UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE PSICOLOGIA

Amilcar Rodrigues Fonseca Júnior

Aquisição, extinção e reaquisição do comportamento de variar sob contingências de esquiva

São Paulo
2019

AMILCAR RODRIGUES FONSECA JÚNIOR

Aquisição, extinção e reaquisição do comportamento de variar sob contingências de esquiva

Versão corrigida

(Versão original encontra-se na unidade que aloja o Programa de Pós-graduação)

Tese apresentada ao Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo para obter o título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Psicologia Experimental

Orientadora: Profa. Dra. Maria Helena Leite Hunziker

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

São Paulo
2019

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA
FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na publicação
Biblioteca Dante Moreira Leite
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo

Fonseca Júnior, Amilcar Rodrigues

Aquisição, extinção e reaquisição do comportamento de variar sob contingências
de esquiva / Amilcar Rodrigues Fonseca Júnior; orientadora Maria Helena Leite
Hunziker. -- São Paulo, 2019.

110 f.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental) --
Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2019.

1. Variabilidade comportamental. 2. Reforçamento negativo. 3. Esquiva. 4.
Extinção. I. Hunziker, Maria Helena Leite, orient. II. Título.

Nome: Fonseca Júnior, Amilcar Rodrigues

Título: Aquisição, extinção e reaquisição do comportamento de variar sob contingências de esquiva

Tese apresentada ao Instituto de Psicologia da
Universidade de São Paulo para obter o título de
Doutor em Ciências.

Aprovada em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Aos meus pais, Ivete do Carmo Fonseca e Amilcar Rodrigues Fonseca.

AGRADECIMENTOS

À Maria Helena L. Hunziker (Tatu), por ter sido uma excelente orientadora, sempre presente. Obrigado pelas muitas conversas, pelos ensinamentos, pelas críticas pontuais e construtivas e, principalmente, por compartilhar comigo o gosto pela experimentação. Grande parte da minha atuação como professor e pesquisador tem a sua forma de lecionar e pesquisar como modelo. Espero que nossas parcerias se estendam para além desta tese.

Ao João Cláudio Todorov, por todas as contribuições desde a minha qualificação de mestrado.

Ao Lourenço S. Barba, por tudo o que humildemente me ensinou até hoje, pela receptividade quando, em 2009, comecei a minha jornada na Universidade de São Paulo (USP), pela parceria nas disciplinas que dividimos no Centro Universitário Padre Anchieta e pelas longas conversas ao longo do trecho Jundiaí-Franco da Rocha, que hoje acontecem nas escadas da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), com muito açaí e muita manga.

Aos membros da banca examinadora, por terem aceitado participar da última etapa deste trabalho: Lourenço S. Barba, Marcus B. Carvalho Neto, Nilza Micheletto, Paula Debert e Roberto A. Banaco.

Aos membros suplentes da banca examinadora, por terem aceitado o convite: Glauce Carolina V. Santos, Marcia Kameyama, Miriam G. Mijares, Pedro F. Zuccolo e Marcos T. Yamada.

Aos meus professores do ensino básico, fundamental e médio. Reconheço a perseverança de vocês, que não sucumbiram diante das condições desfavoráveis da educação pública.

Aos meus professores da graduação. Em especial, Emileane C. A. Oliveira, Maria Cristina Z. Castelli e Samanta Palmieri. Vocês forneceram a base para que eu pudesse chegar até aqui.

Aos meus professores da pós-graduação. Cada qual contribuiu de uma maneira única para a minha formação.

Aos funcionários do Instituto de Psicologia da USP. Em especial, Celso Garcia, Graziela N. H. Abe (Grazi) e Sonia M. Souza, sempre tão atenciosos.

Ao Marcio Bandeira, pela elaboração dos *softwares* para coleta de dados e pela solicitude quando ajustes foram necessários.

Aos membros do Laboratório de Análise Biocomportamental (LABC), de hoje e de sempre: Ana Carolina T. Franceschini, Bruno A. Strapasson, Carlos Eduardo T. Dias, Carlos R. X. Cançado, César A. A. Rocha, Diego Z. Alves, Fabiana M. A. Costa, Flávio K. Gerab, Maria Beatriz B. Carmo, Mariana J. Samelo, Mariana Z. Castelli, Laura G. Michelin, Lígia M. Carvalho, Luana F. T. Hamilton, Raquel M. Aló, Tatiany H. P. Aoki e Tauane P. Gehm. Em especial, aos amigos mencionados abaixo, que acompanharam mais de perto os momentos de conclusão desta tese.

À Angélica Yochiy, pelas discussões, almoços e caronas. Sou grato por ter passado suavemente pelas lombadas quando estive em seu porta-malas.

Ao Eduardo J. Souza, pela parceria no laboratório e pela amizade. Nosso convívio foi parte essencial de minha passagem pela pós-graduação.

À Fernanda B. Luiz, pelas conversas, pelos passeios de quarta à noite, pelas decisões conjuntas baseadas na compreensão de que só vivemos uma vez e pela assessoria de viagem. Você foi fundamental quando a vida tomou rumos inesperados.

À Laís G. Nicolodi, pelas muitas conversas que tivemos e por tudo que me ensinou sobre feminismo.

À Marcia Kameyama, vulgo Marcinha, por compartilhar o laboratório comigo e a limpeza das caixas (quanta maravilha peneiramos!), por fazer montagens de gosto duvidoso sobre mim e fixa-las no Mural da Vergonha, por me fazer rir de coisas inesperadas, como de seus golpes de Karatê nos corredores do Instituto de Psicologia, por discutir variabilidade comportamental comigo e por ser a minha referência de psicoterapeuta.

Ao Pedro F. Zuccolo, por sua jocosa seriedade e pelos apontamentos precisos nas diversas discussões que tivemos no LABC.

À Samanta F. Tibério, pelo imprescindível auxílio ao coletar as últimas sessões do Experimento II desta tese, enquanto estive com a perna quebrada. Skinner (1956), ao descrever alguns princípios informais da ciência, afirmou que equipamentos às vezes quebram. Eu diria que experimentadores também!

Aos colegas que participam ou participaram das reuniões do LABC, por suas contribuições. Em especial, Arthur B. D. Sena, pela companhia e pela ajuda com a limpeza das caixas, e Claudia D. B. Bettio, pela amizade que construímos durante a sua passagem por São Paulo.

Aos colegas dos laboratórios vizinhos, pela agradável convivência. Em especial, Angelo A. S. Sampaio, Carla J. Suarez, Felipe P. Gomes, Nicolas C. Rossger, Pedro A. A. Cabral, Rafael A. Silva e Renato R. Vernucio, com quem pude conviver mais de perto.

Aos meus colegas de trabalho da equipe de Psicologia Comportamental da PUC-SP, por terem sido compreensivos quando precisei estar ausente para concluir esta tese. Em especial, ao Thomas A. R. Woelz, por ter revisado o *Abstract* desta tese.

Aos meus alunos, ex-alunos, monitores e ex-monitores, por contribuírem diariamente para o meu crescimento profissional. Em especial, aos meus ex-orientandos de Iniciação Científica, João G. Voltolim e Raniel B. A. Silva, pelos diálogos produtivos.

Aos sujeitos experimentais, sem os quais nada teria sido descoberto.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro. Pós-graduação é trabalho e bolsa de estudos é salário.

Aos meus amigos. Em especial, àqueles que acompanharam mais proximamente o meu processo de doutoramento e compreenderam as minhas ausências: Aliny F. S. Garcia, por sempre se preocupar comigo, Diogo B. Santos, por compartilhar comigo momentos de lazer, imprescindíveis nesse processo, e Robson A. Morales, por topar me acompanhar em experiências gastronômicas de gosto duvidoso.

À Tataína I. M. Pickart, pela história que construímos.

Ao Kiki e à Nigga, por serem gatos e isso bastar.

Aos meus familiares, por sempre desejarem o meu bem. Em especial, aos meus avós maternos (*in memoriam*), Armando do Carmo e Lairce C. Carmo, e aos meus avós paternos, Almízio R. Fonseca e Luzia R. Fonseca, pelo carinho que sempre tiveram por mim e pelo suporte que nunca deixaram de me fornecer.

À minha mãe, Ivete C. Fonseca, e ao meu pai, Amilcar R. Fonseca, por tudo o que fizeram e fazem por mim, pelo cuidado de sempre e por toda forma da demonstração de afeto. Vocês são admiráveis e me sinto privilegiado por ter vocês como pais. Eu amo vocês!

*People don't usually do research the way people who
write books about research say people do research.*

Bachrach, 1962, p. xii

RESUMO

Fonseca Júnior, A. R. (2019). Aquisição, extinção e reaquisição do comportamento de variar sob contingências de esquiva (Tese de Doutorado). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

O presente trabalho teve como objetivo investigar os efeitos do reforçamento negativo contingente e “não contingente” ao variar (Experimento I), bem como os efeitos de dois procedimentos de extinção do comportamento de variar (Experimento II), sobre a variabilidade comportamental. No Experimento I, quatro ratos machos, experimentalmente ingênuos, foram submetidos a duas contingências de esquiva em tentativas discretas (Lag 1 e Aco), de acordo com o seguinte delineamento: Lag 1/Aco/Lag 1/Aco. O procedimento geral de esquiva envolveu a apresentação de estímulos elétricos (US) de 0,5 s e 0,4 mA em tempo fixo (FT), na presença de uma luz (CS). Respostas na presença do CS tiveram como consequência o desligamento imediato do CS, a apresentação de um tom de 0,5 s e 10 dB, e o cancelamento do próximo US programado para a sessão. Caso a resposta de esquiva não fosse emitida, o US era apresentado ao término do FT, o CS permanecia presente e uma nova tentativa era imediatamente iniciada. Sob a contingência Lag 1, o cancelamento do US foi contingente à emissão de uma sequência de três respostas que diferisse da última sequência emitida na sessão. Sob a contingência Aco, o cancelamento do US foi contingente à emissão de uma sequência de três respostas, variável ou não, seguindo a mesma distribuição de reforços obtida na última sessão da fase Lag 1. No Experimento II, cinco ratos machos, experimentalmente ingênuos, foram submetidos à mesma contingência de esquiva-Lag 1 empregada no Experimento I e a dois procedimentos de extinção (Ext 1 ou 0), de acordo com o seguinte delineamento: Lag 1/Ext 1/Lag 1/Ext 0/Lag 1/Ext 1/Lag 1/Ext 0/Lag 1. Três sujeitos foram expostos aos procedimentos de extinção em ordem inversa. Em ambos os procedimentos de extinção, as barras estiveram inoperantes e as respostas não tiveram consequência programada. Na Ext 1, ao final de cada tentativa, o US foi apresentado. Na Ext 0, o gerador de estímulos elétricos permaneceu desligado durante toda a sessão. Como resultado, foram obtidos altos índices de variação sob a contingência Lag 1 e decréscimo nos níveis de variação sob a contingência Aco e sob ambos os procedimentos de extinção. Na reexposição ao Lag 1, índices de variação menores/maiores que os registrados na linha de base foram obtidos nas fases Lag 1 pós-Ext 1 e pós-Ext 0, respectivamente. Esses dados sugerem que o comportamento de variar foi controlado pela contingência de esquiva e que a variabilidade comportamental pode ser extinta pela suspensão da relação de dependência entre o variar e suas consequências.

Palavras-chave: Variabilidade comportamental. Reforçamento negativo. Esquiva. Extinção.

ABSTRACT

Fonseca Júnior, A. R. (2019). Acquisition, extinction and reacquisition of varying behavior under avoidance contingencies (Tese de Doutorado). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

The present work aimed to investigate the effects of contingent and “non-contingent” negative reinforcement on varying behavior (Experiment I), as well as the effects of two extinction procedures (Experiment II), on behavioral variability. In Experiment I, four experimentally naive male rats were exposed to discrete trial avoidance contingencies (Lag 1 and Aco), according to the following design: Lag 1/Aco/Lag1/Aco. The general avoidance procedure included the presentation of 0.5-s, 0.4-mA electric shocks (US) on fixed time (FT) in the presence of a light (CS). Responses in the presence of the CS turned off the CS, sounded a 0.5-s, 10-dB tone, and avoided the next US programmed to be delivered. If the avoidance response was not emitted, the US was presented at the end of the FT, the CS remained unchanged, and a new trial was immediately initiated. Under the Lag 1 contingency, three-response sequences that differed from the last sequence emitted at the session avoided the US. Under the Yoke contingency, US cancellation was contingent on the emission of a three-response sequence, variable or not, following the same reinforcement distribution obtained in the last Lag session. In Experiment II, five experimentally naive male rats were exposed to the same avoidance-Lag 1 contingency employed in Experiment I and two extinction procedures (Ext 1 or 0), according to the following design: Lag 1/Ext 1/Lag 1/Ext 0/Lag 1/Ext 1/Lag 1/Ext 0/Lag 1. Three subjects were exposed to extinction procedures in reverse order. In both extinction procedures, the levers were inoperative, and responses had no scheduled consequence. Under the Ext 1, the US was delivered at the end of each trial. Under the Ext 0, the electrical stimulation generator remained off for the entire session. As a result, high variation levels were obtained under the Lag 1 contingency and low variation levels were obtained under the Aco contingency and under both extinction procedures. On Lag 1 re-exposure, variation levels were lower in the Lag 1 phases post Ext 1 and higher in the Lag 1 phases post Ext 0 than those recorded at baseline. These results suggest that the varying behavior was controlled by the avoidance contingency and that the behavioral variability may be extinguished by suspending the contingency between the varying behavior and its consequences.

Keywords: Behavioral variability. Negative reinforcement. Avoidance. Extinction.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Representação esquemática do procedimento básico de esquia. A elevação na primeira linha indica o acionamento da luz da caixa experimental (CS) e o seu rebaixamento indica o desligamento da luz (*blackout*). Deslocamentos verticais contínuos na segunda, terceira, quarta e quinta linha indicam administração de estímulo elétrico (US), emissão da resposta de esquia (R), apresentação do tom (T) e início/término da tentativa (Trial), respectivamente. Deslocamentos verticais pontilhados na segunda linha indicam US evitados. A sexta linha indica a passagem do tempo (Time). Nessa representação, está indicado que na presença do CS, o US é administrado periodicamente, de acordo com um esquema de tempo fixo. A ocorrência de R produz um tom, cancela o próximo estímulo elétrico programado e desliga o CS, dando início a um período de *blackout* no qual estímulos elétricos não são administrados. Terminado o período de *blackout*, um novo CS é apresentado. Uma nova tentativa é iniciada após a apresentação de um estímulo elétrico ou após o fim de um período de *blackout* (Figura adaptada de Fonseca Júnior e Hunziker, 2017) 36
- Figura 2 – Representação esquemática do procedimento acoplado. A linha superior representa uma sessão de Lag 1 e a linha inferior representa uma sessão na condição Aco. Cada letra T representa uma tentativa e as sequências acima de cada letra T representam resultados hipotéticos. Os traços indicam ausência de resposta na tentativa. Em Lag 1, houve reforçamento em T1, T2, T5 e T8, indicado pela presença dos círculos, e não houve reforçamento em T3, T4, T6, T7 e T9. Sob Aco, houve reforçamento nas mesmas tentativas quando o sujeito emitiu uma sequência, variável ou não. Em T5, não houve emissão de sequência, portanto, não houve reforçamento, de modo que a disponibilidade de reforço foi transferida para a tentativa seguinte (T6), como indicado na área demarcada pelo retângulo (Figura adaptada de Fonseca Júnior e Hunziker, 2017) 39
- Figura 3 – Proporção de estímulos elétricos (US) evitados e frequência de respostas no CS na barra esquerda (○) e direita (●) nas sessões das fases FR 1 e FR 2. As linhas verticais separam as fases experimentais. A linha horizontal indica o valor 0,7 (critério de estabilidade) 42
- Figura 4 – Proporção de respostas emitidas no CS nas sessões de estabilidade das fases FR 1 e FR 2. As linhas verticais separam as fases experimentais 43
- Figura 5 – Valor U (○) e proporção de estímulos elétricos (US) evitados (●) nas sessões das fases Lag 1 e Aco. As linhas verticais separam as fases experimentais. As linhas horizontais indicam os valores 0,7 e 0,5 – critérios de estabilidade adotados nas fases Lag 1 e Aco, respectivamente 45
- Figura 6 – Proporção de respostas emitidas no CS nas sessões das fases Lag 1 e Aco. As linhas verticais separam as fases experimentais 46
- Figura 7 – Frequência absoluta de sequências emitidas no CS nas sessões das fases Lag 1 e Aco. As linhas verticais separam as fases experimentais. A linha horizontal indica o valor 80 – número mínimo de sequências para que o valor U possa ser calculado de modo confiável 48

