was observed for all six rats in every replication. During Experiment 3, shocks were replaced by timeout periods, whose duration were also increased daily (from 5 s to 50 s), during the test phase. Resurgence was observed for only one out of six rats

Key words: *resurgence, relapse, punishment, shocks, operant behavior.*

INTRODUÇÃO

Ressurgência é, geralmente, definida como o reaparecimento de uma resposta previamente extinta quando uma resposta reforçada mais recentemente é também colocada em extinção (Lattal et al., 2017). O procedimento típico envolve três fases: 1) treino de uma resposta alvo; 2) extinção da resposta alvo e treino de uma resposta alternativa; e 3) extinção da resposta alternativa (enquanto a resposta alvo continua em extinção). Quando se observa um aumento na taxa da resposta alvo durante a última fase (fase de teste), em relação à sua taxa durante a fase anterior, fala-se que houve ressurgência (Epstein, 1983).

Recentemente, o interesse em se investigar esse fenômeno tem crescido, tanto na área básica, quanto na área aplicada, em função da analogia entre ressurgência e recaída. Recaída é um termo usado na área aplicada e translacional para se referir à recorrência de comportamentos-problema ou comportamentos desadaptativos que já haviam sido extintos (Lattal & Wacker, 2015). Dessa forma, um melhor entendimento sobre as variáveis que exercem controle na ocorrência de ressurgência tem se mostrado de grande importância também em contextos aplicados. Trabalhos com reabilitação de usuário de drogas, tratamento de crianças com transtornos do desenvolvimento, bem como outros tipos de problemas comumente tratados em contexto clínico, envolvendo intervenções que fazem uso de reforço diferencial de uma resposta alternativa (i.e., DRA), são exemplos de situações nas quais pode-se observar a ocorrência de ressurgência (Briggs, Fisher, Greer, & Kimball, 2018; Lit & Mace, 2015; St. Peters, 2015).

Entretanto, ressurgência é apenas um dentre os diversos modelos experimentais utilizados para o estudo de comportamentos análogos à recaída (e.g., restabelecimento, renovação, recuperação espontânea) (Shahan & Craig, 2017). Além disso, ressurgência não se restringe apenas a situações que caracterizam recaída (i.e., envolvem recorrência de comportamentos problema/desadaptativos), mas se refere a qualquer situação em que haja

reaparecimento de respostas que já haviam sido suprimidas no repertório do organismo (Epstein, 2015; Lattal & Wacker, 2015). Diversas investigações têm sido feitas a fim de se mapear quais são as variáveis mais relevantes para a ocorrência de ressurgência e os experimentos têm buscado investigar variáveis relacionadas a todas as três fases do procedimento. Assim, variáveis relacionadas tanto ao treino, quanto à eliminação da resposta alvo, e também ao treino e eliminação da resposta alternativa têm sido manipuladas.

Estudos que envolveram manipulação de variáveis relacionadas à primeira fase (i.e., treino da resposta alvo), investigaram aspectos como: taxa de reforço associada à resposta alvo (Podlesnik & Shahan, 2009, 2010); magnitude do reforço associada à resposta alvo (Podlesnik & Shahan, 2010); extensão do treino inicial (Winterbauer, Lucke & Bouton, 2013); e taxa da resposta alvo (da Silva, Maxwell & Lattal, 2008; Reed & Morgan, 2007). De maneira geral, os dados indicam que maiores taxas de reforço, maiores magnitudes de reforço, maiores taxas de resposta e maior extensão do treino inicial levaram a maiores taxas de recorrência da resposta alvo durante a fase de teste (i.e., maior magnitude de ressurgência).

Já os estudos que envolveram manipulação de variáveis relacionadas à segunda fase, se concentraram em investigar tanto variáveis relacionadas à eliminação da resposta alvo, quanto variáveis relacionadas ao treino da resposta alternativa. Em relação à eliminação da resposta alvo foram investigados: o efeito da extinção explícita da resposta alvo antes do início do treino da resposta alternativa (e.g., Lieving & Lattal, 2003, Exp. 1); e também o uso de punição como mecanismo de supressão (Kestner, Redner, Watikns & Poling, 2015; Kestner, Romano, St. Peter & Mesches, 2018; Okouchi, 2015; Rawson & Leitenberg, 1973). Ressurgência foi observada independente da extinção prévia da resposta alvo ou do uso de punição como forma de supressão (ver Kestner et al., 2015 para resultados diferentes com uso de punição). Já em relação as variáveis relacionadas ao treino da resposta alternativa, foram investigados os efeitos da: taxa de reforço para a resposta alternativa (Cançado, Abreu-

Rodrigues & Aló, 2015; Cançado & Lattal, 2013; Craig, Nall, Madden & Shahan, 2016; Craig & Shahan, 2016; Leitenberg, Rawson & Mulick, 1975 – Exp. 3; Sweeney & Shahan, 2013a; Winterbauer & Bouton, 2012); extensão do treino da resposta alternativa (Leitenberg et al., 1975 – Exp. 4 ; Lieving & Lattal, 2003 – Exp. 1; Nall, Craig, Browning & Shahan, 2018; Sweeney & Shahan, 2013b; Winterbauer et al., 2013 – Exp. 2); uso de reforçador qualitativamente diferente do utilizado para resposta alvo (Craig et al., 2016; Nall et al., 2018; Quick, Pyszczynski, Colston & Shahan, 2011; Podlesnik, Jimenez-Gomez & Shahan, 2006; Winterbauer et al., 2013 – Exp. 3); uso de topografia de resposta diferente da resposta alvo (Craig et al., 2016; Doughty, da Silva & Lattal, 2007; Leitenberg et al., 1975); e uso de diferentes esquemas de reforçamento para a resposta alternativa (Leitenberg et al., 1975; Winterbauer & Bouton, 2010 – Exp. 4). Os dados sugerem que a taxa de reforço programada para a resposta alternativa parece influenciar na magnitude da ressurgência (i.e., quanto mais rico o esquema para a opção alternativa, maior a magnitude da ressurgência durante a fase de teste - ver Cançado & Lattal, 2013 para resultados diferentes). Ressurgência também ocorre independente da extensão do treino para a resposta alternativa (ver Leitenberg et al., 1975 para resultados diferentes sobre extensão do treino), e independente do tipo de reforçadores utilizados para as respostas (i.e., mesmo ou diferente). O uso de diferentes topografias de resposta para a resposta alvo e resposta alternativa parece gerar maiores magnitudes de ressurgência, enquanto a manipulação de diferentes esquemas (com taxas de reforços controladas) não parece ter efeito sobre magnitude da ressurgência.

Outros estudos ainda se concentraram na investigação das variáveis relacionadas à terceira fase (i.e., eliminação da resposta alternativa). Diferentes procedimentos de eliminação da resposta alternativa foram investigados durante a fase de teste, além de extinção, como: redução da taxa de reforço para a resposta alternativa (Lieving & Lattal, 2003 – Experimento 4); redução na magnitude do reforço para a resposta alternativa (Craig,

Browning, Nall, Marshall & Shahan, 2017); quebra na relação de contingência entre resposta alternativa e reforço (Lieving & Lattal, 2003 – Experimento 3); imposição de atrasos progressivos na apresentação do reforço para a resposta alternativa (Jarmolowicz & Lattal, 2014) e uso de punição como método de supressão para a resposta alternativa (Mowrer, 1940; Wilson & Hayes, 1996). Os dados indicam que a redução na taxa de reforços para a resposta alternativa gera aumentos na taxa da resposta alvo, porém em menor magnitude do que quando o procedimento é realizado usando extinção para a resposta alternativa (ver também Schepers & Bouton, 2015; Sweeney & Shahan, 2013a; Volkert et al., 2009). Ressurgência também foi observada com a redução da magnitude do reforço para a resposta alternativa, com o uso de atraso do reforço (embora, nesse caso, tenha havido também redução na taxa de reforço em função do aumento progressivo no atraso) e com o uso de punição como método de supressão para a resposta alternativa. Porém, ressurgência não foi observada com o uso de reforço não contingente como mecanismo de eliminação da resposta alternativa.

Os dados obtidos com manipulações no procedimento de eliminação da resposta alternativa durante a fase de teste indicam, então, que ressurgência não é um fenômeno relacionado exclusivamente à extinção da resposta alternativa, como sugerido na definição tradicional apresentada acima (i.e., recorrência da resposta alvo em função da extinção da resposta alternativa). Dessa forma, alguns autores têm proposto que talvez o fenômeno seja mais amplo e esteja relacionado a qualquer forma de piora nas condições de manutenção da resposta alternativa (Epstein, 1985; Lattal & Wacker, 2015; Shahan & Craig, 2017).

Diversas teorias têm sido propostas numa tentativa de explicar ou descrever o conjunto de dados produzidos ao longo dos anos. As três principais teorias atuais sobre ressurgência são: Teoria do Momento Comportamental (TMC – Shahan & Sweeney, 2011), Teoria do Contexto (Bouton, 2004) e Ressurgência como Escolha (RaC – Shahan & Craig, 2017).

TEORIA DO MOMENTO COMPORTAMENTAL (TMC)

A Teoria do Momento Comportamental é uma teoria de resistência a mudança que propõe que a taxa de resposta e a resistência a mudança (i.e., persistência do comportamento na presença de disruptores) são aspectos separados do comportamento, sendo controlados por variáveis diferentes (Nevin & Grace, 2000). Enquanto a taxa de resposta é controlada pela relação entre resposta e reforço ($R-S^R$), a resistência a mudança dependeria do valor da relação Pavloviana entre os estímulos antecedentes e a taxa de reforços (S^D-S^R) obtida na presença desses estímulos. Embora a TMC se refira a uma série de diferentes disruptores (e.g., saciação pré-sessão, apresentação de comida durante o intervalo entre os componentes, etc.), um dos fenômenos mais investigados tem sido a resistência à extinção. Segundo a TMC, o impacto disruptivo da extinção seria modulado pela taxa de reforços obtida em um determinado contexto durante a fase de reforçamento. Dessa forma, impacto disruptivo da extinção seria inversamente proporcional à taxa de reforços obtida naquele contexto, logo, contextos associados à maiores taxas de reforço gerariam comportamentos mais resistentes à mudança (Nevin & Grace, 2000; Nevin & Shahan, 2011). A resistência a extinção seria descrita quantitativamente, então, a partir da seguinte equação:

$$\log \left(\frac{Bt}{B0} \right) = \frac{-t(c+dr)}{r^b} \quad (1)$$

onde Bt é a taxa da resposta alvo em um determinado tempo t em extinção, $B0$ é a taxa da resposta alvo durante a fase de reforçamento, c é o efeito disruptor da quebra na relação de contingência entre a resposta alvo e o reforço, d escala o efeito disruptor da eliminação do reforço para a resposta alvo, r é a taxa de reforço na presença do contexto discriminativo e b é

um parâmetro de sensibilidade ao reforço. Importante notar que a TMC inclui todas as fontes de reforço no cálculo da taxa de reforço experienciada dentro de um determinado contexto, independente de os reforços serem contingentes ou não à resposta (Nevin, Tota, Torquato & Shull, 1990).

Baseado no modelo da TMC de resistência a extinção, Shahan e Sweeney (2011) propuseram um modelo quantitativo de ressurgência. A extensão da TMC para ressurgência se baseia na noção de que resistência a mudança e ressurgência são fenômenos relacionados e que, em ambos os casos, a relação Pavloviana entre estímulos antecedentes e a taxa (ou magnitude) do reforço seria a variável de controle crucial. De acordo com essa proposta, a ressurgência de uma resposta, bem como a sua resistência a extinção, estaria relacionada à taxa e/ou magnitude de reforço contingente ela na primeira fase. Assim, em um procedimento típico de ressurgência, maiores taxas e/ou magnitudes de reforço para a resposta alvo durante a primeira fase (i.e., fase de treino) devem gerar maior resistência a extinção, bem como maiores níveis de ressurgência da resposta alvo durante a fase de teste (Shahan & Sweeney, 2011). A extensão da TMC para ressurgência estabelece também um meio de quantificar o efeito disruptivo do estabelecimento de uma fonte de reforçamento alternativa durante a fase de eliminação da resposta alvo (i.e., treino da resposta alternativa durante a segunda fase). O modelo sugere que o treino da resposta alternativa durante a fase de eliminação, ao mesmo tempo que age como disruptor para a resposta alvo, acelerando o seu processo de extinção, também contribui para o fortalecimento da relação Pavloviana entre estímulos antecedentes e reforço. Sob essa perspectiva, então, os parâmetros de reforço, para ambas as respostas, seriam as variáveis mais relevantes para a predição da ressurgência (i.e., maiores taxas ou magnitude de reforço alvo e alternativo gerariam maiores magnitudes de ressurgência durante a fase teste) (Shahan & Sweeney, 2011).

Baseada na equação prevista pela TMC (Eq. 1) para descrever os dados de resistência a extinção, Shahan e Sweeney (2011) propõem a seguinte equação para descrição dos dados de experimentos sobre ressurgência:

$$\log \left(\frac{Bt}{B0} \right) = \frac{-t(kRa+c+dr)}{(r+Ra)^b} \quad (2)$$

onde todos os termos se mantêm os mesmo da Equação 1 e dois parâmetros são adicionados para estender o modelo para estudos de ressurgência: Ra , que se refere à taxa de reforço para a resposta alternativa e k que escala o efeito disruptivo do reforço para a resposta alternativa sobre a resposta alvo.

De acordo com a Equação 2, a taxa de reforço para a resposta alternativa tem efeito disruptor sobre a resposta alvo (ao ser adicionada no numerador), porém, também contribui para o fortalecimento da relação entre estímulos antecedentes e reforço (ao ser adicionada no denominador). Assim, a taxa de reforços para a resposta alternativa durante a fase de eliminação acaba por fortalecer também a resposta alvo. Na fase de teste, quando a contingência para a resposta alternativa é também suspensa, a taxa de reforço alternativa é eliminada do numerador (i.e., Ra vai para zero), deixando de ter efeito disruptivo sobre a resposta alvo, porém, é mantida no denominador (por representar a história de reforçamento ao qual o organismo foi exposto), contribuindo para a recorrência da resposta alvo.

Podlesnik e Shahan (2009) conduziram uma série de experimentos a fim de demonstrar a relação entre a taxa de reforço para a resposta alvo durante a fase de treino e a magnitude de ressurgência durante a fase de teste. Em uma série de três experimentos usando esquemas múltiplo com um componente rico (i.e., maior taxa de reforço) e outro pobre (i.e., menor taxa de reforço) durante a fase de treino da resposta alvo, foi observado que a

ressurgência era sempre maior no componente rico do que no pobre. Em um artigo de revisão (Podlesnik & Shahan, 2010), os autores apresentaram ainda outros dados que corroboram a proposta da TMC de que maior ressurgência é observada em componentes associados a maiores taxas (ou magnitude) de reforço para a resposta alvo.

Portanto, o principal pressuposto da TMC é de que as condições de reforçamento, para ambas as respostas, seria a principal variável no controle da magnitude de ressurgência. E que, maiores taxas (ou magnitude) de reforço para a resposta alternativa teriam como efeito acelerar o processo de extinção da resposta alvo, mas também levar à maior magnitude de ressurgência uma vez que esses reforços forem suspensos. Ademais, o tempo de exposição à condição de extinção da resposta alvo combinada com DRA também deveria impactar a magnitude da ressurgência de maneira inversamente proporcional (i.e., quanto maior o tempo de exposição ao DRA, menor a magnitude da ressurgência). De acordo com esse modelo, seria ainda esperado que a ressurgência diminuísse de magnitude com exposição repetida à condição de extinção combinada com DRA.

Entretanto, a teoria tem encontrado problemas para descrever alguns dados da literatura. Embora alguns dados indiquem que há uma relação entre as condições de reforçamento da resposta alvo na linha de base e a magnitude de ressurgência dessa resposta na fase de teste (e.g., Podlesnik & Shahan, 2009, 2010; Shahan & Sweeney, 2011; Winterbauer et al., 2013 – Exp. 1), há evidências de que a taxa da resposta alvo durante a linha de base (e não a taxa de reforço) pode ser uma variável mais relevante para a predição do fenômeno (e.g. da Silva et al., 2008). Da Silva et al. (2008) conduziram uma série de experimentos utilizando esquema concorrente a fim de investigar o efeito da taxa de resposta e de reforço durante a fase de treino da resposta alvo, e observaram que houve maior magnitude de ressurgência no componente associado a maior taxa de resposta (quando a taxa de reforço era similar entre os dois componentes), porém não houve ressurgência diferencial

quando os componentes diferiam em taxa de reforço (i.e., componente rico vs. componente pobre), mas não em taxa de resposta.

Outra questão que se tem colocado como problemática para a TMC são as evidências de que a resposta alvo pode ser mais persistente quando extinção é combinada com DRA do que quando extinção ocorre sem que haja uma fonte alternativa de reforço (e.g., Sweeney & Shahan, 2013a; Craig & Shahan, 2016), o que desafia a noção de que a resposta alternativa atua como disruptor para a resposta alvo. Craig e Shahan (2016), por exemplo, manipularam a taxa de reforço tanto para a resposta alvo quanto para a resposta alternativa a fim de investigar o impacto das taxas de reforço na magnitude da ressurgência. Taxas de reforço alvo e alternativa foram manipuladas para seis grupos de ratos: para três grupos a resposta alvo foi reforçada de acordo com VI 15 s e para os outros três grupos de acordo com um VI 30 s durante a Fase 1. Durante a Fase 2 a resposta alvo esteve em extinção para todos os grupos e a resposta alternativa foi reforçada para dois grupos de acordo com um VI 15 s e para outros dois grupos de acordo com um VI 30 s. Outros dois grupos funcionaram como controle, e a extinção da resposta alvo não foi combinada com reforço para resposta alternativa (i.e., VI 15 s VI 15s, VI 15 s VI 30 s, VI 15 s Ext, VI 30 s VI 15 s, VI 30 s VI 30 s, VI 30 s Ext). Os dados obtidos demonstraram que a taxa de reforço estabelecida para resposta alternativa teve maior impacto sobre a magnitude da ressurgência do que as taxas de reforço para a resposta alvo. E, ainda, que a resposta alvo foi mais resistente à extinção nos grupos que foram expostos à extinção combinada com DRA na segunda fase, do que para o grupo controle que foi exposto à extinção isoladamente, desafiando as previsões da TMC.

Outros estudos demonstraram também que o tempo de exposição à condição de DRA não impacta a magnitude da ressurgência, quando ocorre a suspensão do reforço alternativo (e.g., Nall et al., 2018; Lieving & Lattal, 2003 – Exp. 1; Winterbauer et al., 2013 – Exp. 3 – ver Leitenberg et al., 1975 – Exp. 4 para resultados diferentes). Ademais, a teoria também

não consegue fazer previsões que envolvam mudanças na taxa de reforço da resposta alternativa (e.g., Sweeney & Shahan, 2013a; Winterbauer & Bouton, 2012), dado que o valor de R_a no denominador se refere à taxa de reforço durante a fase de treino da resposta alternativa e se mantém constante na equação durante a fase de teste (ver Nevin et al., 2017 e Shahan & Craig, 2017 para discussão adicional sobre as limitações impostas pela soma das taxas de reforços alvo e alternativa no denominador, como proposto na Eq. 2) . A teoria falha também em explicar ressurgência que ocorre nas sessões finais da fase de teste ao invés de nas sessões iniciais (Podlesnik & Kelley, 2014). Baseado na TMC também não é possível descrever, nem prever, dados de experimentos que fizeram uso de diferentes procedimentos de eliminação para a resposta alternativa durante a fase de teste, dado que não existem parâmetros que abarquem o efeito de outros disruptores sobre a resposta alternativa.

TEORIA DO CONTEXTO

Uma segunda teoria que se propõe a explicar o fenômeno da ressurgência é a Teoria do Contexto, que entende ressurgência como um caso especial de renovação. Renovação é a recorrência de uma resposta alvo previamente extinta em função de uma mudança no contexto de extinção (Bouton, 2004). Nos experimentos de renovação, o contexto é tipicamente manipulado a partir de modificações em aspectos visuais, olfativos, auditivos ou táteis do ambiente (e.g., mudanças nas cores da parede da caixa experimental ou no material que a compõe) (Bouton, Winterbauer & Todd, 2012).

O procedimento típico de renovação envolve: 1) treino da resposta alvo em um contexto A; 2) extinção da resposta alvo em um contexto B; 3) reapresentação do contexto A (renovação ABA) ou apresentação de um novo contexto C não correlacionado com extinção (renovação ABC), enquanto a condição de extinção para a resposta alvo continua em vigor. Em alguns casos o treino e a eliminação da resposta alvo podem também ocorrer no mesmo

contexto A e a recorrência da resposta é observada quando o organismo é exposto a um novo contexto B (renovação AAB). Renovação se refere, então, ao aumento na taxa de resposta alvo durante a terceira fase do experimento, em função da mudança ocorrida no contexto de extinção. Sob essa perspectiva, extinção é um fenômeno dependente do contexto e que não se generaliza facilmente, por isso, a retirada do organismo do contexto de extinção (seja através do retorno ao contexto de reforçamento ou apresentação de um novo contexto) gera aumentos na taxa da resposta alvo (Bouton, 2004).

