

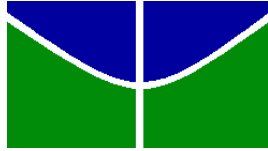
Universidade de Brasília  
Instituto de Psicologia  
Departamento de Processos Psicológicos Básicos  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

---

# **Recaída de Variabilidade Comportamental**

**Gabriela Chiaparini**

Brasília, fevereiro de 2019



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

---

# **Recaída de Variabilidade Comportamental**

**Gabriela Chiaparini**

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Josele Abreu-Rodrigues

Dissertação apresentada ao Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências do Comportamento

Brasília, fevereiro de 2019

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise Experimental do Comportamento do Departamento de Processos Psicológicos Básicos do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, com o apoio da CAPES.

### **Comissão Examinadora**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Josele Abreu-Rodrigues (Presidente)  
Universidade de Brasília (UnB)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr. Fábio Henrique Baia (Membro Efetivo)  
Universidade de Rio Verde (UniRV)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Raquel Moreira Aló (Membro Efetivo)  
Universidade de Brasília (UnB)

---

Prof. Dr. Carlos Renato Xavier Cançado (Membro Suplente)  
Universidade de Brasília (UnB)

*I've paid my dues  
Time after time  
I've done my sentence  
But committed no crime*

*And bad mistakes  
I've made a few  
I've had my share of sand kicked in my face  
But I've come through  
And we mean to go on and on and on and on*

*We are the champions, my friends  
And we'll keep on fighting till the end  
We are the champions  
We are the champions  
No time for losers  
'Cause we are the champions of the world!*

*(We Are The Champions, Queen - 1977)*

Dedico este trabalho à ciência e, principalmente, à minha família. Sem vocês, chegar até aqui seria impossível.

## **Agradecimentos**

Nesse momento tão importante, não poderia deixar de agradecer às pessoas mais importantes em minha vida. Aquelas que criaram contingências para que até o impossível fosse alcançado.

Sr. Wanderlei Carlos Chiaparini e Sra. Olquiria Franceschini Chiaparini, meus pais amados, obrigada por todos os conselhos e broncas, pelos incentivos e por todo amor e confiança depositados em mim. Se cheguei até aqui é porque acreditei quando vocês disseram que eu era capaz. E não é que isso é verdade?

Agradeço aos meus irmãos Felipe e Andrei por serem meus melhores amigos, por sempre poder contar com vocês e pelo amor que vocês demonstram em cada comportamento direcionado a mim.

Agradeço ao meu namorado e melhor amigo, Felipe Marques, e ao nosso gatinho Pisquilha por serem os principais agentes reforçadores em meu ambiente familiar. Chegar em casa, ver vocês, poder conversar (sim, eu converso com o meu gato) e ser retribuída com carinho e proteção foram essenciais durante esse ciclo. Obrigada a vocês por serem a minha alegria aqui em Brasília e em qualquer lugar do mundo.

Agradeço à minha orientadora maravilhosa, Josele Abreu-Rodrigues, vulgo “Jo”. Profissional de extrema competência em suas atividades, inteligente de uma maneira inimaginável, atenciosa conosco, brava demais (eita, ela vai brigar comigo, kkk), presente em todos os momentos durante o mestrado. Tenho certeza que eu não poderia ter escolhido uma orientadora melhor para me acompanhar durante essa fase. Foi graças a você que aprendi a sempre dar o meu melhor em tudo. Além de todas as qualidades citadas até então, uma mulher porreta, de dar inveja por sua força e preocupação com o próximo. Obrigada por toda a dedicação ao LabAEC e obrigada por todos os ensinamentos.

Agradeço aos professores Dra. Raquel Moreira Aló e Dr. Carlos Renato Xavier Cançado, por todos os ensinamentos e por tornarem o ambiente do laboratório extremamente reforçador.

Agradeço aos meus amigos do LabAEC: Felipe, Amanda, Ítalo, Luciana, Roberta, Rafael, Ana, Eduardo, Pablo Cardoso e Lucas. Em momentos de desânimo e desespero, a presença de vocês no laboratório foi essencial. Nunca esquecerei todas as brincadeiras e risadas. E de todos os *happy hour* e pizzas no Vale da Lua. Vocês foram os melhores amigos que eu poderia ter. Obrigada por serem quem vocês são e do jeito que são. Amo vocês!

Agradeço ao Hugo, Suellen, Nilvan e Carina: o trabalho de vocês faz toda a diferença na dinâmica do laboratório. Vocês são especiais.

Agradeço também aos meus amigos PIBICs: Marília (e sua irmã), João Gabriel, Amanda Cordeiro, Gabriela, Paulo, Ana Júlia, Guilherme. Obrigada pela ajuda na coleta de dados!

Agradeço à banca por aceitarem participar da minha avaliação.

Agradeço à CAPES pelo apoio financeiro durante esses dois anos de Mestrado.

Agradeço à UnB por ter um Programa de Pós-graduação em Ciências do Comportamento tão lindo e completo. Vocês estão oferecendo uma excelente formação!

## Índice

Lista de Figuras .....	viii
Lista de Tabelas .....	ix
Resumo .....	x
Abstract .....	xi
Introdução .....	1
Renovação .....	3
Restabelecimento .....	5
Ressurgência .....	8
Combinação de Procedimentos de Recaída .....	10
Recaída de Sequências de Respostas .....	11
Recaída de Variabilidade Comportamental .....	13
Justificativa e Objetivos do Estudo .....	16
Método .....	20
Sujeitos .....	20
Equipamento .....	20
Procedimento .....	21
Fase de Treino .....	21
Fase de Eliminação .....	23
Fase de Teste .....	23
Resultados .....	24
Discussão .....	37
Fase de Treino e Fase de Eliminação: Variação e Repetição, respectivamente .....	38
Fase de Teste: Recaída .....	43
Considerações Finais .....	48
Referências .....	50

## Lista de Figuras

- Figura 1. Porcentagem de sequências reforçadas em cada componente do esquema múltiplo, nas últimas seis sessões da Fase de Treino e em todas as sessões da Fase de Eliminação, para cada sujeito .....25
- Figura 2. Porcentagem de sequências corretas em cada componente do esquema múltiplo, nas últimas seis sessões da Fase de Treino e em todas as sessões das fases de Eliminação e Teste, para cada sujeito. Na Fase de Teste, sequências corretas são aquelas que atenderiam às contingências da Fase de Treino caso estivessem em vigor nessa última fase.....28
- Figura 3. Porcentagem média de sequências corretas na Fase de Teste (TT) como uma proporção da porcentagem de sequências corretas na Fase de Treino (TR), em cada componente do esquema múltiplo, para cada sujeito (ver texto para detalhes) ..... 30
- Figura 4. Número de sequências diferentes com 1-2 mudanças em cada componente do esquema múltiplo, nas últimas seis sessões da Fase de Treino e em todas as sessões das fases de Eliminação e Teste, para cada sujeito ..... 31
- Figura 5. Número médio de sequências diferentes com 1-2 mudanças na Fase de Teste (TT) como uma proporção do número médio de sequências diferentes com 1-2 mudanças na Fase de Treino (TR) e na Fase de Eliminação (EL), em cada componente do esquema múltiplo, para cada sujeito (ver texto para detalhes) .....33
- Figura 6. Tempo de recorrência médio em cada componente do esquema múltiplo, nas últimas seis sessões da Fase de Treino e em todas as sessões das fases de Eliminação e Teste, para cada sujeito .....34
- Figura 7. Tempo de recorrência médio na Fase de Teste (TT) como uma proporção do tempo de recorrência médio na Fase de Treino (TR) e na Fase de Eliminação (EL), em cada componente do esquema múltiplo, para cada sujeito (ver texto para detalhes) .....35
- Figura 8. Taxa de respostas em cada componente do esquema múltiplo nas últimas seis sessões da Fase de Treino e em todas as sessões das fases de Eliminação e Teste, para cada sujeito .....37



## Lista de Tabelas

Tabela 1. Valor U e porcentagem de sequências com 1-2 mudanças na última sessão das fases de Treino e Eliminação e na primeira sessão da Fase de Teste, em cada componente do esquema múltiplo, para cada sujeito.....	26
--	----

## Resumo

O presente trabalho investigou a recaída de variabilidade comportamental a partir da combinação de três modelos experimentais: renovação, restabelecimento e ressurgência. Na Fase de Treino (contexto A), ratos foram expostos a um esquema múltiplo Var 10 Aco. No componente Var 10, sequências com 1-2 mudanças entre *operanda* e que diferissem das 10 últimas sequências produziam reforços; no componente Aco, sequências com 1-2 mudanças geravam reforços, mas não havia exigência de variação. A probabilidade de reforços foi acoplada entre componentes. Na Fase de Eliminação (contexto B), o esquema múltiplo Rep 3 Rep 3 estava em vigor, de modo que uma sequência só era reforçada se, além de apresentar 1-2 mudanças, fosse igual a uma das três últimas sequências. Na Fase de Teste (contexto A), a contingência de repetição foi descontinuada e dois reforços independentes do responder foram liberados na primeira apresentação dos componentes “Var 10” e “Aco”. A variabilidade foi analisada por meio de duas medidas: número de sequências diferentes com 1-2 mudanças e tempo de recorrência. O número de sequências diferentes com 1-2 mudanças não diferiu sistematicamente entre componentes nas fases de Treino e Eliminação, e apresentou recaída assistemática na Fase de Teste. O tempo de recorrência, no entanto, tendeu a ser maior no componente Var 10 do que no componente Aco na Fase de Treino e diminuiu na Fase de Eliminação, tornando-se similar entre componentes; na Fase de Teste, foi observada recaída diferencial do tempo de recorrência, sendo essa recaída maior no componente “Var 10”. Os resultados sugerem que o aumento na variabilidade comportamental na Fase de Teste, avaliada por meio do tempo de recorrência, ocorreu devido a uma história prévia de reforçamento diferencial da variação, e não em decorrência da extinção.

Palavras-chave: variabilidade, recaída, renovação, restabelecimento, ressurgência.

### **Abstract**

The present study investigated relapse of behavioral variation with the combination of three experimental models: renewal, reinstatement and resurgence. In the Training Phase (context A), rats were exposed to the multiple Var 10 Aco schedule. In the Var 10 component, sequences with 1-2 switches between operanda, and that differed from the previous 10 sequences produced reinforcers; in the Aco component, sequences with 1-2 switches generated reinforcers, but there was no variation requirement. Reinforcer probability was equated between components. In the Elimination Phase (context B), the multiple Rep 3 Rep 3 schedule was in effect such that a sequence with 1-2 responses was reinforced if it was equal to one of the three previous ones. In the Test Phase (context A), the repetition contingency was eliminated and two response-independent reinforcers were delivered in the first presentation of the “Var 10” and “Aco” components. Variability was analyzed by means of two measures: number of different sequences with 1-2 switches and recurrence time. The number of different sequences with 1-2 switches did not differ between components in the Training and Elimination phases, and presented unsystematic relapse in the Test Phase. The recurrence time, however, tended to be greater in the Var 10 component than in the Aco component in the Training Phase, and decreased in the Elimination Phase, becoming similar between components; in the Test Phase, differential relapse of recurrence time was observed, and this relapse was greater in the “Var 10” component. The results suggest that the increase in variability during the Test Phase, evaluated through the recurrence time, occurred due to a previous history of differential reinforcement of variation rather than to extinction.

**Keywords:** variability, relapse, renewal, reinstatement, resurgence.

A Análise do Comportamento é uma ciência baseada no selecionismo, uma postura filosófica que argumenta que características particulares de um organismo são selecionadas pelo ambiente, nos níveis filogenético e ontogenético, a partir de um substrato de variação. No nível filogenético, características genéticas que contribuem para a sobrevivência e reprodução da espécie são selecionadas (história evolutiva), e no nível ontogenético, características comportamentais são selecionadas por meio das consequências que produzem (história de aprendizagem). Os dois tipos de seleção têm aspectos em comum. Em ambos os casos, as contingências responsáveis pela seleção e manutenção de características genéticas ou comportamentais se encontram no ambiente. Além disso, ambos os processos seletivos exigem variação, quer seja nas características genéticas (seleção filogenética), quer seja nas características comportamentais (seleção ontogenética) (Darwin, 1859/1985; Skinner, 1981/1984).

Sendo a variação uma condição necessária para que ocorra seleção no decorrer da história de uma espécie ou de um indivíduo, é importante identificar quais são as fontes dessa variação. A literatura tem identificado algumas fontes de variabilidade, tais como a retirada de consequências reforçadoras (extinção) e a liberação de reforços contingentes à variação. Quando os reforços que mantêm um comportamento são descontinuados, observa-se um aumento na variabilidade do responder e, nesse caso, diz-se que a variabilidade foi induzida pela extinção (e.g., Antonitis, 1951). Por outro lado, quando determinados níveis de variabilidade são exigidos para a liberação do reforço, diz-se que a variabilidade obtida foi produzida diretamente pelas contingências em vigor e, assim, trata-se de uma dimensão comportamental operante (e.g., Page & Neuringer, 1985).

Skinner (1953/2003) se refere ao comportamento operante como uma interação entre o organismo e o ambiente. Dessa forma, o organismo age sobre o ambiente, modificando-o e sendo afetado pelas consequências decorrentes dessa modificação

(Skinner, 1957; ver também Baum, 1994/2006). Quando um comportamento operante é fortalecido pela apresentação de um estímulo, esse estímulo é denominado reforço positivo, e o processo de fortalecimento, reforçamento positivo. Além disso, um comportamento operante pode ser enfraquecido por meio do procedimento de extinção, de acordo com o qual o reforço que mantém o comportamento deixa de ser liberado (Catania, 1998/2006; Skinner, 1953/2003).

A literatura mostra que comportamentos reforçados e, posteriormente, extintos podem reaparecer diante de certas condições ambientais. Esse fenômeno é denominado de *recaída comportamental* (Lattal & Wacker, 2015). A recaída envolve vários fenômenos comportamentais que se distinguem em termos de suas variáveis de controle. No presente estudo, o foco recairá sobre três desses fenômenos: *renovação*, em que a variável principal é a mudança de contexto; *restabelecimento*, em que o interesse é sobre a apresentação de reforços independentes do responder; e *ressurgência*, em que a retirada de reforços para uma resposta alternativa é a variável crítica. O estudo desses fenômenos envolve procedimentos específicos, mas que apresentam algumas características em comum. Todos apresentam uma Fase de Treino, em que um comportamento alvo é reforçado; uma Fase de Eliminação, em que o comportamento alvo é enfraquecido; e uma Fase de Teste, em que se verifica o reaparecimento deste comportamento (Bouton, 2002; Podlesnik, Kelley, Jimenez-Gomez & Bouton, 2017).

A seguir, serão apresentados alguns estudos sobre recaída que utilizaram os modelos de renovação, restabelecimento e ressurgência isoladamente ou em combinação e, posteriormente, serão enfatizados os estudos sobre recaída de sequências de respostas e recaída de variabilidade comportamental.

## **Renovação**

A *renovação* consiste no reaparecimento de uma resposta previamente extinta quando, após a extinção, ocorrem mudanças no contexto. De acordo com Podlesnik *et al.* (2017), o conceito de contexto é amplo e envolve qualquer estímulo ambiental, podendo esse estímulo ser visual (e.g., luz do disco acesa ou piscando; Berry, Sweeney & Odum, 2014), olfativo (e.g., odor de pinho; Todd, Winterbauer & Bouton, 2012), tátil (e.g., piso de acrílico; Bernal-Gamboa, Nieto & Uengoer, 2017) ou sonoro (e.g., buzina; Cohenour, Volkert & Allen, 2018).