Figura 8 – Proporção de sequências que alcançaram o critério de reforçamento da contingência Lag 1 nas quatro últimas sessões das fases Lag 1 e Aco. As linhas verticais separam as fases experimentais	49
Figura 9 – Proporção de sequências reforçadas nas sessões das fases Lag 1 e Aco. As linhas verticais separam as fases experimentais	51
Figura 10 – Proporção média de sequências reforçadas nas quatro últimas sessões das fases Lag 1 e Aco	52
Figura 11 – Frequência relativa de emissão de sequências no CS nas quatro últimas sessões das fases Lag 1 e Aco	53
Figura 12 – Proporção de estímulos elétricos (US) evitados e frequência de respostas no CS na barra esquerda (○) e direita (●) nas sessões das fases FR 1 e FR 2. As linhas verticais separam as fases experimentais. A linha horizontal indica o valor 0,7 (critério de estabilidade)	68
Figura 13 – Proporção de respostas emitidas no CS nas sessões de estabilidade das fases FR 1 e FR 2. As linhas verticais separam as fases experimentais	69
Figura 14 – Proporção de estímulos elétricos (US) evitados nas últimas cinco sessões da linha de base sob Lag 1, nas sessões de Extinção 0 e Extinção 1 e nas sessões de reaquisição do comportamento de variar sob Lag 1. A coluna esquerda apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência A de exposição aos procedimentos de extinção. A coluna direita apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência B. As linhas verticais separam as fases experimentais	71
Figura 15 – Frequência de sequências emitidas no CS nas últimas cinco sessões da linha de base sob Lag 1, nas sessões de Extinção 0 e Extinção 1 e nas sessões de reaquisição do comportamento de variar sob Lag 1. A coluna esquerda apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência A de exposição aos procedimentos de extinção. A coluna direita apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência B. As linhas verticais separam as fases experimentais. As linhas horizontais marcam os valores 80 e 40, estabelecidos neste experimento como a quantidade mínima de sequências necessárias para o cálculo do valor U e do MetVar, respectivamente	72
Figura 16 – Valor U agrupado das sessões das fases Lag 1 (barras cinzas), Extinção 0 (barras sem preenchimento) e Extinção 1 (barras pretas). Na primeira fase Lag 1, foram agrupadas as cinco últimas sessões, nas demais fases foram agrupadas todas as sessões realizadas. A coluna esquerda apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência A de exposição aos procedimentos de extinção. A coluna direita apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência B. Os asteriscos indicam que a somatória de sequências emitidas nas sessões de uma dada fase não atingiu o valor mínimo adotado neste experimento para o cálculo do valor U (i.e., 80)	74
Figura 17 – MetVar agrupado das sessões das fases Lag 1 (barras cinzas), Extinção 0 (barras sem preenchimento) e Extinção 1 (barras pretas). Na primeira fase Lag 1, foram agrupadas as cinco últimas sessões, nas demais fases foram agrupadas todas as sessões realizadas. A coluna esquerda apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência A de exposição	

aos procedimentos de extinção. A coluna direita apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência B. Os asteriscos indicam que a somatória de sequências emitidas nas sessões de uma dada fase não atingiu o valor mínimo adotado neste experimento para o cálculo do MetVar (i.e., 40) 76

Figura 18 – Valor U (○) e MetVar (●) do Sujeito B5 nas últimas cinco sessões de linha de base sob Lag 1, nas sessões de Extinção 0 e Extinção 1 e nas sessões de reaquisição do comportamento de variar sob Lag 1. Pontos do gráfico foram ocultados quando o total de sequências emitidas na sessão não atingiu o valor mínimo adotado neste experimento para o cálculo do valor U e MetVar (80 e 40, respectivamente). As linhas verticais separam as fases experimentais 77

Figura 19 – Valor U nas últimas cinco sessões de Lag 1 pré-extinção (□), nas sessões de Lag 1 pós-Extinção 0 (○) e nas sessões de Lag 1 pós-Extinção 1 (●). A coluna esquerda apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência A de exposição aos procedimentos de extinção. A coluna direita apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência B 79

Figura 20 – MetVar nas últimas cinco sessões de Lag 1 pré-extinção (□), nas sessões de Lag 1 pós-Extinção 0 (○) e nas sessões de Lag 1 pós-Extinção 1 (●). A coluna esquerda apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência A de exposição aos procedimentos de extinção. A coluna direita apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência B 80

Figura 21 – Frequência relativa de emissão de sequências no CS nas sessões agrupadas das fases Lag 1, Extinção 0 e Extinção 1. Na primeira fase Lag 1, foram agrupadas as cinco últimas sessões, nas demais fases foram agrupadas todas as sessões que compunham a fase. As barras sem preenchimento indicam que a somatória de sequências emitidas nas sessões de uma dada fase foi inferior a 40 82

Figura 22 – Frequência de respostas emitidas no CS na barra esquerda (○) e direita (●) nas últimas cinco sessões de linha de base sob Lag 1, nas sessões de Extinção 0 e Extinção 1 e nas sessões de reaquisição do comportamento de variar sob Lag 1. A coluna esquerda apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência A de exposição aos procedimentos de extinção. A coluna direita apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência B. As linhas verticais separam as fases experimentais 83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ordem de apresentação das fases experimentais e número de sessões conduzidas em cada uma delas. O asterisco indica que o critério de estabilidade não foi alcançado. A linha tracejada indica que o sujeito não foi exposto à fase experimental	39
Tabela 2 – Ordem de apresentação das fases experimentais e número de sessões conduzidas em cada uma delas	66

LISTA DE SIGLAS

CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
CS	Estímulo Condicional
CR	Resposta Condicional
FR	Razão Fixa
FT	Tempo Fixo
MDF	Medium-Density Fiberboard
NS	Estímulo neutro
PRCS	Proporção de Respostas no Estímulo Condicional
RB	Respostas no Blackout
RCS	Respostas no Estímulo Condicional
RDF	Reforçamento Dependente da Frequência
TB	Tempo de Blackout
TCS	Tempo de Estímulo Condicional
US	Estímulo Incondicional

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1. Variabilidade comportamental	17
1.2. Controle aversivo da variabilidade comportamental operante	23
1.3. Extinção do comportamento operante de variar	27
2. OBJETIVOS	33
3. EXPERIMENTO I	34
3.1. Método	34
3.1.1. Sujeitos	34
3.1.2. Equipamentos	34
3.1.3. Procedimento	35
3.1.3.1. Procedimento básico de esquiva	35
3.1.3.2. FR 1	36
3.1.3.3. FR 2	37
3.1.3.4. Lag 1	37
3.1.3.5. Aco	38
3.2. Delineamento experimental	39
3.3. Resultados	41
3.3.1. Aquisição e fortalecimento do comportamento de esquiva	41
3.3.2. Reforçamento negativo contingente e não contingente ao variar	44
3.3.3. Síntese dos resultados	54
3.4. Discussão	55
4. EXPERIMENTO II	64
4.1. Método	64
4.1.1. Sujeitos	64
4.1.2. Equipamentos	64
4.1.3. Procedimento	64
4.1.3.1. FR 1 e FR 2	65
4.1.3.2. Lag 1	65
4.1.3.3. Extinção 1 (Ext 1)	65
4.1.3.4. Extinção 0 (Ext 0)	65
4.2. Delineamento experimental	66
4.3. Resultados.....	67
4.3.1. Aquisição e fortalecimento do comportamento de esquiva	67
4.3.2. Reforçamento negativo e extinção (1 e 0) do comportamento de variar	70
4.3.3. Síntese dos resultados	83
4.4. Discussão	86
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
REFERÊNCIAS	101

Variabilidade comportamental

Diferentes critérios têm sido utilizados para caracterizar o que é *variabilidade comportamental* (Barba, 2006; Hunziker & Moreno, 2000). É comum, todavia, que esse termo se refira a *mudanças* ou *diferenças* entre unidades comportamentais que compõem dado universo de possibilidades (Hunziker & Moreno, 2000; Rodríguez & Hunziker, 2008). Unidade comportamental é entendida como uma resposta, ou uma sequência de respostas, enquanto universo é entendido como a totalidade de respostas ou sequências possíveis de serem emitidas. Nesse sentido, em uma situação hipotética em que o sujeito devesse emitir sequências de três respostas entre dois *operanda* (2^3), direito (D) e esquerdo (E), ter-se-ia um universo de oito sequências (i.e., DDD, EEE, DDE, EED, DEE, EDD, DED, EDE), no qual cada sequência representaria uma unidade comportamental. Nesse contexto, variar significa emitir sequências distintas entre si, de modo que os oito componentes desse universo ocorram de forma equiprovável¹. Tal aceção apreende o caráter relacional da variabilidade comportamental: muda-se ou faz-se diferente em relação a algo (Hunziker & Moreno, 2000).

A comunidade analítico-comportamental tem se ocupado com o estudo de dois diferentes tipos de variabilidade comportamental: induzida e operante. A variabilidade induzida é predominantemente determinada por condições ambientais que a antecedem. A variabilidade operante, por seu turno, tem sua probabilidade de ocorrência alterada em função das consequências que produz (Neuringer & Jensen, 2012). Apesar dessa distinção, variabilidades induzida e operante podem ocorrer concomitantemente.

A variabilidade induzida ocorre em função de, ao menos, cinco variáveis: intermitência do reforço, extinção, magnitude do reforço, grau de privação e administração de drogas (Barba, 2010). Ferraro e Branch (1968), assim como Eckerman e Lanson (1969), observaram maiores níveis de variabilidade comportamental sob reforçamento intermitente, em comparação com reforçamento contínuo. O mesmo foi observado sob extinção (Antonitis, 1951; Eckerman & Lanson, 1969). Carlton (1962), por sua vez, identificou maiores níveis de variabilidade sob condições em que o estímulo reforçador era de baixa magnitude e, assim como McSweeney (1974), constatou maiores níveis de variabilidade sob privação branda, em comparação com privação moderada/intensa. No que se refere ao efeito de drogas, Cohen, Neuringer e Rhodes

¹ Embora a variabilidade comportamental esteja sendo aqui tratada como sinônimo de equiprobabilidade na emissão de unidades comportamentais que compõem dado universo, tal como o faz a maior parte da literatura pertinente ao tema, há estudos que a tratam como sinônimo de dispersão, aleatoriedade ou recência (Barba, 2006).

(1990) observaram maiores níveis de variabilidade comportamental sob contingência de repetição após a administração de injeções intraperitoneais de etanol.

Ao conjunto de variáveis indutoras de variabilidade listadas por Barba (2010), pode-se incluir, também, a estimulação aversiva. Ferraro e Hayes (1967) observaram maior variabilidade na duração de respostas de pressão à barra quando um procedimento de punição com estimulação elétrica foi sobreposto a um procedimento de reforçamento positivo². Cassado (2009), tomando como parâmetro uma fase de condicionamento da resposta de fuga em três *operanda*, observou maior variabilidade na localização das respostas quando um procedimento de extinção do comportamento de fuga (apresentação de estímulos elétricos incontroláveis) foi levado a cabo³. Humphries e Driver (1970), por seu turno, descreveram a emissão de comportamentos assistemáticos frente a predadores (*protean behavior*) em diferentes espécies (ver Neuringer & Jensen, 2012, para exemplos de outras fontes de variabilidade comportamental).

A variabilidade operante, por sua vez, decorre de uma relação de contingência entre o variar e suas consequências. De acordo com Neuringer (2002, 2009, 2012), a variabilidade pode ser uma dimensão operante do comportamento⁴, tal como topografia (Stokes & Balsam, 1991), força (Slifkin & Brener, 1998), localização (Eckerman, Hienz, Stern, & Kowlowitz, 1980), duração (Zeiler, Davis, & DeCasper, 1980) e velocidade (Engel & Gottlieb, 1970), sendo, assim, regida pelas mesmas leis que regem outras dimensões operantes (ver Barba, 2012a, 2012b, 2014; Machado, 1989, 1992, 1993, 1997, para análises divergentes). Entretanto, caracteriza-se como uma dimensão operante secundária, pois depende da variação em dimensões primárias (e.g., localização, topografia etc.) para que possa se configurar (Machado & Tonneau, 2012).

Nos estudos sobre variabilidade operante, os níveis de variabilidade comportamental têm sido avaliados de formas distintas. Dentre elas, o valor U se destaca como uma das mais frequentemente utilizadas (Neuringer & Jensen, 2012). O valor U permite avaliar quão

² De acordo com a literatura, variabilidade na duração de respostas de pressão à barra pode ser induzida, também, pela exposição aos procedimentos de reforçamento intermitente (Millenson, Hurwitz, & Nixon, 1961) e extinção (Millenson & Hurwitz, 1961).

³ São necessários mais estudos sobre o tema para que se possa analisar separadamente a variabilidade induzida pela estimulação elétrica e a variabilidade induzida pela extinção.

⁴ Neuringer (2002, 2003) define variabilidade comportamental como um operante. Parece estar implicado nessa definição que a variabilidade possui, também, dimensões primárias e secundárias, assim como outros operantes. Ressalta-se, porém, que a definição de variabilidade comportamental como dimensão operante do comportamento, e não como operante, *per se*, é predominante na obra do autor.

equiprovável é a distribuição de respostas⁵ que compõem dado universo e pode assumir valores entre 0,0 e 1,0 em um *continuum* de variação, sendo 0,0 indicativo de ausência de variabilidade (i.e., emissão de um único tipo de resposta ou ausência de emissão de respostas) e 1,0 indicativo de grau máximo de variabilidade (i.e., emissão equitativa de todos os tipos de respostas contidas no universo). Valores entre 0,0 e 1,0 indicam níveis intermediários de variação. Quando o responder é emitido em baixa frequência, tal como ocorre em sessões de extinção, a confiabilidade do valor U fica comprometida (Barba, 1997; Galizio, Frye, Haynes, Friedel, Smith, & Odum, 2018). Nesses casos, utiliza-se como medida adicional de variabilidade a proporção de tentativas em que o critério para reforçamento da contingência de variação foi atingido, denominada MetVar (Neuringer, Kornell, & Olufs, 2001).

Diferentes contingências de reforçamento têm sido utilizadas para produzir variabilidade operante. Uma delas, denominada *Lag n*, exige que o organismo emita respostas que difiram das *n* respostas anteriormente emitidas na sessão, de modo a estabelecer a recência da resposta como critério para reforçamento (Barba & Hunziker, 2002; Cassado, 2009; Cherot, Jones, & Neuringer, 1996; Fonseca Júnior & Hunziker, 2017; Motta, Abreu-Rodrigues, & Sanabio-Heck, 2007; Neuringer, 1991; 1993; Page & Neuringer, 1985; Schwartz 1980, Experimento IV; 1982, dentre outros). Recência, nesse caso, é mensurada com base no número de respostas que interpõem a emissão de uma mesma unidade comportamental. Assim, sob Lag 1, a resposta atual deve diferir da última resposta emitida na sessão; sob Lag 2, das duas últimas; sob Lag 3, das três últimas e, assim, sucessivamente. Em uma situação hipotética, similar à descrita no início desta introdução, na qual a contingência Lag 3 estivesse em vigor, a emissão da sequência DDD seria reforçada somente se nenhuma ocorrência de DDD fosse identificada dentre as três sequências emitidas anteriormente. Haveria reforçamento, por exemplo, se as sequências que precederam DDD fossem EEE, EDD, DDE, mas não haveria se as sequências fossem DDD, EEE, DDE.

Em uma contingência alternativa, o reforçamento ocorre, apenas, se a resposta emitida na tentativa em voga diferir de todas aquelas emitidas anteriormente (e.g., na sessão). Nesse caso, a novidade é estabelecida como critério para reforçamento: uma resposta é reforçada a menos que não tenha sido reforçada previamente. São exemplos desse tipo de contingência os procedimentos usados por Pryor, Haag e O'Reilly (1969) e Goetz e Baer (1973), que reforçaram o comportamento de variar de um golfinho e de crianças, respectivamente.