Embora seja um modelo experimental tipicamente estudado na literatura respondente, há evidências de renovação também com comportamento operante (e.g., Berry, Sweeney & Odum, 2014; Bouton, Todd, Vurbic & Winterbauer, 2011; Nakajima, Tanaka, Urushihara & Imada, 2000). Ademais, a Teoria do Contexto propõe que em um procedimento de ressurgência as condições de reforçamento associadas a cada fase funcionam como diferentes contextos, e ressurgência seria, então, um caso de renovação ABC (Bouton et al., 2012; Trask, Schepers, & Bouton, 2015; Winterbauer & Bouton, 2010). Assim, a contingência de reforço para a resposta alvo durante a primeira fase caracterizaria o contexto A; a suspensão do reforço para a resposta alvo juntamente com a contingência de reforçamento para uma resposta alternativa durante a segunda fase, caracterizaria o contexto B; e a suspensão do reforço para a resposta alternativa (ou qualquer mudança na contingência que mantinha a resposta alternativa) durante a terceira fase, caracterizaria o contexto C.

Embora a Teoria do Contexto tenha se mostrado eficiente em descrever boa parte dos dados apresentados na literatura, algumas limitações têm sido apontadas. A primeira delas é que os dados obtidos com procedimento de renovação ABC, geralmente, indicam uma pequena magnitude do efeito de recorrência da resposta alvo quando comparado com procedimentos de renovação ABA (Bouton et al., 2012), o que não é condizente com os dados observados na literatura de ressurgência (Shahan & Sweeney, 2011). A teoria também

falha em explicar a ocorrência de ressurgência nas sessões finais do teste e não nas sessões iniciais, dado que a mudança no contexto é a mesma durante toda a fase. Adicionalmente, algumas críticas têm sido feitas à definição de “contexto” usada pela teoria. A maneira como “contexto” tem sido definido de acordo com essa proposta é muito ampla, tornando difícil especificar quais aspectos do ambiente ou que tipos de mudanças no contexto serão mais efetivas para aumentar ou diminuir ressurgência (Shahan & Craig, 2017). A explicação acaba seguindo uma lógica circular, dado que mudanças no contexto são usadas para explicar mudanças no comportamento, porém, são também inferidas da mudança no comportamento que se pretende explicar (e.g., nos casos em que não há ocorrência de ressurgência, diz-se que não houve mudança no contexto, ou que essa não foi discriminável o suficiente). Dessa forma, a teoria acaba se colocando como um tipo de explicação irrefutável, e também não permite meios de prever ou quantificar ressurgência.

RESSURGÊNCIA COMO ESCOLHA - RAC

A teoria mais recente para ressurgência foi proposta por Shahan e Craig (2017), e baseia-se na Lei Concatenada da Igualação (Baum, 1974; Baum & Rachlin, 1969) para explicar a recorrência da resposta alvo na fase de teste. Diferentemente das duas teorias apresentadas anteriormente, que assumem que ressurgência é um fenômeno exclusivamente relacionado à extinção, a RaC parte do pressuposto de que ressurgência seria um fenômeno mais amplo relacionado à piora nas condições de reforçamento associadas à resposta alternativa. Assim, a probabilidade de recorrência da resposta alvo varia em função de mudanças no valor relativo de cada uma das opções (alvo e alternativa):

$$pT = \frac{V_T}{V_T + V_{Alt}} \quad (3)$$

Onde pT é a probabilidade condicional da resposta alvo e V_T e V_{Alt} representam o valor das opções alvo e alternativa, respectivamente. Logo, qualquer manipulação que resulte em uma mudança no valor das opções, deve afetar a probabilidade de o comportamento alvo ocorrer. Isso significa que qualquer procedimento que piore as condições de reforçamento associadas à resposta alternativa e que, conseqüentemente, diminuam o seu valor, deverá ter como efeito um aumento na probabilidade de recorrência da resposta alvo (i.e., ressurgência).

A RaC, assim como a Teoria do Contexto, afirma que extinção não apaga o aprendizado, mas que o processo de aprendizagem de alguma forma perdura ao longo do tempo. Os autores propõem, então, o uso da Regra do Peso Temporal Ajustada (traduzido do inglês *Scaled Temporal Weighting Rule – sTWR*) como uma forma de calcular a maneira como os organismos pesam as experiências passadas em função da recência dessas experiências. Embora o tempo diminua o peso que essas experiências têm no controle do comportamento, o valor de experiências mais remotas tende a perdurar por bastante tempo. Dessa forma, a teoria propõe que o valor de cada opção será função do peso dado à experiência passada em cada determinado momento (e.g., cada sessão) e da taxa de reforço para aquela opção naquele determinado momento. Assim, o valor de cada opção (V_T e V_{Alt}) é calculado da seguinte maneira:

$$V_T = \sum_x w_x R_{xT} \quad (4)$$

$$V_{Alt} = \sum_x w_x R_{xAlt} \quad (5)$$

onde w_x é o peso aplicado para uma determinada experiência, sendo que quanto mais recente a experiência, maior o seu peso (ver Shahan & Craig, 2017 para mais detalhes sobre cálculo

de w_x) e R_{xT} e R_{xAlt} se referem à taxa de reforço para a resposta alvo e alternativa, respectivamente, a cada sessão. O valor de cada uma das opções é, então, resultado da soma dos produtos do peso e da taxa de reforço para cada sessão.

Embora a probabilidade da resposta alvo recorrer seja função do valor relativo das opções alvo e alternativa, para transformar essa probabilidade em taxa de resposta, Shahan & Craig (2017) propõem uma nova equação, com a adição de três parâmetros livres:

$$B_T = \frac{kV_T}{V_T + V_{Alt}/b + 1/A} \quad (6)$$

onde V_T e V_{Alt} se mantem conforme descrito anteriormente, B_T é a taxa da resposta alvo (resposta/min), k é a assíntota da taxa da resposta alvo durante a primeira fase, b se refere ao viés entre respostas alvo e alternativa topograficamente diferentes, e A se refere à excitação (do inglês *arousal*) gerado pelo valor total das opções, sendo A uma função linear da soma dos valores das opções alvo e alternativa, multiplicado por um parâmetro a que se refere à inclinação da relação entre a excitação e os valores das opções:

$$A = a(V_T + V_{Alt}) \quad (7)$$

Conforme demonstrado por Shahan e Craig (2017), o modelo proposto se mostrou útil em descrever boa parte dos dados descritos na literatura de ressurgência, além de também superar algumas das limitações observadas nas teorias anteriores. Por exemplo, as dificuldades encontradas pela TMC em explicar 1) dados de demonstram que a magnitude de ressurgência depende da taxa da resposta alvo na primeira fase, 2) o efeito de mudanças na taxa de reforço para a opção alternativa durante a segunda fase, 3) a ocorrência de

ressurgência quando a resposta alternativa é suprimida através de outros métodos que não extinção, e 4) ocorrência de ressurgência maior nas sessões finais do teste em comparação às sessões iniciais (limitação também apontada em relação à Teoria do Contexto), não se colocam como um problema para a RaC, sendo todos esses dados explicados a partir das equações propostas pela teoria.

A premissa de que a probabilidade da resposta alvo varia em função dos valores relativos das opções alvo e alternativa estende o fenômeno da ressurgência para situações em que a opção alternativa tem seu valor diminuído por outros meios, além da extinção. Sob essa perspectiva, qualquer procedimento que reduza o valor da opção alternativa, como por exemplo, redução da taxa de reforço de alternativo, punição, saciação, etc., deverá produzir ressurgência. Essa premissa do modelo é o aspecto mais relevante para o presente trabalho. Conforme citado anteriormente, alguns dados da literatura têm corroborado com essa proposta, indicando que ressurgência ocorre também quando outros procedimentos de eliminação para a resposta alternativa são utilizados durante a terceira fase, além da extinção, como por exemplo, redução da taxa de reforço alternativo (Lieving & Lattal, 2003 – Exp. 4), redução da magnitude de reforço alternativo (Craig et al., 2017) e uso de punição como mecanismo de supressão para a resposta alternativa (Mowrer, 1940; Wilson & Hayes, 1996). O interesse do presente trabalho recai especificamente no uso de punição enquanto mecanismo de desvalorização da opção alternativa.

PUNIÇÃO

Punição se refere ao tipo de consequência que tem como efeito a redução da frequência ou probabilidade de emissão do comportamento que a produz (Catania, 1999). Assim, chama-se de estímulo punitivo, qualquer estímulo cuja apresentação reduza a ocorrência do comportamento que o produziu. Embora diferentes tipos de estímulos possam

exercer essa função (e.g., som alto, jato de ar quente, *timeout*), no contexto experimental choque tem sido tipicamente utilizado e tem se mostrado como estímulo punidor mais efetivo (Azrin & Holz, 1966).

Diversas têm sido as variáveis investigadas nos estudos de punição a fim de se descrever seus efeitos na supressão do comportamento (Azrin & Holz, 1966). Dentre as variáveis manipuladas, a intensidade da punição tem sido relatada como a mais relevante na supressão do comportamento, e os estudos demonstram que há uma relação direta entre a intensidade do estímulo punidor e o grau de supressão da resposta (i.e., maior supressão do comportamento com uso de punidores mais intensos). Em estudos realizados utilizando choque como punidor, altas intensidade de choque levaram à supressão completa, ou quase completa, da resposta, sendo o efeito em alguns casos irreversível. Azrin e Holz (1961) investigaram o efeito de várias intensidades de choque (0 a 180 volts) e observaram que o grau de supressão aumentou com aumentos na intensidade do estímulo. Além do efeito no grau de supressão, as diferentes intensidades de choque afetaram também o grau de recuperação da resposta - observou-se recuperação da resposta com o uso de baixas e médias intensidades, mas não com o uso de intensidades mais altas (acima de 90 volts). Outros estudos observaram o mesmo efeito entre o grau de supressão e recuperação da resposta e a intensidade do choque (e.g., Azrin, 1959a, 1960a; Azrin, Holz & Hake, 1963; Brethower & Reynolds, 1962)

A maneira como o estímulo punidor é introduzido, se de maneira abrupta ou gradual, também tem se mostrado como uma variável relevante nos estudos de punição. Os dados indicam que introdução da punição já em alta intensidade (e.g., a partir de 80 volts) produz maiores graus de supressão e de maneira mais imediata, sendo o efeito supressor algumas vezes irreversível (Azrin, 1959b; Azrin & Holz, 1966; Cohen, 1968). Já quando a intensidade da punição é aumentada de maneira gradual, observa-se que a redução na taxa de resposta se

dá de maneira mais lenta, podendo ser observada a recuperação da resposta com a exposição continuada aos choques (Azrin, 1960a; Azrin & Holz, 1961; Azrin et al., 1963; Miller, 1960). O aumento gradual da intensidade do choque tem como efeito, ainda, manter o responder mesmo quando a intensidade chega a valores mais altos do que aqueles tipicamente eficazes na supressão do comportamento quando apresentados de maneira abrupta. Azrin (1959b), por exemplo, observou que, com o aumento gradual da intensidade dos choques, pombos continuavam a responder mesmo quando toda resposta era punida com choques de 120 volts (intensidade que produzia reações físicas extremas no animal).

Outra variável estudada se refere à exposição continuada ou repetida à contingência de punição. Alguns estudos observaram que a exposição continuada a uma mesma intensidade de choque tem como efeito reduzir a eficácia da punição na supressão do comportamento, diminuindo a sensibilidade do organismo ao estímulo punidor (e.g., Azrin, 1960b; Lerman & Vorndran, 2002). Entretanto, outros estudos indicam que a exposição repetida ao estímulo punidor, após um período na ausência da sua apresentação, pode potencializar o efeito da punição e, assim, aumentar o grau de supressão da resposta. Dados indicam que a reintrodução da contingência de punição gera níveis de supressão iguais ou maiores do que o obtido durante a primeira exposição (Azrin, 1960a; Azrin & Holz, 1966). A reapresentação de baixas intensidades de choque depois da exposição a intensidades mais altas também tem se mostrado como um potencializador do estímulo punidor, aumentando o grau de supressão da resposta na presença de baixas intensidades, quando comparado com a primeira exposição àquela intensidade (Azrin, 1960a; Azrin & Holz, 1961; Cohen, 1968; Hake, Azrin & Oxford, 1967; Rachlin, 1966).

Variáveis como atrasos na apresentação do estímulo punidor, nível de privação, combinação de punição e DRA e o tipo esquema programado para a punição, também foram estudadas. Experimentos investigando atraso na apresentação do estímulo indicaram uma

relação inversa entre a duração do atraso e a efetividade da punição na supressão do comportamento (Azrin, 1956; Baron, Kaufman, & Fazzini, 1969; Camp, Raymond, & Church, 1967). Estudos envolvendo diferentes graus de privação, observaram uma relação inversa entre o nível de privação e a sensibilidade à punição, assim, animais mais privados são menos sensíveis ao punidor (i.e., apresentam menores reduções na taxa de respostas) (Azrin et al., 1963). A combinação de punição com DRA aumenta o grau de supressão da resposta (Herman & Azrin, 1964; Holz, Azrin, & Ayllon, 1963; Rawson & Leitenberg, 1973). Já o tipo de esquema programado para a contingência de punição tem efeitos tanto no grau de supressão, quanto no padrão de distribuição das respostas. Por exemplo, quando a contingência de punição é programada de acordo com um esquema de razão fixa (FR), o grau de supressão é inversamente proporcional ao tamanho da razão (Azrin et al., 1963). Já quando o esquema de punição é programado de acordo com um esquema de intervalo fixo (FI), observa-se um padrão de discriminação temporal oposto ao tipicamente observado com uso de reforçamento positivo, e a taxa de resposta é totalmente suprimida ao final do intervalo (Azrin, 1956). Choques programados em VI produzem supressão da resposta, mas mantem o padrão uniforme de distribuição das respostas (Azrin, 1956).

Além do esquema programado para a contingência de punição, outra variável que impacta o grau de supressão da resposta e o padrão comportamental estabelecido pela contingência de punição é o esquema de reforçamento estabelecido para a contingência de reforço positivo. Para que seja possível investigar a supressão do comportamento através do uso de punição, é necessário que, primeiramente, haja consequências mantendo o comportamento (i.e., reforço). Se o reforço é suspenso concomitantemente ao início da apresentação do estímulo punidor, não fica claro se o decréscimo observado na taxa de resposta é função do efeito da punição ou da extinção (Azrin & Holz, 1966). Alguns estudos investigaram, então, a maneira como a combinação dos esquemas afeta a taxa e distribuição

das respostas. Os dados indicam que, embora a punição tenha efeito supressor independente do esquema programado para o reforço positivo, o padrão de distribuição de resposta vai variar em função desse esquema. Por exemplo, quando a contingência de punição foi sobreposta a uma contingência de reforçamento positivo em esquema FR, observou-se um aumento na pausa pós-reforço, porém, o padrão acelerado da taxa de resposta se manteve inalterado (Azrin, 1959a). Estudos que sobrepuseram a contingência de punição a um esquema de reforçamento positivo em VI, observaram uma redução generalizada na taxa de respostas, mas com a manutenção do padrão uniforme de distribuição das respostas (Azrin, 1960a, 1960b; Azrin et al., 1963; Dinsmoor, 1952; Holz & Azrin, 1961). Quando o esquema de punição foi sobreposto a um esquema FI, observou-se uma redução na taxa de respostas sem alteração na distribuição temporal das respostas (Azrin & Holz, 1961). Já quando a punição foi sobreposta a um esquema DRL, observou-se um aumento na duração dos IRTs (Holz & Azrin, 1963). Dessa forma, fica evidente que o efeito supressivo da punição não depende apenas das contingências programadas para ela, mas também das contingências de reforço positivo que mantém o comportamento.

Um dos efeitos resultante da combinação entre esquemas de punição e esquemas de reforçamento positivo se refere ao impacto da punição na frequência de reforços. Dado que a punição tem como efeito a redução da taxa de resposta, a frequência de reforços acaba sendo também afetada de maneira indireta, e a redução na frequência de reforços será mais ou menos abrupta a depender do grau de supressão promovido pela punição e do esquema de reforçamento positivo em vigor para a resposta punida. Assim, a redução na taxa de respostas, em função da contingência de punição, terá grande impacto na frequência de reforços quando o reforço positivo é apresentado de acordo com um esquema de razão, porém, pode não ter grandes impactos nos casos em que o reforço é apresentado em esquemas de intervalo (exceto em casos de supressão extrema, com a taxa de resposta

chegando a zero, i.e., extinção) (Azrin & Holz, 1966; Holz, 1968). Em alguns casos, entretanto, o efeito da punição pode até mesmo levar a uma melhora no desempenho do organismo, como por exemplo, quando o reforço positivo é programado de acordo com um esquema de reforço diferencial de baixas taxas (DRL), em que menores taxas de resposta são mais eficazes em produzir maiores taxas de reforço (Holz & Azrin, 1963). Nesse caso, a redução na taxa de resposta produzida pela punição torna o responder mais eficiente, aumentando assim a frequência de reforços.

Podemos concluir, então, que maiores níveis de supressão serão obtidos com o uso de: 1) maior intensidade de punição; 2) maior frequência de punição; 3) introdução abrupta de alta intensidade de punição; 4) exposição repetida à contingência de punição; 4) menor grau de privação; 5) contingência de reforço positivo cuja redução na taxa de respostas produza redução na frequência de reforço; 6) disponibilidade de outra resposta não punida (DRA).

O tipo de estímulo usado como punidor também afeta a efetividade da contingência de punição, sendo choque o estímulo mais efetivo para a supressão do comportamento (Azrin & Holz, 1966). Estudos utilizando outros estímulos como punidores, como por exemplo, jatos de ar em gatos (Masserman, 1946), o retorno abrupto da barra golpeando a pata do rato (Skinner, 1938), ou barulho, tanto com humanos quanto com pombos (Azrin, 1958; Holz & Azrin, 1962) também mostraram efeito de supressão da resposta que os produziam. Há ainda evidências de que a produção de períodos de *timeout* contingentes à emissão da resposta apresenta propriedades aversivas, tendo assim efeito supressor. Não existe na literatura uma definição das operações que caracterizam o *timeout*, mas, essencialmente, o *timeout* é um período de tempo na ausência da disponibilidade do reforço positivo, seja esse período sinalizado ou não (Leitenberg, 1965). Períodos de *blackout*, remoção do *operandum*, ou bloqueio do acesso ao reforço (visível, mas não acessível) se configuram como alguns exemplos possíveis de se programar um *timeout* (Leitenberg, 1965).

O efeito do *timeout* enquanto estímulo punidor tem sido discutido na literatura, dado que respostas conseqüenciadas por *timeout* nem sempre são suprimidas, tal como geralmente observado com uso de choque (Hackenberg & Defulio, 2007; Leitenberg, 1965). Quando comparados os efeitos de choque e *timeout*, alguns dados indicam que há diferenças no grau de supressão e também na rapidez com que essa acontece. Há evidências de que *timeout* produz menores reduções na taxa de resposta e a supressão se dá, geralmente, de maneira mais gradual (Holz et al., 1963).

Entretanto, alguns experimentos que compararam diretamente os efeitos de choque e *timeout* sugerem que eles exercem efeitos similares na supressão do comportamento. McMillan (1967) comparou diretamente o efeito da sobreposição de choques ou *timeouts* em um esquema VI de reforçamento positivo e observou que ambos foram similarmente efetivos na supressão do comportamento. Uma das diferenças observadas no conjunto de experimentos conduzidos pelo autor foi em relação à recuperação da resposta. Embora tenha sido observada uma maior supressão da resposta durante a primeira exposição ao choque do que durante a primeira exposição ao *timeout*, com a exposição repetida às condições, a habituação (i.e., recuperação da resposta) ao choque foi maior do que a habituação ao *timeout*. Já Todorov (1971) comparou os efeitos da apresentação de choques e *timeouts* contingentes à resposta de mudança em um procedimento de escolha e observou que ambos os estímulos foram similarmente efetivos na supressão dessa resposta. Os dados indicam ainda uma relação direta entre o grau de supressão e a intensidade do choque ou duração do *timeout* (i.e., maior grau de supressão com choques mais intensos ou *timeouts* mais longos). Outros experimentos investigando o efeito da duração do *timeout* também demonstraram que essa é uma variável que afeta sua efetividade enquanto o estímulo punidor (e.g., Ferster & Appel, 1961; Holder, Max, Holder & Collier, 1957).

Entretanto, punição é apenas um dos diversos métodos que podem ser utilizados na redução ou eliminação do comportamento. Redução na frequência de reforços, extinção e saciação são exemplos de outros procedimentos que podem ser utilizados para esse mesmo fim. Contudo, há evidências na literatura de que punição (especialmente quando choque é utilizado como estímulo punidor) produz supressão mais imediata, em maior grau e com efeitos mais duradouros (Azrin & Holz, 1963, 1966).