O delineamento ABA é comumente utilizado para investigar a renovação. Na Fase de Treino, uma resposta é reforçada no contexto A. Na Fase de Eliminação, a resposta anteriormente reforçada é colocada em extinção, no contexto B. Por fim, na Fase de Teste, a resposta continua em extinção e o sujeito é exposto novamente ao contexto A. Quando a mudança no contexto da extinção é acompanhada pelo reaparecimento da resposta extinta, diz-se que houve renovação (Bouton, 2002; Bouton & Todd, 2014; Podlesnik *et al.*, 2017).

Skinner (1950) realizou o estudo pioneiro de renovação com pombos. Estímulos visuais foram utilizados como contexto, sendo o contexto A um triângulo amarelo projetado no disco de respostas, e o contexto B, um triângulo vermelho. Na Fase de Treino, a resposta de bicar o disco foi reforçada de maneira intermitente no contexto A. Na Fase de Eliminação, o contexto A foi substituído pelo contexto B e os reforços para a resposta de bicar o disco foram descontinuados. Na Fase de Teste, os reforços continuaram suspensos e houve o retorno ao contexto A. A retirada dos reforços na Fase de Eliminação gerou diminuição na frequência da resposta de bicar o disco, mas com a mudança de contexto (Fase de Teste), essa resposta reapareceu.

A renovação ocorre mesmo quando a mudança contextual envolve a exposição a um contexto neutro com relação ao reforçamento e à extinção da resposta. Neste caso, a resposta é reforçada no contexto A (Fase de Treino), extinta no contexto B (Fase de Eliminação) e continua em extinção no contexto C (Fase de Teste). O delineamento ABC foi utilizado por Todd *et al.* (2012, Experimento 1) para investigar o efeito da *extensão do treino* sobre a renovação. O contexto A foi o mesmo para todos os ratos (presença de listras na parede da caixa experimental e odor de anis); os demais contextos (ausência de listras e odor de limão, e presença de listras e odor de pinho) foram contrabalanceados entre os sujeitos. Um grupo de ratos foi exposto a 12 sessões de treino, e o outro grupo, a quatro sessões de treino. Na Fase de Treino, a resposta de pressão à barra foi reforçada no contexto A, de acordo com um esquema de reforçamento de intervalo variável (VI) 30 s. Na Fase de Eliminação, essa resposta foi colocada em extinção no contexto B. A Fase de Teste foi composta por duas sessões, sendo uma realizada no mesmo contexto utilizado para a extinção da resposta (contexto B) e outra em um novo contexto (contexto C), sendo a ordem de exposição a esses contextos contrabalanceada entre sujeitos. A magnitude da renovação foi maior na sessão de teste em que um contexto novo foi utilizado (contexto C) do que naquela em que os sujeitos foram expostos ao mesmo contexto da extinção (contexto B). Além disso, em ambos os testes, houve maior renovação para o grupo com treino mais longo.

Berry *et al.* (2014) utilizaram os delineamentos ABA e ABC para investigar, com pombos, os efeitos da *taxa de reforços* sobre a renovação. No Experimento 1 (ABA), o contexto A foi caracterizado pela luz do disco acesa, e o contexto B, pela luz do disco piscando. Na Fase de Treino, a resposta de bicar o disco foi reforçada, no contexto A, de acordo com um esquema múltiplo VI 30 s (taxas mais altas de reforços) VI 120 s (taxas mais baixas de reforços). Na Fase de Eliminação, as respostas treinadas anteriormente

foram extintas em ambos os componentes no Contexto B (esquema múltiplo Extinção Extinção). Na Fase de Teste, as respostas continuaram em extinção e houve a mudança para o contexto A. No Experimento 2 (ABC), o contexto A foi composto por luz da caixa branca, o contexto B, pela luz da caixa laranja, e o contexto C, pela luz da caixa roxa e piso áspero. O procedimento utilizado foi idêntico ao do Experimento 1. Nos dois experimentos, houve renovação para ambos os componentes, sendo a magnitude da renovação maior no componente do esquema múltiplo correlacionado com taxas mais altas de reforços do que no componente correlacionado com taxas mais baixas de reforços durante a Fase de Treino. Além do mais, a renovação foi maior com o delineamento ABA do que com o delineamento ABC.

A recaída comportamental também é observada quando reforços independentes da resposta são liberados no ambiente, um fenômeno que será discutido a seguir.

### **Restabelecimento**

O *restabelecimento* é o reaparecimento de uma resposta previamente extinta quando, após a extinção, o estímulo reforçador utilizado inicialmente para fortalecer a resposta é apresentado independentemente do responder (Bouton, 2002; Reid, 1958). O procedimento para a investigação do restabelecimento, assim como o de renovação, compreende três fases. Na Fase de Treino, ocorre o reforçamento de uma resposta. Na Fase de Eliminação, a resposta reforçada anteriormente é colocada em extinção. Na Fase de Teste, a resposta continua sem produzir reforços, mas ocorre a liberação de reforços independentemente do responder. Com esse procedimento, é comumente verificado que a resposta anteriormente extinta tende a ser restabelecida nessa última fase (Miranda-Dukoski, Bensemann & Podlesnik, 2016; Winterbauer, Lucke & Bouton, 2013).

O estudo pioneiro de restabelecimento foi realizado por Reid (1958). No Experimento 1, com ratos, a resposta de pressão à barra foi reforçada com comida de



acordo com o esquema de reforçamento contínuo (CRF), durante a Fase de Treino. Na Fase de Eliminação, a resposta anteriormente reforçada foi colocada em extinção. Na Fase de Teste, a resposta continuou em extinção e houve a apresentação do estímulo reforçador (comida) utilizado para fortalecer a resposta na Fase de Treino, independentemente do responder. Foi observado o aumento na frequência da resposta extinta. Resultado similar foi encontrado no Experimento 2, com pombos, e no Experimento 3, com humanos.

Panlilio, Thorndike e Schindler (2003) avaliaram o papel da *extensão do treino* e do *tipo de reforço* sobre o restabelecimento da resposta. Ratos foram distribuídos em quatro grupos: Curto-Comida, Curto-Droga, Longo-Comida e Longo-Droga, que diferiram entre si no que diz respeito ao tipo de reforço (comida ou droga) e extensão do treino (curto: 3 dias; longo: 27 dias). Na Fase de Treino, a resposta de focinhar foi reforçada de acordo com o esquema CRF. Na Fase de Eliminação, os reforços continuaram sendo produzidos pela resposta de focinhar, mas um choque no piso da caixa era liberado juntamente com o reforço. Na Fase de Teste, a resposta de focinhar continuou produzindo reforços, mas houve a retirada da contingência de punição. Cinco reforços independentes da resposta foram liberados no primeiro minuto de cada sessão. Todos os grupos apresentaram restabelecimento da resposta, a despeito da extensão do treino e do tipo de reforço utilizado. Esse resultado é inconsistente com aquele relatado no estudo de Todd *et al.* (2012), no qual a magnitude da renovação foi maior com um treino mais longo. Essa inconsistência entre estudos pode estar relacionada ao tipo de contingência utilizada para enfraquecer o responder: no estudo de Todd *et al.* foi utilizado o procedimento de extinção, e no estudo de Panlilio *et al.*, o procedimento de punição positiva. É possível que o efeito da retirada da contingência punitiva tenha se sobreposto ao efeito da extensão do treino, favorecendo similarmente o aumento da resposta anteriormente punida nos quatro grupos.

Os efeitos da *taxa de respostas* sobre o restabelecimento foram avaliados por Doughty, Reed e Lattal (2004, Experimento 1). Na Fase de Treino, pombos foram expostos a um esquema múltiplo com dois componentes: no componente com taxas de respostas mais altas, a resposta de bicar o disco esquerdo (verde) foi reforçada de acordo com o esquema *tandem* tempo variável (VT) 117 s intervalo fixo (FI) 3 s; no componente com taxas de respostas mais baixas, a resposta de bicar o disco direito (vermelho) foi reforçada conforme o esquema *tandem* VI 117 s tempo fixo (FT) 3 s. A taxa de reforços foi similar entre os componentes. Na Fase de Extinção, o esquema múltiplo Extinção Extinção estava em vigor e, assim, ambas as respostas não mais produziam reforços. Na Fase de Teste, o esquema múltiplo VT 120 s VT 120 s passou a vigorar, de forma que, nos dois componentes, reforços independentes da resposta foram liberados, em média, a cada 120 s. O restabelecimento foi maior no componente com taxas de respostas mais altas do que no componente com taxas de respostas mais baixas, sugerindo que a taxa de respostas estabelecida durante o treino é uma variável importante para o restabelecimento.

Miranda-Dukoski *et al.* (2016, Experimento 1) investigaram o papel da *taxa de reforços*. Na Fase de Treino, a resposta de bicar o disco foi reforçada de acordo com o esquema múltiplo VI 30 s VI 120 s. Na Fase de Extinção, a extinção estava em vigor em todos os componentes. Na Fase de Teste, três reforços independentes da resposta foram liberados na primeira apresentação de cada componente. Para todos os sujeitos, o restabelecimento foi maior no componente com taxas de reforços mais altas (VI 30 s) do que no componente com taxas de reforços mais baixas (VI 120 s) na Fase de Treino, replicando os resultados obtidos com o procedimento de renovação (ver Berry *et al.*, 2014). Uma vez que as taxas de respostas também foram mais altas no componente VI 30 s, não é possível indicar que o restabelecimento foi ocasionado pela taxa de respostas ou de reforços, ou por ambas.

Outro fenômeno envolvido na recaída de comportamentos anteriormente extintos é o de ressurgência. Algumas variáveis de controle desse fenômeno serão expostas a seguir.

### **Ressurgência**

A *ressurgência* consiste no reaparecimento de uma resposta previamente extinta, quando reforços para uma resposta alternativa são descontinuados. O procedimento utilizado para a investigação desse fenômeno comportamental também envolve três fases. Na Fase de Treino, a resposta alvo (R1) é reforçada. Na Fase de Eliminação, a resposta alvo é colocada em extinção, e os reforços passam a ser contingentes à emissão de uma resposta alternativa (R2). Na Fase de Teste, ambas as respostas não produzem reforços. Observa-se que a descontinuação do reforço para a resposta alternativa favorece o reaparecimento da resposta alvo extinta (Epstein, 1983/1985).

O estudo clássico dessa área foi realizado por Epstein (1983), com pombos. Na Fase de Treino, a resposta alvo (bicar o disco) foi reforçada de acordo com o esquema VI 1 min. Na Fase de Eliminação, essa resposta foi colocada em extinção, mas o número de sessões de extinção variou entre sujeitos (de uma a 12 sessões, sendo a quantidade determinada randomicamente). Simultaneamente, uma resposta alternativa passou a ser reforçada de acordo com um esquema CRF, diferindo entre sujeitos no que diz respeito à sua topografia (e.g., bater as asas, virar o pescoço para a direita). Na Fase de Teste, as respostas alvo e alternativa estavam em extinção. Houve ressurgência da resposta alvo, sendo a magnitude dessa ressurgência inversamente proporcional ao número de sessões de extinção na Fase de Eliminação.

A contribuição das *taxas de reforços* e *taxas de respostas* durante a Fase de Treino para a ressurgência foi investigada por da Silva, Maxwell e Lattal (2008, Experimento 1). Pombos foram treinados a bicar os discos esquerdo e direito da caixa experimental de

acordo com o esquema concorrente VI 1 min VI 6 min na Fase de Treino. Na Fase de Eliminação, as respostas treinadas anteriormente foram colocadas em extinção e uma resposta alternativa (bicar o disco central) foi reforçada de acordo com o esquema VI 3 min. Na Fase de Teste, as respostas alvo e alternativa estavam em extinção. A magnitude da ressurgência foi maior no disco correlacionado com maiores taxas de reforços e de respostas (VI 1 min) do que no disco correlacionado com menores taxas de reforços e de respostas (VI 6 min) durante a Fase de Treino. Os experimentos subsequentes objetivaram isolar os efeitos de cada uma dessas variáveis. No Experimento 2, as taxas de reforços foram similares e as taxas de respostas foram diferentes entre as alternativas do esquema concorrente durante a Fase de Treino, sendo observado que a ressurgência foi maior no disco correlacionado com maiores taxas de respostas. No Experimento 3, as taxas de respostas foram similares, mas as taxas de reforços diferiram entre alternativas, o que produziu resultados assistemáticos. Os resultados dos experimentos 2 e 3 fornecem evidências de que a taxa de respostas, e não a taxa de reforços, foi a variável responsável pelo efeito observado no Experimento 1, uma vez que ressurgência diferencial foi observada somente no Experimento 2, quando a taxa de respostas foi manipulada e a taxa de reforços mantida constante, mas não no Experimento 3, quando o oposto ocorreu. Em conjunto, esses três experimentos fornecem evidências de que a taxa de respostas contribui para a ressurgência, assim como foi observado com o procedimento de restabelecimento (e.g., Doughty *et al.*, 2004, Experimento 1).

Craig, Browning, Nall, Marshall e Shahan (2017) manipularam a *magnitude do reforço* para a resposta alternativa. Na Fase de Treino, ratos foram treinados a emitir respostas de pressão à barra (esquerda ou direita) de acordo com o esquema VI 60 s, sendo a resposta reforçada com uma pelota de comida. Na Fase de Eliminação, a resposta alvo estava em extinção e o reforço passou a ser contingente à emissão de respostas de pressão

à barra do fundo de acordo com o esquema VI 60 s. Para um dos grupos de sujeitos, o reforço consistiu em cinco pelotas de alimento, e para o outro, em uma pelota. Para um terceiro grupo, a resposta alternativa não produziu reforços. Na Fase de Teste, as respostas alvo e alternativa foram colocadas em extinção. Houve ressurgência apenas quando a resposta alternativa foi reforçada, sendo a magnitude da ressurgência maior para o grupo que recebeu cinco em vez de uma pelota de alimento. Esses resultados fornecem evidências de que a magnitude do reforço da resposta alternativa afeta a ressurgência comportamental.

### **Combinação de Procedimentos de Recaída**

Pesquisas recentes têm utilizado procedimentos que envolvem a combinação de um ou mais modelos experimentais de recaída. Kincaid, Lattal e Spence (2015), por exemplo, realizaram uma combinação dos procedimentos de renovação (ABA) e ressurgência com pombos. Estímulos visuais (cores dos discos) foram utilizados como contexto. Nas três fases, a cor de um dos discos permaneceu a mesma (AAA) e a cor do outro disco foi modificada (ABA), caracterizando a condição controle e a condição experimental do procedimento de renovação, respectivamente. Na Fase de Treino, as respostas alvo de bicar os discos esquerdo e direito foram reforçadas de acordo com o esquema concorrente VI 120 s VI 120 s. Na Fase de Eliminação, estava em vigor um esquema de Reforçamento Diferencial de Outras Respostas (DRO) 20 s, de forma que qualquer outra resposta, que não a treinada anteriormente, produzia reforços. Na Fase de Teste, os reforços para as respostas alternativas foram descontinuados, conforme ocorre no procedimento de ressurgência. Para todos os sujeitos, a magnitude da recaída foi maior no disco correlacionado com a mudança de contexto (ABA) do que no disco em que o contexto permaneceu o mesmo entre condições (AAA). Esse resultado, entretanto, deve

ser visto com reservas uma vez que, na Fase de Treino, as taxas de respostas e de reforços foram maiores no disco correlacionado com a mudança de contexto (ABA).

Bouton e Trask (2016, Experimento 2) realizaram, com ratos, uma combinação dos procedimentos de restabelecimento e ressurgência. Na Fase de Treino, a resposta de pressão à barra direita (ou esquerda) foi reforçada com pelotas de comida de acordo com o esquema VI 30 s. Na Fase de Eliminação, a resposta alvo estava em extinção e uma resposta alternativa (pressionar uma barra diferente daquela utilizada na Fase de Treino) foi reforçada com sucralose de acordo com o esquema VI 30 s. Na Fase de Teste, as respostas alvo e alternativa estavam em extinção. Além disso, reforços independentes de qualquer resposta foram liberados de acordo com o esquema de tempo randômico (RT) 30 s: para o Grupo Reforço 1, o reforço era comida, e para o Grupo Reforço 2, sucralose. Para o Grupo Nenhum, não houve liberação de reforços independentes. Houve recaída para o Grupo Reforço 1 e para o Grupo Nenhum, o que ressalta a importância do contexto. Ou seja, a liberação de reforços independentes na Fase de Teste idênticos àqueles liberados na Fase de Eliminação, promoveu similaridade entre essas duas fases, prevenindo, assim, a recaída de R1.