⁵ O termo *resposta* será utilizado ao longo do texto como sinônimo de *unidade comportamental*, que pode se referir tanto a sequências de respostas (e.g., Page & Neuringer, 1985; Neuringer, 1991) como respostas individuais (e.g., Cruvinel & Sérgio, 2008; Duarte, Murari, Sérgio, & Micheletto, 2005).

Outra contingência frequentemente utilizada é a *contingência de limiar* (*threshold contingency*; Denney & Neuringer, 1998; Doolan & Bizo, 2013; Grunow & Neuringer, 2002; Fialho, Micheletto, & Sélis, 2015; Neuringer, Deiss, & Olson, 2000, dentre outros) ou *reforçamento dependente da frequência* (RDF; Bisaccioni e Hunziker, 2014; Strapasson, 2013; Yamada, 2012; Yamada & Hunziker, 2009, dentre outros). Nela, é estabelecida como critério para reforçamento a frequência relativa da resposta, que deve ser inferior a um valor pré-estabelecido. A frequência relativa, nesse caso, refere-se ao número de ocorrências de dada unidade comportamental dividido pelo número total de sequências emitidas na sessão. A título de exemplo, sob uma contingência em que o limiar é fixado em 0,25, são reforçadas, apenas, respostas que, no momento de sua emissão, representam menos de 25% de todas as respostas emitidas na sessão. O uso de um coeficiente de amnésia (*weighting coefficient*; Denney & Neuringer, 1998) geralmente é parte da contingência de limiar. Esse coeficiente impõe um critério de recência sobre o critério de frequência: a cada resposta emitida, a frequência absoluta de todas as unidades comportamentais que compõem o universo é multiplicada por tal coeficiente, que é sempre inferior a 1,0 (e.g., 0,95), aumentando a probabilidade de reforçamento de respostas pouco recentes à medida que gera um decréscimo exponencial em suas frequências relativas.

Alguns estudos utilizam uma contingência híbrida Lag n /limiar (Maes, 2003; Maes & van der Goot, 2006; Souza, Abre-Rodrigues, & Baumann, 2010; Souza, Pontes, & Abreu-Rodrigues, 2012; Vilela, 2007). Nesse caso, há reforçamento apenas se a sequência emitida diferir das n anteriores e se a sua frequência relativa for inferior a x .

Há, também, contingências em que critérios estatísticos definem a liberação, ou não, do reforço. Nessas contingências, o reforçamento ocorre quando o desempenho do organismo é compatível com o resultado gerado por modelos estatísticos de aleatoriedade (Neuringer, 1986), ou quando o desempenho do organismo difere da previsão feita por um computador, baseada no desempenho prévio daquele organismo (Saldana & Neuringer, 1998).

Como se nota, as contingências anteriormente descritas possuem diferentes critérios para reforçamento (i.e., recência, frequência etc.). Apesar disso, os estudos da área têm investigado predominantemente o efeito dessas contingências sobre o padrão de distribuição de respostas, geralmente medido pelo valor U. Há, portanto, uma discrepância entre o que se exige para que o reforço seja disponibilizado e o que se mede para avaliar o controle exercido pela contingência. O valor U, embora amplamente empregado como medida de variação, não tem sido utilizado como um critério para disponibilização do reforço (Barba, 2012a). Apesar disso, é amplo o número de evidências que sugerem que o padrão equiprovável de distribuição de

respostas é produto dessas diferentes contingências (Neuringer & Jensen, 2012). Isso se dá, pois tais contingências possuem um elemento em comum: todas estabelecem o *fazer diferente* como um dos critérios para que haja reforçamento.

Embora existam registros anteriores de investigações sobre o controle operante do comportamento de variar (e.g., Schwartz, 1980, 1982), a primeira demonstração experimental mais robusta de variabilidade operante foi fornecida por Page e Neuringer (1985). Desde então, é amplo o número de manipulações experimentais que buscaram investigar como diferentes variáveis controlam o variar (ver Neuringer & Jensen, 2012; Neuringer & Jensen, 2013, para revisões de área). Esses autores, em um dos seis experimentos que compõem o estudo, submeteram pombos a sessões em que os valores de Lag n foram gradualmente aumentados (Experimento III). Dois sujeitos ingênuos, após terem aprendido a resposta de bicar o disco, foram submetidos à contingência Lag 1. Outros dois sujeitos foram submetidos à contingência Lag 5. Em seguida, foram expostos à seguinte ordem de contingências: Lag 10, Lag 15, Lag 25 e Lag 50. Como resultado, foi observado que os níveis de variação aumentaram progressivamente até Lag 25 e tiveram uma pequena redução sob Lag 50. Dessa forma, foi demonstrado que contingências que exigem mais variação tendem a produzir maior variabilidade comportamental. Page e Neuringer (1985) demonstraram, ainda, que o variar pode ficar sob controle de estímulos (Experimento VI).

Contudo, esses dois experimentos não foram suficientes para determinar a natureza operante da variabilidade observada, pois à medida que o valor de n da contingência Lag n foi aumentado, graus crescentes de intermitência do reforço foram impostos. Quando a exigência de variação é aumentada e o número de unidades comportamentais que compõem o universo é mantido constante, torna-se mais provável a emissão de sequências que não atingem o critério para reforçamento, o que resulta em aumento na intermitência do reforço. Conforme exposto anteriormente, a literatura tem demonstrado que o aumento na intermitência do reforço é uma das variáveis indutoras de variabilidade (Ferraro & Branch, 1968).

Para verificar se a variabilidade obtida sob o esquema Lag n era de fato controlada por suas consequências – e não induzida pelo aumento na intermitência do reforço decorrente do aumento da exigência do Lag n –, Page e Neuringer (1985) expuseram os animais a um procedimento denominado acoplado (Aco). Quatro pombos foram expostos a duas condições alternadamente: Lag 50 e Aco. Sob essa última condição, o reforçamento era contingente à emissão de sequências de oito respostas, variáveis ou não. Todavia, a distribuição de reforços ocorria de forma idêntica àquela registrada nas últimas sessões da fase Lag 50. Por exemplo, se ocorresse reforçamento nas tentativas 3, 4 e 7 e não ocorresse nas tentativas 1, 2, 5 e 6 da sessão

de Lag 50 utilizada como referência, durante o procedimento Aco o reforço seria contingente à emissão de uma sequência nas tentativas 3, 4 e 7 e não o seria (i.e., não haveria reforço) nas tentativas 1, 2, 5 e 6. Desse modo, a intermitência do reforço foi idêntica em ambas as fases. Elas diferiram, apenas, no que se refere ao critério para reforçamento: na fase Lag 50, o reforço foi contingente à variação e, na fase Aco, o reforço foi contingente à emissão de uma sequência, variável ou não (i.e., o reforço não dependeu da dimensão *variabilidade*). Nesse sentido, variar era permitido, mas não exigido. Como resultado, foi obtido que os sujeitos variaram significativamente mais sob Lag 50 do que durante a exposição ao procedimento Aco, o que sugeriu fortemente que a variabilidade era dependente da exigência de variação presente na contingência de reforçamento e não da mera intermitência do reforçamento.

Diferente desse acoplamento intrassujeito, no qual a distribuição de reforços segue o padrão de reforçamento recebido pelo próprio sujeito em uma fase prévia (*self-yoking procedure*), no acoplamento entre sujeitos – outra modalidade de acoplamento –, a distribuição de reforços obtida por um sujeito exposto ao procedimento de reforçamento diferencial da variabilidade é apresentada para outro sujeito para o qual a contingência em vigor exige apenas a emissão de sequências, variáveis ou não. Esse tipo de procedimento produz resultados análogos aos descritos por Page e Neuringer (1985): tanto organismos humanos quanto não humanos expostos à contingência Lag n variam significativamente mais do que aqueles expostos ao procedimento Aco (e.g., Barba & Hunziker, 2002; Hunziker, Lee, Ferreira, Silva, & Caramori, 2002).

Os estudos que demonstraram experimentalmente que a variabilidade comportamental é controlada de forma operante pelas contingências de reforçamento utilizaram, quase que exclusivamente, o procedimento de reforçamento positivo (i.e., apresentação de um estímulo reforçador positivo contingente ao responder). Entretanto, o reforçamento positivo é apenas uma das operações que compõem o quadro de relações operantes básicas. Outras operações, constituintes da grande área denominada *controle aversivo* (Catania, 1998/1999), completam o quadro de relações operantes (ver Baron & Galizio, 2005; Hunziker, 2011; Michael, 1975, para análises críticas sobre essas classificações). Estão contempladas sob esse rótulo as diferentes contingências de punição negativa (Ferster, 1958), punição positiva (Skinner, 1938; Boe & Church, 1967), fuga (Dinsmoor & Hughes, 1956) e esquiva (Hoffman, Fleshler, & Chorny, 1961; Sidman, 1953a, 1953b, 1955b; ver Dinsmoor, 2001, para uma análise crítica sobre a distinção entre fuga e esquiva). Sendo assim, uma ampla compreensão sobre o controle operante da variabilidade comportamental exige a investigação de procedimentos considerados aversivos (ver Himeline, 1984, para uma análise sobre as especificidades desse domínio).

Controle aversivo da variabilidade comportamental operante

Nesta seção, o foco recairá sobre estudos que investigaram os efeitos das diferentes operações de consequenciação consideradas aversivas sobre a variabilidade comportamental. Como será notado, esse tipo de estudo é, ainda, incipiente.

No que concerne ao uso de punição positiva (i.e., apresentação de um estímulo aversivo contingente ao responder; ver Mayer & Gongora, 2011, para uma discussão sobre a definição de punição) em estudos sobre variabilidade comportamental, um único estudo foi identificado. Santos e Hunziker (2015) investigaram como se deu a aquisição e manutenção da variabilidade comportamental sob uma contingência que mesclava reforçamento positivo de sequências variáveis sob Lag 4 e punição de sequências repetidas (i.e., que não atendiam ao critério de reforçamento). Como resultado, observaram que o uso de punição não interferiu na aprendizagem do variar operante (i.e., não impediu, mas tampouco facilitou a aquisição e manutenção do variar), que foi similar à obtida sob uma condição em que não havia punição. Em relação ao uso de punição negativa (i.e., remoção de um estímulo reforçador positivo contingente ao responder), não há, até onde se sabe, experimentos que tenham comparado o comportamento de variar na presença e na ausência desse tipo de procedimento.

No que se refere ao reforçamento negativo (i.e., prevenção ou remoção de um estímulo reforçador negativo contingente ao responder) da variabilidade, foram encontrados três estudos com humanos e três com ratos. Com humanos, Samelo, Yamada e Hunziker (2007) investigaram a aquisição da variabilidade comportamental sob uma contingência de reforçamento positivo e uma contingência de fuga na qual sequências de respostas que diferiam das n anteriores (Lag n) eram reforçadas pela interrupção de um som estridente. O desempenho de participantes expostos a essas condições foi comparado ao desempenho de participantes expostos à condição Aco, na qual a distribuição de reforços foi a mesma obtida pelos participantes expostos à contingência Lag n , porém o reforço independeu da variabilidade na emissão de sequências. Como resultado, foi obtido que os participantes expostos à contingência de fuga apresentaram níveis de variação inferiores àqueles apresentados pelos participantes expostos ao reforçamento positivo e superiores àqueles apresentados pelos participantes expostos à condição Aco⁶. Assim, foi demonstrada a possibilidade de reforçamento diferencial

⁶ É necessário avaliar esses dados com cautela. Quando procedimentos de reforçamento negativo e positivo são comparados, mas envolvem estímulos de naturezas distintas (e.g., som e ponto), não é possível isolar o controle exercido pelo tipo de estímulo daquele exercido pelo tipo de operação.

da variabilidade comportamental por meio de contingências de reforçamento negativo – mais especificamente, de fuga.

Em outro estudo, também com humanos, Samelo (2012, Experimento I) investigou os níveis de variabilidade obtidos sob contingências de fuga de um som estridente, em três condições distintas. Para os participantes do primeiro grupo, qualquer sequência de quatro respostas cessava o estímulo sonoro (FR 4 ou Lag 0). Para os participantes do segundo grupo, sequências de respostas que diferissem das oito últimas sequências emitidas (Lag 8) cessavam o estímulo sonoro. Para o último grupo (Aco), sequências de respostas cessavam o estímulo sonoro independentemente de sua variabilidade, sendo a distribuição de reforços acoplada àquela obtida pelos participantes do Grupo Lag 8. Como resultado, foram observados baixos índices de variabilidade no desempenho dos participantes do Grupo Lag 0, níveis intermediários no desempenho dos participantes do Grupo Aco, e altos índices no desempenho dos participantes do Grupo Lag 8. Esses resultados, assim como os de Samelo et al. (2007), sugerem a possibilidade de controle operante da variabilidade comportamental sob contingências de fuga. Sugerem, também, que quanto maior é a exigência de variabilidade imposta pela contingência, maiores são os níveis de variabilidade, tal como demonstrado com reforçamento positivo por Page e Neuringer (1985; Experimento III).

Mais recentemente, Silva e Fonseca Júnior (2016, Experimento I) compararam, por meio de um delineamento de caso único, os níveis de variabilidade de humanos submetidos às contingências de fuga Lag 2 e Aco. Sob ambas as condições, foram exigidas sequências de quatro respostas de clicar com um *mouse* ou teclar as teclas P e Q de um teclado de computador para que um som estridente fosse cessado. Assim como em Samelo et al. (2007) e Samelo (2012), foram observados níveis mais altos de variação sob a contingência Lag n do que sob a contingência Aco, independentemente da topografia da resposta.

No único estudo que demonstrou o controle do variar por contingências de fuga com animais não humanos (Cassado, 2009), ratos foram submetidos a um procedimento em que deveriam emitir sequências variáveis de duas respostas entre três *operanda* para cessar um estímulo elétrico. Os animais foram submetidos às contingências Lag n e Aco, sendo n igual a 1 e 3. Como resultado, foram observados níveis de variabilidade intermediários sob Lag 1, níveis mais altos sob Lag 3 e redução dos níveis de variabilidade sob a condição Aco. Esse estudo forneceu evidências sobre a generalidade dos resultados observados com humanos, demonstrando controle do variar por uma contingência de fuga utilizando ratos como sujeitos. Demonstrou, também, que o variar aumentou em função do aumento da exigência da contingência de variação.

No que se refere ao reforçamento negativo da variabilidade comportamental sob contingências de esquiva, a literatura também é escassa. Fonseca Júnior e Cançado (2014), após modelarem a resposta de pressão à barra de ratos via reforçamento negativo, investigaram se a variabilidade comportamental podia ser reforçada negativamente sob uma contingência de esquiva em tentativas discretas. Nessa contingência, um estímulo luminoso (estímulo condicional, CS) precedia sistematicamente a apresentação de um estímulo elétrico (estímulo incondicional, US). Respostas durante o CS produziam a sua interrupção, gerando um “período de segurança” no qual não havia apresentação de estímulos aversivos, e cancelavam a apresentação do próximo US. Nesse estudo, sequências de três respostas foram reforçadas de acordo com as contingências FR 3, limiar 0,50, limiar 0,25, retorno ao FR 3 e limiar 0,25. Em função de algumas dificuldades metodológicas (ver Fonseca Júnior, 2015), apenas um de quatro sujeitos cumpriu todas as fases, com os seguintes valores U na última sessão de cada fase: 0,18 (FR 3); 0,69 (limiar 0,50); 0,90 (limiar 0,25); 0,57 (FR 3); 0,91 (limiar 0,25). Embora esses dados possam sugerir controle do variar pelas contingências de esquiva, devem ser avaliados com cautela. Na ausência de uma condição Aco, esse estudo forneceu pouca evidência sobre o controle operante do variar pela contingência de esquiva. Todavia, proveu elementos para que um método adequado ao estudo desse problema pudesse ser posto em prática.