RESSURGÊNCIA E PUNIÇÃO

Embora a definição típica de ressurgência sugira que esse é um fenômeno relacionado à extinção, atualmente tem sido sugerido que ressurgência pode se referir a um fenômeno mais amplo que envolve qualquer tipo de piora nas condições de reforçamento para a resposta alternativa (Lattal et al., 2017; Lattal & Wacker, 2015; Shahan & Craig, 2017). Considerando o caráter aversivo da punição e a sua efetividade enquanto método de eliminação do comportamento, pode-se indagar qual seria o efeito do uso de punição contingente à resposta alternativa na probabilidade de recorrência de uma resposta alvo previamente eliminada. Embora alguns estudos tenham investigado a recorrência de uma resposta alvo previamente eliminada via punição (Kestner, Redner et al., 2015; Kestner, Romano et al., 2018; Okouchi, 2015; Rawson & Leitenberg, 1973), poucos estudos foram conduzidos investigando o uso de punição para a resposta alternativa durante a fase de teste em um experimento de ressurgência. Até o momento, se tem conhecimento de apenas dois estudos que realizaram esse tipo de manipulação (Mowrer, 1940; Wilson & Hayes, 1996).

Mowrer (1940) estabeleceu dois padrões diferentes de esquiva em ratos e testou o efeito da punição contingente ao segundo padrão. A primeira resposta de esquiva treinada consistia no rato se manter em uma determinada posição dentro da caixa experimental de modo a evitar o contato com os choques, e a segunda resposta de esquiva consistia em

pressionar um pedal que eliminava os choques. Na fase de teste, o pedal foi eletrificado, sendo o choque produzido pelo mero contato com o aparato. O autor observou que os animais voltaram a emitir o primeiro padrão de esquiva (adotar a posição inicial). No entanto, nesse experimento, a condição de punição seguiu uma contingência de esquiva, ao invés de uma contingência de reforço positivo, como geralmente usada em experimentos típicos de ressurgência.

Wilson e Hayes (1996) também investigaram o efeito da punição durante a fase de teste, usando humanos e um procedimento de *matching-to-sample*. Duas classes de equivalência foram treinadas consecutivamente e, após o treino da segunda classe (i.e., resposta alternativa), essas relações foram punidas com uma mensagem de erro (“*WRONG*”). Eles investigaram se os sujeitos responderiam de acordo com o primeiro conjunto de relações (i.e., resposta alvo) treinado, mesmo enquanto essas respostas permaneciam em extinção. Os dados indicaram que 18 dos 23 sujeitos responderam consistentes com a primeira classe de equivalência treinada. Um problema com este procedimento foi que extinção e punição ocorreram simultaneamente durante a fase de teste, assim, não fica claro se ressurgência se deveu ao efeito da punição ou da ausência de reforços para a resposta alternativa. Além disso, as diferenças do procedimento, em relação aos procedimentos de laboratório que são geralmente utilizados, levanta a questão se o mesmo efeito seria observado em um procedimento típico de ressurgência.

Alguns outros estudos ainda investigaram o efeito da apresentação de estímulos aversivos na distribuição das respostas alvo e alternativa durante um procedimento de escolha. Hamilton e Krechvsky (1933) treinaram dois grupos de ratos em dois padrões diferentes de comportamento de escolha em um labirinto em T durante as fases 1 e 2 e observaram a recorrência da primeira resposta treinada em alguns dos ratos do grupo experimental (11 de 18 ratos) quando os choques foram apresentados antes da emissão da

resposta de escolha durante a fase de teste, mas nenhuma mudança foi observada no comportamento do grupo de controle. Sanders (1937) também treinou dois padrões diferentes de comportamento de escolha em um labirinto T, em fases sucessivas, e apresentou vários disruptores (como choques dentro e fora do aparelho e apresentação de um som alto) durante uma fase de teste. Os dados mostraram que a recorrência do primeiro padrão de escolha treinado ocorreu quando choques ou sons altos foram apresentados dentro do aparato, imediatamente antes da emissão da resposta de escolha, mas não quando os choques foram apresentados antes dos animais serem colocados no labirinto. Embora esses experimentos indiquem que a apresentação de estimulação aversiva pode exercer algum papel na recorrência de uma resposta previamente treinada, em ambos os casos a apresentação do estímulo aversivo não foi contingente a nenhuma das respostas, sendo apresentado antes de sua emissão. Embora a recorrência da primeira resposta tenha sido observada em alguns casos, o efeito não pode ser atribuído à punição da resposta alternativa, dado que os estímulos não foram produzidos por essa resposta.

Apesar de a literatura investigando o efeito de punição da resposta alternativa na ressurgência da resposta alvo seja limitada, existem evidências de que punição ou a mera apresentação de choques pode levar à recorrência de respostas previamente eliminadas. Estudos anteriores também demonstraram ressurgência quando a resposta alternativa foi suprimida com outros métodos além da extinção. Assim, o conjunto de experimentos descritos a seguir investigou o uso punição como mecanismo de supressão para a resposta alternativa durante a fase de teste em um procedimento típico de ressurgência. O presente trabalho teve como objetivo estender as descobertas dos experimentos anteriores e controlar alguns dos problemas observados nesses procedimentos. Dessa forma, investigou-se o efeito da punição de uma resposta alternativa que foi estabelecida por reforço positivo ao invés de uma contingência de reforço negativo, como utilizada por Mowrer (1940). Durante a fase de

teste foi também mantido o esquema de reforço para a resposta alternativa, a fim de evitar que a ocorrência de punição e extinção simultâneas, como ocorreu no experimento de Wilson e Hayes (1996). Ademais, a apresentação do estímulo punidor foi sempre contingente à resposta alternativa. O presente trabalho investigou também o efeito do uso de diferentes tipos de estímulos punidores (choque e *timeout*) na supressão da resposta alternativa e recorrência da resposta alvo.

Para isso, foi utilizado um procedimento típico de ressurgência no qual uma resposta alvo foi treinada na primeira fase, extinta na segunda fase enquanto uma resposta alternativa foi treinada, e, durante a fase de teste, a resposta alternativa foi punida (enquanto o esquema de reforçamento positivo foi mantido em vigor), ao invés de extinta. No Experimento 1, uma alta intensidade de choque foi sobreposta no esquema de reforço para a resposta alternativa durante a Fase 3. No Experimento 2 utilizou-se um aumento gradual da intensidade do choque contingente à resposta alternativa ao longo das sessões da Fase 3. E, no Experimento 3, investigou-se o efeito de *timeout* contingente à resposta alternativa, cuja duração também foi aumentada gradativamente ao longo das sessões da Fase 3.

EXPERIMENTO 1

SUJEITOS

Foram utilizados seis ratos Long Evans, machos, ingênuos, com aproximadamente 8 meses, abrigados em gaiolas individuais e mantidos em um ciclo de 12h/12h de claro e escuro. Todos os animais foram mantidos a 80% do seu peso livre e tinham acesso livre a água nas suas gaiolas. Todos os procedimentos descritos a seguir foram conduzidos de acordo com o *Utah State University Institutional Animal Care and Use Committee*.

EQUIPAMENTOS

Foram utilizadas seis câmaras operantes Med-Associates (St. Albans, VT, EUA) idênticas. Cada câmara tinha 30 cm de comprimento, 24 cm de largura e 21 cm de altura. O interior de cada câmara consistia em um painel de resposta de alumínio, com duas barras retráteis e uma lâmpada central. As barras estavam dispostas a 13 centímetros de distância, equidistantes de uma abertura centralizada onde pelotas de alimentos poderiam ser entregues. Acima de cada barra havia uma luz branca de estímulo. Na parede oposta ao painel de resposta havia uma parede curva de alumínio contendo, na sua base, cinco aberturas para focinhar, uniformemente espaçadas, cada uma das quais poderia ser iluminada internamente. Apenas o focinhador central foi utilizado. Cartões MED-Associates ENV-414 foram conectados às barras no piso da caixa, permitindo a administração de choques. A porta da frente, o teto e a parede traseira eram de acrílico transparente, e toda a câmara estava alojada em um compartimento de som e luz atenuante. Todos os estímulos e resposta foram gravados e programados usando o software e interface da Med Associates.

PROCEDIMENTO

As sessões foram conduzidas sete dias por semana, aproximadamente no mesmo horário todos os dias. As sessões tiveram duração de 30 min, sem incluir o tempo para reforço (exceto quando descrito de outra forma). Durante o reforço, todas as luzes da câmara eram apagadas e a luz do comedouro se acendia por 3 s.

Treino ao comedouro: Antes do início do experimento, todos os ratos receberam uma sessão de treino ao comedouro, na qual pelotas de alimento eram apresentadas independente da resposta, em um esquema de tempo variável (VT) 60 s durante uma sessão de 30 min. Todos os valores de tempo variável e intervalo variável (VI) foram selecionados de 10 intervalos derivados da distribuição de Fleshler e Hoffman (1962)¹. Durante essa sessão, todas as luzes da câmara estavam apagadas.

Treino à razão variável: No dia seguinte ao treino ao comedouro, todos os sujeitos iniciaram o treino da resposta alvo. As sessões começavam com a iluminação da luz da caixa e da luz acima da resposta alvo (esquerda-direita contrabalançada entre os sujeitos) e a inserção das barras. Todas as luzes permaneciam acesas durante toda a sessão, exceto durante a apresentação do reforço. Durante esta fase, pressões na barra alvo (i.e., resposta alvo) eram reforçadas com uma pelota de alimento fornecida de acordo com um esquema de razão variável (VR). Todos os valores da razão variável foram também selecionados a partir de 10 valores derivados da distribuição de Fleshler e Hoffman (1962). O valor do VR foi aumentado diariamente na seguinte ordem: 2, 4, 8, 10, 14, 20. A duração das sessões de treino no esquema VR era 30 min ou 100 reforços, o que ocorresse primeiro. Durante o treino do VR a primeira pressão a barra durante a sessão era sempre reforçada, para facilitar a aquisição. A duração do treino variou de 5 a 7 dias para cada animal. A extensão do treino

¹ Válido para todos os experimentos descritos nesse trabalho.

inicial variou em função das taxas de respostas diárias para cada animal. Aumentos no valor do VR só ocorriam quando era observado aumento na taxa de respostas durante a sessão (aumentos na taxa de resposta foram estabelecidos a partir de critérios de inspeção visual).

Fase 1 – Treino da resposta alvo: A Fase 1 teve início no primeiro dia do VR 20. Durante toda a fase, pressões a barra alvo (i.e., resposta alvo) foram reforçadas com uma pelota de alimento entregue em esquema VR 20. Pressões à barra inativa e focinhadas nas aberturas da parede oposta foram registradas, mas não tinham consequências programadas. A Fase 1 esteve em vigor durante pelo menos 15 sessões e a sua duração variou em função da duração do treino do VR. Os ratos que chegaram ao VR 20 antes foram mantidos por mais tempo na Fase 1 até que todos os animais tivessem completado pelo menos 15 dias nesta fase e pudessem ser movidos para a próxima fase no mesmo dia. O uso do VR durante a Fase 1 teve como objetivo gerar altas taxas da resposta alvo, dado que na literatura há evidências de que altas taxas da resposta alvo na Fase 1 estão correlacionadas com maiores magnitudes de ressurgência na Fase 3 (e.g., da Silva et al., 2008).

Fase 2 – Extinção da Resposta Alvo/Treino da Resposta Alternativa: Durante esta fase todas as características da câmara permaneceram iguais à fase anterior e ambas as barras permaneceram disponíveis. A luz acima da barra alvo continuou a ser iluminada e agora a abertura central na parede oposta também era iluminada. O reforço para resposta alvo foi descontinuado (i.e., extinção) e respostas de focinhar na abertura central (i.e., resposta alternativa) eram reforçadas com uma pelota de alimento entregue em esquema VI 15 s. Durante a primeira sessão, a primeira resposta alternativa foi reforçada, para facilitar a aquisição. Foi programado um *changeover delay* (COD) de 3 s, ou seja, respostas de focinhar a abertura central não eram reforçadas caso a resposta alvo tivesse sido emitida nos 3 s anteriores. Utilizou-se uma topografia diferente para a resposta alternativa para evitar possível generalização na última fase, devido ao uso do choque como meio de supressão

dessa resposta. Todas as outras respostas continuaram a ser registradas, mas não tinham consequências programadas. Esta fase durou 15 sessões (17 sessões para B49 devido a um pequeno aumento na taxa da resposta alvo durante as sessões 14 e 15).

Fase 3 – Teste de ressurgência (Punição da Resposta Alternativa): Durante esta fase todas as características da câmara permaneceram iguais à fase anterior. A resposta alvo permaneceu em extinção, o esquema VI 15 s continuou em vigor para a resposta alternativa e uma contingência de punição foi sobreposta ao esquema VI. Durante essa fase, cada resposta alternativa era seguida por um choque de 50ms de duração e 0,6mA de intensidade, com probabilidade de 0,5. O COD permaneceu em vigor durante a Fase 3. Esta fase durou 6 sessões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O painel superior da Figura 1 mostra a média da taxa da resposta alvo durante as 5 últimas sessões da Fase 1 e todas as sessões da Fase 2, para cada animal. Ao final da Fase 1, observa-se altas taxas da resposta alvo geradas pelo esquema VR. A contingência de extinção combinada com o reforçamento da resposta alternativa durante a Fase 2 foi efetiva em reduzir a taxa de resposta para todos os animais, porém, para alguns ratos a taxa de resposta alvo não havia sido completamente suprimida após 15 sessões nessa fase.

O painel inferior da Figura 1 mostra a taxa da resposta alternativa durante a última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3, para cada animal. Embora a resposta alvo não tenha sido completamente suprimida para todos os animais, a resposta alternativa foi adquirida por todos eles. A introdução da contingência de punição durante a Fase 3 suprimiu a resposta alternativa imediatamente e quase que de maneira completa para todos os animais. Essa redução abrupta na taxa de resposta alternativa resultou na perda de quase todos os reforços disponíveis para essa resposta (ver Tabela 1), o que na prática se caracteriza como

extinção. Em função da supressão imediata da resposta alternativa durante a Fase 3, baixas taxas de choques também foram obtidas durante essa fase (Tabela 1).

A supressão completa e imediata da resposta alternativa está de acordo com os achados dos experimentos de punição, que demonstram que a introdução abrupta de altas intensidades de choque tem como efeito a supressão imediata e duradoura do comportamento punido (e.g. Azrin & Holz, 1966; Holz, 1968). Nesses casos, não se observa a recuperação da resposta, como geralmente ocorre com a exposição continuada a intensidades leves e moderadas de choque. Kestner et al. (2015) também demonstraram que o uso de alta intensidade de choque na supressão da resposta alvo durante a Fase 2 preveniu a recorrência dessa resposta durante a fase de teste.

A Figura 2 mostra a taxa da resposta alvo durante a última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3 para cada animal. Ressurgência da resposta alvo foi observada para três dos seis animais (B45, B47 e B49). Para os animais os quais houve ressurgência, o efeito foi observado principalmente durante as três primeiras sessões da Fase 3. Não foram observados aumentos na taxa de pressão à barra inativa para os animais que mostraram ressurgência durante essa fase (Tabela 1).

O presente experimento apresenta evidência parcial da ressurgência de uma resposta alvo previamente extinta quando a resposta alternativa é eliminada através de punição, dado que o fenômeno foi observado para três dos seis ratos. Uma das possíveis explicações para a não ocorrência de ressurgência para todos os animais é que a intensidade usada de choque pode ter sido muito alta. A resposta alternativa foi suprimida imediatamente e quase completamente para todos os animais, e esse efeito supressivo pode ter se generalizado para a resposta alvo. Pode-se observar que, de fato, também houve uma redução na taxa da resposta alvo para os animais que não apresentaram ressurgência, com a introdução de choques na

Fase 3. Outra possível explicação para a não ocorrência de ressurgência durante a Fase 3 se refere à persistência da resposta alvo durante a Fase 2, observada para alguns animais.

Os animais que não apresentaram ressurgência foram também aqueles que chegaram ao final da Fase 2 emitindo ainda elevadas taxas da resposta alvo.

Entretanto, qualquer tentativa de explicar o presente conjunto de dados seria meramente especulativa. Ademais, algumas limitações podem ser apontadas em relação ao presente procedimento. Em primeiro lugar, o uso de um esquema de razão durante a Fase 1 gerou diferenças nas taxas de resposta entre os animais e, conseqüentemente, diferenças nas taxas de reforços (ver Tabela 1). Embora não tenha sido observada correlação entre as diferenças na taxa de reforço durante a Fase 1 e diferenças na magnitude da ressurgência obtida na Fase 3, ambas variáveis (taxa de resposta e reforço) têm sido citadas na literatura como relevantes para a ocorrência de ressurgência (e.g., da Silva et al., 2008; Podlesnik & Shahan, 2009, 2010).

O Experimento 2 teve como objetivo, então, controlar alguns dos problemas apontados no presente experimento na tentativa de se identificar de maneira mais clara o efeito do uso de punição como mecanismo de eliminação da resposta alternativa na ressurgência da resposta alvo. Para isso, dois aspectos do procedimento foram alterados. Em primeiro lugar, um esquema de VI foi utilizado durante a Fase 1, na tentativa de se obter um melhor controle sobre as taxas de reforços individuais. Em segundo lugar, a intensidade dos choques utilizados durante a Fase 3 foi aumentada gradualmente a cada sessão, a fim de se evitar a supressão completa e imediata da resposta e assim a redução drástica na taxa de reforço alternativo.

Tabela 1. Taxa de resposta inativa, taxa de reforço e taxa de choques durante as cinco últimas sessões das Fases 1 e 2 e todas as sessões da Fase 3 para cada sujeito durante o Experimento 1. Todas as taxas são apresentadas em eventos/minuto.

Sujeito	Fase 1		Fase 2		Fase 3		
	Inativa	Taxa de Reforço	Inativa	Taxa de reforço	Inativa	Taxa de Reforço	Taxa de choque
B43	0.03	4.33	2.00	2.77	1.30	0.23	0.27
	0.10	4.60	1.90	2.80	1.13	0.20	0.17
	0.00	5.00	1.27	2.83	1.10	0.57	0.47
	0.03	4.93	2.07	2.90	1.10	0.40	0.33
	0.00	5.60	1.50	3.03	1.03	0.40	0.27
				0.50	0.17	0.17	
B45	0.07	7.10	2.80	3.63	3.80	0.13	0.23
	0.03	7.10	4.17	3.53	3.60	0.03	0.03
	0.13	6.63	5.33	3.60	2.03	0.13	0.07
	0.03	7.50	5.93	3.60	1.37	0.00	0.00
	0.10	7.37	6.17	3.70	0.97	0.00	0.00
				1.40	0.07	0.07	
B47	0.53	5.93	0.23	3.30	1.30	0.40	0.77
	0.20	5.10	0.37	3.30	1.40	0.30	0.37
	0.63	6.67	0.80	3.30	0.60	0.70	0.67
	0.83	7.30	0.17	3.57	0.53	1.57	1.63
	0.77	5.97	0.20	3.33	0.50	1.37	0.97
				0.70	1.17	1.07	
B49	0.00	5.90	0.47	3.50	0.90	0.13	0.40
	0.00	6.30	0.53	3.60	0.53	0.03	0.03
	0.00	5.87	0.47	3.67	0.47	0.17	0.07
	0.00	6.43	0.13	3.57	0.07	0.17	0.10
	0.10	6.73	0.33	3.60	0.17	0.07	0.07
				0.10	0.10	0.07	
B51	0.00	7.83	4.00	3.13	4.13	0.27	0.20
	0.00	7.50	4.60	3.23	2.23	0.00	0.03
	0.00	7.67	3.70	3.30	1.50	0.07	0.07
	0.00	7.03	5.70	3.27	0.93	0.17	0.17
	0.00	7.43	4.73	3.17	1.20	0.10	0.10
				3.10	0.77	0.63	
B53	0.00	7.33	0.03	3.53	0.47	0.20	0.17
	0.00	8.33	0.10	3.63	0.27	0.03	0.03
	0.00	7.90	0.03	3.73	0.17	0.03	0.00
	0.00	8.03	0.13	3.67	0.17	0.03	0.07
	0.20	9.03	0.07	3.63	0.07	0.10	0.07
				0.20	0.07	0.03	

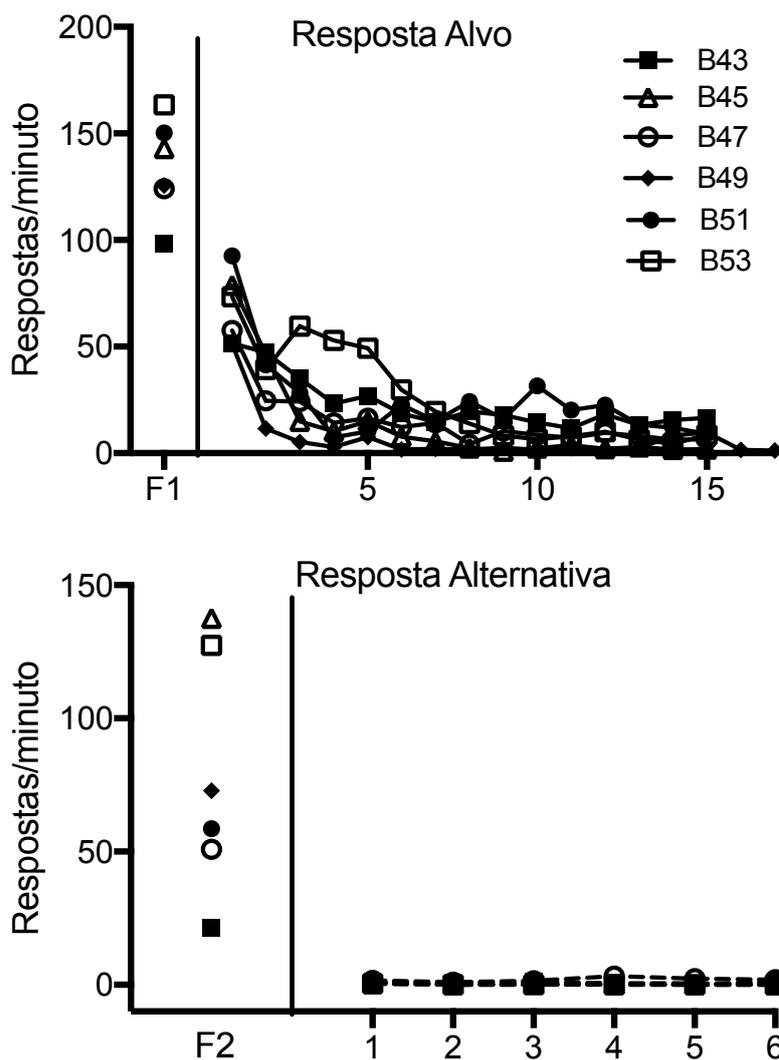


Figura 1. O painel superior mostra média da taxa da resposta alvo nas cinco últimas sessões da Fase 1 e taxa da resposta alvo durante todas as sessões da Fase 2 para cada sujeito durante o Experimento 1. O painel inferior mostra taxa da resposta alternativa na última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3 para cada sujeito durante o Experimento 1.