### **Recaída de Sequências de Respostas**

A literatura mostra recaída não somente de unidades comportamentais compostas por uma única resposta, mas também por sequências de respostas. Bachá-Mendez, Reid e Mendonza-Soylovna (2007), por exemplo, investigaram, com ratos, a ressurgência de sequências com duas respostas, distribuídas em duas barras, esquerda (E) e direita (D). Na Fase 1, uma sequência alvo (e.g., ED) foi reforçada; na Fase 2, a sequência anterior estava em extinção e o reforço passou a ser contingente à emissão de uma segunda sequência (e.g., DE); na Fase 3, as sequências anteriores estavam em extinção e o reforço foi liberado para uma terceira sequência (e.g., EE); e, na Fase 4, todas as sequências

anteriormente treinadas estavam em extinção e o reforço foi contingente à emissão de outra sequência (e.g., DD). Nesta última fase, foi observada ressurgência da sequência treinada na Fase 2 e extinta na Fase 3.

Sánchez-Carrasco e Nieto (2005) investigaram a ressurgência de sequências com três respostas. Dois grupos de ratos diferiram entre si quanto à sequência alvo reforçada na Fase de Treino (DED para um grupo e DEE para o outro grupo). Na Fase de Eliminação, para ambos os grupos, as sequências anteriores foram colocadas em extinção e o reforço passou a ser contingente à sequência EEE. Na Fase de Teste, nenhuma sequência produziu reforço, sendo observado um aumento na frequência das sequências reforçadas durante o treino para ambos os grupos.

Os efeitos do número de respostas por sequência (custo do responder) sobre a ressurgência foi investigado por Pontes e Abreu-Rodrigues (2016) com estudantes universitários. Na Fase de Treino, uma sequência alvo contendo cinco (Experimento 1) ou três (Experimento 2) respostas, distribuídas nas teclas F ou J do teclado de um computador, foi reforçada de acordo com o esquema CRF. Na Fase de Eliminação, a sequência alvo foi colocada em extinção e uma sequência alternativa foi continuamente reforçada. Na Fase de Teste, nenhuma sequência era reforçada. Houve maior reaparecimento da sequência alvo que compreendia três respostas (menor custo) do que daquela com cinco respostas (maior custo). Entretanto, a frequência da sequência alvo (com história de reforçamento) durante a Fase de Teste nem sempre foi maior do que a frequência das demais sequências possíveis (sem história de reforçamento), o que torna questionável caracterizar o fenômeno como ressurgência.

Estudos de recaída de sequências de respostas investigam o reaparecimento de sequências específicas (i.e., topografia do responder). Recentemente, no entanto, o

interesse tem se voltado para o reaparecimento da variabilidade na emissão de sequências, uma questão que será abordada a seguir.

### **Recaída de Variabilidade Comportamental**

Barba (2006) apresenta quatro definições distintas de variabilidade. De acordo com a primeira, baseada no conceito de dispersão, quanto mais um comportamento se distancia de um valor central, maior a variabilidade comportamental. Uma das medidas utilizadas para investigar esse tipo de variabilidade é o desvio padrão. A segunda definição refere-se aos conceitos de distribuição e uniformidade distributiva: dentro de um universo de instâncias comportamentais, quanto maior o número de instâncias diferentes (distribuição), e quanto maior a equiprobabilidade na frequência dessas instâncias (uniformidade distributiva), maior a variabilidade. O valor U (a ser descrito posteriormente) é comumente utilizado para avaliar essa variabilidade. A terceira diz respeito aos conceitos de dependência sequencial ou aleatoriedade. Nesse caso, quanto maior a independência entre ocorrências sucessivas de instâncias comportamentais, maior a variabilidade, sendo a mesma avaliada por meio de análises de autocorrelação. Por fim, a variabilidade pode ser definida com base no conceito de recência: quanto maior a distância entre a ocorrência atual e a anterior de uma instância comportamental, maior a variabilidade. Para avaliar esse tipo de variabilidade, tem sido utilizada a medida do tempo de recorrência (maiores detalhes serão fornecidos posteriormente).

Existem várias fontes de variabilidade comportamental, dentre elas, variáveis ambientais como drogas (e.g., Abreu-Rodrigues, Hanna, Cruz, Matos & Delabrida, 2004) e retirada do reforço (e.g., Antonitis, 1951). Além disso, algumas patologias como TDAH (e.g., Saldana & Neuringer, 1998), autismo (e.g., Rodriguez & Thompson, 2015) e depressão (e.g., Hopkinson & Neuringer, 2003) estão relacionadas ao aumento ou diminuição da variabilidade. Antonitis, por exemplo, investigou o papel da extinção na



localização de respostas. Para isso, utilizou um painel de células fotoelétricas, com 50 localizações de respostas possíveis. Na Fase de Reforçamento, a resposta de focinhar em qualquer localização do painel foi reforçada de acordo com o esquema CRF. Na Fase de Teste, as respostas foram colocadas em extinção para o Grupo Experimental, e para o Grupo Controle, o esquema CRF permaneceu em vigor. O Grupo Experimental demonstrou maior variabilidade na localização das respostas do que o Grupo Controle. Segundo o autor, a maior variabilidade do Grupo Experimental foi induzida pela retirada dos reforços (extinção).

A variabilidade também pode ser diretamente produzida por contingências de reforçamento. Page e Neuringer (1985, Experimento 3) expuseram pombos a contingências de reforçamento que exigiam diferentes níveis de variabilidade na emissão de sequências de oito respostas. Ao longo do experimento foi manipulado o valor do critério Lag  $n$ . De acordo com esse critério, uma sequência só produz o reforço caso seja diferente das  $n$  sequências imediatamente anteriores. Os valores de  $n$  utilizados foram 5, 10, 15, 25 e 50. Sob o critério Lag 10, por exemplo, a sequência emitida só era reforçada se diferísse das 10 sequências anteriores. Foi verificado que a variabilidade na emissão das sequências aumentou com os aumentos no valor do critério lag.

Galizio, Frye, Haynes, Friedel, Smith e Odum (2018) publicaram o primeiro estudo sobre a recaída de variabilidade na emissão de sequências de respostas. No Experimento 2, os autores avaliaram o restabelecimento de variabilidade comportamental, com pombos. Na Fase de Treino, sequências de quatro respostas foram reforçadas de acordo com um esquema múltiplo Variação (Var) Acoplado (Aco). No componente Var estava em vigor o critério Lag 10. No componente Aco, não havia exigência de variação, de modo que qualquer sequência de quatro respostas poderia produzir o reforço. A probabilidade dos reforços nesse componente foi acoplada àquela

obtida no componente Var. Na Fase de Eliminação estava em vigor um esquema múltiplo Extinção Extinção, de forma que nenhuma sequência produzia reforços. Na Fase de Teste, as sequências continuaram em extinção e reforços foram liberados independentemente do responder, 1,5 s e 10 s após o início de cada componente. A variabilidade no responder foi avaliada por meio do valor U, uma medida que indica o nível de equiprobabilidade na emissão das sequências. O valor U pode variar de 0 a 1, sendo 0 quando apenas uma sequência é emitida e sendo 1 quando todas as sequências são emitidas com igual probabilidade. O valor U foi maior no componente Var do que no componente Aco ao longo das três fases. Na Fase de Eliminação, o valor U diminuiu no componente Var, mas não se alterou substancialmente no componente Aco. Na Fase de Teste, houve restabelecimento do valor U, mas apenas no componente Var.

Além do restabelecimento, Galizio *et al.* (2018, Experimento 3) investigaram a ressurgência de variabilidade comportamental. Com o objetivo de separar a ressurgência da variabilidade operante e a variabilidade induzida pela extinção, esses autores utilizaram dois grupos de pombos: um com história de variação e outro com história de repetição. Na Fase de Treino, as sequências foram reforçadas de acordo com o critério Lag 8 de variação (grupo Var) e de acordo com o critério Lag 3 de repetição (grupo Rep). Sob o critério Lag 8 de variação, a sequência tinha que diferir das oito anteriores para gerar o reforço; sob o critério Lag 3 de repetição, a sequência emitida só produzia o reforço se fosse igual a uma das três últimas sequências. Na Fase de Eliminação, ambos os grupos foram expostos a uma contingência Lag 3 de repetição. Na Fase de Teste, todas as sequências estavam em extinção, para ambos os grupos. Foi observado que, na Fase de Treino, o valor U foi maior para o grupo Var do que para o grupo Rep. Na Fase de Eliminação, o valor U do grupo Var declinou e atingiu níveis similares àqueles do grupo Rep, o qual não mostrou alterações nesta medida. Na Fase de Teste, com a suspensão dos

reforços para repetição, o valor U aumentou indistinguívelmente para ambos os grupos. Uma vez que os pombos do grupo Rep nunca foram expostos à contingência de variação durante o experimento, o aumento na variabilidade para esse grupo durante a Fase de Teste foi atribuído à extinção em vigor nessa fase. O aumento no valor U do grupo Var, por outro lado, foi considerado como evidência de ressurgência da variação previamente treinada.

### **Justificativa e Objetivos do Estudo**

Os resultados dos experimentos 2 e 3 de Galizio *et al.* (2018) demonstraram o restabelecimento e a ressurgência de variabilidade comportamental, respectivamente, fornecendo evidência adicional de que a variabilidade é sensível às suas consequências. No entanto, algumas considerações importantes devem ser feitas. Primeiro, no Experimento 2, o valor U do componente Var diminuiu de aproximadamente 0,8 para 0,6, enquanto o valor U do componente Aco manteve-se inalterado (aproximadamente 0,4) na Fase de Eliminação. Ou seja, a variabilidade não foi extinta em nenhum dos componentes, o que dificulta a identificação do aumento do valor U no componente Var, observado na Fase de Teste, como um exemplo de restabelecimento (i.e., como o reaparecimento de uma resposta previamente extinta). No Experimento 3, o aumento no valor U foi similar para os grupos Var e Rep na Fase de Teste, a despeito do grupo Rep não ter sido exposto à variação na Fase de Treino. Os autores argumentaram que o aumento na variação foi um exemplo de recaída no Grupo Var, mas foi induzido pela extinção no Grupo Rep. No entanto, uma vez que ambos os grupos apresentaram um responder repetitivo no final da Fase de Eliminação e já que ambos mostraram um aumento similar no valor U durante a Fase de Teste, é possível que, em ambos os casos, o aumento na variabilidade tenha sido induzido pela extinção.

Dessa forma, o presente estudo consistiu em uma replicação sistemática dos experimentos 2 e 3 de Galizio *et al.* (2018). Foi utilizado um esquema múltiplo Var Aco. A contingência Aco foi escolhida, em detrimento da contingência Rep, em função de dois aspectos: (a) na contingência Aco, o reforçamento das sequências é intermitente, o que implica períodos de extinção e, conseqüentemente, a possibilidade de indução de variação (Page & Neuringer, 1985); (b) a contingência Aco e a contingência Var (Lag 10) foram programadas em um esquema múltiplo e, quando isso ocorre, o valor U do componente Aco tende a ser maior do que quando esse componente é apresentado isoladamente (Hunziker, Saldana & Neuringer, 1996). Assim, os animais teriam uma história de emissão de sequências variadas em ambos os componentes, embora em um deles a variação fosse operante (Var 10) e, no outro, induzida pela extinção e/ou ocasionada pela interação entre componentes (Aco). Outra mudança efetuada diz respeito à Fase de Eliminação. Em vez de utilizar uma contingência de extinção, como Galizio *et al.* (2018) fizeram no Experimento 2, o presente estudo utilizou uma contingência de repetição, assim como esses autores fizeram no Experimento 3. O objetivo dessa mudança consistiu em promover a extinção de variação em ambos os componentes durante a Fase de Eliminação e, assim, permitir uma análise mais clara do reaparecimento da variação na Fase de Teste. Com essas mudanças, caso houvesse um maior aumento da variação no componente Var 10 do que no componente Aco durante a Fase de Teste, poder-se-ia afirmar, com maior confiabilidade do que no estudo de Galizio *et al.*, que esse aumento exemplificaria o reaparecimento da variação operante, em vez de variação induzida pela extinção.

A segunda consideração refere-se ao número de mudanças intrassequência. Quando os reforços são liberados de acordo com o critério lag, observa-se que aumentos no valor do lag tendem a ser acompanhados não somente por aumentos na variabilidade

comportamental, mas também por aumentos na frequência de sequências com um número maior de mudanças (Natalino-Rangel, 2010). Há evidências de que o critério lag e o critério de mudanças podem atuar independentemente. Lôbo (2012), por exemplo, observou preferência por alternativas com menor exigência de mudança, mesmo que o critério lag não diferisse entre alternativas. Penha (2017), por sua vez, mostrou preferência por exigências menos rigorosas de variação, a despeito de não haver diferenças no critério de mudanças entre alternativas. Diante desses resultados, não é possível afirmar, inequivocamente, que houve restabelecimento e ressurgência de variação no estudo de Galizio *et al.* (2018), em vez de restabelecimento e ressurgência de número de mudanças, uma vez que nenhuma tentativa foi feita para isolar essas variáveis. Para contornar essa questão, no presente estudo, o número de mudanças intrassequência foi mantido constante entre componentes e ao longo das fases. Assim, apenas sequências com 1-2 mudanças eram elegíveis para reforçamento.

A terceira consideração diz respeito à medida de variabilidade. No estudo de Galizio *et al.* (2018), a variabilidade foi avaliada apenas por meio do valor U. Entretanto, já que a Fase de Teste envolve extinção e, conseqüentemente, poucas sequências tendem a ser emitidas, o valor U nem sempre é uma medida adequada (e.g., Kong, McEwan, Bizo & Foster, 2017), conforme será discutido em seções posteriores deste trabalho. Dessa forma, o presente estudo utilizou duas medidas adicionais de variabilidade: número de sequências diferentes com 1-2 mudanças e tempo de recorrência de todas as sequências emitidas na sessão (ver Yamada, 2012).

A quarta consideração se relaciona com o número de respostas da sequência. Galizio *et al.* (2018) utilizaram sequências de quatro respostas de modo que havia 16 sequências possíveis, todas elegíveis para reforçamento. Com o objetivo de aumentar o universo de sequências reforçáveis e, assim, contribuir para a variação na emissão de

sequências, o presente estudo empregou sequências de seis respostas. Assim, havia 64 sequências possíveis, mas devido ao critério de mudança em vigor, apenas 30 dessas sequências podiam ser reforçadas. Mesmo assim, o número de sequências reforçáveis era quase o dobro daquele do estudo de Galizio *et al.*

A quinta consideração corresponde ao tipo de delineamento. No estudo de Galizio *et al.* (2018) foi utilizado um delineamento intrassujeito na avaliação do restabelecimento e um delineamento de grupo na avaliação da ressurgência. Tendo em vista que o comportamento é um fenômeno individual e, conseqüentemente, que médias de desempenhos de grupos de sujeitos não representam fidedignamente o desempenho de cada sujeito do grupo (Sampaio, Azevedo, Cardoso, Lima, Pereira & Andery, 2008), o delineamento intrassujeito foi utilizado no presente estudo.