Fonseca Júnior e Hunziker (2017) obtiveram avanços na investigação do controle operante do variar por contingências de esquiva. Nesse estudo, após uma etapa de modelagem com reforçamento positivo, seis ratos foram submetidos a uma contingência de esquiva em tentativas discretas similar à descrita anteriormente. Os animais foram expostos às contingências Lag 1, 2, 3 e Aco, sendo alguns sujeitos reexpostos à contingência Lag n após a exposição à condição Aco. Como resultado, foram observados altos índices de variação sob Lag n, redução da variabilidade quando o procedimento Aco esteve em vigor, e retomada dos altos índices de variação na reexposição à contingência Lag n. Embora esses dados indiquem a possibilidade de controle do variar por contingências de esquiva, o procedimento utilizado requer melhorias, como forma de ampliar o controle experimental.

A intermitência do reforço deve ser constante entre as fases Lag n e Aco, que devem diferir uma em relação à outra, apenas, pela presença/ausência de contingência entre o variar e suas consequências, respectivamente. Porém, devido (1) aos valores de n da contingência Lag n empregada na sessão tomada como referência para o acoplamento e (2) às características do procedimento Aco usado por Fonseca Júnior e Hunziker (2017), a intermitência do reforço foi menor na fase Aco do que na fase Lag n.

No que diz respeito ao Item 1, os autores utilizaram as contingências Lag 2 e Lag 3. Contingências Lag n mais exigentes aumentam a probabilidade de “erro” (i.e., emissão de sequências que não atendem ao critério de reforçamento; Yamada, 2012). Um “erro” sob Lag n implicava na possibilidade de ocorrência de mais de uma sequência por tentativa⁷, o que dificultava o acoplamento. No que diz respeito ao Item 2, na condição Aco havia tentativas em que o reforço estava disponível e tentativas em que ele não estava, que foram acopladas às tentativas Lag n em que o reforço havia ou não sido apresentado. Nas tentativas em que o reforço estava disponível, a primeira sequência emitida era reforçada, mesmo que, sob Lag n , mais de uma sequência tivesse sido emitida na tentativa acoplada. Nas tentativas em que o reforço não estava disponível, o sujeito podia emitir um número indeterminado de sequências dentro do período que definia a tentativa, sem que houvesse reforçamento. Desse modo, para igualar a proporção de sequências reforçadas (i.e., para igualar a intermitência do reforço) entre as sessões de Lag n e Aco, seria necessário que os animais emitissem um alto número de sequências nas tentativas da condição Aco em que o reforço não estava disponível. Assim, embora o procedimento Aco proposto por Fonseca Júnior e Hunziker (2017) tenha permitido acoplar fidedignamente o número de estímulos elétricos administrados na sessão, não permitiu acoplar a proporção de sequências reforçadas.

Esse dado traz dificuldades para a análise do controle operante do variar, uma vez que os níveis de variação tendem a decrescer quando a intermitência do reforço diminui (Ferraro & Branch, 1968). Dessa forma, a redução do variar na fase Aco pode ter ocorrido, ao menos em parte, em função da menor intermitência do reforço nessa fase, e não em função da remoção da relação de dependência entre o variar e a evitação do US. Mostra-se necessário, portanto, conduzir um novo estudo, com o propósito de controlar a intermitência do reforço e, com isso, identificar com mais clareza quais variáveis controlam o variar sob a contingência de esquia. Para isso, o uso de uma contingência Lag n menos exigente pode ser uma estratégia promissora, pois diminuiria a probabilidade de “erro” e, conseqüentemente, tornaria o acoplamento mais consistente. Essa hipótese é compatível com os dados de Fonseca Júnior e Hunziker (2017). Nesse estudo, foi constatado que, nas sessões de Lag 1, a intermitência do reforço foi equiparável àquela obtida sob a condição Aco (cf. Figura 7 de Fonseca Júnior, 2015). Levando isso em conta, um delineamento composto pela apresentação alternada das contingências Lag

⁷ Diferentemente da definição de tentativa utilizada em estudos sobre reforçamento positivo do variar, que corresponde à emissão de uma sequência (Page & Neuringer, 1985), no estudo de Fonseca Júnior e Hunziker (2017), uma tentativa foi definida por um intervalo de tempo, dadas as características da contingência de esquia. Por isso, mais de uma sequência podia ser emitida por tentativa, caso a anterior não atingisse o critério para reforçamento.

1 e Aco pode fornecer comparações mais robustas para a análise do controle operante da variabilidade comportamental. No Experimento I deste estudo, apresentado mais à frente, buscou-se testar essa possibilidade.

Extinção do comportamento operante de variar

A extinção operante envolve, basicamente, a remoção de uma relação de dependência entre resposta e consequência previamente estabelecida. Como resultado, a classe de respostas extinta é enfraquecida, de modo que a probabilidade de emissão dessas respostas é reduzida (Keller & Schoenfeld, 1950). De acordo com a literatura (Lattal, St. Peter, & Escobar, 2013), a extinção do comportamento mantido por reforçamento positivo pode se dar de duas maneiras: pela suspensão do reforço (Skinner, 1938) ou pela apresentação não contingente do “reforço” – ou “reforçamento não contingente”⁸ (Zeiler, 1968).

No que concerne à extinção dos comportamentos de fuga e esquiva, são encontrados na literatura ao menos três procedimentos distintos (Lattal et al., 2013). No primeiro, as respostas não alteram a probabilidade de apresentação do estímulo aversivo (Davenport, Coger, & Spector, 1970; Davenport & Olson, 1968; Todorov & Cameschi, 1990). Ou seja, todos os estímulos aversivos programados para a sessão são apresentados, não havendo qualquer consequência reforçadora (i.e., prevenção ou remoção do estímulo aversivo) contingente ao responder. No segundo procedimento, ora estímulos aversivos ora “períodos de segurança” (i.e., intervalos livres de apresentação de estímulos aversivos) são apresentados ao sujeito experimental, sem qualquer relação de dependência com suas respostas (Coulson, Coulson, & Gardner, 1970; Hutton & Lewis, 1979). Por fim, no terceiro procedimento, não há apresentação de estimulação aversiva, a despeito da ocorrência ou não da resposta (D’Amato, Fazzaro, & Etkin, 1967; Sidman, 1955a). Esse procedimento pode ser interpretado como uma forma de extinção respondente, uma vez que nele ocorre a apresentação sistemática do CS (exteroceptivo ou proprioceptivo) sem o US. Ressalta-se, entretanto, que se o CS não for removido pelo responder, uma extinção operante passa a operar de forma concomitante. Alternativamente, pode-se interpretar esse procedimento como uma operação abolidora⁹ (Lattal et al., 2013).

⁸ Um estímulo reforçador, por definição, é contingente à emissão de uma resposta (Catania, 1998/1999), o que torna inconsistente a expressão “apresentação não contingente do reforço”. Entretanto, essa expressão é comum na literatura sobre extinção operante.

⁹ Michael (1982) sugere que a apresentação do estímulo aversivo estabelece *per se* a sua remoção, redução ou prevenção como reforçadoras. Nesse sentido, a suspensão da estimulação aversiva pode ser caracterizada como uma operação abolidora, definida como qualquer evento que tenha como função

Conforme sumarizado por Neuringer et al. (2001), resultados de diferentes estudos indicam que a extinção, embora aumente a variabilidade de diferentes dimensões do comportamento, não tem efeito sobre a sua estrutura (i.e., não altera a hierarquia de respostas/sequências mais e menos prováveis). No que se refere à indução de variação, Antonitis (1951) demonstrou que a suspensão do reforço positivo aumenta a probabilidade de emissão de respostas pouco prováveis. No que diz respeito à manutenção da estrutura do comportamento, Schwartz (1981) demonstrou que sequências previamente dominantes (i.e., mais prováveis) continuam ocorrendo mais frequentemente que as demais durante a extinção. Ora se a extinção induz variação, qual é o seu efeito sobre o comportamento de variar previamente reforçado? Diferentes procedimentos de extinção geram processos distintos? Adiante, é apresentada uma revisão dos dados até então produzidos sobre extinção do comportamento variável.

No primeiro estudo realizado sobre extinção do comportamento de variar, Neuringer et al. (2001) expuseram ratos ao procedimento de suspensão do reforço positivo após terem sido submetidos a três diferentes contingências de reforçamento – reapresentadas após a extinção. No Experimento I, os sujeitos foram expostos à contingência de limiar 0,05. No Experimento II, parte dos sujeitos do Experimento I foi exposta à contingência de limiar 0,05 e outra parte à contingência Aco. No Experimento III, parte dos sujeitos, agora ingênuos, foi exposta à contingência de limiar 0,05 e outra parte ao reforçamento da repetição de uma única sequência. Em todos os experimentos, sequências de três respostas entre duas barras e um disco foram selecionadas como unidade comportamental. Como resultado, foi obtido que, em todos os experimentos, a extinção reduziu a frequência de emissão de sequências ao mesmo tempo em que aumentou a probabilidade de ocorrência de sequências que antes eram emitidas raramente, o que fez aumentar os índices de variação utilizados (valor U e MetVar). Entretanto, as sequências mais prováveis durante as fases de reforçamento continuaram sendo as mais prováveis durante a extinção, a despeito do aumento na probabilidade de ocorrência de sequências anteriormente pouco prováveis. Com isso, esse estudo demonstrou que o responder mantido por contingências que exigem variação ou repetição, ou que independem desses critérios (Aco), pode se tornar mais variável durante a extinção, dado o processo de indução próprio desse procedimento (Antonitis, 1951).

reduzir a eficácia de uma determinada consequência e a frequência da classe de respostas por ela mantida (Laraway, Snyckerski, Michael, & Poling, 2003).

Em outro estudo, Yamada (2007) investigou os efeitos do procedimento de suspensão do reforço positivo sobre a variação mantida por diferentes esquemas de reforçamento do variar. Nesse estudo, ratos foram expostos às contingências Lag 5 ou limiar 0,0625, sendo o reforçamento contingente à emissão de sequências de três respostas entre duas barras. Como resultado, foi obtido aumento na frequência de sequências pouco prováveis. Todavia, não foram observadas mudanças sistemáticas nos índices de variação (Valor U) durante a extinção, independentemente do esquema que a precedeu. Parte dos sujeitos apresentou diminuição da variabilidade, enquanto outra parte apresentou aumento.

Ainda no que diz respeito às pesquisas com organismos não humanos, Galizio et al. (2018) submeteram pombos a um esquema múltiplo Lag 8/Lag 8 (Experimento I) ou Lag 10/Aco (Experimento II) em que deveriam emitir sequências de quatro respostas de bicar entre dois discos. Posteriormente, os sujeitos foram submetidos a um procedimento de suspensão do reforço positivo. No Experimento I, apenas um dos componentes do esquema múltiplo foi alterado para extinção. No Experimento II, ambos os componentes foram alterados para extinção. Apenas no Experimento I houve retorno à condição de reforçamento após a extinção. Enquanto no Experimento I tanto o valor U quanto o MetVar (média do grupo) decresceram nas últimas sessões de extinção pós-Lag n, em comparação com a linha de base, no Experimento II apenas o valor U (média do grupo) decresceu sob essa condição – o MetVar permaneceu inalterado. Nas últimas sessões de extinção pós-Aco, tanto o valor U quanto o MetVar (média do grupo) aumentaram, em comparação com a linha de base.

Mais recentemente, Kameyama (2019, Experimento II) submeteu ratos jovens (4 meses) e idosos (20 meses) às contingências Lag 4 e repetição, sob as quais eram exigidas sequências de quatro respostas entre duas barras. Em seguida, os sujeitos foram submetidos ao procedimento de extinção pela suspensão do reforço. Como resultado, foi obtido aumento nos níveis de variabilidade comportamental (MetVar) durante a extinção, tanto após Lag n quanto após repetição. No que se refere à variável idade, os sujeitos jovens apresentaram níveis de variabilidade levemente superiores na condição de extinção.

Com humanos, Maes (2003) investigou os efeitos da extinção pela suspensão de *feedback* positivo (“Correto”) em uma tarefa em que os participantes deveriam emitir sequências de três respostas entre as teclas J, K e L de um teclado de computador (Experimento I). Investigou, também, os efeitos da extinção pela apresentação de *feedback* não contingente (Experimento II). O procedimento de extinção foi conduzido após os participantes terem sido submetidos a uma fase inicial em que o responder foi reforçado com pontos de acordo com uma contingência híbrida Lag 2/limiar 0,05. Como resultado do Experimento I, foi obtido que,

diferente dos dados obtidos com ratos (Neuringer et al., 2001; Kameyama, 2019) e em consonância com os dados obtidos com pombos (Galizio et al., 2018), os níveis de variabilidade na condição de extinção pela retirada do *feedback*, medidos pelo valor U e MetVar, foram inferiores àqueles observados na condição de variação. Entretanto, foi constatado aumento na frequência de sequências pouco prováveis, tal como nas pesquisas com ratos. Como resultado do Experimento II, não foi observado efeito sistemático sobre o valor U. Por outro lado, foi observada redução inicial dos níveis de MetVar durante a extinção, que aumentaram com o decorrer da exposição ao procedimento, embora não tenham ultrapassado os níveis obtidos sob a contingência de variação. Esses resultados sugerem que diferentes procedimentos de extinção podem produzir processos distintos e que diferentes medidas de variabilidade podem lançar luz sobre diferentes facetas do fenômeno.

Souza et al. (2010) ampliaram a investigação de Maes (2003) ao investigar os efeitos comportamentais dos diferentes tipos de extinção sobre ambos os polos do *continuum* de variabilidade: variação e repetição. Os participantes foram expostos ao procedimento de extinção pela suspensão do reforço (Experimento I) ou pela apresentação não contingente do reforço (Experimento II) após terem sido submetidos a uma tarefa em que deveriam emitir sequências de três respostas entre as teclas de um teclado de computador. Para metade dos participantes, o reforço (pontos) era contingente à emissão de sequências que atendessem ao critério estabelecido por uma contingência híbrida Lag 2/limiar 0,02. Para a outra metade, o reforço era contingente a emissão de uma única sequência, previamente definida pelas pesquisadoras. Após a extinção, os participantes foram reexpostos às contingências de variação ou repetição anteriores. Como resultado, tanto no Experimento I quanto no Experimento II, houve redução nos níveis de variação durante a extinção do comportamento de variar, medidos pelo valor U e MetVar – o decréscimo no valor U foi de baixa magnitude. No Experimento II, todavia, o decréscimo no MetVar foi sucedido por um aumento, como em Maes (2003). Por outro lado, na extinção da repetição, foi obtido aumento nos níveis de variabilidade sob ambos os procedimentos.

Rangel (2010, Experimento III), por sua vez, investigou os efeitos da extinção pela suspensão do reforço no desempenho de participantes jovens (18 a 30 anos) e idosos (60 a 75 anos) submetidos a uma tarefa em que deveriam pressionar dois botões para movimentar um cursor do canto superior esquerdo até o canto inferior direito de uma matriz 5 x 5. Eram necessárias oito respostas para completar a tarefa – quatro no botão que movimentava o cursor para baixo e quatro no botão que o movimentava para a direita. Os participantes foram inicialmente submetidos a um esquema múltiplo Lag 5/repetição. Em seguida, ambos os

componentes do esquema múltiplo foram alterados para extinção. Uma inspeção visual dos valores U permite identificar que os participantes jovens e idosos apresentaram aumento nessa medida na extinção pós-repetição; os dados obtidos na extinção pós-Lag n foram irregulares. Em relação ao MetVar, os participantes jovens apresentaram redução nessa medida na extinção pós-Lag n, ao passo que os participantes idosos não apresentaram mudanças sistemáticas; os dados obtidos na extinção pós-repetição foram irregulares. No que diz respeito à variável idade, o valor U dos participantes idosos foi similar ao dos jovens na extinção pós-Lag n e superior na extinção pós-repetição. O MetVar dos participantes idosos foi similar ao dos jovens na extinção pós-Lag n e inferior na extinção pós-repetição. Como pode ser observado, não foi obtida uniformidade entre medidas.

No campo do reforçamento negativo, não foi identificado nenhum estudo que tenha investigado os efeitos da extinção sobre padrões de variação ou repetição. Por esse motivo, não é possível, até o momento, examinar a generalidade dos efeitos da extinção em contextos de reforçamento negativo. A falta de sistematicidade dos dados sobre extinção do variar/repetir mantido por reforçamento positivo sugere que parâmetros ainda desconhecidos modulam os efeitos da extinção sobre uma linha de base de variação/repetição. Nesse sentido, não é possível prever, minimamente, qual seria efeito de diferentes formas de extinção sobre o comportamento de variar/repetir mantido por reforçamento negativo. Isso atesta a necessidade de estudos dessa natureza, a fim de lançar luz sobre um campo ainda desconhecido.