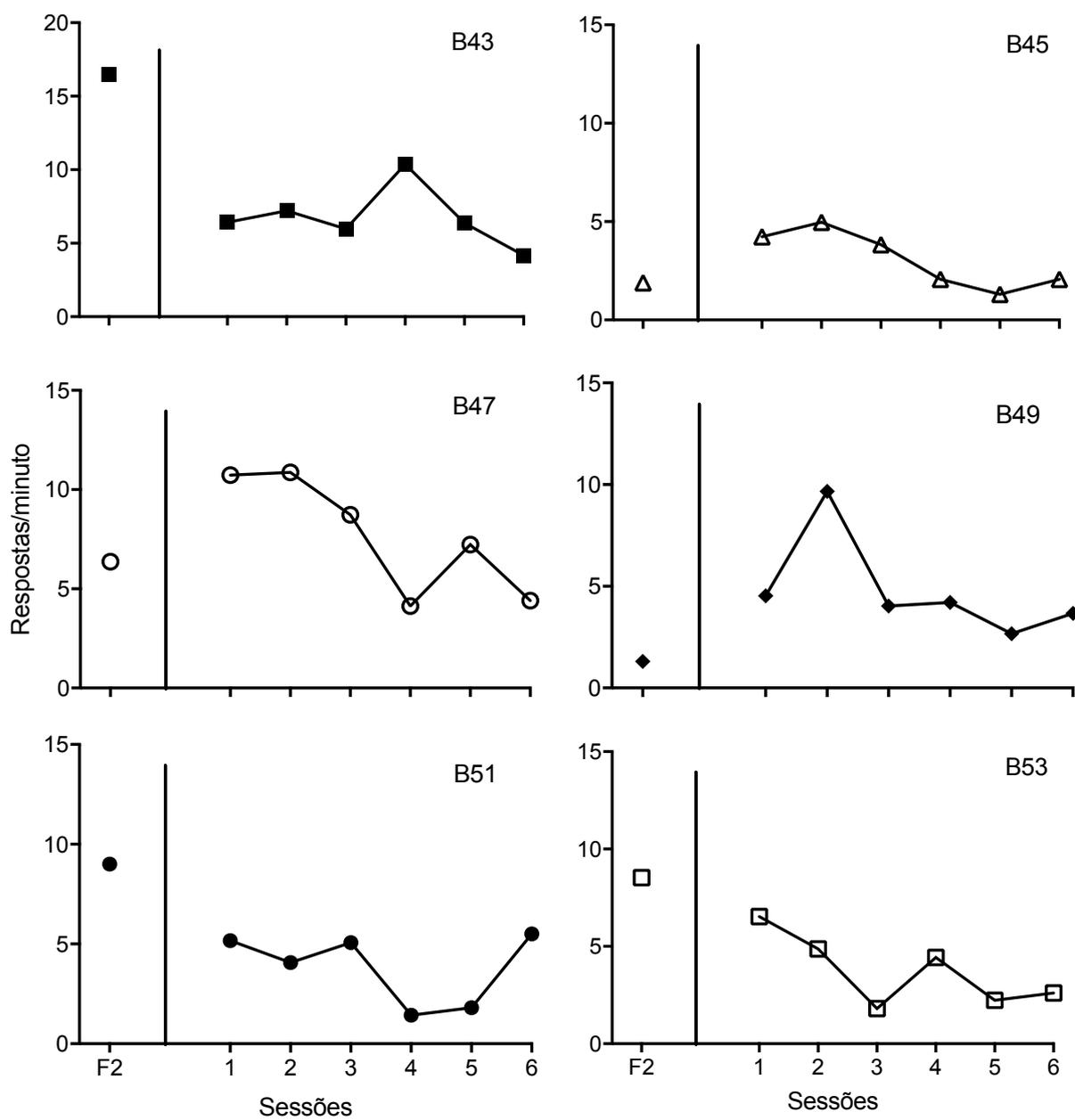


Figura 2. Taxa da resposta alvo durante a última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3 para cada sujeito durante o Experimento 1. Note que o valor do eixo y difere para B43.

EXPERIMENTO 2

SUJEITOS

Foram utilizados seis ratos machos, Long Evans, ingênuos, com aproximadamente 4 meses de idade, mantidos nas mesmas condições descritas no Experimento 1.

EQUIPAMENTOS

O mesmo descrito no Experimento 1.

PROCEDIMENTO

As sessões foram conduzidas sete dias por semana, aproximadamente no mesmo horário todos os dias. As sessões tiveram duração de 30 min, sem incluir o tempo para reforço. Durante o reforço, todas as luzes da câmara eram apagadas e a luz do comedouro se acendia por 3 s.

Treino ao comedouro: Cada animal recebeu quatro dias de treinamento ao comedouro, durante o qual eles recebiam reforços independentes da resposta em um esquema VT 60 s (devido a um erro de programação, a primeira sessão de treino ao comedouro durou apenas 3 minutos). Durante essa fase todas as luzes da caixa se mantiveram apagadas e as barras retraídas. A Fase 1 começou no dia seguinte ao último dia de treino ao comedouro.

Fase 1 – Treino da Resposta Alvo: As sessões começavam com a iluminação da luz da caixa e da luz acima da barra alvo (direita e esquerda contrabalanceada entre os animais) e a inserção das barras na caixa. Durante esta fase, pressões a barra alvo (i.e., resposta alvo) eram reforçadas com uma pelota de alimento entregue em um esquema VI 15 s. A primeira pressão à barra alvo na primeira sessão da Fase 1 foi reforçada para facilitar a aquisição. As respostas na barra inativa ou as focinhadas nas aberturas da parede oposta foram registradas, mas não tinham consequências programadas.

Fase 2 – Extinção da Resposta Alvo/Treino da Resposta Alternativa: Assim como no Experimento 1, a resposta alvo foi colocada em extinção enquanto a resposta alternativa (focinhar o buraco central na parede oposta) era reforçada de acordo com um esquema VI 15 s. Todos os demais aspectos permaneceram como descrito no Experimento 1.

Fase 3 – Teste de Ressurgência (Punição da Resposta Alternativa): Durante esta fase todas as características da caixa permaneceram iguais à fase anterior (i.e., a luz da caixa, a luz acima da barra alvo e a abertura central permaneceram iluminadas). A resposta alvo permaneceu em extinção e o esquema VI 15 s ainda estava em vigor para a resposta alternativa. Assim como no experimento anterior, uma contingência de punição foi sobreposta ao esquema de reforçamento para a resposta alternativa e cada resposta alternativa tinha uma probabilidade de 0,5 de ser seguida por um choque de 50 ms de duração. Porém, diferentemente do experimento anterior, a intensidade dos choques foi aumentada de 0,25mA até 0,75 mA, com aumentos de 0,1mA por sessão (a intensidade de 0,35mA foi utilizada em duas sessões consecutivas).

Fase 4 - Teste de extinção: Durante esta fase, todas as características da câmara permaneceram as mesmas da fase anterior, mas os reforços e choques para a resposta alternativa foram suspensos e ambas as respostas estavam em extinção, como em um teste de ressurgência típico.

Replicações: Após o último dia da Fase 4, todos os animais voltaram à linha de base e todas as fases descritas acima, exceto o Teste de Extinção, foram replicadas duas vezes (i.e., ABCDABCABC). Todos os seis ratos participam da primeira replicação e cinco deles participam da segunda (C5 foi retirado do experimento durante a Fase 2 da segunda replicação devido a problemas com o equipamento). A Fase 1 durou 15 sessões em todas as exposições às condições, mas as fases subsequentes tiveram durações variáveis, como pode

ser observado nas tabelas e figuras abaixo. A intensidade de 0,35 mA só foi apresentada por duas sessões consecutivas durante a primeira exposição ao experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O painel superior da Figura 3 mostra a média da taxa da resposta alvo durante as cinco últimas sessões da Fase 1 e para cada sessão da Fase 2, para cada animal durante a primeira exposição às condições. As taxas da resposta alvo variaram entre os animais durante a Fase 1, porém, houve pouca diferença entre as taxas de reforços (ver Tabela 2). A taxa da resposta alvo já estava suficientemente suprimida na 7^a sessão da Fase 2. O painel inferior da Figura 3 mostra a taxa da resposta alternativa durante a última sessão da Fase 2 e todas as sessões das Fases 3 e 4. Todos os sujeitos adquiriram a resposta alternativa durante a Fase 2 e, como pode ser observado, a introdução dos choques foi efetiva na supressão da resposta alvo, porém de maneira mais gradual do que observado no Experimento 1. Em função disso, a redução na taxa de reforço alternativo durante a Fase 3 foi também mais gradual (ver Tabela 2).

A Figura 4 mostra a taxa da resposta alvo durante a última sessão da Fase 2 e todas as sessões das Fase 3 e 4 durante a primeira exposição às condições. Os dados indicam que ressurgência ocorreu para todos os animais em algum momento durante a Fase 3. Vale ressaltar que, durante a primeira exposição, ressurgência foi geralmente observada com maiores intensidades de choque (0,55 mA para os ratos C1 e C5, 0,65 mA para os ratos C2, C3 e C6). A Figura 4 mostra também que a remoção da contingência de punição durante a Fase 4 não produziu aumentos substanciais na taxa da resposta alvo, quando comparada com a taxa obtida durante a Fase 3. O fato de não ter sido observado nenhum aumento substancial na taxa da resposta alvo durante a Fase 4 pode ter se devido ao fato de que a taxa de reforço para a resposta alternativa já havia sido consideravelmente reduzida ao final da Fase 3.

Experimentos anteriores demonstraram que a redução gradual da taxa de reforço alternativo pode reduzir a magnitude da ressurgência quando o organismo é exposto a extinção (e.g., Sweeney & Shahan, 2013a).

O painel superior da Figura 5 mostra a média da taxa da resposta alvo durante as 5 últimas sessões da Fase 1 e para todas as sessões da Fase 2, para cada animal, durante a primeira replicação das condições experimentais. O painel inferior da Figura 5 mostra a taxa da resposta alternativa durante a última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3, para cada animal, durante a primeira replicação das condições experimentais. Os painéis superior e inferior da Figura 7 mostram os mesmos dados, respectivamente, durante a segunda replicação das condições experimentais. Em ambas as replicações as taxas de resposta, tanto alvo, quanto alternativa, foram maiores do que observado durante a primeira exposição às Fases 1 e 2. Assim, a exposição aos choques ou à condição de extinção não impediram a reaquisição dessas respostas uma vez que as contingências de reforço foram reestabelecidas. Pode-se observar também que, durante as replicações da Fase 3, a resposta alternativa foi suprimida mais rapidamente do que durante a primeira exposição à contingência de punição (ver Figura 9). Esse decréscimo mais rápido na taxa da resposta alternativa sinaliza o aumento da eficácia dos choques de intensidades mais baixas na supressão do comportamento. Experimentos anteriores também relataram aumento da eficácia de choques mais leves com a exposição repetida à contingência de punição e também após a exposição a choques mais intensos (e.g. Azrin, 1960b; Azrin & Holz, 1961, 1966; de Souza, Moraes & Todorov, 1984; Rachlin, 1966).

As Figuras 6 e 8 mostram a taxa da resposta alvo durante a última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3 para cada animal, durante a primeira e a segunda replicação das condições experimentais, respectivamente. Mais uma vez, ressurgência foi observada para todos os animais durante as duas replicações, com o tamanho do efeito variando

individualmente. Vale notar, entretanto, que durante as replicações a magnitude da ressurgência foi maior e ocorreu durante a apresentação de intensidades mais baixas de choque, do que durante a exposição inicial às condições experimentais (ver Figura 9). A Figura 9 resume os resultados de todas as exposições às condições experimentais do presente experimento, mostrando as taxas da resposta alvo e alternativa durante a Fase 3, como proporção das taxas de respostas durante última sessão da Fase 2 imediatamente anterior. Fica evidente que, durante as replicações, houve uma supressão maior e mais rápida da resposta alternativa. A magnitude da ressurgência também aumentou durante as replicações, ocorrendo na presença de intensidades mais baixas de choque.

A replicabilidade do fenômeno de ressurgência já havia sido demonstrada em estudos anteriores (e.g., Lieving & Lattal, 2003; Redner, 2012) e o aumento na magnitude da ressurgência com exposições repetidas ao procedimento também foi observado por Redner (2012) com pombos. Nesse experimento, todo o procedimento foi repetido seis vezes com pombos e duas vezes com ratos, e ressurgência foi observada em todas as exposições ao teste. Entretanto, embora a magnitude da ressurgência tenha aumentado ao longo das replicações com pombos, com ratos foi observada uma diminuição na magnitude do efeito durante a replicação. Ademais, em ambos os experimentos, ressurgência foi investigada seguindo a extinção resposta alternativa, ao invés da sua punição.

Embora, no presente experimento, a recorrência da resposta alvo durante a Fase 3 esteja associada a decréscimos na taxa de reforço alternativo, em função da redução na taxa da resposta alternativa, vale notar que a redução na taxa de reforços foi modesta e menor a cada replicação (ver Tabelas 3 e 4). Durante a primeira replicação, a média da taxa de reforço alternativo durante a última sessão da Fase 2 foi de 3,48 reforços por minuto e de 2,26 reforços por minuto durante a primeira sessão da Fase 3. Já durante a segunda replicação, a média da taxa de reforço durante a última sessão da Fase 2 foi de 3,38, sendo

reduzida para 2,61 durante a primeira sessão da Fase 3. Dessa forma, as diferenças na magnitude da ressurgência não parecem estar correlacionadas com a redução na taxa de reforços, dado que a ressurgência foi maior mesmo quando menores reduções na taxa de reforço foram observadas (ver Tabelas 3 e 4, especialmente ratos C3 e C4). Embora tenha sido observada alguma redução na taxa de reforço alternativo durante cada exposição à Fase 3, não parece que essa redução seja suficiente para explicar a ressurgência da resposta alvo no presente experimento. Apesar de a redução da taxa de reforço ser, geralmente, um efeito colateral da sobreposição de uma contingência de punição a uma contingência de reforço positivo para uma dada resposta, experimentos anteriores mostraram que essa redução não parece ser o mecanismo responsável pela supressão da resposta punida. Holz (1968) demonstrou supressão da resposta com uso de choques, mesmo quando a taxa de reforço não foi afetada e Holz e Azrin (1963) demonstraram a supressão da resposta após choques, que geraram aumentos na taxa de reforço.

Uma outra possível explicação para a diferença na magnitude da ressurgência durante as exposições sucessivas às condições experimentais pode ser em função das diferenças na taxa da resposta alvo durante a Fase 1, que variou a cada exposição. Embora a taxa da resposta alvo durante a Fase 1 tenha sido maior durante as replicações do que durante a primeira exposição ao experimento, também não parece haver correlação entre a taxa da resposta alvo durante a Fase 1 e a Fase 3. Por exemplo, para os ratos C1 e C2, a taxa da resposta alvo durante a Fase 1 foi maior na segunda replicação, porém a ressurgência foi maior durante a primeira replicação. Já para os ratos C3 e C4, a taxa da resposta alvo durante a Fase 1 foi maior durante a primeira replicação, porém maior magnitude de ressurgência foi observada durante a segunda replicação. Apesar da taxa da resposta alvo durante a primeira fase ser reportada na literatura como uma variável relevante para a predição de ressurgência (e.g., da Silva et al., 2008; Reed & Morgan, 2007), as diferenças na taxa de resposta durante a

Fase 1 não parecem ser suficientes para explicar as diferenças observadas durante a fase de teste no presente experimento.

Em conjunto com as evidências obtidas no Experimento 1, o presente experimento mostrou que o ressurgência pode ocorrer quando a resposta alternativa é suprimida com punição, ao invés de extinção, e que o efeito é robusto e replicável entre os sujeitos. Além disso, a exposição repetida à punição aumentou a magnitude de ressurgência para todos os sujeitos, sugerindo que estes se tornaram mais sensíveis aos choques com as exposições, ao invés de se habituarem a eles. Embora a exposição prévia à punição pareça afetar a magnitude da ressurgência, isso não impediu o reestabelecimento das respostas alvo ou alternativa durante as Fases 1 e 2, que ocorreu mais rapidamente durante as replicações do que durante a primeira exposição.

O presente experimento, então, provê evidências de que ressurgência ocorre quando a resposta alternativa é suprimida através de uma contingência de punição. Os resultados obtidos com as replicações tornam os dados ainda mais convincentes, corroborando assim a proposta de que ressurgência não é um fenômeno relacionado apenas à extinção da resposta alternativa, mas que qualquer piora nas condições de reforçamento para essa resposta pode levar à recorrência de uma resposta previamente extinta.

Considerando as diferentes formas de se programar uma contingência de punição e os diversos estímulos que podem funcionar como punidores, o Experimento 3 teve como objetivo, então, estender os presentes dados investigando o efeito de outro tipo de punição para a resposta alternativa na recorrência da resposta alvo. Para isso, choques foram substituídos por períodos de *timeout* durante a Fase 3. Analogamente ao aumento gradual na intensidade dos choques durante o Experimento 2, no Experimento 3 a duração do *timeout* também aumentou gradualmente sessão a sessão.

Tabela 2. Taxa da resposta inativa, taxa de reforço, taxa de choques e intensidade dos choques durante as cinco últimas sessões da Fase 1 e 2 e todas as sete sessões da Fase 3 para cada sujeito durante Experimento 2. Todas as taxas são apresentadas em eventos/min.