A sexta consideração refere-se à variabilidade entre sujeitos observada no estudo de Galizio *et al.* (2008), principalmente na medida do valor U. Com o objetivo de reduzir essa variabilidade indesejada e aumentar a magnitude da recaída (Liggett, Nastri & Podlesnik, 2018), no presente estudo foi usada a combinação de três modelos experimentais de recaída, sendo eles: renovação, restabelecimento e ressurgência. O procedimento de renovação foi caracterizado pela mudança de contexto entre fases; o de restabelecimento, pela liberação de reforços independentes na Fase de Teste; e o de ressurgência, pela retirada dos reforços para o comportamento alternativo (repetição) na Fase de Teste.

Finalmente, o presente estudo investigou a recaída de variabilidade com ratos, em vez de pombos, visando avaliar a generalidade dos resultados obtidos por Galizio *et al.* (2018) para outras espécies.

Em suma, o presente estudo investigou a recaída de variabilidade comportamental por meio da combinação dos modelos de renovação, restabelecimento e ressurgência.

Ratos foram expostos a um esquema múltiplo Var 10 Aco na Fase de Treino (contexto A). Na Fase de Eliminação (contexto B) estava em vigor um esquema múltiplo Rep 3 Rep 3. Na Fase de Teste (retorno ao contexto A), os reforços para repetição foram retirados e dois reforços independentes do responder foram liberados em cada componente.

## **Método**

### **Sujeitos**

Foram utilizadas quatro ratas Wistar, experimentalmente ingênuas (G1, G2, G3 e G4). Todas foram mantidas individualmente em caixas de polipropileno (17 cm de altura x 31 cm de comprimento x 40 cm de profundidade), com livre acesso à água, em um biotério com ciclo luz-escuro de 12 h (luzes acendem às 7:00 h). Após 1 h do término da sessão, os sujeitos eram alimentados com uma quantidade de ração suficiente para manter seu peso em 80% ( $\pm$  5g) de seu peso livre. As sessões foram realizadas sempre no turno matutino, sete dias por semana, com duração de aproximadamente 45 minutos por sessão.

### **Equipamento**

Foram utilizadas quatro câmaras de condicionamento operante (21 cm de altura x 30,5 cm de comprimento x 24 cm de profundidade) da Med Associates<sup>®</sup>. Cada câmara estava inserida em uma caixa de isolamento acústico e visual. O teto e as paredes laterais das câmaras eram compostos de material acrílico transparente e os painéis de trabalho e do fundo, de alumínio. O painel de trabalho continha duas barras de inox (barra direita e barra esquerda), com 4 cm de comprimento cada, distantes 12 cm uma da outra e localizadas a 1,5 cm de cada parede lateral. Todas as barras estavam localizadas a 7 cm do chão e eram operadas por uma força mínima de 0,25 N. Acima de cada barra havia uma lâmpada de 28 V, localizada a 14 cm do chão (luz da barra esquerda e luz da barra direita), e no painel do fundo, a 18 cm do chão, havia uma lâmpada adicional (luz da caixa). No painel de trabalho havia um bebedouro, localizado em uma abertura de 5 cm

x 5 cm entre as barras direita e esquerda, e a 1,5 cm do chão. Quando o bebedouro era acionado, uma concha com 0,05 ml de uma mistura de água e leite condensado (50% vol/vol; reforço) era introduzida na abertura por um período de 5 s. Um ventilador, localizado em uma das paredes da caixa de isolamento, produzia um ruído branco durante a sessão experimental. A programação das condições experimentais e o registro dos dados foram realizados por um computador *Pentium* conectado à cada câmara de condicionamento por meio de um sistema *interface* Med Associates®.

### **Procedimento**

O procedimento foi composto por três fases: Treino, Eliminação e Teste. Dois tipos de contextos foram utilizados ao longo das fases, em ordem contrabalanceada entre sujeitos: no contexto A, o teto e as paredes laterais da caixa operante eram cobertas com um papelão com listras horizontais pretas e brancas e o piso era coberto por uma placa de acrílico transparente sobre uma borracha preta; no contexto B, a caixa operante padrão não foi alterada. Em todas as fases, as luzes das barras e da caixa eram apagadas durante o período de *blackout* (BO) e a apresentação do reforço, ambos com duração de 5 s.

**Fase de Treino.** Para dois sujeitos (G1 e G2), essa fase ocorreu no contexto A, e para os demais sujeitos (G3 e G4), no contexto B. Nessa fase, a tarefa consistiu em emitir sequências com seis respostas, distribuídas nas barras esquerda e direita, de acordo com o esquema múltiplo Var 10 Aco. Em ambos os componentes, apenas sequências com uma ou duas mudanças entre barras eram elegíveis para reforçamento, de maneira que das 64 sequências possíveis com seis respostas, somente 30 atendiam ao critério de mudança.

A sessão era iniciada com um BO de 30 s. Posteriormente, o computador sorteava o primeiro componente da sessão e, em seguida, os componentes se alternavam de maneira simples até o final da sessão. No componente Var 10, sinalizado pela luz da caixa piscando e luzes das barras esquerda e direita apagadas, a sequência era reforçada



somente quando apresentava uma ou duas mudanças entre barras (critério de mudança) e caso diferisse das 10 últimas sequências emitidas (critério de variação); sequências que não atendiam um ou ambos os critérios eram seguidas por um BO de 5 s. No componente Aco, sinalizado pela luz da caixa apagada e luzes das barras acesas, não havia contingência de variabilidade em vigor, de modo que sequências com uma ou duas mudanças eram reforçadas de acordo com a probabilidade de reforços programada para esse componente (maiores detalhes sobre a programação dos reforços serão fornecidos posteriormente). Havia um intervalo entre componentes (ICI) de 30 s, durante o qual todas as luzes eram apagadas. Cada componente era apresentado quatro vezes, perfazendo um total de oito componentes por sessão, e ficava em vigor até a obtenção de cinco reforços. A sessão era encerrada após a obtenção de um total de 40 reforços ou após 45 minutos, o que ocorresse primeiro.

Nas primeiras 10 sessões da Fase de Treino, a probabilidade programada (PP) de reforços nos dois componentes era igual e correspondia a 1,0, isto é, 100% das sequências que atendiam aos critérios de mudança e/ou de variabilidade eram reforçadas. Em seguida, foi iniciado o acoplamento de reforços entre componentes, conforme o seguinte critério: a probabilidade obtida (PO) de reforços durante a sessão era calculada para ambos os componentes; se a diferença na PO entre componentes fosse maior do que 20%, havia uma diminuição de 0,05 no valor da PP, na próxima sessão, para o componente que havia apresentado PO mais elevada. No decorrer dessa fase, a diminuição no valor da PP sempre ocorreu no componente Aco uma vez que este componente sempre apresentou maior probabilidade de reforços se comparado ao componente Var 10. A probabilidade de reforços programados para o componente Aco nunca foi menor do que 0,5.

O critério de estabilidade utilizado para o término dessa fase se baseou em uma medida de variabilidade (valor U) e uma medida de acurácia do responder (porcentagem

de sequências reforçadas). Para ambas as medidas, a diferença entre a média das três penúltimas e a média das três últimas sessões deveria ser menor ou igual a 20%. Além disso, para a medida de porcentagem de sequências reforçadas, a diferença entre as médias das últimas seis sessões de ambos os componentes deveria ser menor do que 20%. Finalmente, foi realizada a inspeção visual dos dados, de modo que o término da fase só ocorria se, além dos critérios acima, não houvesse tendências crescentes e decrescentes nessas medidas durante as seis últimas sessões.

**Fase de Eliminação.** Nessa fase estava em vigor um esquema múltiplo Rep 3 Rep 3. Em ambos os componentes, uma sequência de seis respostas, também distribuídas nas barras esquerda e direita, era seguida pelo reforço apenas quando era igual a uma das três últimas sequências. Essa contingência, portanto, extinguiu variação (o padrão alvo de respostas reforçado na Fase de Treino) e promovia repetição (um padrão alternativo de respostas). O critério de número de mudanças, descrito na Fase de Treino, permaneceu em vigor durante a Fase de Eliminação. A sinalização dos componentes foi idêntica àquela utilizada na Fase de Treino.

Houve mudança de contexto nessa fase, e, assim, os sujeitos G1 e G2 foram expostos ao contexto B, e os demais (G3 e G4), ao contexto A. O critério utilizado para finalizar a fase foi baseado no valor U, o qual deveria ser igual a, ou menor que, 0,3 em ambos os componentes, nas duas últimas sessões dessa fase. Os demais detalhes do procedimento foram idênticos àqueles da Fase de Treino.

**Fase de Teste.** O procedimento de extinção estava em vigor nessa fase, em ambos os componentes, de modo que a emissão de sequências nunca produzia reforços. Assim como nas fases de Treino e de Eliminação, a luz da caixa piscava e as luzes das barras direita e esquerda permaneciam apagadas durante um dos componentes (“Var 10”), e a luz da caixa permanecia apagada e as luzes das barras permaneciam acesas durante o

outro componente (“Aco”). O esquema em vigor era um múltiplo Extinção Extinção; no entanto, uma vez que o objetivo do estudo era verificar se haveria recaída diferencial do responder gerado pelos componentes Var 10 e Aco, esse esquema foi denominado de múltiplo “Var 10” “Aco”, respectivamente, com base na sinalização desses componentes na Fase de Treino.

Foram liberados dois reforços na primeira apresentação de cada componente, independentemente do responder, após 2 s e após 30 s desde o início do componente, totalizando quatro reforços por sessão. Para que os reforços independentes fossem liberados, nenhuma resposta deveria ocorrer no período de 1 s antes da liberação programada; caso uma resposta ocorresse nesse período, o reforço era atrasado por 2 s.

A duração de cada componente foi calculada tendo como base a última sessão da Fase de Treino. Isto é, inicialmente foi calculada a duração média do componente Var 10 e a duração média do componente Aco nessa sessão; em seguida, foi calculada a média das durações médias dos dois componentes; finalmente, o valor obtido foi utilizado para programar a duração de cada componente na Fase de Teste. Todos os sujeitos retornaram ao contexto utilizado na Fase de Treino, caracterizando um procedimento de renovação ABA para os sujeitos G1 e G2, e renovação BAB para os sujeitos G3 e G4. Os animais foram mantidos nessa fase até que o número de sequências emitidas fosse menor do que 10 sequências, em ambos os componentes. Os demais detalhes do procedimento foram iguais àqueles da Fase de Treino.

## **Resultados**

A Figura 1 mostra a porcentagem de sequências reforçadas em cada componente do esquema múltiplo Var 10 Aco, nas últimas seis sessões da Fase de Treino e em todas as sessões da Fase de Eliminação, para cada sujeito. Os valores apresentados foram obtidos dividindo-se o número de sequências reforçadas pelo número total de sequências

emitidas, em cada um dos componentes, sendo o quociente multiplicado por 100. Na Fase de Treino, a porcentagem de seqüências reforçadas foi semelhante entre os dois componentes, para todos os sujeitos, o que indica a efetividade do acoplamento de reforços, tendo variado entre 27 e 61% para o sujeito G1, 31 e 59% para o sujeito G2, 27 e 42% para o sujeito G3, e 38 e 69% para o sujeito G4. Nas duas sessões finais da Fase de Eliminação, a porcentagem de seqüências reforçadas variou entre 41 e 69% para o sujeito G1, 63 e 74% para o sujeito G2, 41 e 77% para o sujeito G3, e 31 e 61% para o sujeito G4.

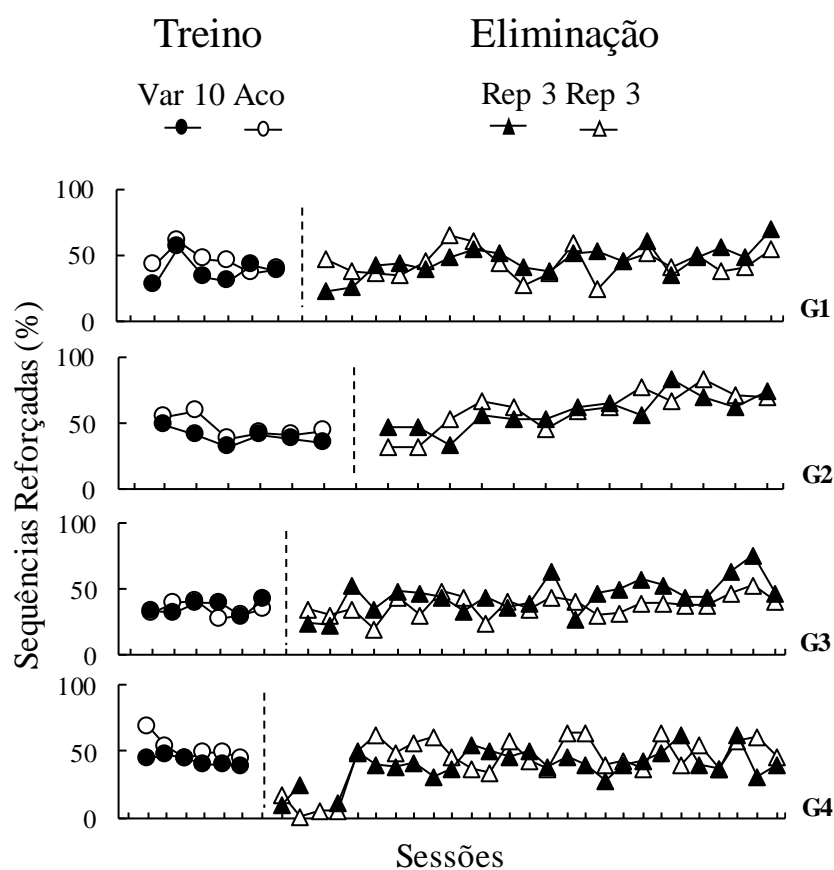


Figura 1. Porcentagem de seqüências reforçadas em cada componente do esquema múltiplo, nas últimas seis sessões da Fase de Treino e em todas as sessões da Fase de Eliminação, para cada sujeito.

A Tabela 1 indica o valor U na última sessão das fases de Treino e Eliminação, em cada componente do esquema múltiplo, para cada sujeito. Para o cálculo do valor U foi utilizada a seguinte fórmula (Miller & Frick, 1949):

$$U = \frac{- \sum \{RFi \times [\log (RFi)] / [\log (2)]\}}{[\log (n) / \log (2)]}$$

onde RFi é a frequência relativa de cada sequência e *n* é o número total de sequências possíveis (64). Valor U igual a 1,0 indica que todas as 64 sequências possíveis foram emitidas com mesma frequência; valor U igual a 0,0 indica que apenas uma sequência foi emitida na sessão. Na Fase de Treino, o valor U variou entre 0,5 e 0,6 durante o componente Var 10, e entre 0,4 e 0,6 durante o componente Aco. Houve uma diminuição no valor U com a exposição dos sujeitos à contingência de repetição em vigor durante a Fase de Eliminação. Nessa fase, o valor U variou entre 0,2 e 0,3 em ambos os componentes.

Tabela 1

*Valor U e porcentagem de sequências com 1-2 mudanças na última sessão das fases de Treino e Eliminação e na primeira sessão da Fase de Teste, em cada componente do esquema múltiplo, para cada sujeito*

	Valor U				1-2 mud (%)					
	TR		EL		TR		EL		TT	
	Var 10	Aco	Rep ("Var 10")	Rep ("Aco")	Var 10	Aco	Rep ("Var 10")	Rep ("Aco")	"Var 10"	"Aco"
<b>G1</b>	0,5	0,5	0,3	0,2	90	86	86	67	81	77
<b>G2</b>	0,6	0,4	0,2	0,2	91	82	87	76	91	71
<b>G3</b>	0,6	0,6	0,3	0,2	81	61	58	51	55	69
<b>G4</b>	0,6	0,5	0,3	0,3	83	84	65	60	77	86

Nota: TR = Treino; EL = Eliminação e TT = Teste; "Var 10" e "Aco" = componentes sinalizados pelos estímulos exteroceptivos correlacionados com o componente Var 10 Aco, respectivamente, em vigor na Fase de Treino.