No que se refere aos efeitos da extinção sobre a reaquisição do comportamento variável, Neuringer et al. (2001) reportaram que os níveis de MetVar obtidos nas condições limiar, Aco e repetição pós-extinção foram similares aos observados na primeira exposição a essas condições. Em Souza et al. (2010), tanto após a extinção por suspensão do reforço quanto pela apresentação não contingente do estímulo, os valores U foram similares aos obtidos na fase de aquisição do variar e do repetir. Os valores de MetVar obtidos na reaquisição do comportamento de variar, por sua vez, seguiram uma tendência crescente e atingiram níveis mais altos do que os obtidos na fase de aquisição – essa medida não foi apresentada para a condição de repetição. Em Yamada (2007), não foram observadas mudanças sistemáticas nos índices de variação (valor U) após a extinção, tanto sob Lag n quanto sob limiar. O mesmo foi reportado por Galizio et al. (2018, Experimento I), sob a condição Lag n (valor U e MetVar); sob a condição Aco, o valor U e o MetVar foram levemente superiores aos observados na primeira exposição a essa condição. Vale ressaltar, porém, que tanto Neuringer et al. (2001) quanto Galizio et al. (2018) não apresentaram dados de todas as sessões, o que dificulta a análise do processo de reaquisição pós-extinção.

Os resultados descritos nesta seção indicam falta de regularidade nos efeitos da extinção sobre o comportamento de variar (ora inibidora ora indutora de variação). Os efeitos sobre a reaquisição do comportamento variável são, também, irregulares. São necessárias, portanto, mais pesquisas sobre os efeitos da extinção sobre o comportamento de variar – de diferentes níveis, mantido por diferentes esquemas, com diferentes exigências. São necessárias, também, pesquisas que: (1) comparem diferentes espécies, visto que resultados obtidos com organismos humanos e não humanos divergem entre si; (2) investiguem a extinção do variar sob contingências aversivas, tal como reforçamento negativo; (3) examinem diferentes procedimentos de extinção, dado que diferentes modos de extinguir o comportamento variável parecem produzir efeitos distintos sobre o variar; (4) investiguem a reaquisição do comportamento variável, uma vez que há poucos estudos que examinaram o *processo* de reaquisição e parece não haver consenso acerca dos efeitos da extinção sobre ele. No Experimento II deste estudo, apresentado mais adiante, buscou-se avançar na análise das lacunas indicadas nos itens 1, 2 e 3.

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo geral investigar os efeitos do reforçamento negativo contingente e não contingente ao variar e da extinção do comportamento variável sobre a variabilidade comportamental. Para isso, foram realizados dois experimentos. No Experimento I, foram investigados os efeitos do reforçamento negativo (esquiva) contingente (Lag 1) e não contingente (Aco) ao variar sobre a variabilidade comportamental. Buscou-se, nesse experimento, ampliar o controle experimental sobre a intermitência do reforço, em comparação com Fonseca Júnior e Hunziker (2017). No Experimento II, foram investigados os efeitos de dois procedimentos de extinção do comportamento de variar reforçado sob contingência de esquiva sobre a variabilidade comportamental. No primeiro procedimento de extinção (Extinção 1), a probabilidade de apresentação do estímulo elétrico em uma tentativa foi igual a 1,0. No segundo procedimento de extinção (Extinção 0), a probabilidade de apresentação do estímulo elétrico em uma tentativa foi igual a 0,0. Os estudos propostos, em conjunto, abarcam três faces da investigação sobre a variabilidade comportamental operante: aquisição, extinção e reaquisição do comportamento de variar.

EXPERIMENTO I

Neste experimento, buscou-se investigar os efeitos do reforçamento negativo (esquiva) contingente (Lag 1) e não contingente (Aco) ao variar sobre a variabilidade comportamental.

MÉTODO

O método empregado foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (número do processo: 3873041117).

Sujeitos

Foram utilizados como sujeitos cinco ratos machos *Wistar*, experimentalmente ingênuos, com aproximadamente três meses de idade no início do estudo. Os sujeitos foram alojados em duplas ou trios em caixas ventiladas *Alesco* de polissulfona contendo maravalha (Modelo ALE.MIL.01.05), com dimensões de 48,3 cm (comprimento) x 33,7 cm (largura) x 25,3 cm (altura) e foram identificados por meio de marcação da cauda com caneta permanente *Sharpie* não tóxica. A iluminação do biotério foi controlada automaticamente, em ciclos de 12 horas de claro/escuro (8-20 horas). Os sujeitos tiveram água e ração constantemente disponíveis e foram pesados uma vez por semana, com o objetivo de monitorar o seu bem-estar físico.

Equipamentos

Foram utilizadas cinco caixas de condicionamento operante *Med Associates Inc.* (Modelo MED-008-B2), iguais entre si, conectadas a um microcomputador *Pentium® Dual-Core* por meio de um sistema de interface *Med Associates Inc.* O controle das condições experimentais e o registro de dados foi realizado por meio desse computador. Cada caixa, com dimensões interiores de 30,5 cm (comprimento) x 24,1 cm (largura) x 21,0 cm (altura), permaneceu alocada em uma câmara de isolamento acústico e visual, confeccionada em fibra de madeira de média densidade. O piso das caixas era constituído de hastes cilíndricas de aço inoxidável de 0,3 cm de diâmetro, equidistantes 1,3 cm. A parede frontal e traseira, bem como o teto, eram de material acrílico transparente, e as paredes laterais de alumínio. Acima e no centro da parede lateral esquerda esteve localizada uma lâmpada, que podia ser ligada e desligada ao longo do experimento para sinalizar diferentes condições experimentais. Cada

caixa possuía duas barras retráteis retangulares de alumínio (esquerda e direita), de 4,8 cm x 1,9 cm, localizadas na parede direita da caixa, a 6,0 cm do piso, separadas por uma distância de 11,5 cm entre si. As barras eram operadas por uma pressão mínima de 35 gf (grama/força), que era registrada como uma resposta. Estímulos elétricos de 0,4 mA e 0,5 s eram administrados pelo piso das caixas através de geradores de estimulação elétrica *Med Associates Inc.* com alternadores de polaridade (Modelo ENV- 414S). Tons de 10 dB e 0,5 s eram produzidos por meio de autofalantes localizados no canto superior esquerdo da parede lateral esquerda da caixa. A umidade do ar era medida por meio de um higrômetro e mantida automaticamente a um limiar máximo de 70% por um desumidificador de ar *Arsec* (Modelo MOD.160M3-U). Ao término de cada sessão, as caixas eram higienizadas com álcool, a fim de evitar que resíduos interferissem na administração dos estímulos elétricos (Baron, 1991; Hoffman, 1966).

Procedimento

O Experimento I foi composto pelas seguintes etapas, descritas a seguir: FR 1, FR 2, Lag 1 e Aco. O delineamento experimental é apresentado ao fim desta seção.

Procedimento básico de esquiva

As sessões experimentais foram conduzidas até cinco vezes por semana, com ao menos 24 h de intervalo entre elas. Algumas características do procedimento de esquiva em tentativas discretas adotado neste trabalho¹⁰, descritas a seguir, foram mantidas constantes em todas as fases experimentais em que essa contingência foi empregada.

Durante a sessão, a luz do laboratório foi mantida apagada. As sessões tiveram início com a luz da caixa de condicionamento desligada. Após 180 s, uma das barras – ou ambas, a depender da fase experimental – era automaticamente inserida na caixa, concomitantemente com o acendimento da luz da caixa (CS). Na presença do CS, estímulos elétricos (US) de 0,5 s e 0,4 mA eram administrados de acordo com um esquema de tempo fixo (FT). A emissão da resposta de esquiva (R) tinha como consequência o desligamento imediato do CS (*blackout*), a apresentação de um tom (Tone) de 10 dB e 0,5 s de duração e o cancelamento do US programado para a tentativa vigente. Respostas emitidas durante a ocorrência do US não tinham consequência programada e não eram registradas. Durante o período de *blackout*, não havia

¹⁰ O procedimento empregado foi baseado naquele proposto por Fonseca Júnior e Hunziker (2017).

administração de estímulos elétricos – respostas emitidas durante esse período eram registradas, porém não tinham consequências programadas. Terminado o período de *blackout*, o CS era novamente apresentado, reiniciando-se o procedimento descrito. Caso a resposta de esquiva não fosse emitida, o US era apresentado regularmente de acordo com o esquema FT e o CS permanecia inalterado (i.e., a luz permanecia acesa, sem interrupção, até que uma resposta fosse emitida ou a sessão fosse encerrada; Fonseca Júnior & Hunziker, 2017; Hurwitz, 1964; Kulkarni & Job, 1970). Cada período de CS que antecedeu um US programado (administrado ou não) foi considerado uma tentativa (Trial). Cada sessão teve 200 tentativas programadas. Ao término da sessão, as barras eram retraídas e a luz da caixa experimental permanecia apagada. Os valores dos parâmetros do procedimento de esquiva adotados em cada fase são descritos nas subseções seguintes. A Figura 1 mostra esquematicamente o procedimento básico de esquiva.

Figura 1. Representação esquemática do procedimento básico de esquiva. A elevação na primeira linha indica o acionamento da luz da caixa experimental (CS) e o seu rebaixamento indica o desligamento da luz (*blackout*). Deslocamentos verticais contínuos na segunda, terceira, quarta e quinta linha indicam administração de estímulo elétrico (US), emissão da resposta de esquiva (R), apresentação do tom (T) e início/término da tentativa (Trial), respectivamente. Deslocamentos verticais pontilhados na segunda linha indicam US evitados. A sexta linha indica a passagem do tempo (Time). Nessa representação, está indicado que na presença do CS, o US é administrado periodicamente, de acordo com um esquema de tempo fixo. A ocorrência de R produz um tom, cancela o próximo estímulo elétrico programado e desliga o CS, dando início a um período de *blackout* no qual estímulos elétricos não são administrados. Terminado o período de *blackout*, um novo CS é apresentado. Uma nova tentativa é iniciada após a apresentação de um estímulo elétrico ou após o fim de um período de *blackout* (Figura adaptada de Fonseca Júnior & Hunziker, 2017).

FR 1

O treino de esquiva foi iniciado sob o esquema FR 1, sendo exigida uma única resposta de pressão à barra frente ao CS para que houvesse reforçamento. Nesta fase, enquanto o CS estava presente, vigorava um esquema FT 10 s de apresentação do estímulo elétrico. O *blackout*

tinha duração fixa de 15 s. As barras eram alternadas ao longo da sessão, de modo que metade dos estímulos elétricos programados podiam ser evitados por uma pressão na barra direita e outra metade por uma pressão na barra esquerda. Essa alternância ocorreu a cada bloco de 50 estímulos elétricos programados. Esta fase teve duração mínima de cinco sessões e foi encerrada após quatro sessões consecutivas com proporção de estímulos elétricos evitados igual ou superior a 0,7 ou após 20 sessões, o que ocorresse primeiro, desde que não fossem observadas tendências crescentes ou decrescentes, via inspeção visual (Perone, 1991), nas quatro últimas sessões (para ambos os critérios). Quando a proporção de estímulos elétricos evitados foi inferior a 0,5 ao término das 20 sessões programadas, o sujeito foi excluído da pesquisa, desde que não houvesse tendência crescente nessa medida. Havendo tendência, sessões adicionais foram conduzidas para definir a exclusão, ou não, do sujeito.

FR 2

Nesta fase, foram exigidas duas respostas de pressão à barra para que houvesse reforçamento. Os valores do FT e do *blackout* foram 15 s e 20 s, respectivamente. As demais características do procedimento foram idênticas àquelas descritas na fase FR 1. Nesta e nas demais fases nas quais o critério para reforçamento foi a emissão de mais de uma resposta de pressão à barra, a contagem de respostas foi reiniciada após a ocorrência de um US. Assim, supondo que sob FR 2 apenas uma resposta tivesse sido emitida antes do US de número 70 ser administrado, duas novas respostas deveriam ser emitidas para que o US de número 71 fosse cancelado. Esta fase teve duração mínima de cinco sessões e o critério de estabilidade adotado foi o mesmo descrito na fase FR 1.

Lag 1

A partir desta fase, ambas as barras estiveram disponíveis ao longo de toda a sessão e uma sequência de três pressões à barra foi a unidade comportamental sob análise. A primeira sequência emitida na sessão sempre foi reforçada. Após isso, o reforçamento passou a ser contingente à emissão de sequências que diferiam ao menos da última sequência emitida na sessão (Lag 1). A diferença entre as sequências foi avaliada com base na ordem de emissão das respostas nas barras direita (D) e/ou esquerda (E). Nesse arranjo, o universo de sequências possíveis foi igual a oito: DDD, DDE, DED, DEE, EEE, EED, EDE e EDD. Assim, a título de exemplo, se a sequência DDD fosse emitida, ela só seria reforçada negativamente se a sequência

imediatamente anterior fosse qualquer uma das outras sete sequências possíveis. Não havia consequência programada para as sequências que não atingissem o critério para reforçamento. Sendo assim, caso fosse emitida uma sequência que não diferisse da anterior, o CS permanecia em vigor e novas sequências podiam ser emitidas. Nesta fase, o FT teve duração de 20 s e o *blackout* de 25 s. Esta fase teve duração mínima de 10 sessões e o critério de estabilidade adotado foi o mesmo descrito nas fases anteriores. Os dados da 5ª sessão da primeira fase Lag 1 e da 7ª sessão da segunda fase Lag 1 do Sujeito A3 foram perdidos devido a uma reinicialização não programada do computador e a uma falha técnica, respectivamente.

Aco

Nesta fase, a distribuição de reforços ao longo da sessão foi acoplada à distribuição obtida ao longo das 200 tentativas da última sessão de Lag 1 realizada. Com isso, havia tentativas em que o animal podia evitar o US programado e tentativas em que isso não era possível. Nas tentativas em que o reforço estava disponível, a emissão de uma sequência de três respostas, variável ou não – isto é, que diferisse ou não da última sequência emitida na sessão –, era negativamente reforçada. Nas tentativas em que o reforço não estava disponível, a emissão de sequências não tinha consequência programada. Sendo assim, mais de uma sequência podia ser emitida antes que o US fosse apresentado ao fim do CS. Por exemplo, se na 15ª tentativa da sessão de Lag 1 o US programado tivesse sido evitado e na 16ª tentativa o US programado não tivesse sido evitado, então, na sessão de acoplamento, o US poderia ser evitado na 15ª tentativa, dada a emissão de uma sequência de três respostas, independentemente de sua configuração, mas não poderia ser evitado na 16ª tentativa, a despeito da(s) sequência(s) emitida(s). Caso nenhuma sequência fosse emitida durante uma tentativa em que o reforço estava disponível, o US era apresentado ao fim do CS e a disponibilidade de reforço daquela tentativa era transferida para a próxima tentativa na qual o US não poderia ser evitado. Nesta fase, o FT e o *blackout* tiveram duração de 20 s e 25 s, respectivamente. Esta fase teve duração mínima de 10 sessões e foi encerrada quando o valor U foi igual ou inferior a 0,5 ou após 22 sessões. Os dados da 13ª, 11ª e 8ª sessão da segunda exposição à fase Aco dos sujeitos A1, A2 e A3, respectivamente, foram perdidos devido a uma reinicialização não programada do computador. A Figura 2 apresenta uma esquematização do procedimento.

Figura 2. Representação esquemática do procedimento acoplado. A linha superior representa uma sessão de Lag 1 e a linha inferior representa uma sessão na condição Aco. Cada letra T representa uma tentativa e as sequências acima de cada letra T representam resultados hipotéticos. Os traços indicam ausência de resposta na tentativa. Em Lag 1, houve reforçamento em T1, T2, T5 e T8, indicado pela presença dos círculos, e não houve reforçamento em T3, T4, T6, T7 e T9. Sob Aco, houve reforçamento nas mesmas tentativas quando o sujeito emitiu uma sequência, variável ou não. Em T5, não houve emissão de sequência, portanto, não houve reforçamento, de modo que a disponibilidade de reforço foi transferida para a tentativa seguinte (T6), como indicado na área demarcada pelo retângulo (Figura adaptada de Fonseca Júnior & Hunziker, 2017).