	FASE 1		FASE 2		FASE 3			Intensidade do choque
	Inativa	Taxa de SR	Inativa	Taxa de SR	Inativa	Taxa de SR	Taxa de Choque	
C1	0,43	3,43	0,76	2,76	0,26	3	12,93	0,25mA
	0,2	3,4	0,56	2,96	0,33	2,5	5,83	0,35mA
	0,4	3,33	0,3	3,06	0,1	2,63	10,46	0,35mA
	1,83	3,16	0,23	2,9	0,2	1,36	2,46	0,45mA
	0,6	3,3	0,36	3,26	0,9	0,33	0,4	0,55mA
					0,16	1,66	1,5	0,65mA
					0,2	1,46	1,23	0,75mA
C2	0,23	3,36	0,43	2,8	0,66	2,93	8,4	0,25mA
	0,16	3,36	0,33	3,03	0,53	2,56	7,13	0,35mA
	0,26	3,43	0,13	2,73	0,4	2,26	6,3	0,35mA
	0,1	3,4	0,23	2,9	0,3	2,2	4,16	0,45mA
	0,1	3,56	0,5	3,1	0,66	1,33	1,6	0,55mA
					0,6	1,03	1,1	0,65mA
					0,33	0,6	0,53	0,75mA
C3	0,43	3,46	0,5	2,7	0,36	2,03	4,26	0,25mA
	0,23	3,46	0,46	3,1	0,53	2,26	2,9	0,35mA
	0,23	3,6	0,3	2,93	0,3	2,23	2,7	0,35mA
	0,13	3,56	0,23	2,83	0,33	1,43	1,4	0,45mA
	0,26	3,53	0,2	2,46	0,36	1,13	1,26	0,55mA
					0,66	1,26	0,86	0,65mA
					0,36	0,8	0,6	0,75mA
C4	0,76	3,63	0,5	3,16	0,26	3,13	18,36	0,25mA
	0,36	3,63	0,36	3,3	2,33	0,33	0,33	0,35mA
	0,36	3,7	0,36	3,36	0,36	1,7	4,8	0,35mA
	0,2	3,76	0,16	3,3	0,53	1,7	2,66	0,45mA
	0,16	3,66	0,3	3,26	0,43	2,06	2,7	0,55mA
					0,6	2,23	2,4	0,65mA
					2,13	1,4	0,9	0,75mA
C5	3,56	3,63	2,23	3,43	0,9	3,56	18,23	0,25mA
	3,13	3,73	1,73	3,1	2	2,86	9,9	0,35mA
	2,66	3,7	1,86	3,2	1,23	2,36	7,46	0,35mA
	2,43	3,66	1,13	3,3	1,53	1,7	3,8	0,45mA
	2	3,73	1,8	3,36	2,06	1,16	1,16	0,55mA
					1,46	0,66	0,8	0,65mA
					1,3	0,4	0,4	0,75mA
C6	0,86	3,2	0,33	2,33	0,16	2,26	4,36	0,25mA
	0,23	2,93	0,2	2,66	0,1	1,9	2,7	0,35mA
	0,56	3,16	0,06	2,83	0,2	1,83	4,96	0,35mA
	0,63	2,96	0,06	2,76	0,16	1,33	1,33	0,45mA
	0,33	3,2	0,16	2,7	0,23	1,26	1,4	0,55mA
					0,1	0,56	0,66	0,65mA
					0,23	0,46	0,33	0,75mA

Tabela 3. Taxa da resposta inativa, taxa de reforço, taxa de choques e intensidade dos choques durante as cinco últimas sessões das Fases 1 e 2 e todas as seis sessões da Fase 3, para cada sujeito, durante a primeira replicação do Experimento 2. Todas as taxas são apresentadas em eventos/min.

	FASE 1		FASE 2		FASE 3			Intensidade do choque
	Inativa	Taxa de SR	Inativa	Taxa de SR	Inativa	Taxa de SR	Taxa de Choque	
C1	0,13	3,46	0,4	3,46	0,53	2,46	19,2	0,25mA
	0,4	3,6	0,13	3,56	1,13	1,1	1,4	0,35mA
	0,4	3,56	0,43	3,46	0,7	1,3	1,6	0,45mA
	0,2	3,53	0,26	3,5	0,8	1,2	1,2	0,55mA
	0,43	3,6	0,2	3,63	0,2	0,43	0,36	0,65mA
					0,8	0,6	0,4	0,75mA
C2	0,06	3,46	0,23	3,2	0,36	1,8	5,1	0,25mA
	0,6	3,63	0,26	3	0,56	1,9	3,6	0,35mA
	0,03	3,33	0,3	3,23	0,36	1,96	3,1	0,45mA
	0,13	3,56	0,2	3,13	0,76	1,7	2,16	0,55mA
	0,06	3,5	0,13	3,3	0,4	1,7	1,86	0,65mA
					0,86	0,7	0,56	0,75mA
C3	0,1	3,76	0,16	3,43	0,06	1,4	6,76	0,25mA
	0,06	3,9	0	3,63	0,23	1,76	2,9	0,35mA
	0,13	3,8	0,03	3,53	0,3	1,8	1,53	0,45mA
	0,1	3,8	0,03	3,5	0,46	1,86	1,23	0,55mA
	0,03	3,66	0,13	3,53	0,2	1	0,9	0,65mA
					0,5	0,9	0,7	0,75mA
C4	0,13	3,86	0,93	3,43	1,53	2,33	6,2	0,25mA
	0,1	3,73	0,6	3,46	2,13	2,6	3,46	0,35mA
	0,23	3,7	0,6	3,7	2,7	2,6	3,93	0,45mA
	0,6	3,83	0,9	3,5	2,3	2,23	1,9	0,55mA
	0,23	3,76	0,46	3,66	2,46	1	0,86	0,65mA
					2,36	1,53	0,96	0,75mA
C5	0,33	3,86	0,2	3,8	0,13	3,56	51,1	0,25mA
	0,36	3,86	0,13	3,8	0,63	2,7	14,53	0,35mA
	0,16	3,93	0,23	3,7	1,03	1,36	2,3	0,45mA
	0,33	3,76	0,16	3,7	0,83	1,9	2,2	0,55mA
	0,3	3,93	0,23	3,83	0,86	1,03	0,9	0,65mA
					1,06	0,9	0,73	0,75mA
C6	0	3,46	0,3	2,53	0,66	2,03	4,8	0,25mA
	0,03	3,53	1,1	2,46	0,63	1,6	1,76	0,35mA
	0,03	3,6	0,93	2,86	0,96	1,7	2,33	0,45mA
	0,16	3,63	1,06	2,66	0,33	1,26	1,13	0,55mA
	0,3	3,63	0,7	2,93	0,36	0,76	0,66	0,65mA
					0,23	0,9	0,76	0,75mA

Tabela 4. Taxa da resposta inativa, taxa de reforço, taxa de choques e intensidade dos choques durante as cinco últimas sessões das Fases 1 e 2 e todas as seis sessões da Fase 3, para cada sujeito, durante a segunda replicação do Experimento 2. Todas as taxas são apresentadas em eventos/min.

	FASE 1		FASE 2		FASE 3			Intensidade do choque
	Inativa	Taxa de SR	Inativa	Taxa de SR	Inativa	Taxa de SR	Taxa de Choque	
C1	0,33	3,43	0,06	3,66	0,33	3,16	38,23	0,25mA
	0,3	3,43	0,1	3,76	0,83	2,26	10,6	0,35mA
	0,2	3,66	0,3	3,5	1	1,9	3,73	0,45mA
	0,06	3,63	0,3	3,56	0,66	1,63	2,36	0,55mA
	0,06	3,5	0,33	3,53	0,9	0,5	0,46	0,65mA
				1,6	0,63	0,43	0,75mA	
C2	0,53	3,7	0,66	3	0,86	2,03	5,06	0,25mA
	0,26	3,7	0,36	3	1,4	1,73	2,4	0,35mA
	0,3	3,76	0,4	3,06	1,3	1,6	1,6	0,45mA
	0,63	3,66	0,8	3,06	0,8	1,5	1,13	0,55mA
	0,46	3,63	0,46	3	1,06	1,13	0,73	0,65mA
				1,3	0,7	0,56	0,75mA	
C3	0,06	3,9	0,16	3,56	0,4	2,26	4,4	0,25mA
	0,03	3,83	0,16	3,5	0,2	2,06	2,33	0,35mA
	0,03	3,83	0,13	3,63	0,63	2,16	2,6	0,45mA
	0,06	3,86	0,23	3,73	0,76	1,36	1,23	0,55mA
	0	3,8	0,1	3,66	1	1,36	1,06	0,65mA
				1,86	0,9	0,76	0,75mA	
C4	0,63	3,73	0,66	3,4	1,43	3,23	33,03	0,25mA
	0,33	3,83	1,06	3,63	2,2	2,06	2,83	0,35mA
	0,36	3,76	0,7	3,7	2,83	1,93	1,96	0,45mA
	0,13	3,76	1,2	3,8	2,56	2,2	2,06	0,55mA
	0,93	3,73	1,06	3,66	2,46	1,26	0,76	0,65mA
				1,96	1,03	0,73	0,75mA	
C6	0,16	3,33	0,43	2,43	0,36	2,33	5,26	0,25mA
	0,16	3,4	0,3	2,6	0,4	1,26	1,46	0,35mA
	0,3	3,1	0,2	2,76	0,1	1,63	1,86	0,45mA
	0,2	3,33	0,3	2,86	0,26	1,03	1,23	0,55mA
	0	3,53	0,2	3,03	0,36	0,9	0,63	0,65mA
				0,8	0,36	0,3	0,75mA	

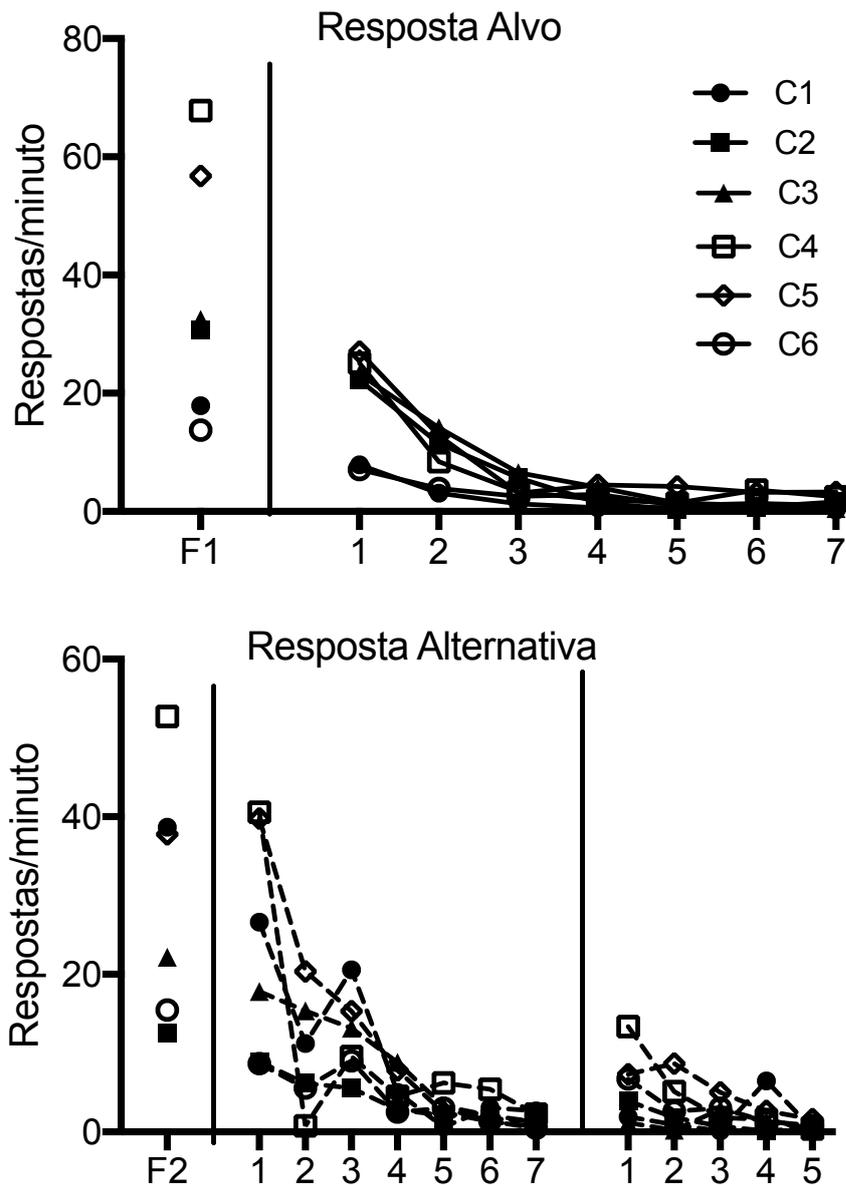


Figura 3. O painel superior mostra média da taxa da resposta alvo nas cinco últimas sessões da Fase 1 e taxa da resposta alvo durante todas as sessões da Fase 2, para cada sujeito, durante a primeira exposição ao Experimento 2. O painel inferior mostra taxa da resposta alternativa na última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3 para cada sujeito durante a primeira exposição ao Experimento 2.

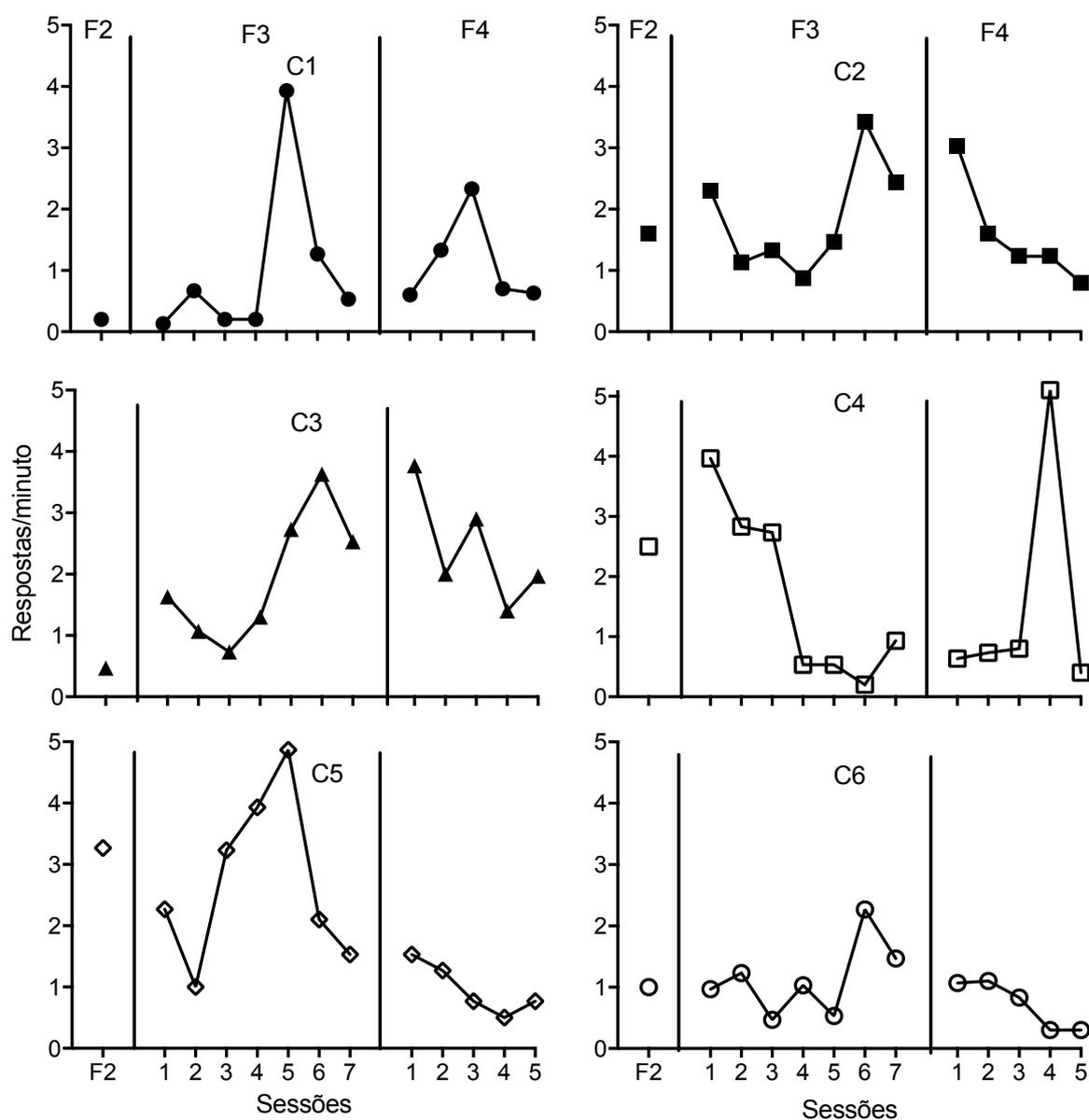


Figura 4. Taxa da resposta alvo na última sessão da Fase 2 e todas as sessões das Fases 3 e 4 para cada sujeito durante a primeira exposição ao Experimento 2. Ordem da intensidade dos choques durante a Fase 3: 0.25mA, 0.35mA, 0.35mA, 0.45mA, 0.55mA, 0.65mA, 0.75mA.

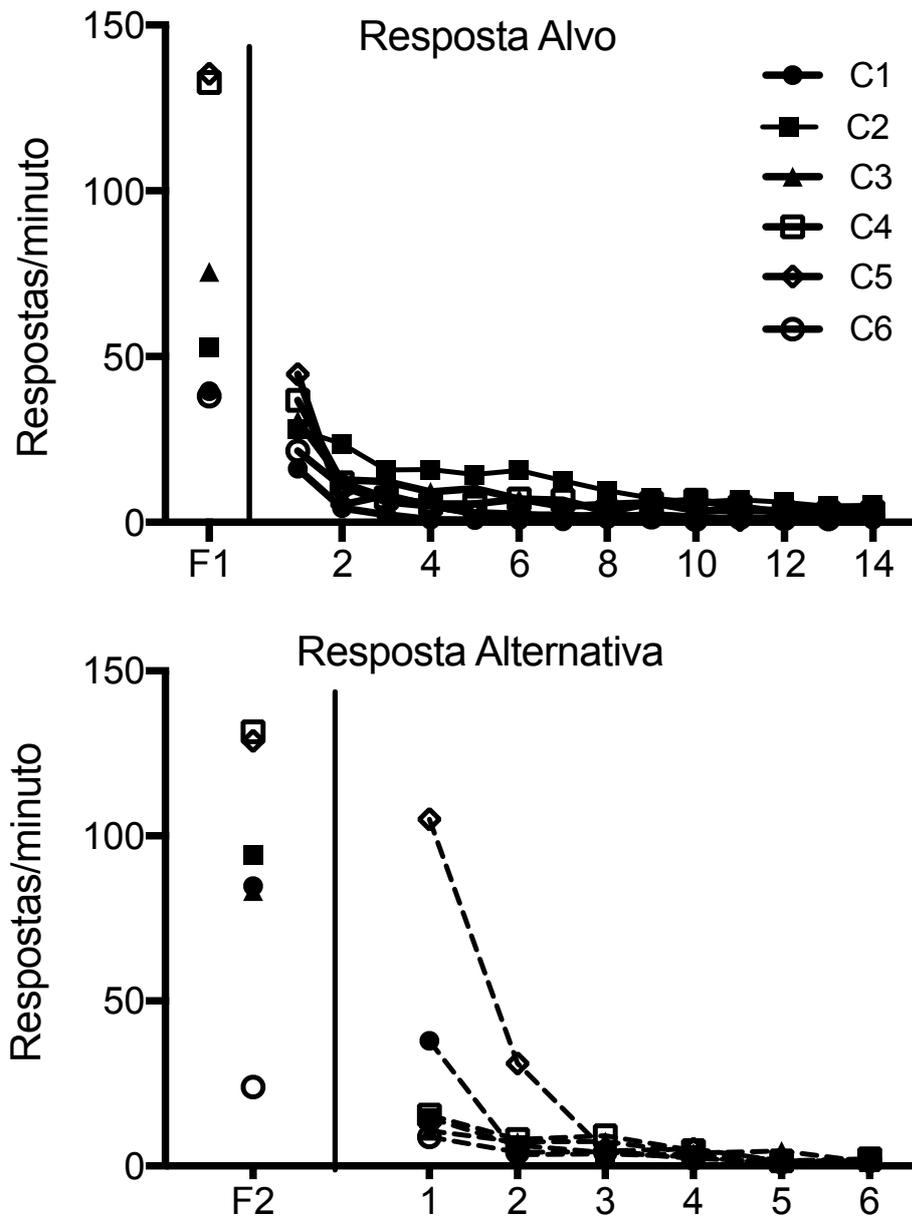


Figura 5. O painel superior mostra média da taxa da resposta alvo nas cinco últimas sessões da Fase 1 e taxa da resposta alvo durante todas as sessões da Fase 2, para cada sujeito, durante a primeira replicação do Experimento 2. O painel inferior mostra taxa da resposta alternativa na última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3 para cada sujeito durante a primeira replicação do Experimento 2.