O valor U não foi avaliado na Fase de Teste porque essa medida pode ser influenciada pela quantidade de sequências emitidas pelos sujeitos. Galizio *et al.* (2018), ao utilizarem um gerador randômico para simular sessões com números diferentes de sequências de quatro respostas (1 a 100 sequências), demonstraram que o valor U apresenta valores mais baixos quando menos do que 30 sequências são incluídas no seu cálculo. Mesmo que as 16 sequências possíveis sejam emitidas com a mesma frequência (e.g., uma vez cada), o valor U não atinge seu valor máximo (ver também Kong *et al.*, 2017). No presente estudo, havia 30 sequências elegíveis para reforçamento, mas não mais do que 18 sequências foram emitidas, em média, no componente “Var 10”, e não mais do que 13 sequências foram emitidas, em média, no componente “Aco”, para todos os sujeitos, durante a Fase de Teste. Assim, o baixo número de sequências na Fase de Teste invalidou o uso dessa medida para avaliar recaída.

A Tabela 1 também apresenta a porcentagem de sequências com 1-2 mudanças na última sessão das fases de Treino e Eliminação, e na primeira sessão da Fase de Teste, para cada componente do esquema múltiplo. Essa medida foi obtida dividindo-se o número de sequências com 1-2 mudanças pelo total de sequências emitidas no componente, sendo o quociente multiplicado por 100. Na Fase de Treino, a porcentagem de sequências com 1-2 mudanças foi sistematicamente maior no componente Var 10 (entre 81 e 91%) do que no componente Aco (entre 61 e 86%). Na Fase de Eliminação, houve uma diminuição na porcentagem de sequências com 1-2 mudanças, mas a diferença entre componentes se manteve. Os valores obtidos situaram-se entre 58 e 87% durante o componente Rep com sinalização idêntica à do componente Var 10, e entre 51 e 76% durante o componente Rep com sinalização idêntica à do componente Aco da fase anterior. Na Fase de Teste, a porcentagem de sequências com 1-2 mudanças diminuiu

para alguns sujeitos e aumentou para outros, sendo maior no componente “Var 10” para os sujeitos G1 e G2, e maior no componente “Aco” para os demais sujeitos.

A Figura 2 apresenta a porcentagem de seqüências corretas em cada componente do esquema múltiplo, nas últimas seis sessões da Fase de Treino e em todas as sessões das fases de Eliminação e Teste, para cada sujeito (as mesmas sessões serão consideradas nas figuras subsequentes que apresentam análises sessão a sessão). Essa medida foi obtida dividindo-se o número de seqüências corretas pelo total de seqüências emitidas no componente, sendo o quociente multiplicado por 100. Durante as fases de Treino e de Eliminação, seqüências corretas corresponderam àquelas que cumpriram as contingências

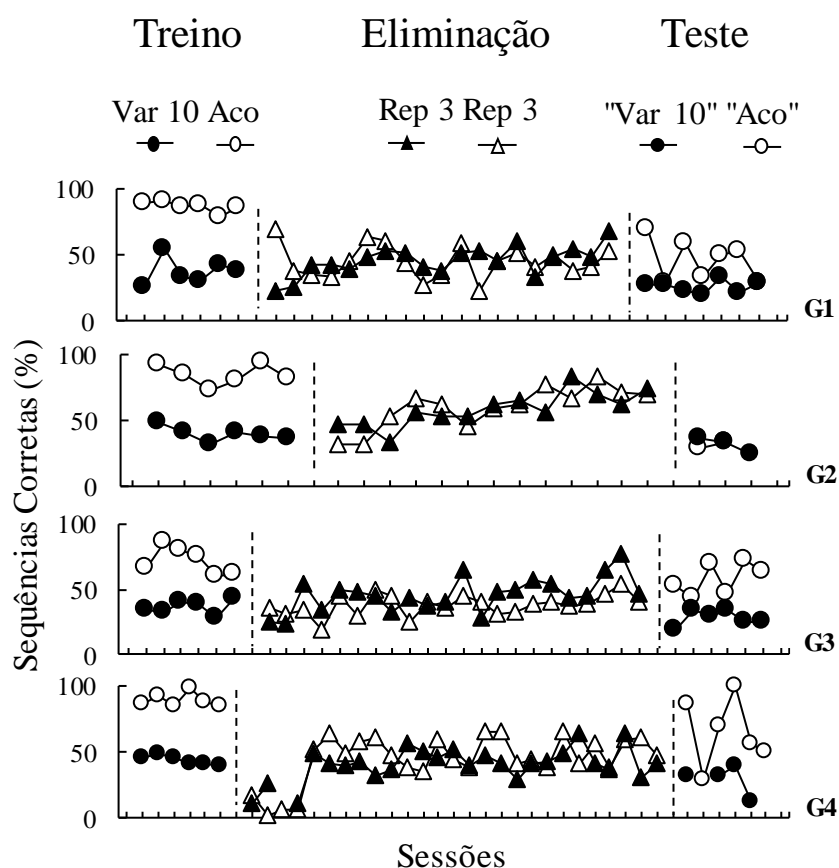


Figura 2. Porcentagem de seqüências corretas em cada componente do esquema múltiplo, nas últimas seis sessões da Fase de Treino e em todas as sessões das fases de Eliminação e Teste, para cada sujeito. Na Fase de Teste, seqüências corretas são aquelas que atenderiam às contingências da Fase de Treino caso estivessem em vigor nessa última fase.

de reforçamento em vigor nessas fases. Na Fase de Teste, sequências corretas são aquelas que atenderiam às contingências da Fase de Treino, caso estivessem operando nessa última fase. Importante assinalar que, no componente Aco (Fase de Treino), sequências corretas não correspondem às sequências reforçadas devido ao acoplamento dos reforços entre componentes.

Na Fase de Treino, a porcentagem de sequências corretas foi maior no componente Aco (entre 60% e 97%) do que no componente Var 10 (entre 27% e 55%), para todos os sujeitos. Com a mudança, na Fase de Eliminação, para a contingência de repetição, houve uma diminuição inicial nas porcentagens de sequências corretas, principalmente no componente sinalizado com os mesmos estímulos exteroceptivos usados no componente Aco da fase anterior, de modo que essas porcentagens se tornaram similares entre componentes já na primeira (sujeitos G2, G3 e G4) ou segunda (sujeito G1) sessões; com a exposição à contingência de repetição, a porcentagem de sequências corretas aumentou, atingindo valores entre 41% e 74% na última sessão. Na Fase de Teste, a porcentagem de sequências corretas no componente “Aco” foi maior do que no componente “Var 10”, com exceção do sujeito G2, o qual apresentou porcentagens similares entre componentes.

Cançado, Abreu-Rodrigues e Aló (2016) distinguiram duas análises da recaída comportamental – a análise da recuperação e a análise do reaparecimento do responder –, cada uma apresentando uma informação específica sobre o fenômeno. Na análise da recuperação, os valores obtidos na Fase de Teste são divididos pelos valores obtidos na Fase de Treino (TT/TR). Essa análise indica o quanto o responder emitido durante a Fase de Teste se aproximou daquele emitido durante a Fase de Treino. Na análise do reaparecimento, os valores observados na Fase de Teste são divididos por



aqueles obtidos no final da Fase de Eliminação (TT/EL). Essa análise mostra o quanto o responder reapareceu na Fase de Teste após ter sido extinto na Fase de Eliminação.

A Figura 3 apresenta uma medida de recaída, a saber, a porcentagem média de sequências corretas na Fase de Teste como uma proporção da porcentagem média de sequências corretas na Fase de Treino (TT/TR). Para obtenção dessa medida, foi calculada a média das porcentagens de sequências corretas nas seis últimas sessões da Fase de Treino e de todas as sessões da Fase de Teste. Em seguida, o valor obtido na Fase de Teste foi dividido pelo valor obtido na Fase de Treino. Valores iguais a 1,0 indicam que as porcentagens de sequências corretas foram iguais nas fases de Teste e de Treino; valores maiores e menores do que 1,0 mostram que as porcentagens na Fase de Teste foram maiores e menores, respectivamente, do que aquelas na Fase de Treino. Os resulta-

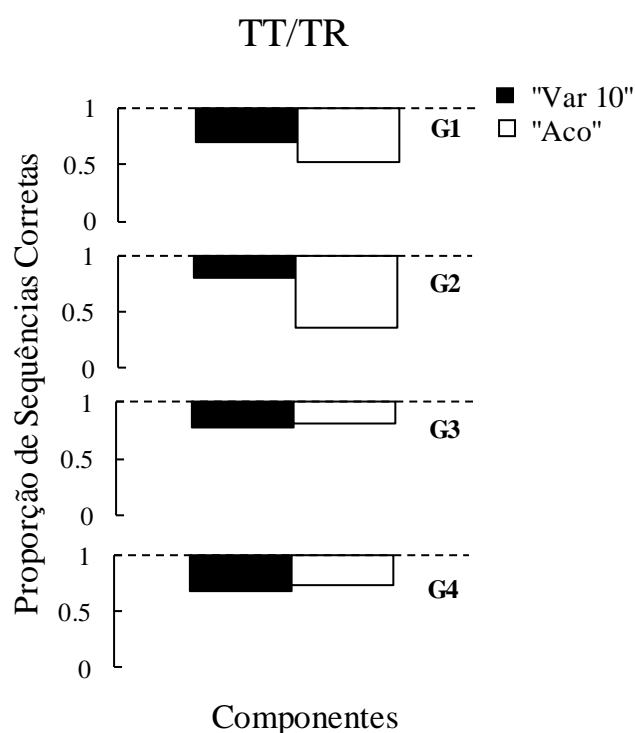


Figura 3. Porcentagem média de sequências “corretas” na Fase de Teste (TT) como uma proporção da porcentagem de sequências corretas na Fase de Treino (TR), em cada componente do esquema múltiplo, para cada sujeito (ver texto para detalhes).

dos foram inconsistentes entre sujeitos, uma vez que, para dois deles (G1 e G2), a recuperação foi maior (valores mais próximos de 1,0) no componente “Var 10”, e para os outros dois (G3 e G4), a recuperação foi aproximadamente similar entre componentes. Não foi possível realizar a análise TT/EL porque as sequências corretas na Fase de Teste eram aquelas que atenderiam às contingências Var 10 e Aco, caso estivessem em vigor, enquanto na Fase de Eliminação, eram aquelas que atendiam à contingência Rep 3.

A Figura 4 apresenta uma medida de variabilidade – o número de sequências diferentes com 1-2 mudanças entre *operanda* –, para cada sujeito, em ambos os componentes do esquema múltiplo, nas fases de Treino, Eliminação e Teste. Conforme

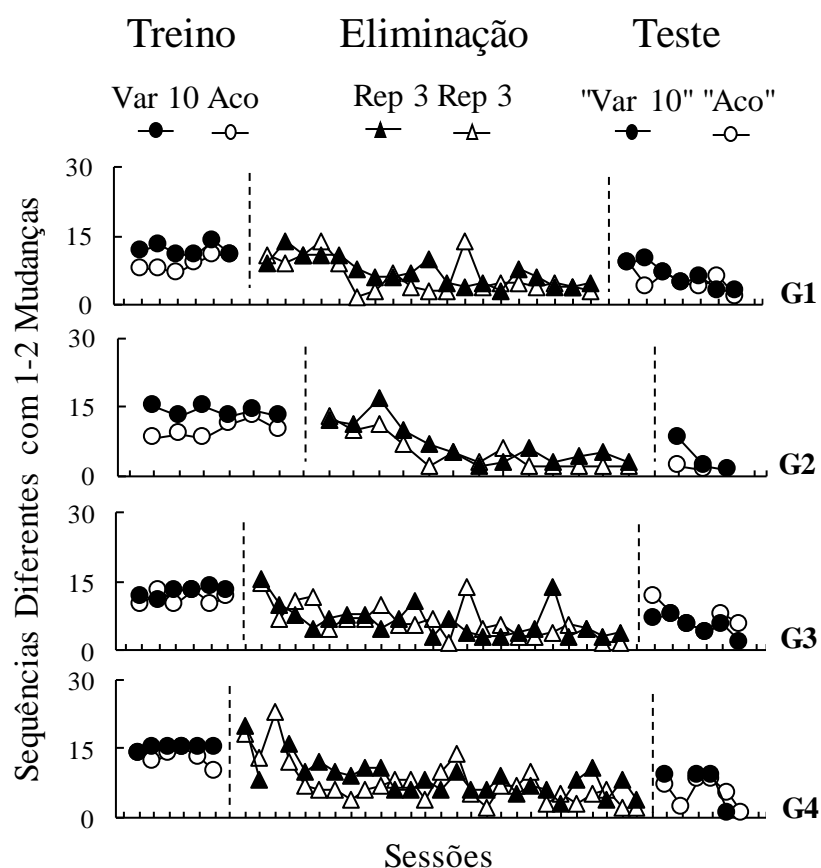


Figura 4. Número de sequências diferentes com 1-2 mudanças em cada componente do esquema múltiplo, nas últimas seis sessões da Fase de Treino e em todas as sessões das fases de Eliminação e Teste, para cada sujeito.

dito anteriormente, dentre as 64 sequências possíveis, apenas 30 continham 1-2 mudanças. Na Fase de Treino, o número de sequências diferentes foi um pouco maior no componente Var 10 (entre 11 e 15) do que no componente Aco (entre 7 e 15) para os sujeitos G1 e G2, mas não diferiu entre componentes para os demais sujeitos (entre 11 e 15 no componente Var 10, e entre 10 e 15 no componente Aco). Na Fase de Eliminação, o número de sequências diferentes diminuiu ao longo das sessões em ambos os componentes Rep 3, de modo que, na sessão final dessa fase, os sujeitos emitiram não mais do que cinco sequências diferentes em ambos os componentes. Na Fase de Teste, a retirada da contingência de repetição foi acompanhada pelo aumento inicial no número de sequências diferentes em ambos os componentes (com exceção do componente “Aco” para o sujeito G2), mas com a exposição continuada à extinção, houve uma diminuição nessa medida. A diferença entre componentes foi assistemática nessa fase.

A Figura 5 mostra as análises de recaída (TT/TR e TT/EL) do número de sequências diferentes com 1-2 mudanças. Para o cálculo dessas medidas, primeiramente, a soma dos números de sequências diferentes com 1-2 mudanças nas seis últimas sessões da Fase de Treino, nas duas últimas sessões da Fase de Eliminação e em todas as sessões da Fase de Teste foi dividida pelo número de sessões considerado em cada fase. Em seguida, o valor obtido na Fase de Teste foi dividido pelo valor obtido na Fase de Treino (TT/TR) e pelo valor obtido na Fase de Eliminação (TT/EL).