Delineamento experimental

Foi empregado um delineamento de caso único de reversão (Hersen & Barlow, 1976). Inicialmente, a resposta de esquiva foi fortalecida sob as contingências de esquiva FR 1 e FR 2. Posteriormente, os animais foram expostos a quatro fases experimentais, que envolveram o condicionamento e recondicionamento da variabilidade comportamental sob contingências de esquiva, na seguinte ordem: Lag 1, Aco, Lag 1 e Aco. A Tabela 1 apresenta um resumo do delineamento experimental realizado no Experimento I e o número de sessões a que cada sujeito foi exposto em cada fase.

Tabela 1. Ordem de apresentação das fases experimentais e número de sessões conduzidas em cada uma delas. O asterisco indica que o critério de estabilidade não foi alcançado. A linha tracejada indica que o sujeito não foi exposto à fase experimental.

Sujeitos	Número de sessões em cada fase experimental						Total
	FR 1	FR 2	Lag 1	Aco	Lag 1	Aco	
A1	15	6	11	13	21	15	81
A2	20	5	10	22	10	10	77
A3	21	6	10	22	11	22	92
A4	14	10	21*	15	10*	-----	70

O Sujeito A4 foi submetido a apenas 10 sessões na segunda exposição à fase Lag 1, por apresentar redução na proporção de estímulos elétricos evitados a níveis próximos de 0,1. Por esse motivo, esse sujeito não foi exposto reexposto à fase Aco.

RESULTADOS

O Experimento I contou com uma etapa de aquisição e manutenção do comportamento de esquiva e com uma etapa de reforçamento negativo contingente e não contingente à variabilidade comportamental. A seguir, são apresentados os resultados de cada etapa.

Aquisição e fortalecimento do comportamento de esquiva

Os efeitos das contingências de esquiva FR 1 e FR 2 sobre a aquisição e fortalecimento do comportamento de esquiva foram medidos pela proporção de estímulos elétricos (US) evitados (US evitados na sessão / US programados para a sessão). A proporção de US evitados sob as contingências FR 1 e FR 2 é apresentada na parte superior da Figura 3. Todos os sujeitos, exceto um – excluído da pesquisa, de acordo com o critério descrito acima –, apresentaram aquisição do comportamento de esquiva sob FR 1. Ao final dessa fase, a proporção de US evitados foi superior ao critério de estabilidade proposto (0,7). Dois sujeitos (A2 e A4) apresentaram aumento gradual na proporção de US evitados desde a primeira sessão sob FR 1. Os sujeitos A1 e A3, por seu turno, permaneceram 11 e 10 sessões, respectivamente, sem apresentar tendência crescente na proporção de US evitados, que permaneceu próxima a 0,0. Após essas sessões, os sujeitos A1 e A3 apresentaram aumento gradual na proporção de US evitados. Sob FR 2, todos os sujeitos apresentaram proporção de US evitados superior ao critério de estabilidade (0,7). Na primeira sessão dessa fase, houve redução na proporção de US evitados, em comparação com a última sessão sob FR 1. Ao longo das sessões de FR 2, porém, todos os sujeitos recuperaram os altos índices de US evitados previamente observados. Sob FR 1, os sujeitos levaram no mínimo 14 e no máximo 21 sessões para atingir o critério de estabilidade. Sob FR 2, os sujeitos levaram no mínimo cinco e no máximo 10 sessões.

A parte inferior da Figura 3 mostra a frequência de respostas nas barras direita e esquerda em cada sessão de FR 1 e FR 2. Todos os sujeitos apresentaram frequência de respostas sob FR 2 superior à frequência de respostas sob FR 1. Sob FR 1, o aumento na frequência de respostas ocorreu de modo gradual ao longo das sessões, enquanto sob FR 2 foi obtido aumento abrupto na frequência de respostas desde as primeiras sessões dessa fase (o Sujeito A2 foi uma exceção), que se manteve até que o critério de estabilidade fosse atingido. No que concerne à distribuição de respostas entre as barras direita e esquerda, todos os sujeitos distribuíram as respostas entre ambas as barras de maneira aproximadamente equitativa, não havendo diferenças consistentes na frequência de respostas entre barras e entre fases.

Figura 3. Proporção de estímulos elétricos (US) evitados e frequência de respostas no CS na barra esquerda (○) e direita (●) nas sessões das fases FR 1 e FR 2. As linhas verticais separam as fases experimentais. A linha horizontal indica o valor 0,7 (critério de estabilidade).

A fim de medir o controle exercido pelo CS e pelo *blackout* sobre a classe de respostas de pressão à barra, foi calculada a proporção de respostas emitidas durante o CS. Dadas as características do procedimento, o tempo de exposição ao CS e ao *blackout* não foi o mesmo intra e entre sessões, havendo variação na oportunidade para responder sob essas condições. Sendo assim, a proporção de respostas no CS (PRCS), em relação ao *blackout*, foi relativizada. A fórmula a seguir foi utilizada: $PRCS = (RCS/TCS) / [(RCS/TCS) + (RB/TB)]$ (Fonseca Júnior, 2015), na qual RCS representa a frequência absoluta de respostas emitidas na presença do CS, TCS representa o tempo de exposição ao CS, RB representa a frequência absoluta de respostas na presença do *blackout* e TB representa o tempo de exposição ao *blackout*. Nesse cálculo, PRCS pode assumir valores entre 0,0 e 1,0, sendo 0,0 indicativo de que todas as respostas foram emitidas na presença do *blackout* e 1,0 de que todas as respostas foram emitidas na presença do CS. Como pode ser observado na Figura 4, as respostas foram emitidas predominantemente na presença do CS nas sessões de estabilidade das fases FR 1 e FR 2. Nessas sessões, PRCS variou entre 0,72 e 0,98. No *blackout*, a distribuição de respostas entre as barras direita e esquerda foi similar, assim como ocorreu diante do CS (Figura 3). Ressalta-se que o tempo de exposição ao CS não variou consistentemente entre as fases do estudo.

Figura 4. Proporção de respostas emitidas no CS nas sessões de estabilidade das fases FR 1 e FR 2. As linhas verticais separam as fases experimentais.

Reforçamento negativo contingente e não contingente ao variar

A Figura 5 mostra a proporção de US evitados e o valor U obtidos em cada sessão das fases Lag 1 e Aco. O valor U, tomado aqui como medida de variação, foi calculado a partir da seguinte fórmula: $U = -\sum[(P) \cdot \log_2(P)] / \log_2(8)$, na qual P representa a frequência relativa de cada sequência possível no CS e a somatória compreende as oito sequências possíveis (Page & Neuringer, 1985). O valor U pode assumir valores entre 0,0 e 1,0, sendo 0,0 indicativo de ausência de variabilidade (i.e., emissão de uma única sequência ou ausência de emissão de sequências) e 1,0 indicativo do grau máximo de variabilidade (i.e., emissão equitativa de todas as sequências possíveis). Valores entre 0,0 e 1,0 indicam níveis intermediários de variação.

Todos os sujeitos apresentaram aumento gradual na proporção de US evitados ao longo das sessões da primeira exposição à fase Lag 1. Ao fim dessa fase, apenas o Sujeito A4 não apresentou proporção de US evitados igual ou superior a 0,7 (critério de estabilidade) por quatro sessões consecutivas. A proporção média de US evitados pelo Sujeito A4 nessas sessões foi de 0,42. Na primeira exposição à fase Aco, os sujeitos A1, A2 e A3 apresentaram proporção de US evitados similar àquela observada na última sessão da fase Lag 1, selecionada para acoplamento. O Sujeito A4, por sua vez, apresentou tendência decrescente nessa medida ao longo da exposição ao procedimento acoplado, de modo que a proporção de US evitados na maioria das sessões dessa fase foi inferior à da sessão tomada como referência para o acoplamento. No retorno à condição Lag 1, os sujeitos A1 e A3 retomaram a alta proporção de US evitados observada nas fases anteriores. Os sujeitos A2 e A3, por outro lado, apresentaram decréscimo inicial nessa medida. Com a exposição continuada à contingência, o Sujeito A2 alcançou desempenho próximo daquele obtido anteriormente, ainda que insuficiente para alcançar o critério de estabilidade, ao passo que o Sujeito A4 não recuperou o desempenho anterior. Para o Sujeito A4, a segunda exposição à condição Lag 1 foi encerrada após 10 sessões, nas quais a proporção média de US evitados foi de 0,09. No retorno à condição Aco, a proporção de US evitados pelos sujeitos A1 e A3 foi similar à da última sessão de Lag 1. O Sujeito A2 apresentou oscilação nessa medida: enquanto a proporção de US evitados na sessão última sessão de Lag 1 foi de 0,67, a média dessa medida na fase Aco foi de 0,62.

É digno de nota que o comportamento do Sujeito A4 não ficou sob controle do CS como ficou o dos demais sujeitos. Enquanto o responder dos sujeitos A1, A2 e A3 foi predominante na presença do CS ao longo das fases Lag 1 e Aco, com PRCS oscilando entre 0,85 e 0,99, o Sujeito A4 apresentou alta variação na PRCS, que oscilou entre 0,38 e 0,92 (Figura 6).

Figura 5. Valor U (○) e proporção de estímulos elétricos (US) evitados (●) nas sessões das fases Lag 1 e Aco. As linhas verticais separam as fases experimentais. As linhas horizontais indicam os valores 0,7 e 0,5 – critérios de estabilidade adotados nas fases Lag 1 e Aco, respectivamente.

Figura 6. Proporção de respostas emitidas no CS nas sessões das fases Lag 1 e Aco. As linhas verticais separam as fases experimentais.

Em relação à variabilidade comportamental, os sujeitos A1, A2 e A3 apresentaram aumento gradual do valor U até níveis próximos a 0,9 na primeira exposição à condição Lag 1 (Figura 5). Esses níveis foram mantidos até o final dessa fase. O Sujeito A4, por seu turno, atingiu níveis próximos a 0,7. Na fase Aco, todos os sujeitos apresentaram decréscimo gradual no valor U. Os sujeitos A2 e A4 atingiram o critério de encerramento dessa fase (i.e., valor U igual ou inferior a 0,5) com os valores U 0,4 e 0,44, respectivamente. Os sujeitos A1 e A3 apresentaram decréscimos no valor U até os níveis 0,54 e 0,69, respectivamente. Ao serem reexpostos à condição Lag 1, todos os sujeitos apresentaram aumento no valor U, que atingiu níveis mais altos do que aqueles observados ao final da condição Aco. Apesar disso, o valor U obtido na segunda exposição à condição Lag 1 foi inferior ao obtido na primeira exposição a essa condição. Na reexposição à condição Aco, os sujeitos A1 e A3 apresentaram decréscimos mais acentuados no valor U do que os observados na primeira exposição a essa condição. O Sujeito A1 atingiu o valor U 0,27 na segunda exposição ao acoplamento, enquanto o Sujeito A3 atingiu o valor U 0,53. Embora o Sujeito A2 também tenha apresentado decréscimo no valor U na segunda exposição à condição Aco, o decréscimo observado foi inferior ao observado na primeira exposição: 0,49.

A confiabilidade do valor U depende de uma amostra mínima de unidades comportamentais – aqui, sequências – necessárias para que o cálculo seja realizado. Segundo Barba (1997), essa amostra deve ser 10 vezes superior ao tamanho do universo de possibilidades – aqui, havendo oito sequências possíveis, o número de unidades necessárias para o cálculo é 80. A Figura 7 mostra o número de sequências emitidas no CS em cada sessão das fases Lag 1 e Aco. Como pode ser observado, em todas as sessões de todas as fases, o número de sequências emitidas pelos sujeitos A1, A2 e A3 foi superior ao mínimo necessário para que o valor U seja calculado confiavelmente. Os sujeitos A2 e A3 emitiram um número de sequências constante ao longo de todas as fases do estudo, havendo pouca variação entre elas. O Sujeito A1 também emitiu um número similar de sequências entre fases, com exceção da segunda exposição à condição Lag 1, na qual foi obtido aumento no número de sequências emitidas. O Sujeito A4 diferiu dos demais sujeitos: na primeira exposição à condição Lag 1, em 38% das sessões o número de sequências emitidas foi inferior a 80; na fase Aco e na segunda reexposição à condição Lag 1, em 53% e 100% das sessões, respectivamente, menos de 80 sequências foram emitidas. Uma vez que o valor U não pôde ser calculado de forma confiável em uma parcela significativa das sessões do Sujeito A4, uma medida adicional de variabilidade comportamental foi selecionada para análise: MetVar (ver descrição adiante).

Figura 7. Frequência absoluta de seqüências emitidas no CS nas sessões das fases Lag 1 e Aco. As linhas verticais separam as fases experimentais. A linha horizontal indica o valor 80 – número mínimo de seqüências para que o valor U possa ser calculado de modo confiável.

O MetVar foi calculado de acordo com a seguinte fórmula: número de sequências que atingiram o critério de reforçamento da contingência Lag 1 na sessão / número total de sequências emitidas na sessão (adaptado de Neuringer et al., 2001). Dado que na fase Aco o reforçamento depende não apenas do responder, mas também da disponibilidade de reforço definida pelo acoplamento, nela o MetVar é calculado considerando as sequências que atingiriam o critério de reforçamento da contingência Lag 1. Essa medida pode assumir valores entre 0,0 e 1,0, sendo 0,0 indicativo de que nenhuma sequência atingiu o critério de reforçamento e 1,0 indicativo de que todas as sequências atingiram o critério de reforçamento. A Figura 8 mostra o MetVar nas quatro últimas sessões das fases Lag 1 e Aco. Como pode ser notado, todos os sujeitos alcançaram altos níveis de MetVar na primeira exposição à contingência Lag 1. Assim como ocorreu com o valor U, todos os sujeitos apresentaram decréscimo nessa medida na condição Aco. Na reexposição à condição Lag 1, os níveis anteriores de MetVar foram recuperados e, novamente, decresceram na segunda exposição à condição Aco. Enquanto os sujeitos A1 e A3 apresentaram decréscimo mais acentuado no MetVar na segunda exposição ao procedimento Aco, em comparação com a primeira, o Sujeito A2 apresentou o inverso.

Figura 8. Proporção de sequências que alcançaram o critério de reforçamento da contingência Lag 1 nas quatro últimas sessões das fases Lag 1 e Aco. As linhas verticais separam as fases experimentais.

A proporção de sequências reforçadas ao longo das sessões das fases Lag 1 e Aco está representada na Figura 9. O seguinte cálculo foi utilizado: número de sequências reforçadas na sessão / número total de sequências emitidas na sessão. Essa medida pode assumir valores entre 0,0 e 1,0, sendo 0,0 indicativo de que nenhuma sequência foi reforçada e 1,0 indicativo de que todas as sequências emitidas foram reforçadas. Assim, valores mais próximos de 0,0 indicam maior intermitência do reforço, ao passo que valores mais próximos de 1,0 indicam menor intermitência do reforço. Os dados mostram que a intermitência do reforço foi levemente menor nas sessões Aco do que nas sessões Lag 1 para os sujeitos A2 e A3. Para os sujeitos A1 e A4, por outro lado, essa diferença foi mais acentuada.

A Figura 10 favorece a comparação entre fases no que diz respeito à proporção média de sequência reforçadas nas quatro últimas sessões de cada fase experimental. Nota-se que a intermitência do reforço foi menor nas fases Aco do que nas fases Lag 1. Para os sujeitos A1, A2 e A3, a diferença na proporção de sequências reforçadas entre a primeira exposição à condição Lag 1 e a primeira exposição à condição Aco variou entre 0,06 e 0,07. O mesmo ocorreu na segunda exposição a essas condições – exceto para o Sujeito A1, que apresentou diferença de 0,14 entre fases. O Sujeito A4 diferiu dos demais. Para ele, a diferença entre a primeira exposição à condição Lag 1 e Aco foi de 0,22.