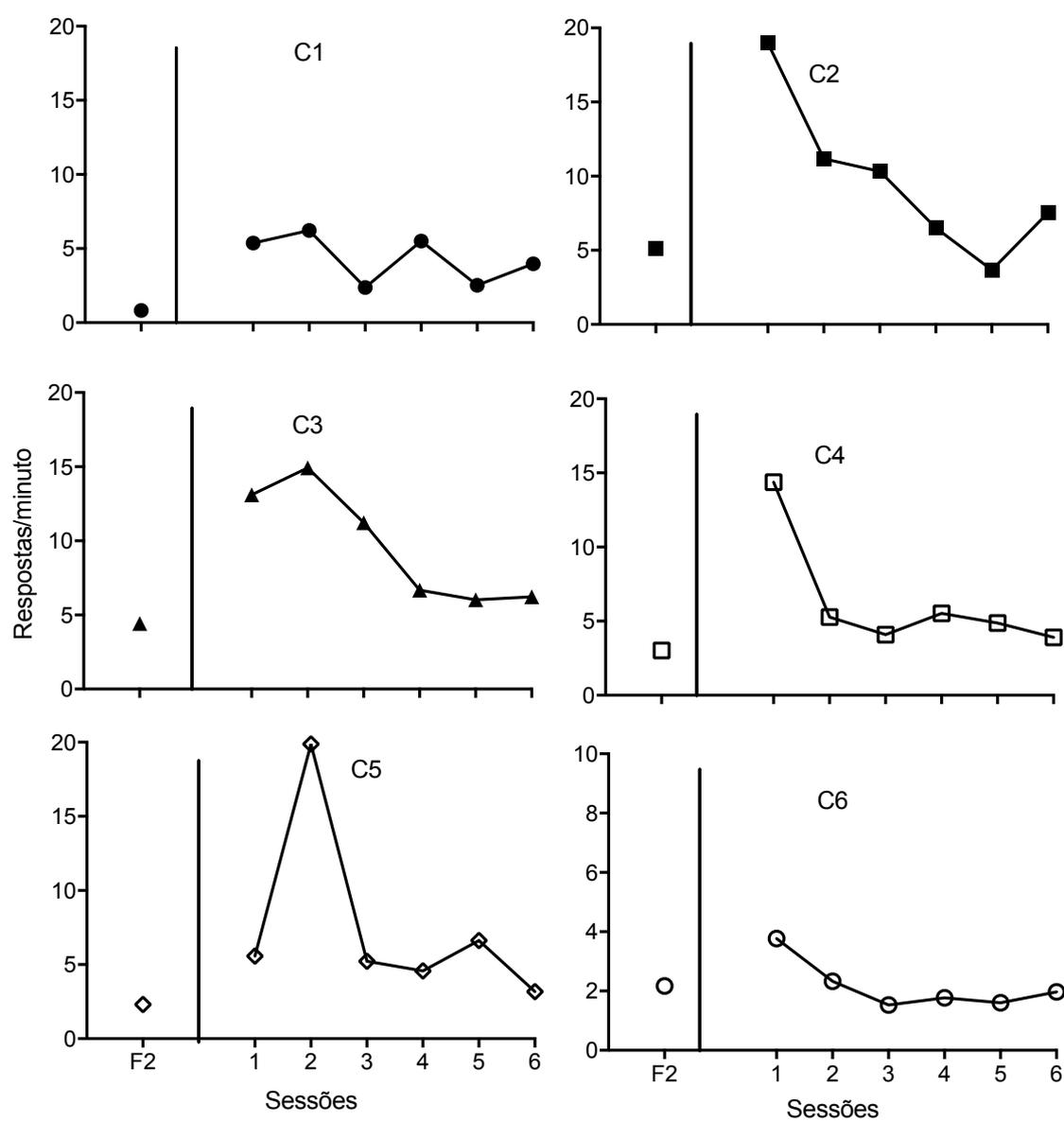


Figura 6. Taxa da resposta alvo na última sessão da Fase 2 e todas as sessões das Fases 3 e 4, para cada sujeito, durante a primeira replicação do Experimento 2. Ordem da intensidade dos choques durante a Fase 3: 0.25ma, 0.35ma, 0.45ma, 0.55ma, 0.65ma, 0.75ma. Note que o valor do eixo y difere para C6.

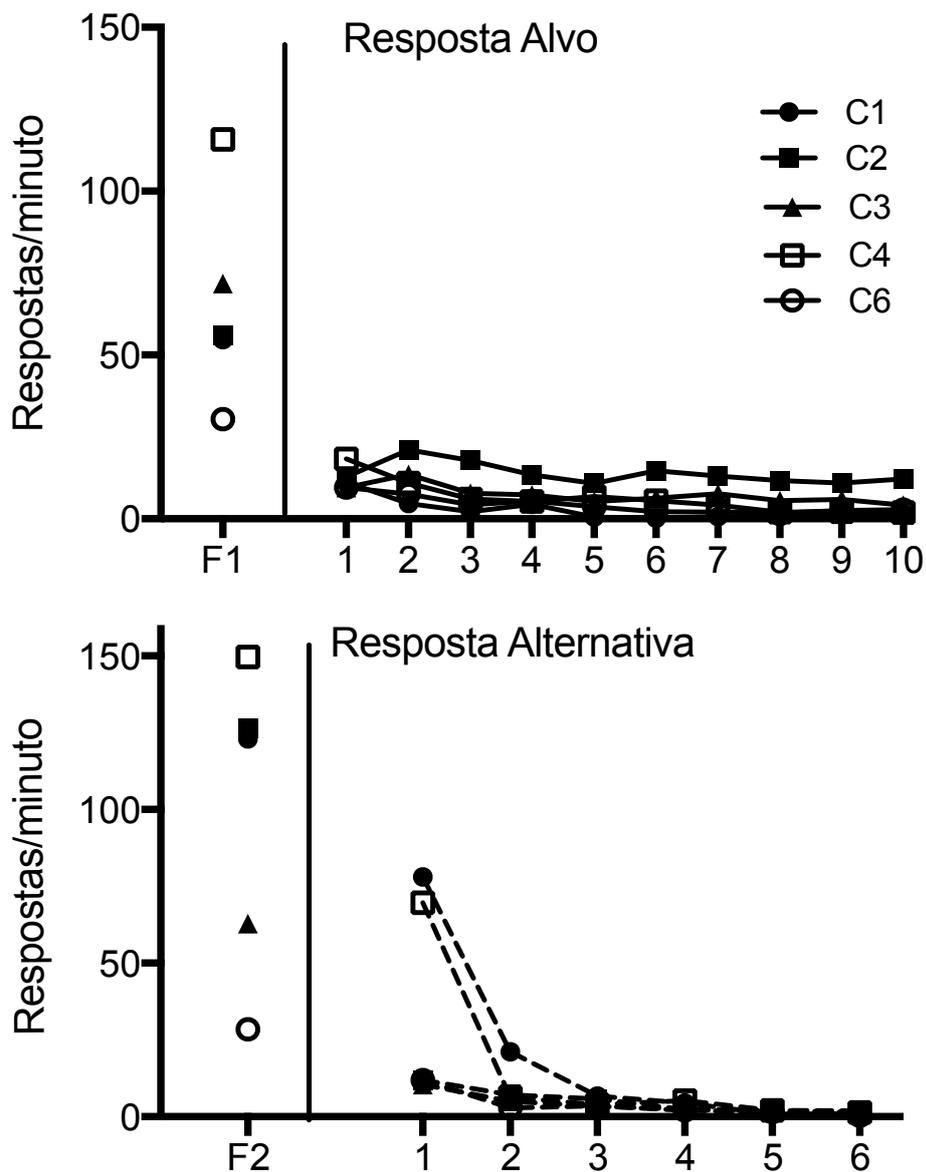


Figura 7. O painel superior mostra média da taxa da resposta alvo nas cinco últimas sessões da Fase 1 e taxa da resposta alvo durante todas as sessões da Fase 2, para cada sujeito, durante a segunda replicação do Experimento 2. O painel inferior mostra taxa da resposta alternativa na última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3, para cada sujeito, durante a segunda replicação do Experimento 2.

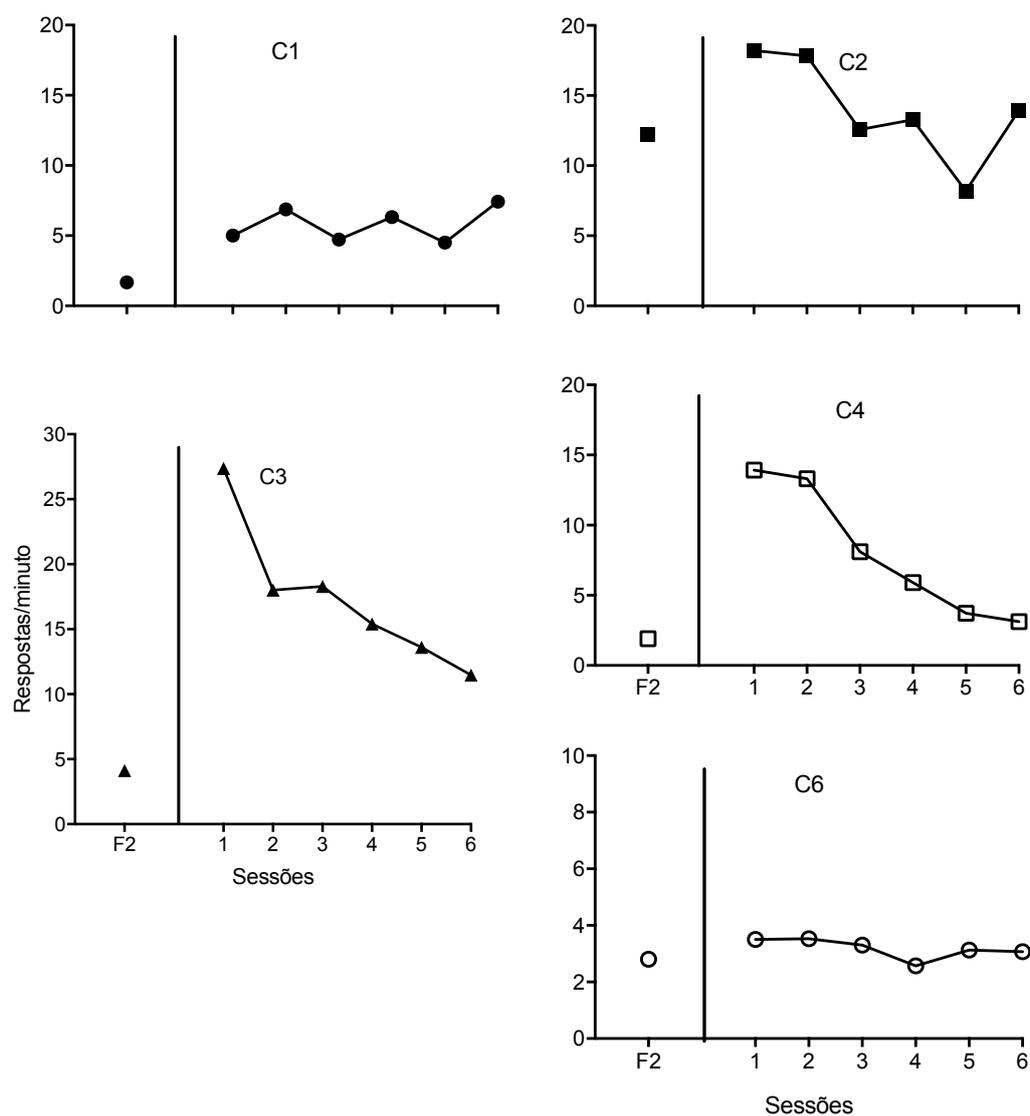


Figura 8. Taxa da resposta alvo na última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3, para cada sujeito, durante a segunda replicação do Experimento 2. Ordem da intensidade dos choques durante a Fase 3: 0.25ma, 0.35ma, 0.45ma, 0.55ma, 0.65ma, 0.75ma. Note que o valor do eixo y difere para C3 e C6.

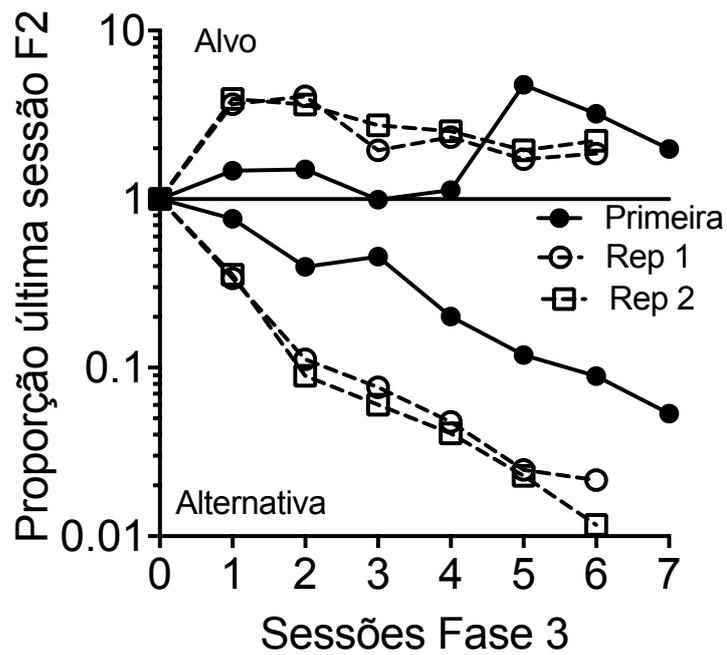


Figura 9. A média das taxas de resposta alvo e alternativa em cada exposição à Fase 3 como proporção das taxas de respostas na última sessão da Fase 2 imediatamente anterior. Os pontos acima da linha horizontal em 1.0 representam a resposta alvo e aqueles abaixo de 1.0 representam resposta alternativa. Observe o eixo y logarítmico.

EXPERIMENTO 3

SUJEITOS

Foram utilizados seis ratos Wistar, machos, ingênuos, com aproximadamente seis meses de vida, mantidos em gaiolas individuais, com alimento disponível *ad libitum* e restritos de água (restrição hídrica de 23h). Os animais foram pesados diariamente, para controle dos efeitos da restrição hídrica. Após cada sessão, os animais tiveram acesso livre à água filtrada em suas gaiolas através de mamadeiras. O tempo de acesso livre à água foi ajustado diariamente e variou entre os animais (de 3 a 40 minutos), sendo calculado em função da variação diária de peso.

Todos os procedimentos descritos foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Católica de Brasília.

EQUIPAMENTOS

Foram utilizadas quatro caixas operantes Med-Associates idênticas. Cada caixa tinha 30 cm de comprimento, 24 cm de largura e 21 cm de altura. O interior de cada caixa consistia em um painel de resposta de alumínio com duas barras fixas, dispostas a 13 centímetros de distância, equidistantes de uma abertura centralizada onde gotas de água poderiam ser entregues por um bebedouro. Acima de cada barra havia uma luz branca de estímulo. Na parede oposta ao painel de resposta havia uma parede de alumínio contendo uma luz central na sua parte superior (luz da caixa). A parede da frente, o teto e a parede traseira eram de acrílico, e toda a câmara estava alojada em um compartimento de som e luz atenuante. Todos os estímulos e resposta foram gravados e programados usando o software e interface da Med Associates.

PROCEDIMENTO

Sessões experimentais foram conduzidas diariamente, aproximadamente no mesmo horário todos os dias. Todas as sessões tiveram duração de 30 min, excluindo o tempo para o reforço. As luzes permaneceram acesas durante a entrega do reforço.

Treino ao bebedouro: Antes do início do experimento, todos os ratos receberam três sessões de treino ao bebedouro, no qual gotas de água foram apresentadas independente da resposta em um esquema VT 60 s. Durante essa fase apenas a luz da caixa permaneceu acesa durante toda a sessão. No dia seguinte ao último dia de treino ao bebedouro, todos os sujeitos foram movidos para Fase 1.

Fase 1 – Treino da Resposta Alvo: As sessões começavam com a iluminação da luz acima da barra alvo (esquerda e direita contrabalanceada entre os sujeitos), a qual permanecia acesa durante toda a sessão. Durante esta fase, pressões a barra alvo (i.e., resposta alvo) eram reforçadas com uma gota de água entregue de acordo com um esquema VI 15 s. Durante a primeira sessão da Fase 1, a primeira pressão a barra alvo durante a sessão era reforçada com uma gota de água, para facilitar a aquisição (para os ratos C201, C204 e C206, a contingência de reforço para a primeira resposta foi mantida até que os animais estivessem emitindo pelo menos 0,5 respostas/min durante a sessão. Para C204 e C206 foram necessárias sessões específicas de modelagem para que a resposta alvo fosse adquirida). Pressões a barra alternativa foram registradas, mas não tiveram consequências programadas. A Fase 1 durou 15 sessões (para os ratos C204 e C206, as sessões prévias à modelagem foram excluídas da análise).

Fase 2 - Extinção da Resposta Alvo/Treino da Resposta Alternativa: Durante esta fase todas as características da câmara permaneceram iguais à fase anterior. As sessões começavam com a iluminação da luz acima da barra alvo e agora também da luz acima da barra alternativa.

Ambas as luzes permaneciam acesas durante toda a sessão. O reforço para resposta alvo foi descontinuado (i.e., extinção) e pressões na barra alternativa (i.e., resposta alternativa) eram reforçadas com uma gota de água entregues de acordo com um esquema VI 15 s. Durante a primeira sessão da Fase 2, a primeira pressão à barra alternativa foi reforçada para facilitar a aquisição (durante a segunda sessão da Fase 2 foi realizada uma sessão de modelagem para o rato C204, para aquisição da resposta alternativa). Durante esta fase, esteve em vigor um COD de 3 s, ou seja, respostas de pressão à barra alternativa não eram reforçadas caso a resposta alvo tivesse sido emitida nos 3 s anteriores. Esta fase durou 10 sessões.

Fase 3 – Teste de Ressurgência (Punição da Resposta Alternativa): Durante esta fase todas as características da câmara permaneceram iguais à fase anterior (i.e., as luzes acima de ambas as barras permaneceram acesas). A resposta alvo permaneceu em extinção e o esquema VI 15 s continuou em vigor para a resposta alternativa. Uma contingência de *timeout* para a resposta alternativa foi sobreposta à contingência de reforçamento para essa mesma resposta. Cada pressão a barra alternativa produzia um período de *timeout* com probabilidade de 0,5. Durante os períodos de *timeout* todas as luzes da caixa eram desligadas e o tempo do VI era pausado. *Timeouts* não ocorriam caso o reforço estivesse programado para a próxima resposta. O tempo de duração dos *timeouts* foi aumentado em 5 s a cada sessão (de 5 s a 50 s, com as durações de 5 s e 30 s sendo apresentadas duas vezes, exceto para C204 e C206). Durante esta fase, o COD permaneceu em vigor. Esta fase durou 12 sessões (10 sessões para C204 e C206).

Fase 4 – Teste de Extinção: Durante esta fase, todas as características da câmara permaneceram iguais à fase anterior (i.e., as luzes acima de ambas as barras permaneceram acesas), mas os reforços e *timeouts* para a resposta alternativa foram suspensos e ambas as respostas estavam em extinção, como em um teste de ressurgência típico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O painel superior da Figura 10 mostra a média da taxa da resposta alvo durante as cinco últimas sessões da Fase 1 e todas as sessões da Fase 2 para cada animal durante o Experimento 3. Pouca variação foi observada entre as taxas de resposta e de reforços (alvo) durante essa fase (ver Tabela 5). Na décima sessão da Fase 2 a resposta alvo já estava suficiente suprimida para todos os animais. O painel inferior da Figura 10 mostra a taxa da resposta alternativa durante a última sessão da Fase 2 e todas as sessões das Fases 3 e 4, para cada animal. Todos os animais adquiriram a resposta alternativa durante a Fase 2. Porém, como se pode observar, a introdução dos períodos de *timeout* não foi eficaz em suprimir a resposta alternativa, o que levanta o questionamento a respeito da sua função enquanto estímulo punidor. Para alguns animais pode ser observado, inclusive, um aumento na taxa da resposta alternativa com a introdução do *timeout* (e.g., C205), indicando um efeito de contraste com a introdução dos períodos sinalizados de extinção. Brethower e Reynolds (1962) também observaram efeito de contraste (i.e., aumento na taxa de resposta na ausência de alterações nas contingências que a mantém) quando uma contingência de punição foi sobreposta a um dos componentes de um esquema múltiplo. Solnick, Rincover e Peterson (1977) também observaram aumento na frequência de comportamento conseqüenciado com *timeout* em crianças, e sugerem que o efeito do *timeout* enquanto reforçador ou punidor dependem das contingências programadas durante o período de *time in*. Embora não tenha sido observada redução na taxa da resposta alternativa, a introdução dos períodos de *timeout* resultou em redução na taxa de reforço para todos os animais, sendo obtidas maiores reduções com maiores durações do *timeout* (ver Tabela 5).

A Figura 11 mostra a taxa da resposta alvo durante a última sessão da Fase 2 e todas as sessões das Fases 3 e 4. Apesar de se notar aumentos na taxa da resposta alvo durante a Fase 3,

em relação à Fase 2, para alguns animais, a magnitude do efeito é bastante pequena sendo assim difícil de concluir se o efeito se caracteriza como ressurgência ou apenas variabilidade comportamental induzida por contingências locais de extinção. O que dificulta ainda mais a interpretação dos dados é a ausência de medidas de resposta controle, em função da limitação do número de *operanda* presentes na caixa. Embora o aumento progressivo da duração do *timeout* durante a Fase 3 não tenha sido suficiente para suprimir a resposta alternativa, a imposição da contingência de extinção durante a Fase 4 foi eficaz em eliminar a resposta alternativa quase que completamente já na segunda sessão (Figura 10). Mesmo com a supressão completa da resposta alternativa e a perda total dos reforçadores associados a essa opção, não foi observada recorrência da resposta alvo durante essa fase. Entretanto, assim como no Experimento 2, a taxa de reforços alternativos já havia sido drasticamente reduzida quando os animais foram expostos à Fase 4. Dessa forma, a não observância de ressurgência durante essa fase não é surpreendente, dado que já havia sido relatado em experimentos anteriores que a remoção de taxas muito baixas de reforço alternativo durante a fase de teste não resultou em recorrência da resposta alvo (e.g., Craig & Shahan, 2016; Sweeney & Shahan, 2013a).

A Figura 12 mostra a frequência das respostas alvo e alternativa para cada sessão da Fase 3 durante os períodos de *time in* e *timeout*. De maneira geral, aumentos na duração do *timeout* durante essa fase tiveram como efeito a redução na frequência da resposta alternativa durante períodos de *time in* e aumentos na frequência dessa resposta durante períodos de *timeout*. Entretanto, para as durações mais longas de *timeout* se observa redução na taxa da resposta alternativa em ambos os períodos. Já a resposta alvo, quando emitida, foi mais frequente durante os períodos de *timeout* do que de *time in*.