Com relação à análise TT/TR, conforme assinalado anteriormente, quanto mais próximos de 1,0 forem as proporções, maior a similaridade entre o número médio de sequências diferentes com 1-2 mudanças nas fases de Teste e Treino e, assim, maior a recuperação. Verifica-se, na Figura 5, que os resultados foram inconsistentes: a recuperação do número de sequências diferentes tendeu a ser maior no componente “Var 10” para o sujeito G2, mas o oposto ocorreu para o sujeito G3; para os demais, não houve

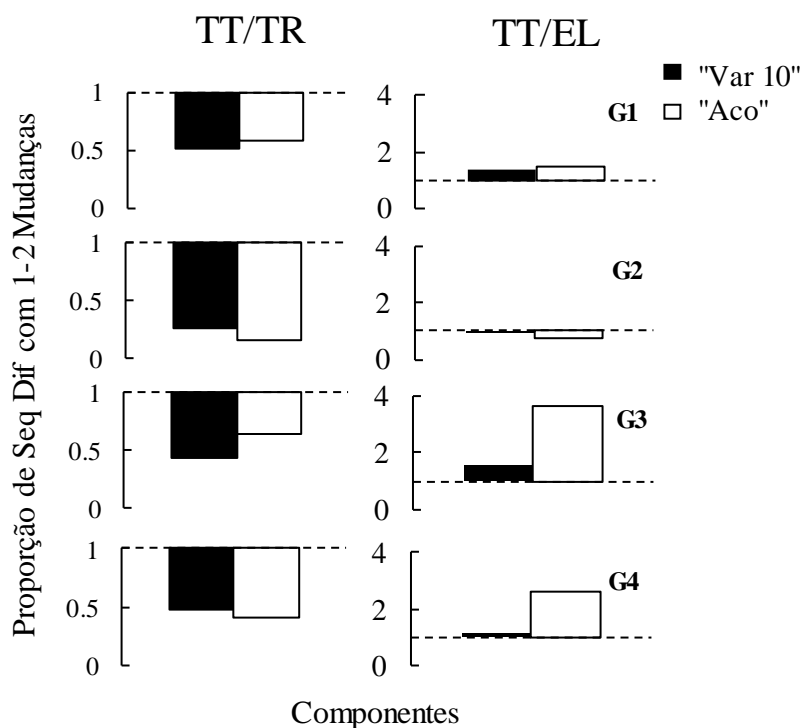


Figura 5. Número médio de seqüências diferentes com 1-2 mudanças na Fase de Teste (TT) como uma proporção do número médio de seqüências diferentes com 1-2 mudanças na Fase de Treino (TR) e na Fase de Eliminação (EL), em cada componente do esquema múltiplo, para cada sujeito (ver texto para detalhes).

diferença entre os componentes. No que se refere à análise TT/EL, proporções iguais a 1,0 indicam que o número de seqüências diferentes com 1-2 mudanças não diferiu entre as fases de Teste e de Eliminação (não houve reaparecimento), enquanto valores maiores do que 1,0 indicam que o número de seqüências diferentes foi maior na Fase de Teste do que na Fase de Eliminação (houve reaparecimento). Observa-se maior reaparecimento no componente “Aco” do que no componente “Var 10” para os sujeitos G3 e G4, e reaparecimento similar entre componentes para o sujeito G1. Para o sujeito G2, não houve reaparecimento nos dois componentes.

A Figura 6 apresenta uma medida adicional de variabilidade, denominada por Barba (2010) de tempo de recorrência. Esta medida indica o número de seqüências emitidas entre a ocorrência de uma determinada seqüência e sua próxima ocorrência. Por exemplo, se o organismo emitir as seqüências EDDDD, DDDDE, DDDDD e EDDDD, o

tempo de recorrência para a última sequência (EDDDD) seria igual a dois, uma vez que duas sequências foram emitidas após a primeira emissão da sequência EDDDD e sua próxima emissão; o tempo de recorrência para as sequências DDDDE e DDDDD seria zero, pois essas sequências foram emitidas somente uma vez; a primeira sequência emitida não teria tempo de recorrência. Assim, quanto maior o tempo de recorrência<sup>1</sup>, maior a variação na emissão das sequências.

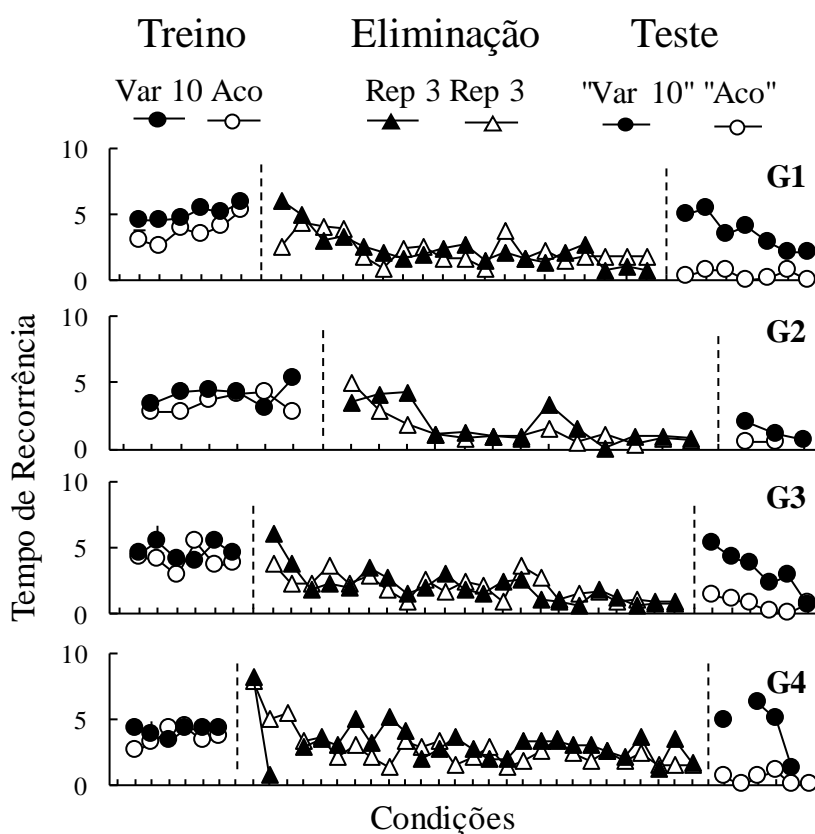


Figura 6. Tempo de recorrência médio em cada componente do esquema múltiplo, nas últimas seis sessões da Fase de Treino e em todas as sessões das fases de Eliminação e Teste, para cada sujeito.

<sup>1</sup> Barba (2012) ressalta que o valor U é a variável dependente mais comum em estudos de variabilidade operante. No entanto, quando o critério lag é utilizado, esse autor argumenta que o valor U não é a medida mais adequada uma vez que não corresponde à propriedade do responder que é selecionada por esse critério. O critério lag seleciona a recência na emissão das sequências, enquanto o valor U expressa a equiprobabilidade na emissão dessas sequências. Assim sendo, o tempo de recorrência, o qual informa sobre a recência, seria uma medida mais recomendável quando o critério lag é utilizado. Isto porque essa medida fornece evidências mais robustas de que o que está sendo selecionado pelo reforço é exatamente o que a contingência de variação exigiu.

No presente estudo, o tempo de recorrência médio foi calculado para os dois componentes do esquema múltiplo, para cada sujeito. Para tanto, todos os tempos de recorrência de uma sessão foram divididos pelo número de sequências emitidas nessa mesma sessão, excluindo-se a primeira sequência. Na Fase de Treino, o tempo de recorrência foi um pouco maior no componente Var 10 do que no componente Aco para os sujeitos G1 e G2, mas foi similar entre componentes para os sujeitos G3 e G4. Na Fase de Eliminação, o tempo de recorrência diminuiu ao longo da exposição à contingência de repetição nos dois componentes, atingindo valores próximos a 0,0. Na Fase de Teste, com a retirada da contingência de repetição, houve um aumento no tempo de recorrência no componente “Var 10”, mas não no componente “Aco”, durante o qual o tempo de recorrência manteve-se próximo a 0,0.

A Figura 7 apresenta as análises de recaída do tempo de recorrência (TT/TR e

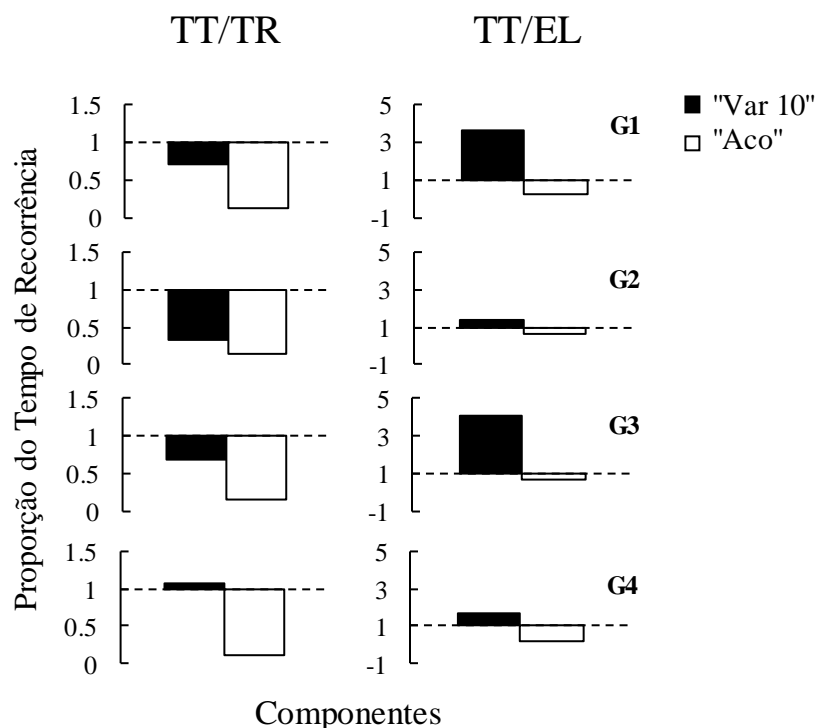


Figura 7. Tempo de recorrência médio na Fase de Teste (TT) como uma proporção do tempo de recorrência médio na Fase de Treino (TR) e na Fase de Eliminação (EL), em cada componente do esquema múltiplo, para cada sujeito (ver texto para detalhes).

TT/EL). Para a obtenção dessas medidas, a média do tempo de recorrência médio de todas as sessões da Fase de Teste foi dividida pela média do tempo de recorrência médio das seis últimas sessões da Fase de Treino (TT/TR) e das duas últimas sessões da Fase de Eliminação (TT/EL). Os painéis à esquerda mostram que, para todos os sujeitos, houve maior recuperação no componente “Var 10” se comparado ao componente “Aco” (para o sujeito G4, o tempo de recorrência no componente “Var 10” foi maior do que no componente Var 10 da Fase de Treino). Os painéis à direita, por sua vez, indicam que houve reaparecimento do tempo de recorrência somente no componente “Var 10”, para todos os sujeitos.

A taxa de respostas de cada sujeito, em ambos os componentes do esquema múltiplo, ao longo das três fases experimentais, é apresentada na Figura 8. Essa medida foi obtida dividindo-se o número de respostas nas barras esquerda e direita pela duração do componente (excluindo a duração do reforço e BO). Nas fases de Treino e Eliminação, a taxa de respostas foi similar em ambos os componentes. Na Fase de Treino, as taxas variaram entre 23 e 52 no componente Var 10, e entre 22 e 48 no componente Aco. Na Fase de Eliminação, as taxas de respostas mantiveram-se similares entre componentes (com exceção das três últimas sessões do sujeito G1), e próximas àquelas observadas na fase anterior (com exceção das primeiras quatro sessões do sujeito G4, durante as quais houve uma diminuição nas taxas). Na Fase de Teste, as taxas de respostas no componente “Var 10” foram maiores do que no componente “Aco” nas sessões iniciais dessa fase, com exceção do sujeito G3, o qual não apresentou diferença entre componentes. Com a exposição à extinção, foi verificada uma diminuição nas taxas de respostas em ambos os componentes.

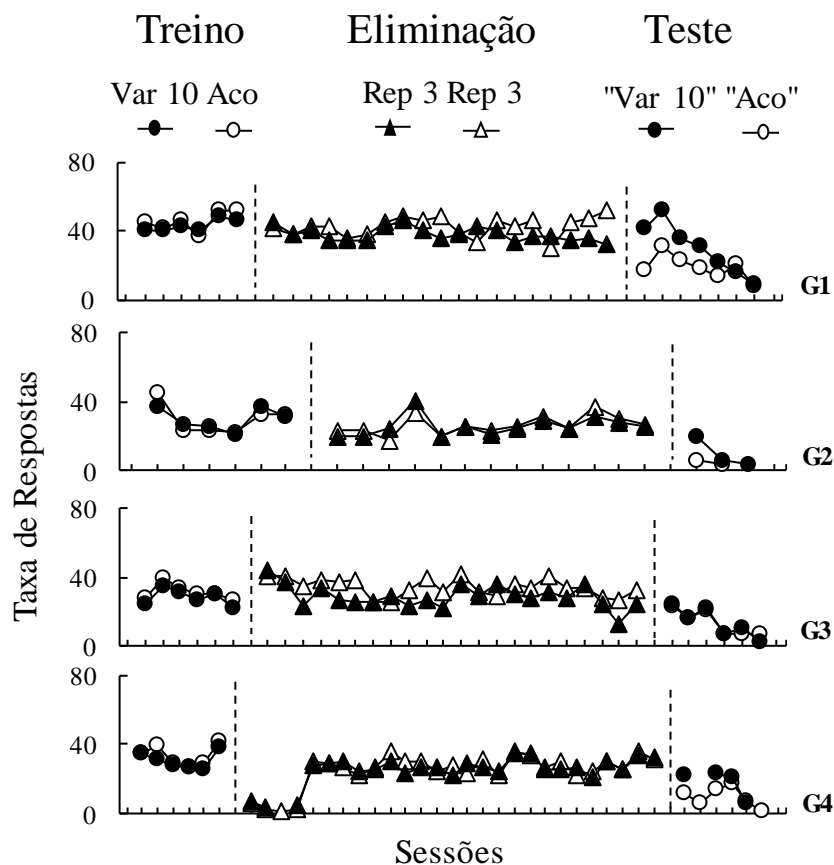


Figura 8. Taxa de respostas em cada componente do esquema múltiplo nas últimas seis sessões da Fase de Treino e em todas as sessões das fases de Eliminação e Teste, para cada sujeito.

### Discussão

O objetivo desse estudo foi verificar a recaída de variabilidade comportamental a partir da combinação de três modelos experimentais distintos. Especificamente, foi investigado se um padrão comportamental variável, estabelecido por reforçamento e, posteriormente, extinto, reapareceria sob condições ambientais que envolvessem mudança do contexto em que a extinção foi estabelecida (Renovação), descontinuação de reforços para uma resposta alternativa (Ressurgência) e liberação de reforços independentemente do responder (Restabelecimento).

Com relação à aquisição de variação (Fase de Treino) e repetição (Fase de Eliminação), os resultados mostram que: (1) a porcentagem de sequências corretas foi maior no componente que não exigia variação (Aco) do que naquele que exigia variação



(Var 10), e não diferiu entre os componentes que exigiam repetição; (2) as medidas de variabilidade utilizadas mostram que, com a exigência de variação, o valor U e o número de sequências diferentes com 1-2 mudanças não diferiram sistematicamente entre componentes; o tempo de recorrência, por outro lado, tendeu a ser maior no componente Var 10. Todas essas medidas foram similares e substancialmente menores quando a exigência de repetição estava em vigor em ambos os componentes; e (3) a taxa de respostas não diferiu entre componentes, a despeito da presença ou ausência da contingência de variação e repetição. Com relação à recaída (Fase de Teste), foi observado que: (1) a recuperação da porcentagem de sequências corretas foi assistemática entre componentes; (2) a recuperação e o reaparecimento do número de sequências diferentes com 1-2 mudanças também foram inconsistentes entre componentes; e (3) a recuperação do tempo de recorrência ocorreu nos dois componentes, sendo maior no componente “Var 10” do que no componente “Aco” para todos os sujeitos, mas o reaparecimento dessa medida só foi observado no componente “Var 10”.

#### **Fase de Treino e Fase de Eliminação: Variação e Repetição, respectivamente**

Durante as fases de Treino e Eliminação, a aquisição de padrões de variação e repetição, respectivamente, ocorreu para todos os sujeitos.