Para avaliar a relação entre intermitência do reforço e variação, mostra-se pertinente comparar os dados das últimas quatro sessões de cada fase – quando o efeito da contingência está, supostamente, mais bem estabelecido. Nota-se que nem sempre maior/menor intermitência do reforço na sessão culminou em maior/menor variação comportamental (ver figuras 5, 8 e 9). Por exemplo, na última sessão do Sujeito A2 na primeira exposição ao Aco, foi registrado o maior nível de intermitência do reforço (i.e., menor proporção de sequências reforçadas) dentre as quatro últimas sessões de cada fase e, ao mesmo tempo, os menores níveis de valor U e MetVar. Embora seja observada uma tendência decrescente na proporção de sequências reforçadas desse sujeito nessa etapa, nota-se uma diminuição progressiva do valor U e MetVar nessas sessões. Ademais, níveis similares de intermitência do reforço produziram diferentes níveis de variação em diferentes momentos do experimento. Por exemplo, embora a proporção de sequências reforçadas dos sujeitos A1 e A3 tenha sido muito similar nas quatro últimas sessões de cada exposição ao Aco, o decréscimo do valor U e do MetVar foi consideravelmente mais acentuado na segunda exposição a essa condição.

Figura 9. Proporção de seqüências reforçadas nas sessões das fases Lag 1 e Aco. As linhas verticais separam as fases experimentais.

Figura 10. Proporção média de seqüências reforçadas nas quatro últimas sessões das fases Lag 1 e Aco.

Por último, o padrão de distribuição de seqüências de cada sujeito nas quatro últimas sessões de cada fase é apresentado na Figura 11. A frequência relativa (i.e., número de emissões de dada seqüência / total de emissões seqüências) de cada seqüência se sobrepôs entre sessões e os sujeitos apresentaram um padrão distinto entre si e entre fases. Na primeira exposição à condição Lag 1, todos os sujeitos, exceto o Sujeito A4, que emitiu predominantemente as seqüências EEE e EDD, apresentaram uma distribuição equitativa de seqüências. Na primeira exposição à condição Aco, todos os sujeitos apresentaram afunilamento na emissão de seqüências: duas seqüências passaram a ser predominantemente emitidas, enquanto as demais passaram a ocorrer com menor frequência. No retorno à condição Lag 1, as seqüências que deixaram de ocorrer na fase anterior voltaram a ser emitidas. Todavia, as seqüências que se tornaram altamente prováveis durante o acoplamento continuaram sendo as mais emitidas nessa segunda exposição à fase Lag 1. Por fim, na reexposição à condição Aco, o resultado obtido no primeiro acoplamento foi replicado. Entretanto, as seqüências sem alternância passaram a ser ainda mais predominantes, enquanto as seqüências com uma ou duas alternâncias, que já eram menos prováveis, tornaram-se ainda menos frequentes.

Figura 11. Frequência relativa de emissão de seqüências no CS nas quatro últimas sessões das fases Lag 1 e Aco.

É importante ressaltar que, embora tenha sido obtido um padrão estável na frequência relativa das sequências, não ocorreu estereotipia na ordem de emissão das sequências ao longo das sessões. Para ilustrar isso, são apresentadas adiante as 10 primeiras sequências emitidas pelo Sujeito A1 em cada uma das quatro sessões de estabilidade da segunda exposição à condição Lag 1. Essas sessões foram selecionadas como exemplo em função da clara sobreposição das curvas de frequência relativa observada na Figura 11: EEE, DDE, DED, EEE, EDD, DDD, DDE, EED, DDD e DEE (Sessão 1); DED, DDE, EDD, DDE, EEE, DED, DDD, EDE, DDE e DDE (Sessão 2); EED, EDD, DDE, EEE, DDD, EED, DED, EDE, DEE e DDD (Sessão 3); EEE, EED, DDD, DED, EEE, DDD, DDE, DDD, DDD e DEE (Sessão 4). Como pode ser constatado, não há um padrão na ordem de emissão das sequências analisadas. A seguir, é apresentada uma síntese dos principais resultados.

Síntese dos resultados

No que concerne à aquisição e fortalecimento do comportamento de esquiva, foi constatado que todos os sujeitos apresentaram aquisição do comportamento alvo sob a contingência FR 1 e manutenção desse comportamento sob a contingência FR 2. Tanto sob a contingência FR 1 quanto sob a contingência FR 2, o comportamento de esquiva ocorreu de forma equiprovável entre as duas barras disponíveis na caixa experimental. Ademais, o responder ocorreu predominantemente na presença do CS, em ambas as fases.

No que se refere à aquisição da variabilidade comportamental e exposição à contingência Aco, três dos quatro sujeitos (A1, A2 e A3) apresentaram o comportamento de esquiva com alta probabilidade ao longo de todas as fases do experimento. Todos os sujeitos apresentaram altos níveis de variabilidade (valor U e MetVar) nas fases em que ela foi reforçada (Lag 1) e níveis decrescentes de variabilidade quando ela foi permitida, mas não foi exigida (Aco). Três de quatro sujeitos (A1, A2 e A3) responderam predominantemente na presença do CS. A intermitência do reforço foi levemente superior nas fases Lag 1, todavia não foi identificada uma relação sistemática entre intermitência do reforço e níveis de variação. Por fim, cada animal apresentou um padrão único e estável na frequência relativa de cada uma das oito sequências nas diferentes fases, embora não tenha sido constatada estereotipia na ordem de emissão das sequências nas diferentes sessões.

DISCUSSÃO

A seguir, será discutida a aquisição e manutenção do comportamento de esquiva sob FR 1, FR 2 e Lag 1. Posteriormente, serão discutidos os efeitos das contingências Lag 1 e Aco sobre a variabilidade comportamental. Dessa forma, serão inicialmente abordados os dados que demonstram controle do comportamento de esquiva pelas contingências operantes e, em seguida, os dados que demonstram controle do variar por essas contingências.

No que se refere à etapa de aquisição do comportamento de esquiva, foram obtidos resultados similares aos descritos por Fonseca Júnior e Hunziker (2017). Os animais (exceto o Sujeito A4) responderam com alta frequência ao longo das fases experimentais e evitaram consistentemente o US. Ademais, as respostas foram emitidas predominantemente na presença do CS nas fases de aquisição – e, também, nas fases posteriores, Lag 1 e Aco –, o que indica que o estímulo luminoso utilizado como CS exerceu controle sobre o responder operante. Alguns animais permaneceram algumas sessões sem responder antes de que o comportamento de esquiva passasse a ocorrer consistentemente. Não tendo havido qualquer procedimento para introdução dos animais à contingência de esquiva (e.g., modelagem da resposta de pressão à barra), é esperado que os sujeitos comecem a se esquivar em momentos distintos do treino. A emissão da primeira resposta de esquiva pode ocorrer por motivos diversos, às vezes acidentais – por exemplo, como decorrência da exploração do ambiente ou da indução de respostas pela apresentação do US.

O uso do procedimento de modelagem por reforçamento positivo antes da etapa de reforçamento negativo da resposta de pressão à barra, tal como feito por Fonseca Júnior e Hunziker (2017), foi evitado nesta pesquisa. O uso dessa estratégia dificulta a análise do controle por reforçamento negativo, uma vez que a resposta de pressão à barra pode ser atribuída, ao menos em parte, à história de reforçamento positivo que antecede a exposição às contingências de esquiva. No presente estudo, essa ambiguidade foi eliminada, de modo que o controle do comportamento sob investigação pode ser atribuído, apenas, às contingências de reforçamento negativo empregadas. Com isso, são ampliadas as evidências de controle do comportamento de variar por contingências de esquiva.

No que se refere à variabilidade comportamental, altos índices de variação foram observados durante a etapa de aquisição do variar sob a contingência Lag n. Apesar do baixo nível de variação exigido pela contingência Lag 1, valores U e MetVar próximos a 0,9 foram apresentados pela maioria dos sujeitos durante essa etapa (i.e., as oito sequências possíveis foram emitidas de forma aproximadamente equitativa). Os níveis de variação obtidos nessa

condição, portanto, excederam a baixa exigência de variação imposta pela contingência (i.e., não repetir a última sequência emitida na sessão), que permitia a alternância entre duas sequências, apenas, para que todos os estímulos elétricos fossem evitados. Por exemplo, se o sujeito experimental emitisse alternadamente as sequências DDD e EEE, em *looping*, evitaria todos os US programados para a sessão e obteria valor U igual a 0,33, destoante dos valores U próximos a 0,9 observados aqui.

Em comparação com a literatura sobre reforçamento positivo do variar, os valores U obtidos sob Lag 1 neste estudo são significativamente maiores. No estudo de Kameyama (2019), por exemplo, ratos foram submetidos à contingência Lag 1 e sequências de quatro respostas entre dois *operanda* foram exigidas para que houvesse reforçamento positivo. Mesmo exigindo sequências maiores do que as exigidas no presente trabalho, o que sabidamente produz maiores níveis de variação (Page & Neuringer, 1985), os valores U registrados por Kameyama (2019) alcançaram níveis próximos a 0,5 e 0,6. No estudo de Yamada (2012), por sua vez, ratos foram expostos à contingência Lag 2, sendo exigidas, também, sequências de quatro respostas. Nesse estudo, os valores U alcançaram níveis próximos a 0,6 e 0,7. Pode-se questionar, então, por que os valores U obtidos aqui são tão superiores aos obtidos em estudos que investigaram o reforçamento positivo do variar.

Os altos níveis de variação produzidos pela contingência de reforçamento negativo podem ter ocorrido, em parte, pela indução de variação própria da exposição à estimulação aversiva (Humphries & Driver, 1970), que coexiste com a variabilidade operante. Todavia, podem ser atribuídos, também, a características próprias da contingência de esquiva. Enquanto nos estudos sobre reforçamento positivo do variar uma tentativa é definida pela emissão de uma sequência (e.g., Barba & Hunziker, 2002; Hansson & Neuringer, 2018; Page & Neuringer, 1985), nos estudos sobre reforçamento negativo, uma tentativa é definida pelo tempo (e.g., Cassado, 2009; Fonseca Júnior & Hunziker, 2017; Samelo, 2012). Assim, em estudos sobre reforçamento positivo, caso o sujeito não responda ou emita sequências que não atinjam o critério de reforçamento, há, apenas, prejuízos em médio/longo prazo (i.e., baixa densidade de reforço). Em estudos sobre esquiva, por outro lado, caso o sujeito não responda ou não emita sequências variáveis dentro do intervalo que delimita a tentativa, há prejuízos em curto (i.e., exposição à estimulação elétrica) e médio/longo prazo (i.e., alta densidade de estimulação elétrica). O maior número de variáveis de controle presente em contingências de esquiva possivelmente torna o variar mais urgente e, por isso, altamente provável sob essas contingências (Fonseca Júnior & Hunziker, 2017).

Durante a exposição ao procedimento Aco, os índices de variação decresceram progressivamente ao longo das sessões. Esses dados são similares aos obtidos por Fonseca Júnior e Hunziker (2017) e replicam, também, outros estudos sobre reforçamento negativo (Cassado, 2009; Samelo, 2012) e positivo do variar, com diferentes espécies (Neuringer & Jensen, 2012). A redução nos níveis de variação dada a suspensão da relação de dependência entre o variar e suas consequências é interpretado na literatura como um forte indício de controle operante da variabilidade comportamental (Neuringer, 2002).

O presente estudo permitiu um avanço importante em relação a Fonseca Júnior e Hunziker (2017), no que se refere à comparação entre as condições Lag n e Aco. Em Fonseca Júnior e Hunziker (2017), a intermitência do reforço na fase Aco foi marcadamente menor do que na fase Lag n anterior. Entre as fases Lag 1 e Aco, houve um aumento de 0,10 a 0,22 na proporção de sequências reforçadas para a maioria dos sujeitos, se comparadas as médias das últimas quatro sessões de estabilidade de cada fase. Isso traz dificuldades para a análise do controle operante do variar, uma vez que menor intermitência de reforço tende a produzir menor variação (Ferraro & Branch, 1968), o que configura uma hipótese alternativa à suspensão da relação entre o variar e suas consequências para compreender a redução do variar em Aco. Isso ocorreu devido às características do procedimento Aco proposto por Fonseca Júnior e Hunziker (2017).

Nesse procedimento, há tentativas em que o reforço está disponível (acopladas às tentativas Lag n em que houve reforço) e tentativas em que o reforço não está disponível (acopladas às tentativas Lag n em que não houve reforço). Em Aco, nas tentativas em que o reforço está disponível, a primeira sequência emitida é reforçada; nas tentativas em que o reforço não está disponível, mais de uma sequência pode ser emitida. Sendo assim, a ocorrência de mais de uma sequência por tentativa nas sessões de Lag n dificulta o acoplamento. A menos que o responder seja frequente nas tentativas de Aco em que o reforço não está disponível – o que foge do controle do experimentador –, a intermitência do reforço será mais baixa em Aco. Por esse motivo, no presente estudo, optou-se por utilizar a contingência Lag 1, ao invés de Lag 2 ou 3 (Fonseca Júnior & Hunziker, 2017), como base para comparação com a contingência Aco. Isso se deu, pois quanto menor o n da contingência Lag n, menor a probabilidade de ocorrência de sequências que não atendam ao critério de reforçamento (Yamada, 2012) e, assim, menor a probabilidade de emissão de mais de uma sequência por tentativa.

Como efeito do uso da contingência Lag 1, no presente estudo o aumento na proporção de sequências reforçadas entre as fases Lag n e Aco variou entre 0,06 a 0,07, apenas, para a maioria dos sujeitos. Considerando que, em um cenário ideal, não deveria haver diferença na

intermitência do reforço entre fases, tal resultado indica um controle experimental significativamente maior, em comparação com Fonseca Júnior e Hunziker (2017). A despeito do maior controle experimental obtido aqui, a redução no valor U e no MetVar na fase Aco foi similar à observada no estudo replicado, o que sugere que a redução nos níveis de variação não é um mero subproduto da mudança na intermitência do reforço. A exposição à estimulação elétrica, outra *possível* fonte de indução de variação (Ferraro & Hayes, 1967), foi, também, mantida constante entre as fases Lag n e Aco. Sendo assim, as duas possíveis fontes indução de variação presentes neste experimento (i.e., intermitência do reforço e estimulação aversiva) foram controladas. Portanto, mudanças nos índices de variação entre fases não podem ser atribuídas a essas variáveis, o que sugere que a variabilidade comportamental observada estava sob controle de contingências operantes (Page & Neuringer, 1985).

Destaca-se, ainda, que não foram observadas mudanças consistentes no valor U ou MetVar em função de mudanças na intermitência do reforço. Por exemplo, foi observada redução na proporção de sequências reforçadas nas últimas quatro sessões da primeira exposição à fase Aco do Sujeito A2 (cf. Figura 9). Entretanto, ao invés de aumento no valor U e MetVar, foi observada diminuição acentuada nessas medidas (cf. Figura 5 e Figura 8, respectivamente). Nas últimas quatro sessões da segunda exposição à fase Lag n do Sujeito A1, o inverso foi obtido: houve, concomitantemente, aumento na proporção de sequências reforçadas, valor U e MetVar. Caso a intermitência do reforço estivesse controlando o variar, a proporção de sequências reforçadas deveria ser negativamente correlacionada ao valor U e MetVar. Não houve, portanto, relação sistemática entre proporção de sequências reforçadas e os índices de variação adotados nesta pesquisa. Isso minimiza a importância da diferença na proporção de sequências reforçadas entre fases, apresentada no parágrafo acima. Esta análise, somada à anterior, fornece mais evidências de que os níveis de variação obtidos sob Lag 1 estavam sob controle da contingência operante (Page & Neuringer, 1985).

A despeito do êxito em controlar as variáveis indutoras de variação já destacadas, alguns aspectos do procedimento Aco merecem atenção adicional. O controle das variáveis indutoras de variação via acoplamento é especialmente difícil em contingências de reforçamento negativo do variar – aqui, a análise será detida à esquiva, mas poderia ser estendida à fuga. Tais contingências diferem das contingências de reforçamento positivo do variar, predominantes na literatura da área, em alguns aspectos importantes. Como mencionado anteriormente, nos estudos sobre reforçamento positivo do variar, uma tentativa é definida pela emissão de uma sequência, que pode ser emitida a qualquer momento dentro da sessão, sem restrição temporal. Toda tentativa, portanto, é composta pela emissão de uma *única* sequência. Isso facilita o

acoplamento, uma vez que é possível emparelhar tentativa por tentativa. Por seu turno, nos estudos sobre reforçamento negativo do variar, uma tentativa é definida por um intervalo de tempo, de modo que a emissão da sequência deve ocorrer dentro de um período pré-determinado. Pode haver, portanto, tentativas sem emissão de sequências, o que dificulta um perfeito acoplamento entre as condições Lag n e Aco.