O presente experimento apresenta evidências de que ressurgência pode ocorrer quando a resposta alternativa é consequenciada com períodos de *timeout* (com C1 e C5 mostrando os maiores aumentos na taxa da resposta alvo durante a Fase 3). Entretanto, quando comparado com os dados do Experimento 2, no qual ressurgência ocorreu de maneira robusta para todos os animais com aumentos gradativos na intensidade do choque, fica claro que choques e *timeout* não parecem ter a mesma função punitiva sobre o comportamento, como sugerido anteriormente na literatura (e.g., McMillan, 1967; Todorov, 1971). Porém, algumas limitações podem ser apontadas em relação ao presente experimento, que impõem dificuldades na interpretação dos dados. Em primeiro lugar, o presente experimento diferiu dos experimentos anteriores em diversos aspectos, além uso de diferentes tipos de punidores, considerando que foram utilizadas diferentes linhagens de rato, e diferentes tipos de equipamento e de reforçador. Essas mudanças já seriam suficientes para se questionar se os dados dos experimentos anteriores seriam replicados nessas condições, mesmo se tivesse sido utilizado procedimento idêntico ao descrito anteriormente. Storms, Boroczi e Broen (1963), por exemplo, demonstraram diferenças na sensibilidade à punição entre ratos Wistar e Long Evans, sendo observado maiores graus de supressão da resposta punida em ratos Long Evans. Em segundo lugar, a falta de uma resposta controle dificulta a eliminação da possibilidade de aumento da taxa da resposta alvo em função da variabilidade induzida por extinção. O uso de aumentos gradativos na duração do *timeout* também pode ter afetado a sua eficácia na supressão do comportamento, dado que a literatura aponta que aumentos gradativos na intensidade do punidor tem como efeito manter taxas de resposta mais elevadas do que quando a mesma intensidade é introduzida de maneira abrupta (e.g., Azrin, 1960a; Azrin & Holz, 1961; Azrin et al., 1963). A falta de efeito supressivo pode ter se devido também a uma questão de parâmetro, dado que as durações escolhidas, ou a maneira

como foram introduzidas no presente experimento, podem não ter sido adequadas para tornar o *timeout* um punidor efetivo. Ademais, dado que o *timeout* se configura enquanto um período de suspensão da contingência de reforço, fica difícil de separar os efeitos de punição e extinção nesse caso. Sugere-se, então, a realização de novos estudos com procedimentos que permitam um melhor controle das limitações apontadas acima a fim de se compreender de fato de que maneira a programação de *timeout* para a resposta alternativa pode afetar a taxa da resposta alvo previamente extinta.

Embora os dados do presente experimento não sejam conclusivos a respeito do efeito do *timeout* na recorrência da resposta alvo previamente extinta, a ausência do efeito, mesmo com reduções significativas na taxa de reforço alternativo, corrobora a ideia de que ressurgência gerada por punição da resposta alternativa não se deve ao decréscimo na taxa de reforço em função da redução na taxa de resposta, como discutido no experimento anterior. No presente experimento, embora tenham sido observadas reduções na taxa de reforço alternativo, o *timeout* não parece ter exercido função punitiva, dado que não houve supressão da resposta que o produzia. Assim, não parece que o uso do *timeout* foi efetivo para a desvalorização da opção alternativa. Ademais, o presente conjunto de dados se soma às evidências anteriores apresentadas na literatura de que a redução gradual na taxa de reforço alternativo pode ser uma maneira eficaz de mitigar ressurgência (e.g., Sweeney & Shahan, 2013a).

Tabela 5. Taxas de reforço, taxa de *timeout* e duração do *timeout* durante as cinco últimas sessões das Fases 1 e 2 e todas as sessões da Fase 3 para cada sujeito durante o Experimento 3. Todas as taxas foram calculadas como eventos/min.

	FASE 1	FASE 2	FASE 3		
	Taxa SR	Taxa de SR	Taxa de SR	Taxa de <i>Timeout</i>	Duração do <i>Timeout</i>
C201	2.76	2.73	2.16	2.1	5 s
	3.1	2.56	2.13	1.16	10 s
	2.86	2.83	1.23	1.06	15 s
	2.83	2.83	1.56	1.23	20 s
	3.16	2.76	1.43	1.16	25 s
			1.26	1.06	30 s
			2.3	2.26	5 s
			1.23	1.1	30 s
			0.9	1.13	35 s
			0.83	1.06	40 s
			0.6	1.03	45 s
			0.4	1	50 s
	C202	3.16	3	2.23	2.73
3		3.1	1.6	2.8	10 s
2.86		3.23	1.46	2.1	15 s
2.93		3	1.1	1.9	20 s
2.96		2.9	1	1.6	25 s
			0.86	1.43	30 s
			2.16	3.83	5 s
			0.8	1.5	30 s
			0.76	1.3	35 s
			0.5	1.26	40 s
			0.43	1.13	45 s
			0.43	1.03	50 s
C203		3	3.03	2.3	2.53
	2.73	2.86	1.96	1.7	10 s
	2.8	2.76	1.56	1.73	15 s
	3.23	2.9	1.66	1.26	20 s
	3.06	2.76	1.26	1.33	25 s
			1	1.3	30 s
			2.23	2.8	5 s
			0.83	1.43	30 s
			0.93	1.16	35 s
			0.83	1.1	40 s
			0.53	1.06	45 s
			0.76	0.9	50 s
	C204	3.1	3.13	2.26	2.7

	2.96	2.73	1.96	2.1	10 s
	3.33	2.93	1.66	1.76	15 s
	3.2	2.63	1.56	1.46	20 s
	3.13	2.86	1.26	1.33	25 s
			0.96	1.3	30 s
			1.2	1	35 s
			1.2	0.93	40 s
			0.9	0.93	45 s
			0.93	0.8	50 s
C205	3.1	2.03	2	4.03	5 s
	2.96	2.66	1.8	2.43	10 s
	3.03	2.86	1.3	2.23	15 s
	3.23	2.96	1	1.9	20 s
	2.93	3	0.8	1.7	25 s
			0.83	1.43	30 s
			2.03	3.86	5 s
			0.86	1.43	30 s
			0.56	1.4	35 s
			0.43	1.23	40 s
			0.53	1.06	45 s
			0.4	1.03	50 s
C206	2.4	2.76	2.36	2.8	5 s
	2.73	2.93	1.76	2.3	10 s
	2.83	3.06	1.36	2.06	15 s
	2.56	2.53	1.26	1.73	20 s
	3.06	3.03	0.93	1.63	25 s
			0.93	1.36	30 s
			0.8	1.23	35 s
			0.93	1.03	40 s
			0.63	1.06	45 s
			0.63	0.96	50 s

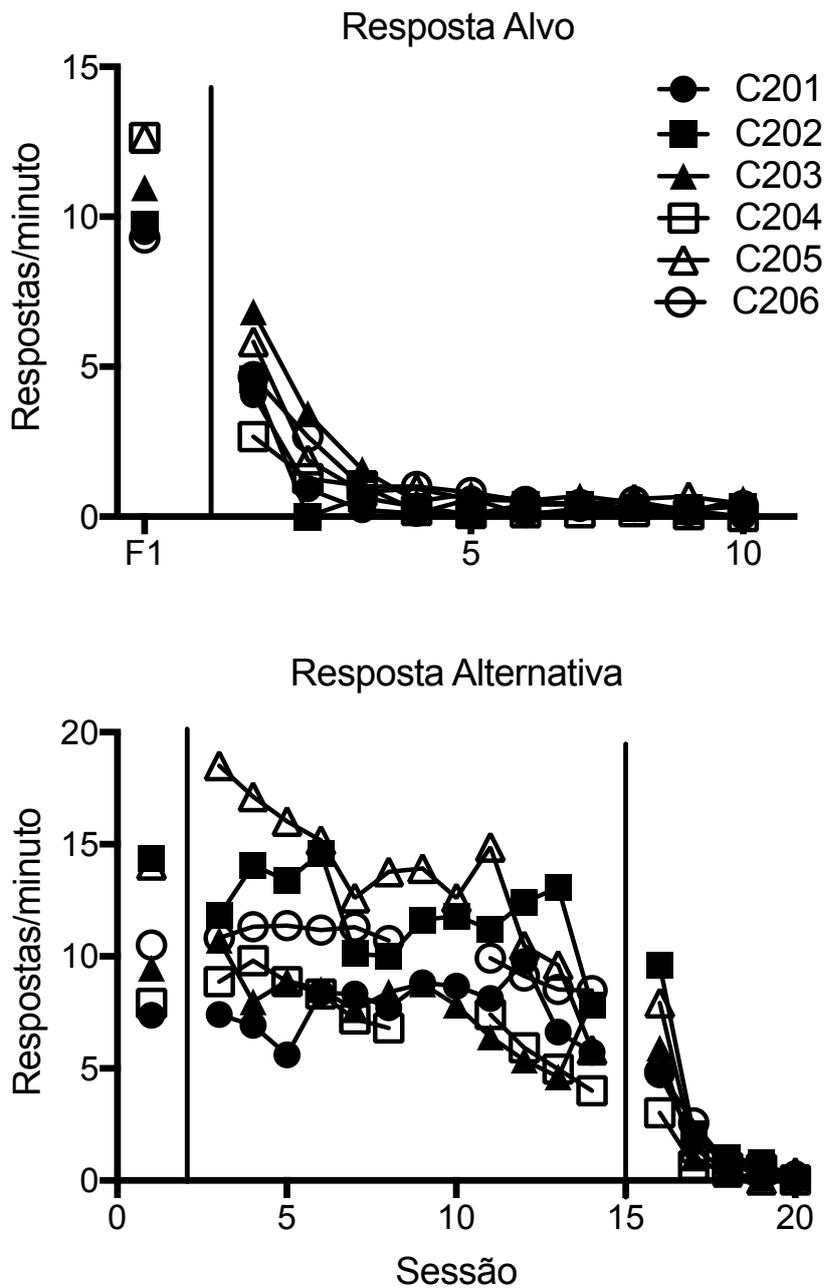


Figura 10. O painel superior mostra média da taxa da resposta alvo nas cinco últimas sessões da Fase 1 e taxa da resposta alvo durante todas as sessões da Fase 2, para cada sujeito, durante o Experimento 3. O painel inferior mostra taxa da resposta alternativa na última sessão da Fase 2 e todas as sessões da Fase 3, para cada sujeito, durante o Experimento 3.

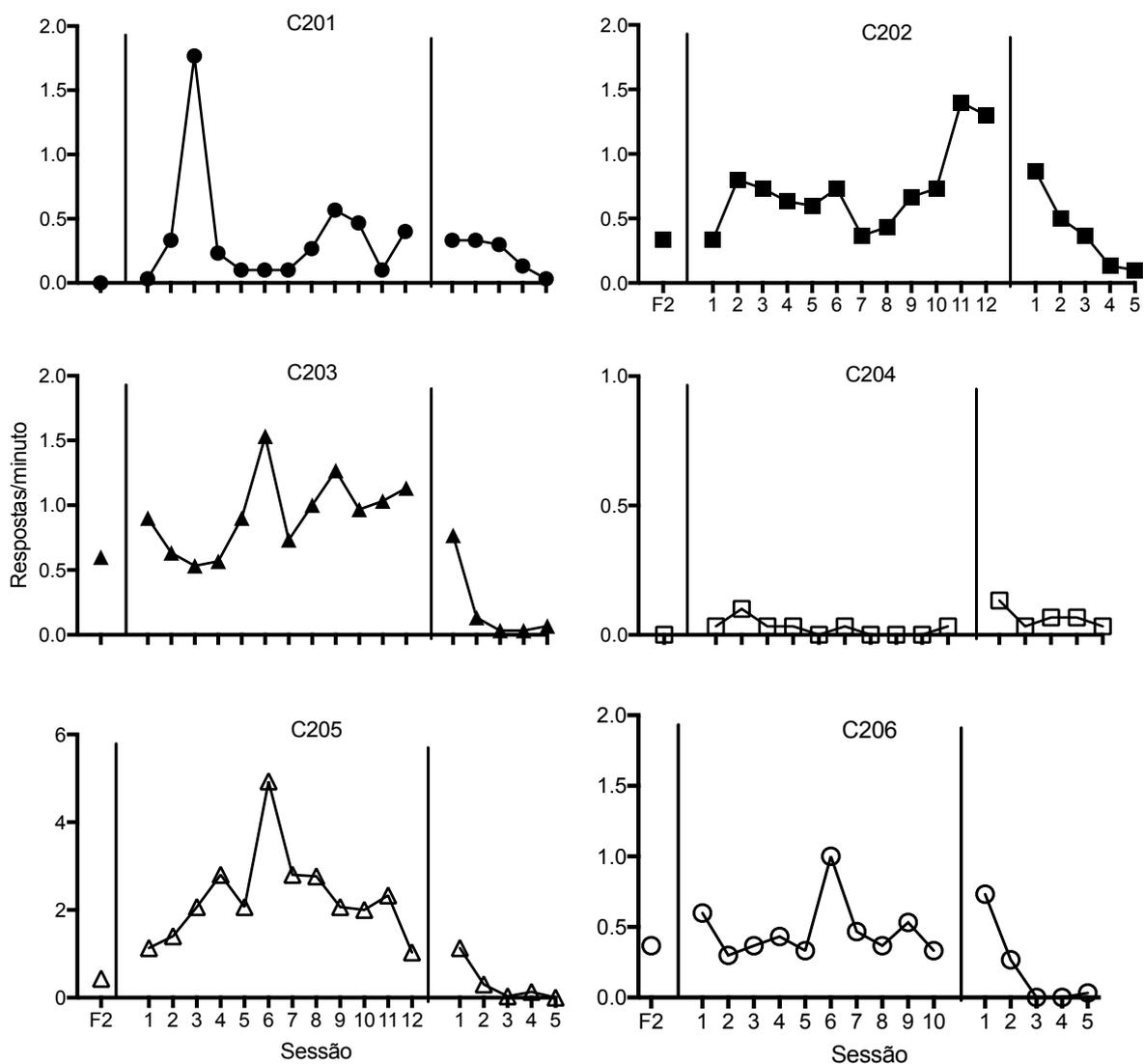


Figura 11. Taxa da resposta alvo na última sessão da Fase 2 e todas as sessões das Fases 3 e 4, para cada sujeito, durante o Experimento 3. Note que o valor do eixo y difere para C204 e C205. Os valores do eixo x diferem para C204 e C206. Ver Tabela 5 para ordem da duração do *timeout* durante a Fase 3.

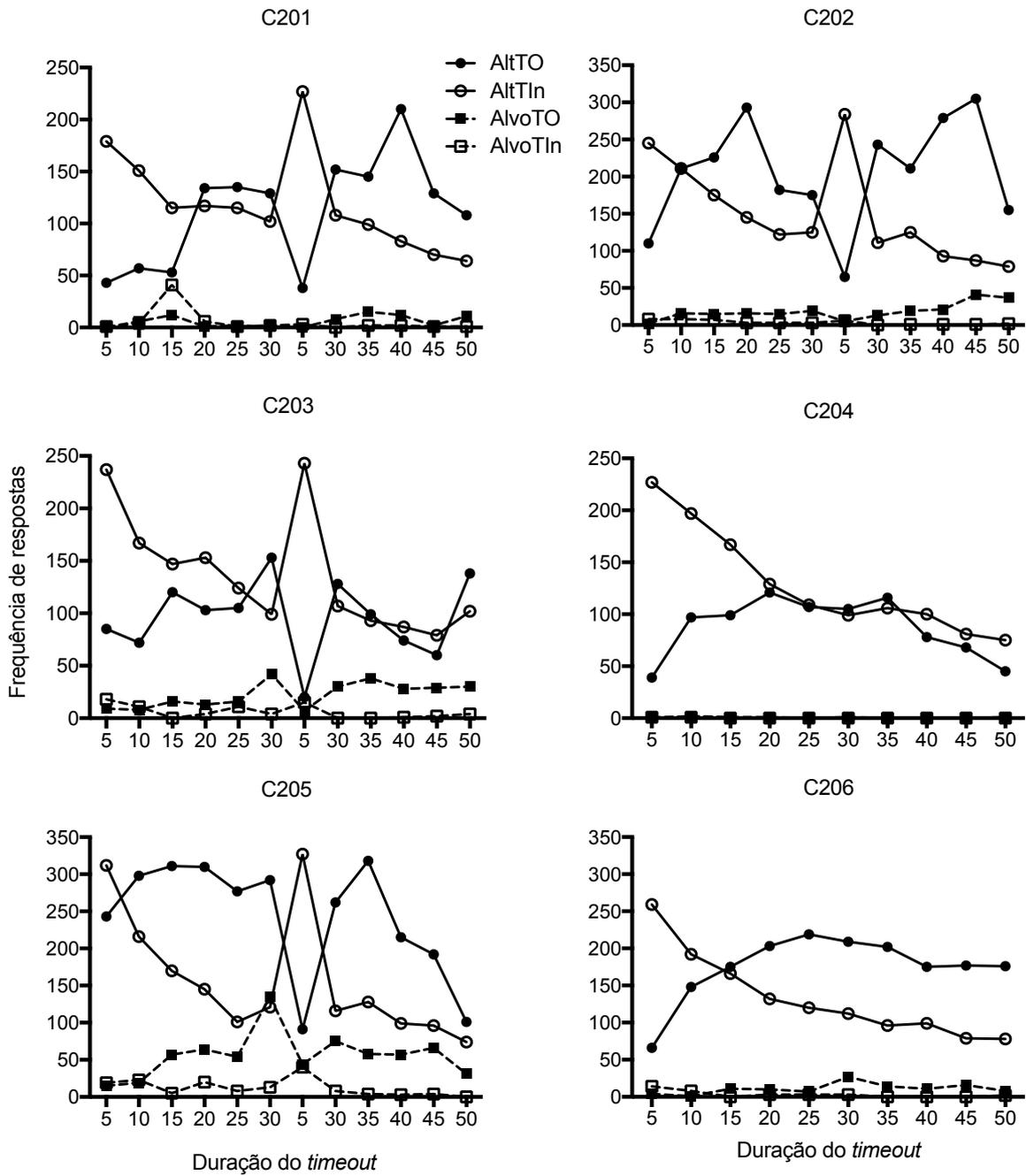


Figure 12. Frequência de respostas alvo e alternativa durante os períodos de *timeout* e *time in* durante Fase 3 do Experimento 3, para cada animal. Note valores diferentes para o eixo *y*.

DISCUSSÃO GERAL

O objetivo do presente trabalho foi investigar se a punição de uma resposta alternativa mais recentemente reforçada geraria ressurgência de uma resposta alvo previamente extinta. Em conjunto, os três experimentos apresentados proveem evidências de que ressurgência pode ocorrer em função da sobreposição de uma contingência de punição para a resposta alternativa. Esses dados estendem resultados anteriores que demonstraram ocorrência de ressurgência quando a resposta alternativa foi desvalorizada ou suprimida através de outros processos além de extinção (e.g., Craig et al., 2016; Lieving & Lattal, 2003; Mowrer, 1940; Wilson & Hayes, 1996).

O Experimento 1 apresentou evidências parciais da ocorrência de ressurgência quando a resposta alternativa foi punida com altas intensidade de choque durante a Fase 3, com o efeito ocorrendo para 3 dos 6 ratos. Dado que a introdução da contingência de punição resultou numa supressão imediata e quase completa da resposta alternativa, pode-se sugerir que a alta intensidade de choque produziu um efeito supressivo generalizado que preveniu a emissão da resposta alvo para alguns ratos. Experimentos anteriores demonstraram que quando a resposta alvo foi eliminada com uso de choques intensos, sua recorrência também não foi observada durante a fase de teste (e.g., Kestner, Redner et al., 2015).

No Experimento 2, quando a intensidade dos choques foi aumentada a cada sessão, ressurgência ocorreu para todos os animais em algum momento da fase de teste, sendo o efeito replicado duas outras vezes. Durante a primeira exposição às condições experimentais, ressurgência foi observada mais claramente na presença de intensidades de choque mais altas, que esteve também associada a maiores reduções na taxa de reforço para a resposta alternativa. Entretanto, durante as duas replicações, ressurgência ocorreu em maior magnitude e foi

observada na presença de intensidades mais baixas de choque, estando associada a menores reduções na taxa de reforço alternativo. Os resultados do Experimento 2 e suas replicações proveem evidências mais convincentes de que a punição da resposta alternativa gera ressurgência de uma resposta alvo previamente extinta.