A acurácia do responder, verificada por meio da *porcentagem de sequências corretas*, foi maior durante o componente Aco se comparado ao componente Var 10, na Fase de Treino. Nos estudos que utilizam a contingência Aco, qualquer sequência, independentemente da variação no responder, gera reforços e, assim, não há erros. Dada a obviedade dos resultados (todas as sequências são consideradas corretas), essa medida não é comumente incluída na análise dos dados (e.g., Denney & Neuringer, 1998; Galizio *et al.*, 2018; Morgan & Neuringer, 1990; Neuringer & Huntley, 1992; Page & Neuringer, 1985). No presente estudo, no entanto, essa análise é relevante uma vez que nem toda

sequência produzia reforços no componente Aco. Ou seja, o reforço ocorria apenas quando a sequência apresentava 1-2 mudanças entre *operanda*. Assim, uma alta porcentagem de sequências corretas nesse componente, como foi aqui observado, indica o atendimento do critério de mudança. Adicionalmente, a menor acurácia no componente Var 10 sugere que a inclusão do critério de variação “dificultou” a obtenção de reforços. Essa sugestão parece plausível quando se considera que, conforme mostrado na Tabela 1, a porcentagem de sequências com 1-2 mudanças foi alta nesse componente (entre 81 e 91%), mais alta até do que no componente Aco (entre 61 e 86%), mas o valor U foi baixo (entre 0,5 e 0,6) se comparado ao valor U relatado em estudos com esquemas múltiplos e com contingências de variação com rigor próximo ou igual ao do critério Lag 10 (e.g., em torno de 0,8 nos experimentos 2 e 3 de Galizio *et al.*, 2018). Ou seja, os erros cometidos no componente Var 10 foram ocasionados, em sua maioria, pela exigência de variação.

Com relação à Fase de Eliminação, após um decréscimo inicial na porcentagem de sequências corretas, provavelmente ocasionado pela mudança nas contingências em vigor (de Var/Aco para Rep), essa porcentagem aumentou e atingiu valores entre 41% e 74% na última sessão dessa fase. Esses valores foram menores do que aqueles observados na última sessão do componente Aco (entre 61% e 86%) e maiores do que os obtidos na última sessão do componente Var 10 (entre 36% e 43%) na Fase de Treino. Maior acurácia no componente Rep do que no componente Var também foi obtida por Odum, Ward, Burke e Barnes (2006). Esses autores avaliaram, com pombos, os efeitos do atraso do reforço sobre contingências de repetição (uma única sequência gerava reforços, Rep 1, experimentos 1, 2 e 4; Rep 3, Experimento 3) e variação (Lag 10 em todos os experimentos), programadas em um esquema múltiplo. Quando os reforços eram imediatos, 50% das sequências foram reforçadas, em média, no componente Rep,

enquanto no componente Var 10, em média, 37% das sequências produziram reforços. Abreu-Rodrigues, Lattal, dos Santos e Matos (2005), ao exporem pombos a um esquema concorrente encadeado, também observaram que a porcentagem de sequências reforçadas foi maior no elo terminal Repetir (entre 75% e 90%) do que no elo terminal Variar (entre 40% e 50%).

A acurácia do responder na Fase de Eliminação pode ter sido afetada por erros relacionados tanto ao critério de repetição quanto ao critério de número de mudanças. Uma vez que a porcentagem de sequências com 1-2 mudanças diminuiu em ambos os componentes, e já que as medidas de variabilidade (discutidas a seguir) indicaram menor variação na emissão de sequências na Fase de Eliminação quando comparada à Fase de Treino (o que sugere controle pelo critério de repetição), pode-se sugerir que o critério de mudanças foi o maior responsável pelos erros. A análise da distribuição da frequência das sequências nos dois componentes (não apresentada) mostra que esses erros corresponderam, prioritariamente, à emissão de sequências sem nenhuma mudança entre *operanda*. Galizio *et al.* (2018) também observaram um número elevado de sequências sem nenhuma mudança com as contingências de acoplamento (Experimento 2) e repetição (Experimento 3), mas o mesmo não ocorreu com a contingência de variação. Quando a variabilidade não é exigida, sequências sem nenhuma mudança são mais prováveis de serem emitidas, provavelmente porque não envolvem mudanças entre *operanda* (Abreu-Rodrigues *et al.*, 2005; Lôbo, 2012; Neuringer, Kornell & Olufs, 2001).

A variabilidade comportamental, avaliada por meio do *valor U, número de sequências diferentes com 1-2 mudanças e tempo de recorrência*, não foi sistematicamente diferente entre componentes, a despeito do componente exigir (Var 10) ou não (Aco) variação durante a Fase de Treino. A similaridade nos níveis de variabilidade entre componentes pode ter ocorrido devido à interação entre as

contingências Var 10 e Aco. Fala-se em interação entre componentes de um esquema múltiplo quando o responder em um componente é afetado pela contingência em vigor no outro componente (Reynolds, 1961). Aló e Abreu-Rodrigues (2017) também encontraram interação entre componentes ao exporem ratos a esquemas múltiplos compostos por duas dentre três contingências: Var, Aco e Rep. O valor U do componente Aco foi sistematicamente maior quando esse componente foi acompanhado pelo componente Var do que quando foi acompanhado pelo componente Rep. Esses resultados exemplificam a interação entre componentes uma vez que o valor U do componente Aco variou de acordo com a contingência em vigor no outro componente do esquema múltiplo.

Essas considerações sobre interação entre componentes de um esquema múltiplo levantam uma questão: qual das duas contingências (Var 10 ou Aco) exerceu maior controle sobre a emissão das sequências? No componente Var 10, a sequência tinha que incluir 1-2 mudanças e ser diferente das 10 anteriores, o que determinava a emissão de sequências diferentes (pelo menos 11 sequências diferentes com 1-2 mudanças eram necessárias para a produção de reforços); no componente Aco, a sequência tinha apenas que conter 1-2 mudanças, de modo que o reforço poderia ser produzido por meio da emissão de uma única sequência com 1-2 mudanças. A influência do componente Aco sobre o componente Var 10 era bastante improvável, portanto, uma vez que a emissão de apenas uma ou de poucas sequências não produziria reforços no componente Var 10. Por outro lado, a variação na emissão de sequências, determinada pela contingência Var 10, era também efetiva na produção de reforços no componente Aco. Os resultados sugerem que a segunda opção é a mais provável de ter ocorrido. No componente Aco, em caso de controle máximo da contingência em vigor, o valor U, o número de sequências diferentes com 1-2 mudanças e o tempo de recorrência deveriam apresentar valores iguais (ou próximos) a 0,0. No entanto, os valores obtidos foram superiores a 0,0 e próximos àqueles

observados no componente Var 10. Isso indica que a variabilidade no componente Aco foi bem maior do que a esperada, o que sugere que a contingência de variação no componente Var 10 afetou o desempenho no componente Aco.

Todas as medidas de variabilidade utilizadas mostraram que a variação foi sistematicamente maior durante Fase de Treino do que durante a Fase de Eliminação. Esses resultados replicam aqueles comumente relatados na literatura, os quais indicam que contingências de variação geram maior variabilidade comportamental que contingências de repetição (e.g., Abreu-Rodrigues *et al.*, 2005; Cherot, Jones & Neuringer, 1996; Galizio *et al.*, 2018; Natalino-Rangel, 2010; Page & Neuringer, 1985). Page e Neuringer mostraram que o número de sequências diferentes aumenta à medida que a exigência de variação se torna mais rigorosa. Em um estudo de escolha entre alternativas de variação e repetição, Abreu-Rodrigues *et al.* verificaram que o valor U foi menor na alternativa de repetição (abaixo de 0,3, em média) do que na alternativa Lag 10 (acima de 0,8, em média). Natalino-Rangel também investigou a escolha entre alternativas de variação e repetição e observou que tanto o valor U quanto o tempo de recorrência foram menores na alternativa de repetição (em média, 0,19 e aproximadamente 0,0, respectivamente) do que na alternativa Lag 15 (em média, 0,60 e 15, respectivamente). Em conjunto, os resultados do presente estudo e aqueles da literatura sugerem que a variabilidade pode ser diretamente produzida por contingências de reforço.

A despeito da contingência em vigor exigir (Fase de Treino) ou não (Fase de Eliminação) variação, as taxas de respostas não diferiram entre componentes. Resultados similares foram encontrados por Odum *et al.* (2006) em quatro experimentos que investigaram o efeito do atraso do reforço sobre a variação e repetição, sendo essas contingências programadas em um esquema múltiplo. Cohen, Neuringer e Rhodes

(1990), ao exporem pombos a um esquema concorrente encadeado, também observaram taxas de respostas similares nos elos terminais, um com uma contingência de repetição e outro com uma contingência de variação.

### **Fase de Teste: Recaída**

Duas variáveis de controle têm sido amplamente investigadas em estudos de recaída: taxa de respostas e taxa de reforços. Esses estudos apontam, consistentemente, que quanto maior a taxa da resposta alvo durante a Fase de Treino, maior a magnitude da recaída (e.g., da Silva *et al.*, 2008; Doughty *et al.*, 2004). Com relação à taxa de reforços da resposta alvo, alguns estudos também apontam uma relação direta (e.g., Berry *et al.*, 2014; Miranda-Dukoski *et al.*, 2016), enquanto outros apontam uma relação assistemática (e.g., da Silva *et al.*, 2008) entre essa variável e a recaída. No presente estudo, foi observada recaída diferencial do responder aprendido sob contingências que exigiam (Var 10) ou não exigiam (Aco) variação, como será discutido a seguir, mas essa diferença não pode ser atribuída à taxa de reforços ou à taxa de respostas uma vez que essas medidas foram similares entre componentes na Fase de Treino.

Com relação à recaída da acurácia do responder, avaliada por meio da *porcentagem de sequências corretas*, apenas a análise TT/TR foi realizada. Houve recuperação em ambos os componentes, ou seja, todos os sujeitos voltaram a apresentar um desempenho que se aproximava daquele obtido na Fase de Treino. Porém, recuperação diferencial entre componentes foi observada somente para dois deles (G1 e G2), sendo a magnitude da recuperação maior no componente que exigiu variação na Fase de Treino (“Var 10”) do que no componente sem essa exigência (“Aco”). A maior recaída da porcentagem de sequências corretas no componente “Var 10” parece inusitada se for considerado que, nesse componente, uma sequência era considerada correta apenas se atendesse, simultaneamente, o critério de variação e o critério de mudança, enquanto no

componente “Aco”, somente o último critério deveria ser atendido. É possível que a extinção e o controle exercido pelo critério de mudança tenham contribuído para esse resultado. Conforme discutido no item anterior (Fase de Treino e Fase de Eliminação: Variação e Repetição, respectivamente), o controle pelo critério de mudança tendeu a ser maior no componente Var 10 do que no componente Aco. Esse controle diferencial pelo critério de mudança pode ter modulado os efeitos da extinção na Fase de Teste. Ou seja, na presença de estímulos exteroceptivos correlacionados com o componente Var 10 (com controle mais forte do critério de mudança), a variação induzida pela extinção pode ter ficado restrita ao universo das 30 sequências possíveis com 1-2 mudanças, o que não garantia “acertos”, mas, no mínimo, não gerava mais “erros”. Por outro lado, quando os estímulos exteroceptivos correlacionados com o componente Aco estavam presentes, em função do controle mais fraco do critério de mudança, a extinção pode ter induzido variação no universo total de sequências com seis respostas (64 sequências), possibilitando a ocorrência de um maior número de “erros” já que sequências sem nenhuma mudança ou com mais de 2 mudanças passariam a ocorrer. Um aspecto dos resultados favorece essa sugestão: na Fase de Teste, os sujeitos que mostram maior recaída da porcentagem de sequências corretas no componente “Var 10” (G1 e G2) foram justamente aqueles que apresentaram uma maior porcentagem de sequências com 1-2 mudanças nesse componente.

No que se refere à recaída das medidas de variabilidade comportamental, foram utilizadas tanto a análise TT/TR quanto a análise TT/EL, as quais revelaram inconsistências entre si quanto aos resultados obtidos. A análise TT/TR aponta que houve recuperação do *número de sequências diferentes com 1-2 mudanças* em ambos os componentes e para todos os sujeitos, sendo a diferença entre componentes assistemática. A análise TT/EL, por sua vez, indica que o reaparecimento dessa medida ocorreu para

três sujeitos, mas que o reaparecimento diferiu entre componentes para apenas dois deles, sendo maior no componente “Aco”. Outros estudos de recaída também indicaram diferenças entre os resultados obtidos com essas duas análises. Reed e Morgan (2007, Experimento 1), por exemplo, utilizaram um esquema múltiplo razão randômica (RR) intervalo randômico (RI) para investigar, com ratos, o efeito da taxa de respostas sobre a ressurgência. O intervalo entre reforços foi acoplado entre componentes. Esses esquemas geraram taxas de respostas altas e baixas, respectivamente. As análises TT/EL e TT/TR, realizadas pela autora do presente estudo a partir dos dados mostrados por Reed e Morgan nas figuras 1 e 2, indicaram maior ressurgência (TT/EL) no componente com taxas altas de respostas, e maior recuperação (TT/TR) para o componente com taxas baixas de respostas. No estudo de Galizio *et al.* (2018, Experimento 3), as análises TT/TR e TT/EL, realizada pela autora do presente estudo com base nos dados da Tabela 6, também mostram inconsistências: houve maior recuperação para o grupo Rep e maior reaparecimento (i.e., ressurgência) para o grupo Var. Os fatores responsáveis pela inconsistência entre essas análises não foram identificados nesses estudos e nem no estudo aqui relatado. Em conjunto, esses resultados reforçam a importância da utilização de ambas as análises em estudos que investigam a recaída comportamental (Cançado *et al.*, 2016).

Em termos do *tempo de recorrência*, a recuperação (TT/TR) ocorreu nos dois componentes, sendo maior no componente “Var 10”, para todos os sujeitos. O reaparecimento (TT/EL), por outro lado, ocorreu apenas no componente “Var 10”. Essa recaída diferencial pode ser atribuída à história de reforçamento diferencial do tempo de recorrência durante a Fase de Treino. Conforme indicado previamente, o critério Lag  $n$  exige que a sequência de respostas seja diferente das  $n$  sequências imediatamente anteriores para que o reforço seja liberado. Similarmente, a medida de tempo de



recorrência é baseada na recência entre a emissão anterior e a emissão atual de uma sequência. Assim, é possível afirmar que o critério Lag  $n$  estabelece o reforçamento diferencial do tempo de recorrência (Barba, 2006, 2010). No presente estudo, o critério Lag 10 estabelecia que sequências com recência igual ou maior que 10 produziram o reforço; caso contrário, haveria um BO. No componente Aco, por outro lado, não havia reforçamento diferencial do tempo de recorrência já que a única exigência para a liberação do reforço era a emissão de uma sequência com 1-2 mudanças. Diante disso, seria esperado que a recaída do tempo de recorrência ocorresse (ou fosse mais acentuada) no componente “Var 10”, em comparação com o componente “Aco”, em função do reforçamento do tempo de recorrência no componente Var 10 durante a Fase de Treino. Essa afirmativa é apoiada pela literatura de recaída (e.g., Epstein, 1983; Reed & Morgan, 2006; Todd *et al.*, 2012), a qual ressalta o controle da história de reforçamento sobre o fenômeno. Esses estudos mostram que quando um comportamento reforçado recentemente é exposto à extinção, vários outros comportamentos podem ser induzidos pela extinção, mas aqueles com história prévia de reforçamento são os mais prováveis de ocorrer.

Mas por que a recaída foi inconsistente entre medidas de variabilidade? O número de sequências 1-2 diferentes mostrou recaída assistemática tanto para a recuperação quanto para o reaparecimento e o tempo de recorrência mostrou recuperação e reaparecimento mais acentuados no componente previamente correlacionado com contingência de variação. Alguns fatores podem ter ocasionado essa inconsistência. Primeiro, conforme discutido anteriormente, na Fase de Treino, sequências com 1-2 mudanças foram reforçadas tanto no componente Var 10 quanto no componente Aco. Essa ausência de uma história de reforçamento diferencial das sequências com 1-2 mudanças entre componentes pode ter favorecido o controle assistemático por outras

variáveis presentes na Fase de Teste (e.g., variação induzida pela extinção da repetição). Por outro lado, o tempo de recorrência foi reforçado diferencialmente no componente Var 10, mas não no componente Aco, de modo que, diante da extinção de repetição na Fase de Teste, recuperação e reaparecimento foram observados na presença dos estímulos exteroceptivos anteriormente correlacionados com o reforçamento do tempo de recorrência.