O Experimento 3 investigou se outro tipo de punidor contingente à resposta alternativa, além de choques, também seria eficaz em gerar ressurgência da resposta alvo. Neste experimento, foram utilizados períodos de *timeout* como estímulo punidor. Entretanto, a introdução do *timeout* não foi eficaz na supressão da resposta alternativa e, embora tenham sido observados pequenos aumentos na taxa da resposta alvo durante a fase de teste, algumas limitações do procedimento dificultam a caracterização do fenômeno enquanto ressurgência. O único conjunto de dados que nos permite falar em ressurgência da resposta alvo quando a resposta alternativa é seguida por períodos de *timeout* são do rato C205 (ver Figura 11). Porém, quando comparado com os dados dos experimentos anteriores, não parece haver equivalência funcional entre choques e *timeout* enquanto estímulos punidores, sendo necessárias a realização de outras investigações para uma melhor compreensão do efeito do *timeout* para resposta alternativa na ressurgência da resposta alvo.

Sabe-se que a punição contingente a uma de duas respostas concorrentemente reforçadas direciona a preferência para a resposta não punida (e.g., Azrin & Holz, 1966; Deluty, 1976) e que se obtém maior supressão da resposta quando a punição é combinada com um DRA (e.g., Herman & Azrin, 1964; Rawson & Leitenberg, 1973). Logo, não é surpreendente que a punição da resposta alternativa tenha alterado a alocação de respostas dos animais nos experimentos relatados acima. O que torna o conjunto de dados aqui apresentados interessante é o fato de que, em alguns casos, a realocação da resposta foi direcionada para uma opção que teve uma história

de reforçamento, mas para a qual o reforço já não estava mais disponível por algum tempo (i.e., a resposta havia sido extinta). É exatamente essa característica dos dados que nos permite falar em ressurgência. Porém, dentro de uma perspectiva de escolha, esses dados não são inesperados se considerarmos que alguma parte da história de reforçamento experienciada para aquela resposta sobrevive ao processo de extinção, conforme proposto pela RaC (Shahan & Craig, 2017).

Como apresentado na introdução, A RaC propõe que a probabilidade de ocorrência da resposta alvo é função do valor relativo entre as opções alvo e alternativa. Baseado na Equação 3, qualquer redução substancial no valor da opção alternativa terá como resultado aumentos na probabilidade de ocorrência da resposta alvo (i.e., ressurgência), devido ao valor reminescente da sua história de reforçamento. No presente conjunto de experimentos, uma contingência de punição (via choque ou *timeout*) foi utilizada como meio de reduzir o valor da opção alternativa. Embora uma aplicação formal do modelo para explicar os dados de cada experimento não seja viável, os dados obtidos são conceitualmente consistentes com o que a teoria propõe. Ressurgência foi obtida quando a contingência de punição foi efetiva em suprimir (i.e., desvalorizar) a resposta alternativa (ressurgência para parte dos animais no Experimento 1 e para todos os animais no Experimento 2), e não foi obtida quando a contingência de punição não teve efeito supressor, sugerindo assim que o estímulo não apresentou propriedades aversivas, logo, não alterando o valor da opção alternativa (Experimento 3).

Uma interpretação alternativa para o presente conjunto de dados pode ser proposta a partir da Teoria do Contexto, apresentada anteriormente (e.g., Bouton et al., 2012; Trask et al., 2015). Nesse caso, poderia-se entender a adição da contingência de punição (choques ou *timeout*) para a resposta alternativa durante a fase de teste como uma mudança no contexto. Uma dificuldade com essa abordagem, entretanto, é que embora a mudança de contexto tenha ocorrido

em todos os três experimentos, ressurgência não foi observada em todos eles. Sob essa perspectiva, poderia se justificar que nas situações em que ressurgência não foi observada de maneira convincente (Experimentos 1 e 3), a mudança de contexto não foi saliente ou discriminável o suficiente para sujeitos. Entretanto, isso evidencia um dos problemas que podem ser apontados com relação a essa teoria: enquanto a mudança de contexto é utilizada como explicação para recorrência do comportamento, a recorrência do comportamento é, ao mesmo tempo, utilizada como medida da mudança de contexto. Devido a ausência de uma definição precisa do que seria contexto, e formalização de que tipos de mudanças de contexto são mais relevantes para ocorrência da recaída, e dado também a impossibilidade de uma formalização quantitativa da teoria, torna-se difícil prever que tipo de manipulação no contexto será necessária e/ou suficiente para que o fenômeno ocorra. Dessa forma, a teoria se mostra como uma abordagem circular que tem função de descrição *post hoc* mais do que um caráter explicativo. Ademais, durante o Experimento 2 todos os animais foram expostos a várias sessões de punição da resposta alternativa, sendo essa condição replicada duas outras vezes. Dessa forma, os animais tiveram uma experiência extensa e repetida com a extinção continuada da resposta alvo na presença de choques para a resposta alternativa. Assim, ao invés dos choques funcionarem como um novo contexto não associado com o contexto de extinção da resposta alvo, seria esperado que os choques passassem a funcionar como estímulo que sinaliza a extinção da resposta alvo, e assim, ressurgência deveria ter diminuído ao longo das replicações. Entretanto, foi observado exatamente o contrário, com a ressurgência ocorrendo de maneira robusta e em maior magnitude a cada replicação.

Já se considerarmos a Teoria do Momento Comportamental para explicar o presente conjunto de dados, não parece que os dados obtidos sejam abarcados pelas premissas desta

teoria. A TMC sugere que a ressurgência é função, principalmente, das taxas de reforço estabelecidas para as respostas alvo e alternativa. Entretanto, durante o Experimento 1, em que foram observadas diferenças nas taxas de reforços individuais durante a Fase 1, não houve nenhuma correlação entre essas diferenças e a magnitude de ressurgência observada na Fase 3. As diferenças na duração da Fase 2 durante as replicações do Experimento 2 também não afetaram a ocorrência de ressurgência, como seria esperado de acordo com essa teoria. Durante a primeira e segunda replicações do Experimento 2, a Fase 2 foi mais longa do que durante a primeira exposição, entretanto, a magnitude de ressurgência observada durante a Fase 3 foi maior do que observada inicialmente, contrariando assim a proposta de que o tempo de exposição à condição de extinção da resposta alvo combinada com DRA também deveria reduzir a magnitude da ressurgência. Ademais, segundo a TMC também seria esperado que a ressurgência diminuísse de magnitude com exposição repetida à condição de extinção combinada com DRA, o que também não foi corroborado pelos dados obtidos com as replicações do Experimento 2. Ainda, conforme apontado anteriormente, o modelo não dispõe de parâmetros que abarquem o efeito de outros disruptores sobre a resposta alternativa, impossibilitando assim a sua aplicação a dados de experimentos que fazem uso de diferentes procedimentos de eliminação para a resposta alternativa durante a fase de teste.

Em conjunto, os resultados apresentados aqui mostraram que a punição da resposta alternativa durante o teste de ressurgência, quando programadas com uso de choques, produz aumentos na taxa da resposta alvo. Esses dados são consistentes com os resultados obtidos anteriormente por Mowrer (1940) e Wilson e Hayes (1996) e estende esses achados anteriores para situações nas quais ambas as respostas foram mantidas por reforço positivo e sendo a resposta alternativa suprimida por punição enquanto a contingência de reforço positivo

continuava em vigor. Os dados sustentam também a noção de que ressurgência é um fenômeno mais amplo e não relacionado exclusivamente à extinção da resposta alternativa, mas função de qualquer condição de piora para a opção alternativa. A ocorrência de ressurgência da resposta do alvo em função da punição da resposta alternativa também sugere que a punição é efetiva como um mecanismo de desvalorização da opção alternativa, corroborando o que foi proposto pela RaC (Shahan & Craig, 2017). Embora não seja claro porquê não foi observada ressurgência da resposta alvo durante o Experimento 3, o fato de a contingência de punição não ter sido efetiva em suprimir a resposta alternativa sugere que talvez a programação dos períodos de *timeout* não tenha sido eficiente enquanto um meio de piora ou desvalorização da opção alternativa. Faz-se importante, então, a investigação de outras formas de desvalorização da resposta alternativa na tentativa de entender melhor como as mudanças no valor da opção alternativa podem contribuir para a ocorrência de recaída.

O presente trabalho tem importância tanto no campo básico, quanto no campo aplicado. A importância de se investigar o papel da punição da resposta alternativa na ocorrência ou não da ressurgência da resposta alvo para o campo básico está baseada possibilidade de se compreender mais uma das possíveis variáveis relacionadas ao fenômeno e como diferentes aspectos do procedimento podem influenciar nos resultados obtidos, contribuindo assim para a melhor compreensão de princípios comportamentais básicos. Na área aplicada, uma compreensão mais acurada das variáveis envolvidas nesse fenômeno se faz relevante em função da clara analogia entre a ressurgência e os fenômenos da recaída, sendo a recaída um tópico bastante relevante em contextos como o da clínica. Saber que tipo de variáveis e procedimentos podem contribuir para a recorrência de comportamentos problemáticos é relevante para se pensar intervenções mais eficazes e duradouras.

REFERÊNCIAS

- Azrin, N. H. (1956). Some Effects of Two Intermittent Schedules of Immediate and Non-Immediate Punishment, *The Journal of Psychology*, 42, 3-21.
- Azrin, N. H. (1958). Some Effects of Noise on Human Behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1, 183–200.
- Azrin, N. H. (1959a). Punishment and recovery during fixed-ratio performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 2, 301–305.
- Azrin, N. H. (1959b). A technique for delivering shock to pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 2, 161–163.
- Azrin, N. H. (1960a). Sequential effects of punishment. *Science*, 131, 605-606.
- Azrin, N.H. (1960b). Effects of punishment intensity during variable-interval reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3, 123-142.
- Azrin, N. H., & Holz, W. C. (1961). Punishment during fixed-interval reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 343–347.
- Azrin, N. H., & Holz, W. C. (1966). Punishment. In W. K. Honig (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and application* (pp. 380–447). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Azrin, N. H., Holz, W. C., & Hake, D. F. (1963). Fixed-ratio punishment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 141–148.
- Baron, A., Kaufman, A., & Fazzini, D. (1969). Density and delay of punishment of free-operant avoidance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 1029–1037.
- Baum, W. M. (1974). On two types of deviation from the matching law: Bias and undermatching. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 231–242.

- Baum, W. M., & Rachlin, H. C. (1969). Choice as time allocation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *12*, 861–874.
- Berry, M. S., Sweeney, M. M., & Odum, A. L. (2014). Effects of baseline reinforcement rate on operant ABA and ABC renewal. *Behavioural Processes*, *108*, 87–93.
- Bouton, M.E. (2004). Context and behavioral processes in extinction. *Learning & Memory*, *11*, 485-494.
- Bouton, M. E., Todd, T. P., Vurbic, D., & Winterbauer, N. E. (2011). Renewal after the extinction of free operant behavior. *Learning & Behavior*, *39*, 57–67.
- 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*, 130-141.
- Brethower, D. M., & Reynolds, G. S. (1962). A facilitative effect of punishment on unpunished behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *5*, 191–199.
- Briggs, A. M., Fisher, W. W., Greer, B. D., & Kimball, R. T. (2018). Prevalence of resurgence of destructive behavior during reinforcement schedule thinning during functional communication training. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *9999*, 1-14
- Cançado, C. R. X., Abreu-Rodrigues, J., & Aló, R. M. (2015). Reinforcement rate and resurgence: A parametric analysis. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, *41*, 84–115.
- Cançado, C. R. X., & Lattal, A. K. (2013). Response elimination, reinforcement rate, and resurgence of operant behavior. *Behavioural Processes*, *100*, 91-102.
- Camp, D.S., Raymond, G.A., & Church, R.M. (1967). Temporal relationship between response and punishment. *Journal of Experimental Psychology*, *74*, 114-123.

Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição*. Porto Alegre: ARTMED.

Cohen, P. S. (1968). Punishment: the interactive effects of delay and intensity of shock. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*, 789–799.

Craig, A. R., Browning, K. O., Nall, R. W., Marshall, C. M. and Shahan, T. A. (2017). Resurgence and alternative-reinforcer magnitude. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *107*, 218–233.

Craig, A. R., Nall, R. W., Madden, G. J., & Shahan, T. A. (2016). Higher rate alternative non-drug reinforcement produces faster suppression of cocaine seeking but more resurgence when removed. *Behavioural Brain Research*, *306*, 48–51.

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*, 375-392.

da Silva, S. P., Maxwell, M. E., & Lattal, K. A. (2008). Concurrent resurgence and remote behavioral history. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *90*, 313–331.

de Souza, D. G., Moraes, A. B. A., & Todorov, J. C. (1984). Shock intensity and signaled avoidance responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *42*, 67-74.

Deluty, M. Z. (1976). Choice and the rate of punishment in concurrent schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *25*, 75–80.

Dinsmoor, J. A. (1952). A discrimination based on punishment. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *4*, 27–45.

Doughty, A. H., da Silva, S. P., & Lattal, K. A. (2007). Differential resurgence and response elimination. *Behavioural Processes*, *75*, 115-128.

- Epstein, R. (1983). Resurgence of previously reinforced behavior during extinction. *Behaviour Analysis Letters*, 3, 391–397.
- Epstein, R. (1985). Extinction-induced resurgence: preliminary investigations and possible applications. *Psychological Record*, 35, 143–153.
- Epstein R. (2015). On the rediscovery of the principle of resurgence. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 41, 19–43.
- Ferster, C. B., & Appel, J. B. (1961). Punishment of S^A responding in matching to sample by time out from positive reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 45–56.
- Fleshler, M., & Hoffman, H. S. (1962). A progression for generating variable-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 529-530.
- Hackenberg, T., & Defulio, A. (2007). Timeout from reinforcement: restoring a balance between analysis and application. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 33, 37-44.
- Hake, D. F., Azrin, N. H., & Oxford, R. (1967). The effects of punishment intensity on squirrel monkeys. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10, 95–107.
- Hamilton, J. A., & Krechevsky, I. (1933). Studies in the effect of shock upon behavior plasticity in the rat. *Journal of Comparative Psychology*, 16, 237-253.
- Herman, R. L., & Azrin, N. H. (1964). Punishment by noise in an alternative response situation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 185–188.
- Holder, W. B., Marx, M. H., Holder, E. E., & Collier, G. (1957). Response strength as a function of delay of reward in a runway. *Journal of Experimental Psychology*, 53, 316-323.
- Holz, W. C. (1968). Punishment and rate of positive reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 285–292.

- Holz, W. C., & Azrin, N. H. (1961). Discriminative properties of punishment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 225–232.
- Holz, W. C., & Azrin, N. H. (1962). Recovery during punishment by intense noise. *Psychological Reports*, 11, 655–657.
- Holz, W. C., & Azrin, N. H. (1963). A comparison of several procedures for eliminating behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 399–406.
- 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.
- Jarmolowicz, D., & Lattal, K. (2014). Resurgence Under Delayed Reinforcement. *Psychological Record*, 64, 189-193.
- Kestner, K., Redner, R., Watkins, E. E., & Poling, A. (2015). The effects of punishment on resurgence in laboratory rats. *Psychological Record*, 65, 315–321.
- 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, 81–87.
- 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, 85-91.
- Lattal, K. A., & Wacker, D. (2015). Some dimension of recurrent operant behavior. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 41, 1-13.
- Leitenberg, H. (1965). Is time-out from positive reinforcement an aversive event? A review of the experimental evidence. *Psychological Bulletin*, 64, 428-441.

- Leitenberg, H., Rawson, R. A., & Mulick, J. A. (1975). Extinction and reinforcement of alternative behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *88*, 640–652.
- 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*, 431–464.
- Lieving, G., & Lattal, K. A. (2003). Recency, repeatability, and reinforcement retrenchment: An experimental analysis of resurgence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *80*, 217–233.
- Lit, K., & Mace, F.C. (2015). Where would ABA be without EAB? An example of translational research on recurrence of operant behavior and treatment relapse. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, *41*, 269-288.
- Masserman, J. H. (1946). *Principles of dynamic psychiatry*. Philadelphia: Saunders.
- 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*, 439–449.
- Miller, N. E. (1960). Learning resistance to pain and fear effects over learning, exposure, and rewarded exposure in context. *Journal of Experimental Psychology*, *60*, 137–145.
- Mowrer, O. H. (1940). An experimental analogue of "regression" with incidental observations on "reaction-formation". *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, *35*, 56-87
- Nakajima, S., Tanaka, S., Urushihara, K., & Imada, H. (2000). Renewal of extinguished lever-press responses upon return to the training context. *Learning and Motivation*, *31*, 416–431.

- Nall, R. W., Craig, A. R., Browning, K. O., & Shahan, T. A. (2018). Longer treatment with alternative non-drug reinforcement fails to reduce resurgence of cocaine or alcohol seeking in rats. *Behavioural Brain Research*, *341*, 54-62.
- 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*, 92-99.
- Nevin, J. A., & Grace, R. C. (2000). Behavioral momentum and the law of effect. *Behavioral and Brain Sciences*, *23*, 73-90.
- Nevin, J.A. & Shahan, T.A. (2011). Behavioral momentum theory: Equations and applications. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *44*, 877-895.
- Nevin, J. A., Tota, M. E., Torquato, R. D., & Shull, R. L. (1990). Alternative reinforcement increases resistance to change: Pavlovian or operant contingencies? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *53*, 359–379.
- Okouchi, H. (2015) Resurgence of two-response sequences punished by point-loss response cost in humans. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, *41*, 137–154.
- Podlesnik, C. A, Jimenez-Gomez, C., & Shahan, T. A. (2006). Resurgence of alcohol seeking produced by discontinuing non-drug reinforcement as an animal model of drug relapse. *Behavioural Pharmacology*, *17*, 369–374.
- Podlesnik, C. A., & Kelley, M. E. (2014). Resurgence: Response competition, stimulus control, and reinforcer control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *102*, 231-240.
- Podlesnik, C. A., & Shahan, T. A. (2009). Behavioral momentum and relapse of extinguished operant responding. *Learning & Behavior*, *37*, 357-364.

- Podlesnik, C. A., & Shahan, T. A. (2010). Extinction, relapse, and behavioral momentum. *Behavioural Processes*, *84*, 400-411.
- Quick, S. L., Pyszczynski, A. D., Colston, K. A., & Shahan, T. A. (2011). Loss of alternative non-drug reinforcement induces relapse of cocaine-seeking in rats: role of dopamine D(1) receptors. *Neuropsychopharmacology*, *36*, 1015–1020.
- Rachlin, H. (1966). Recovery of responses during mild punishment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *9*, 251–263.
- Rawson, R. A., & Leitenberg, H. (1973). Reinforced alternative behavior during punishment and extinction with rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *85*, 593–600.
- Redner, R. N. (2012). *The effects of repeated resurgence conditions on the magnitude of resurgence*. (Unpublished doctoral dissertation). Western Michigan University, Kalamazoo, Michigan.
- Reed, P., & Morgan, T. A. (2007). Resurgence of behavior during extinction depends on previous rate of response. *Learning & Behavior*, *35*, 106-114.
- Sanders, M. J. (1937). An experimental demonstration of regression in the rat. *Journal of Experimental Psychology*, *21*, 493–510.
- Schepers, S. T., & Bouton, M. E. (2015). Effects of reinforcer distribution during response elimination on resurgence of an instrumental behavior. *Journal of Experimental Psychology Animal Learning and Cognition*, *41*, 179–192.
- Shahan, T.A., & Craig, A.R. (2017). Resurgence as Choice. *Behavioural Processes*, *141*, 100-127.
- Shahan, T. A., & Sweeney, M. M. (2011). A model of resurgence based on behavioral momentum theory. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *95*, 91–108.

- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. Acton, MA: Copley.
- 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.
- St. Peter, C.C. (2015). Six reasons why applied behavior analysts should know about resurgence. *Mexican Journal of Behavior Analysis, 41*, 252-268.
- Storms, L. H., Boroczi, G., & Broen, W. E. (1963). Effects of punishment as a function of strain of rat and duration of shock. *Journal of Comparative and Physiological Psychology, 56*, 1022-1026.
- Sweeney, M. M., & Shahan, T. A. (2013a). Effects of high, low, and thinning rates of alternative reinforcement on response elimination and resurgence. *Journal of Experimental Analysis of Behavior, 100*, 102–116.
- Sweeney, M. M., & Shahan, T. A. (2013b). Behavioral momentum and resurgence: Effects of time in extinction and repeated resurgence tests. *Learning & Behavior, 41*, 414–424.
- Trask, S., Schepers, S. T., & Bouton, M. E. (2015). Context change explains resurgence after extinction of operant behavior. *Mexican Journal of Behavior Analysis, 41*, 187-210.
- Todorov, J. C. (1971). Concurrent performances: effect of punishment contingent on the switching response. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 16*, 51–62.
- 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.
- Wilson, K. G., & Hayes, S. C. (1996). Resurgence of derived stimulus relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 66*, 267–281.

Winterbauer, N. E., & Bouton, M. E. (2010). Mechanisms of resurgence of an extinguished instrumental behavior. *Journal of Experimental Psychology*, *36*, 343-353.

Winterbauer, N. E., & Bouton, M. E. (2012). Effects of thinning the rate at which the alternative behavior is reinforced on resurgence of an extinguished instrumental response. *Journal of Experimental Psychology*, *38*, 279-291.

Winterbauer, N. E., Lucke, S., & Bouton, M. E. (2013). Some factors modulating the strength of resurgence after extinction of an instrumental behavior. *Learning and Motivation*, *44*, 60-71.