Segundo, a inconsistência entre o número de sequências com 1-2 mudanças e o tempo de recorrência pode ter ocorrido porque essas medidas investigam aspectos distintos da variabilidade. Quando a variabilidade é investigada por meio do número de sequências diferentes, o foco é a diversidade de sequências emitidas, dentre um universo de alternativas. Mas, quando a variabilidade é avaliada com base no tempo de recorrência, o interesse recai sobre a recência entre a ocorrência passada e atual de uma sequência. Uma vez que essas medidas expressam aspectos específicos da variabilidade, a covariação entre elas não deve ser necessariamente esperada (ver Barba, 2006). É possível que os sujeitos apresentem um número alto de sequências 1-2 diferentes, mas com tempos de recorrência curtos entre sequências, uma vez que a ordem de emissão das sequências pode afetar essas medidas (Barba, 2010). Considere, por exemplo, que um sujeito emite as seguintes sequências, nesta ordem, durante uma sessão experimental: DEEEEE, EDDDDD, DDEEEE, EEDDDD, DDDEEE, EEEDDD, DEDDDD, EDEEEE, DDEEED, EEDDDE. Se, por um lado, uma alta variação seria observada com a medida de sequências diferentes com 1-2 mudanças (100% de sequências diferentes), uma baixa variação seria observada com a medida de tempo de recorrência (0 para todas as sequências).

## Considerações Finais

Um dos problemas encontrados em estudos de variabilidade comportamental que utilizam extinção é a possibilidade de que os níveis da variação observados não sejam produzidos pelo reforçamento direto da variação, mas sim, induzidos pela extinção. Índícios de variabilidade induzida pela extinção foram observados no estudo de Galizio *et al.* (2018, Experimento 3), com a medida de valor U. Na Fase de Teste, houve um aumento nos níveis de variabilidade em relação à Fase de Eliminação, para ambos os grupos (Var e Rep). Como os sujeitos do grupo Rep tinham uma história prévia de reforçamento somente da repetição, o aumento no valor U durante a exposição à extinção foi considerado como induzido pela diminuição dos reforços disponíveis. Para o grupo Var, com história de reforçamento da variação, o aumento no valor U foi considerado como recaída, ou seja, como um resultado dessa história. No entanto, como o aumento no valor U foi similar entre grupos, não é possível descartar a indução de variação mesmo para o grupo Var.

No presente estudo, o número de sequências 1-2 diferentes aumentou na Fase de Teste, em relação à Fase de Eliminação, em ambos os componentes, independentemente da história com exigência ou não de variação. Como ressaltado anteriormente, é possível que esse aumento no número de sequências diferentes com 1-2 mudanças tenha sido, pelo menos em parte, induzido pela retirada dos reforços contingentes à repetição de sequências com 1-2 mudanças. O tempo de recorrência, por outro lado, reapareceu para o componente “Var 10”, o qual era sinalizado por estímulos correlacionados com o reforçamento dessa medida na Fase de Treino, mas não para o componente “Aco”, o qual era sinalizado por estímulos não correlacionados com o reforçamento do tempo de recorrência. Nesse caso, o aumento no tempo de recorrência pode ser atribuído à história

de reforçamento, em vez de ser considerado como um exemplo de variação induzida pela extinção.

A robustez dessa interpretação é maior no presente estudo, quando comparado ao de Galizio *et al.* (2018). Isto porque, no estudo desses autores, a variabilidade não foi extinta na Fase de Eliminação (Experimento 2), houve muita inconsistência entre sujeitos, as interpretações foram feitas com base em análises estatísticas de diferenças entre médias (experimentos 2 e 3), e foi utilizado um delineamento de grupo (Experimento 3). No presente estudo, por outro lado, houve uma redução acentuada na variabilidade durante a Fase de Eliminação, os resultados foram consistentes entre sujeitos, os dados foram analisados individualmente e foi utilizado um delineamento intrassujeito. Além disso, no Experimento 3 de Galizio *et al.*, o aumento no valor U médio foi similar para os grupos Var e Rep, enquanto no presente estudo, o reaparecimento do tempo de recorrência só ocorreu para o componente “Var 10”.

É possível que a maior sistematicidade dos resultados entre sujeitos, observada no presente estudo, tenha sido ocasionada pela combinação de três variáveis de controle da recaída na Fase de Teste: mudança de contexto, liberação de reforços independentes do responder e extinção da extinção.

Outro ponto importante é que com a inclusão do critério de mudança em ambos os componentes nas fases de Treino e Eliminação, é possível afirmar, com maior confiabilidade do que no estudo de Galizio *et al.* (2018), que houve recaída da variação, em vez de recaída do número de mudanças entre *operanda*.

Os resultados do presente estudo são consistentes com a literatura que mostra que operantes compostos por uma sequência de respostas são suscetíveis à recaída, assim como operantes compostos por uma única resposta. A recaída de sequências de respostas já havia sido observada com sequências de duas (e.g., Bachá-Mendez *et al.*, 2007), três

(e.g., Pontes & Abreu-Rodrigues, 2016, Experimento 2; Sánchez-Carrasco & Nieto, 2005), quatro (Galizio *et al.*, 2018) e cinco (Pontes & Abreu-Rodrigues, 2016, Experimento 1) respostas. O presente estudo estende esses resultados ao demonstrar que sequências compostas por seis respostas também podem reaparecer.

Galizio *et al.* (2018) mostraram que o fenômeno da recaída pode ser verificado não somente por meio de medidas comportamentais como taxa e latência da resposta, mas também por meio de medidas de variabilidade, mais especificamente, o valor U. Uma contribuição adicional do presente estudo, então, é a demonstração de que outras medidas de variabilidade (i.e., número de sequências diferentes, tempo de recorrência) também são adequadas para a investigação do fenômeno de recaída.

Finalmente, os resultados aqui relatados contribuem também para a generalização entre espécies, uma vez que Galizio *et al.* (2018) encontraram recaída de variação com pombos, e o presente estudo, com ratos.

### Referências

- Abreu-Rodrigues, J., Lattal, K. A., dos Santos, C. V., & Matos, R. A. (2005). Variation, repetition, and choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *83*, 147-168.
- Abreu-Rodrigues, J., Hanna, E. S., Cruz, A. P., Matos, R., & Delabrida, Z. (2004). Differential effects of midazolam and pentylentetrazole on behavioral repetition and variation. *Behavioural Pharmacology*, *15*, 535-543.
- Aló, R. M., & Abreu-Rodrigues (2017, Outubro). The resistance to change of different levels of behavioral variability. In J. Abreu-Rodrigues (Chair), *Behavioral history in contexts of self-control, relapse, and resistance to change*. Symposium

conducted at the meeting of the 9th International Conference of the Association for Behavior Analysis, Paris - França.

- Antonitis, J. J. (1951). Response variability in the white rat during conditioning, extinction, and reconditioning. *Journal of Experimental Psychology*, *42*, 273-281.
- Bachá-Méndez, G., Reid, A. K., & Mendoza-Soylovna, A. (2007). Resurgence of integrated behavioral units. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *87*, 5-24.
- Baum, W. M. (2006). *Compreender o behaviorismo: comportamento, cultura e evolução* (M. T. A. Silva *et al.*, Trans.). Porto Alegre: Artmed (Trabalho original publicado em 1994).
- Barba, L. S. (2006). Variabilidade comportamental: uma taxonomia estrutural. *Acta Comportamentalia*, *14*, 23-46.
- Barba, L. S. (2010). Variabilidade comportamental operante e o esquema de reforçamento Lag-n. *Acta Comportamentalia*, *18*, 155-188.
- Barba, L. S. (2012). Operant variability: A conceptual analysis. *The Behavior Analyst*, *35*, 213-227.
- Bernal-Gamboa, R., Nieto, J., & Uengoer, M. (2017). Effects of extinction in multiple contexts on renewal of instrumental responses. *Behavioural Processes*, *142*, 64-69.
- 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. (2002). Context, ambiguity, and unlearning: Sources of relapse after behavioral extinction. *Biological Psychiatry*, *52*, 976-986.
- Bouton, M. E., & Todd, T. P. (2014). A fundamental role for context in instrumental learning and extinction. *Behavioural Processes*, *104*, 13-19.

- Bouton, M. E., & Trask, S. (2016). Role of the discriminative properties of the reinforcer in resurgence. *Learning & Behavior, 44*, 137-150.
- Cançado, C. R. X., Abreu-Rodrigues, J., & Aló, R. M. (2016). A note on measuring recurrence. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 42*, 75-86.
- Catania, A. C. (2006). Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição (D. G. Souza *et al.*, Trans.). Porto Alegre: Artmed (Trabalho original publicado em 1998).
- Cherot, C., Jones, A., & Neuringer, A. (1996). Reinforced variability decreases with approach to reinforcers. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 22*, 497-508.
- Cohen, L., Neuringer, A., & Rhodes, D. (1990). Effects of ethanol on reinforced variations and repetitions by rats under a multiple schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 54*, 1-12.
- Cohenour, J. M., Volkert, V. M., & Allen, K. D. (2018). An experimental demonstration of AAB renewal in children with autism spectrum disorder. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 110*, 1-11.
- Craig, A. R., Browning, K. O., Nall, R. W., Marshall, C. M., & Shahan, T. A. (2017). Resurgence and alternative-reinforcer magnitude. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 107*, 218-233.
- Darwin, C. (1985). *The origin of species*. London: Penguin Books (Trabalho original publicado em 1859).
- da Silva, S. P. D., Maxwell, M. E., & Lattal, K. A. (2008). Concurrent resurgence and behavioral history. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 90*, 313-331.

- Denney, J., & Neuringer, A. (1998). Behavioral variability is controlled by discriminative stimuli. *Animal Learning & Behavior*, *26*, 154-162.
- Doughty, A. H., Reed, P., & Lattal, K. A. (2004). Differential reinstatement predicted by pre-extinction response rate. *Psychonomic Bulletin and Review*, *11*(6), 1118-1123.
- 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. *The Psychological Record*, *35*, 143-153.
- Galizio, A., Frye, C. C., Haynes, J. M., Friedel, J. E., Smith, B. M., & Odum, A. L. (2018). Persistence and relapse of reinforced behavioral variability. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *109*, 210-237.
- Hopkinson, J., & Neuringer, A. (2003). Modifying behavioral variability in moderately depressed students. *Behavior Modification*, *27*, 251-264.
- Hunziker, M. H. L., Saldana, R. L., & Neuringer, A. (1996). Behavioral variability in SHR and WKY rats as a function of rearing environment and reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of behavior*, *65*, 129-144.
- Kincaid, S. L., Lattal, K. A., & Spence, J. (2015). Super-resurgence: ABA renewal increases resurgence. *Behavioural Processes*, *115*, 70-73.
- Kong, X., McEwan, J. S., Bizo, L. A., & Foster, T. M. (2017). An analysis of U-value as a measure of variability. *The Psychological Record*, *67*, 581-586.
- Lattal, K. A., & Wacker, D. (2015). Some dimensions of recurrent operant behavior. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, *41*, 1-13.
- Liggett, A. P., Nastri, R., & Podlesnik, C. A. (2018). Assessing the combined effects of resurgence and reinstatement in children diagnosed with autism spectrum disorder. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *109*, 408-421.



- Lôbo, D. F. V. (2012). *Comportamento de escolha sob contingências de variação com diferentes custos da resposta* (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília.
- Miller, G. A., & Frick, F. C. (1949). Statistical behavioristics and sequences of responses. *Psychological Review*, *56*, 311-324.
- Miranda-Dukoski, L., Bensemann, J., & Podlesnik, C. A. (2016). Training reinforcement rates, resistance to extinction, and the role of context in reinstatement. *Learning & Behavior*, *44*, 29-48.
- Morgan, L. & Neuringer, A. (1990). Behavioral variability as a function of response topography and reinforcement contingency. *Animal Learning & Behavior*, *18*, 257-263.
- Natalino-Rangel, P. C. (2010). *Variabilidade comportamental: uma comparação entre pessoas idosas e jovens* (Tese de Doutorado). Universidade de Brasília, Brasília.
- Neuringer, A., & Huntley, R. W. (1992). Reinforced variability in rats: Effects of gender, age and contingency. *Physiology & Behavior*, *51*, 145-149.
- Neuringer, A., Kornell, N., & Olufs, M. (2001). Stability and variability in extinction. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *27*, 79-94.
- Odum, A. L., Ward, R. D., Barnes, C. A., & Burke, K. A. (2006). The effects of delayed reinforcement on variability and repetition of response sequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *86*, 159-179.
- Page, S., & Neuringer, A. (1985). Variability is an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *11*, 429-452.
- Panlilio, L. V., Thorndike, E. B., & Schindler, C. W. (2003). Reinstatement of punishment-suppressed opioid self-administration in rats: An alternative model of relapse to drug abuse. *Psychopharmacology*, *168*, 229-235.

- Penha, L. A. S. (2017). *Escolha sob contingências de variação com iguais custos da resposta* (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília.
- Podlesnik, C. A., Kelley, M. E., Jimenez-Gomez, C., & Bouton, M. E. (2017). Renewed behavior produced by context change and its implications for treatment maintenance: A review. *Journal of Applied Behavior Analysis, 50*, 675-697.
- Pontes, T. N. R., & Abreu-Rodrigues, J. (2016). Reappearance of sequences with different number of responses in extinction and variation contexts. *Psicologia: Teoria e Pesquisa, 32*(esp), 1-12.
- Reed, P., & Morgan, T. A. (2006). Resurgence of response sequences during extinction in rats shows a primacy effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 86*, 307-315.
- Reed, P., & Morgan, T. A. (2007). Resurgence of behavior during extinction depends on previous rate of response. *Learning & Behavior, 35*, 106-114.
- Reid, R. L. (1958). The role of the reinforcer as a stimulus. *British Journal of Psychology, 49*, 202-209.
- Reynolds, G. S. (1961). Behavioral contrast. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 4*, 57-71.
- Rodriguez, N. M., & Thompson, R. H. (2015). Behavioral variability and autism spectrum disorder. *Journal of Applied Behavior Analysis, 48*, 167-187.
- Saldana, L., & Neuringer, A. (1998). Is instrumental variability abnormally high in children exhibiting ADHD and aggressive behavior? *Behavioural Brain Research, 94*, 51-59.
- Sampaio, A. A. S., de Azevedo, F. H. B., Cardoso, L. R. D., de Lima, C., Pereira, M. B. R., & Andery, M. A. P. A. (2008). Uma introdução aos delineamentos experimentais de sujeito único. *Interação em Psicologia, 12*, 151-164.

- Sánchez-Carrasco, L. S., & Nieto, J. (2005). Resurgence of three response sequences in rats. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 31, 215-226.
- Skinner, B. F. (1950). Are theories of learning necessary? *Psychological Review*, 57, 193-216.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. New York: Appletton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1984). Selection by consequences. *The Behavioral and Brain Sciences*, 7, 477- 481. (Trabalho original publicado em 1981).
- Skinner, B. F. (2003). *Ciência e comportamento humano* (J. C. Todorov & Azzi, Trans.). São Paulo: Martins Fontes (Trabalho original publicado em 1953).
- Todd, T. P., Winterbauer, N. E., & Bouton, M. E. (2012). Effects of the amount of acquisition and contextual generalization on the renewal of instrumental behavior after extinction. *Learning & Behavior*, 40, 145-157.
- 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.
- Yamada, M. T. (2012). *Variabilidade comportamental como função de diferentes contingências de reforçamento e sua ordem de apresentação* (Tese de Doutorado), Universidade de São Paulo, São Paulo.