Tendo isso em vista, Fonseca e Hunziker (2017) propuseram um procedimento Aco com substituição de tentativas: se uma sequência deixasse de ser emitida em uma tentativa em que ela poderia ser reforçada, a próxima tentativa sem reforço disponível era substituída por uma tentativa com reforço disponível. Com isso, torna-se mais provável que o número de reforços entre as condições Lag n e Aco seja similar¹¹. Porém, em casos extremos, em que o animal deixa de responder em muitas tentativas durante a condição Aco, o acoplamento se torna inviável. Essa dificuldade não está presente em estudos sobre reforçamento positivo do variar: mesmo que o animal responda pouco, por definição, toda tentativa conterà uma sequência.

Nas tentativas em que há emissão de sequência sob Lag n, há dois cenários possíveis: (1) a sequência atende ao critério de reforçamento; ou (2) a sequência não atende ao critério de reforçamento. O Cenário 1 não traz dificuldades, pois a tentativa é encerrada imediatamente após a emissão da sequência. O Cenário 2, porém, exige que o experimentador tome algumas decisões. A primeira possibilidade seria dar prosseguimento à tentativa e, nesse sentido, permitir que o animal emita outras sequências até que o critério para reforçamento seja atendido ou o tempo da tentativa se esgote. A segunda possibilidade seria remover os *operanda* para evitar que o animal emita novas sequências até o término da tentativa. A terceira possibilidade seria encerrar a tentativa imediatamente após a emissão da sequência “incorreta”, adiantando a apresentação do estímulo aversivo. Esses últimos dois procedimentos poderiam ser compreendidos como formas de punição, uma vez que a condição para obtenção do reforço é removida, ou o estímulo aversivo é adiantado, contingente à emissão da sequência. Diante disso, a primeira possibilidade parece ser a mais adequada para avaliar o controle da variabilidade comportamental pelas contingências de esquiva.

Ainda que essa escolha pareça ser a mais adequada, impede o controle preciso da intermitência do reforço no acoplamento, pois, para tanto, seria necessário que fosse acoplado o número de respostas por tentativa. Isso, porém, não é simples. Dado que pode haver variação

¹¹ Esse procedimento tende a igualar o número de reforços entre fases, mas altera a sua distribuição temporal. Ressalta-se, entretanto, que não foram encontrados estudos que investigaram os efeitos de diferentes distribuições do reforço no tempo sobre a variabilidade induzida, de modo que não é possível estimar a importância dessa variável para a análise da variabilidade operante.

entre tentativas no que diz respeito ao momento em que uma sequência começa a ser emitida e que há um limite temporal para que seja completada, nem sempre o número de respostas exigido será alcançado. O momento em que uma sequência começará a ser emitida por ser influenciado, entre outros motivos, pela apresentação ou não de estimulação elétrica na tentativa anterior. Ainda, caso o animal não responda em uma tentativa com reforço disponível, ou responda menos do que o necessário (e.g., duas respostas, ao invés das três que compõem uma sequência), o que poderia ser feito para manter a intermitência do reforço semelhante entre fases? As respostas que deixaram de ser emitidas na tentativa em voga seriam exigidas na tentativa seguinte, em que o reforço estaria disponível? Em caso afirmativo, caso faltasse uma única resposta para a obtenção do reforço quando a tentativa foi encerrada, seria exigida uma única resposta na tentativa seguinte, e não uma sequência, para a obtenção do reforço? Em caso negativo, qual estratégia poderia ser utilizada?

Ainda que fosse possível acoplar o número de respostas emitidas para produzir o reforço, não seria possível controlar o número de respostas emitidas nas tentativas sem reforço disponível. O animal poderia responder mais (ou menos) do que respondeu na mesma tentativa sob a condição Lag n. Responder mais, resultando em maior número de sequências emitidas sem reforço, não constituiria um problema, uma vez que maior nível de intermitência na condição Aco, em comparação com a condição Lag n, não interfere na interpretação dos dados, caso os níveis de variação decresçam sob Aco¹². Mas, aparentemente, não há nada a ser feito caso o animal responda menos nessas tentativas e a intermitência do reforço seja menor do que a obtida sob Lag n. Ademais, uma vez que o momento em que a resposta será emitida não pode ser determinado, o tempo de exposição ao CS (i.e., que pode vir a ser indutor de variação, caso exerça função aversiva) pode ser diferente entre Lag n e Aco.

Com base na análise proposta anteriormente, parece ser próximo do impraticável acoplar, perfeitamente, todas as possíveis variáveis indutoras de variação em contingências de esquiva (i.e., quantidade e distribuição dos reforços, intermitência do reforço e exposição à estimulação aversiva condicional e incondicional). Aparentemente, ao se controlar uma dessas variáveis, outras escapam do controle do experimentador. A despeito dessa dificuldade, no presente estudo a maioria dessas variáveis foi controlada, sendo mantidas, em maior ou menor grau, constantes entre as fases Lag n e Aco.

¹² Sendo a intermitência do reforço uma variável indutora de variabilidade, o decréscimo nos níveis de variação sob Aco quando a intermitência do reforço nessa condição é maior do que em Lag n atesta que o variar está sob controle da contingência operante.

No que se refere à reexposição à contingência Lag 1 pós-Aco, foi observada redução no valor U em comparação com a fase Lag 1 pré-Aco. A medida MetVar, entretanto, não decresceu na segunda exposição à fase Lag 1. Isso indica que, embora a distribuição de sequências ao longo das tentativas tenha se tornado menos equitativa após a exposição à condição Aco, isso não impactou a proporção de reforçamento obtida sob Lag 1. Isso pode ser explicado por uma interação entre os controles exercidos pelas contingências Lag n e Aco. Na condição Lag 1, variar mais do que o exigido não é punido, assim, os altos índices de variação obtidos na primeira exposição a essa contingência podem ter restringido a possibilidade de que os animais ficassem sob controle da baixa exigência de variação imposta. O procedimento Aco, por sua vez, tem como função reduzir a variabilidade. Dessa forma, os animais foram expostos à segunda fase Lag 1 apresentando índices variação menores, o que pode ter favorecido um controle mais preciso por essa contingência. Nesse sentido, a contingência Aco produziu um ajustamento à contingência Lag 1: os sujeitos variaram menos sem, com isso, experienciarem maior contato com a estimulação elétrica.

A interpretação de ajustamento à contingência Lag 1 em função da exposição ao procedimento Aco tem suporte empírico. Embora a exigência da contingência Lag 1 seja baixa, bastando a emissão alternada de duas sequências para que o critério de reforçamento seja sempre atingido, o padrão de emissão de sequências apresentado pelos animais na primeira exposição a essa condição foi compatível com a exigência de esquemas Lag n mais exigentes. Os sujeitos emitiram as oito diferentes sequências que compunham o universo comportamental com probabilidade similar. Após a exposição ao procedimento Aco, porém, houve redução na emissão de sequências compostas por duas alternações e aumento na emissão de sequências sem alternância (cf. Figura 11). De acordo com Hunziker, Caramori, Silva e Barba (1998), sequências com mais alternações são compostas por mais respostas e, por isso, são mais custosas (Soares, Costa, Aló, Luiz, & Cunha, 2017). Por exemplo, a sequência EDE pode ser entendida como um conjunto de cinco respostas (i.e., três pressões à barra e duas alternações), enquanto a sequência EEE pode ser entendida como um conjunto de três respostas, apenas. Assim, tendo em vista que animais tendem a preferir opções menos custosas (Soares et al., 2017), é mais provável que, não havendo necessidade de variação, emitam sequências que envolvam pouca ou nenhuma alternância. Essa interpretação é consistente com estudos que mostram que animais variam menos sob contingências que exigem emissão de sequências, mas não exigem variação (e.g., FR 3 ou FR 4), do que sob contingências que exigem variação (e.g., Fonseca Júnior & Cançado, 2014; Yamada, 2012).

Assim como ocorreu sob Lag 1, os níveis de variação (valor U e MetVar) decresceram de forma mais acentuada na segunda exposição à condição Aco do que na primeira. É possível que a magnitude do decréscimo tenha relação com o nível de variabilidade obtido na fase Lag 1 anterior. O nível de variação na fase Lag 1 que precedeu a primeira exposição ao Aco foi substancialmente maior do que aquele registrado na fase Lag 1 que o sucedeu. Considerando que na fase Aco o reforçamento independe da variação, altos níveis de variabilidade podem ser ocasionalmente reforçados. O Sujeito A3, por exemplo, apresentou altos índices de variação nas sessões iniciais da primeira exposição à condição Aco antes de apresentar diminuição nesses índices (cf. Figura 5). Assim, quanto menor o nível de variação na fase Lag 1 anterior ao Aco, virtualmente, maior a probabilidade de o sujeito evitar o estímulo elétrico sob Aco após a emissão de uma sequência que não atenda ao critério da contingência Lag 1. Nesse sentido, menor variabilidade sob Lag 1 pode favorecer o contato dos animais com a mudança de contingência.

Por último, destaca-se um fenômeno intrigante, recorrente no estudo da variabilidade operante (Fonseca Júnior 2015; Santos, 2010; Ward, Kynaston, Bailey, & Odum, 2008): a despeito dos altos níveis de variação observados intrasessão, medidos pelo valor U e MetVar, a frequência relativa de cada sequência que compõe o universo comportamental segue um padrão altamente repetitivo entre sessões de uma mesma fase experimental (cf. Figura 11). Nesse sentido, há variabilidade em níveis moleculares de análise (tentativa a tentativa) e estereotipia em níveis molares (sessão a sessão). Embora não haja, até o momento, uma explicação para esse fenômeno, uma análise recente sugeriu possíveis variáveis envolvidas em sua ocorrência (Votolim & Fonseca Júnior, 2017).

Nessa análise, foi calculada a frequência relativa/preferência de emissão de respostas na barra direita (D) ou esquerda (E) em uma sessão de estabilidade sob Lag n. Posteriormente, a probabilidade de emissão de cada sequência foi estimada com base no resultado do cálculo de preferência. Assim, se a frequência relativa na barra E foi 0,6 e na barra D 0,4, por exemplo, a probabilidade de ocorrência da sequência EDE foi calculada pela multiplicação de $0,6 \times 0,4 \times 0,6$ (i.e., $E \times D \times E$). Isso foi aplicado a todas as sequências e, também, a pares de sequências. Como resultado, foi constatado que o desempenho dos animais foi muito similar ao estimado pelo cálculo, com alguns desvios para as sequências EDE e DED, possivelmente, em função do maior custo de alternância envolvido nessas sequências (Hunziker et al., 1998). Isso sugere que o controle exercido pelos *operanda* e o custo de alternância das sequências podem determinar, em parte, esse padrão. Essa análise, porém, precisa ser ampliada. Resta, ainda, identificar as variáveis que modulam a preferência por um ou outro *operandum* e,

principalmente, se a preferência pelos *operanda*, anterior a exposição à contingência Lag n, permite prever a distribuição de sequências sob essa contingência. Não se sabe, também, se essa análise se aplica a estudos que investigaram o reforçamento positivo do variar ou que investigaram outras unidades comportamentais que não sequências, e reportaram esse fenômeno (e.g., duração da resposta; Duarte et al., 2005).

No presente estudo, a demonstração de controle do variar pelas contingências de esquiva Lag n e Aco foi mais robusta do que em seu antecessor (Fonseca Júnior & Hunziker, 2017). Além da ausência de modelagem com reforçamento positivo, houve maior controle sobre a intermitência do reforço entre essas condições e mais possibilidades de comparação entre fases, dado o delineamento de reversão adotado. Enquanto em Fonseca Júnior e Hunziker (2017) foi conduzida apenas uma exposição ao procedimento Aco e nem todos os sujeitos foram reexpostos à contingência Lag n após isso, aqui foram realizadas duas exposições a cada uma das contingências propostas. Os dados obtidos foram consistentes com aqueles reportados por Fonseca Júnior e Hunziker (2017). Ademais, repetiram-se entre sujeitos e, também, entre as fases a que um mesmo sujeito foi exposto (i.e., na segunda exposição a cada contingência, foram obtidos resultados similares aos observados na primeira exposição). Nesse sentido, foram obtidas três replicações: entre estudos, entre sujeitos e intrassujeito. Ainda, foi realizado um maior número de sessões em cada fase Aco, em comparação com Fonseca Júnior e Hunziker (2017), o que permitiu uma melhor avaliação do processo comportamental sob essa condição. Tais características do delineamento contribuíram para a validade interna (ou confiabilidade) dos dados obtidos (Sidman, 1960).

No Experimento I, foram investigados os efeitos do reforçamento negativo contingente e não contingente à variabilidade comportamental sobre o variar. No Experimento II, descrito adiante, é apresentada uma investigação pioneira sobre os efeitos de dois procedimentos de extinção do comportamento de esquiva sobre a variabilidade comportamental. Levando em conta que procedimentos de extinção do comportamento de esquiva envolvem processos distintos daqueles presentes em procedimentos de extinção do comportamento mantido por reforçamento positivo (Lattal et al., 2013), e que não há, até então, investigações sobre a extinção do comportamento de variar reforçado negativamente, o exame proposto permite uma compreensão mais ampla da variabilidade comportamental.

EXPERIMENTO II

Neste experimento, buscou-se investigar os efeitos de dois procedimentos de extinção do comportamento de variar sob contingência de esquiva sobre a variabilidade comportamental.

MÉTODO

O método empregado foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (número do processo: 3873041117).

Sujeitos

Foram utilizados como sujeitos 20 ratos com características similares àquelas descritas no Experimento I. Desses, cinco permaneceram até o final do experimento (B1, B2, B3, B4 e B5) – ver seção de resultados para mais informações sobre o motivo da exclusão dos demais sujeitos. Os sujeitos B1, B3 e B4 iniciaram o experimento com aproximadamente cinco meses de idade, enquanto os sujeitos B2 e B5 iniciaram o experimento com aproximadamente oito e 10 meses de idade, respectivamente. As condições de alojamento, iluminação, alimentação, periodicidade das sessões e monitoramento do bem-estar físico dos animais foram idênticas àquelas descritas no Experimento I.

Equipamentos

Os equipamentos foram os mesmos descritos no Experimento I.

Procedimento

O Experimento II foi composto pelas seguintes etapas, descritas a seguir: FR 1, FR 2, Lag 1, Ext 1 e Ext 0. Os parâmetros do procedimento básico de esquiva foram os mesmos descritos no Experimento I. Nas fases Lag 1, Ext 1 e Ext 0, foi adotado um critério de estabilidade de intervalo de tempo fixo (*fixed-time interval*; Perone, 1991). Assim, cada fase foi encerrada após um número fixo de sessões (descrito a seguir). O delineamento experimental é apresentado ao fim desta seção.

FR 1 e FR 2

Os parâmetros foram os mesmos descritos no Experimento I, exceto pelo número de sessões especificadas no critério de exclusão, que passou a ser 15 ao invés de 20 sessões.

Lag 1

Os parâmetros foram os mesmos descritos no Experimento I. A primeira exposição à esta fase teve duração de 15 sessões e as exposições subsequentes tiveram duração de cinco sessões. Durante a primeira sessão da fase Lag 1 do Sujeito B1, a lâmpada da caixa experimental queimou e, por isso, 147 estímulos elétricos foram administrados em 187 tentativas. A sessão foi interrompida quando a falha técnica foi identificada e uma nova sessão foi imediatamente iniciada. Durante a terceira sessão do Sujeito B3 nessa mesma fase, houve uma falha no gerador de estimulação elétrica, de modo que o nenhum estímulo elétrico foi administrado na sessão. Uma vez identificado e corrigido o problema, uma nova sessão foi imediatamente iniciada. Os dados das sessões em que foram identificadas falhas técnicas foram descartados.

Extinção 1 (Ext 1)

Nesta fase, os parâmetros da sessão foram os mesmos descritos na fase Lag 1. Entretanto, as barras permaneceram inoperantes, embora as respostas tenham sido registradas. A probabilidade de apresentação de um estímulo elétrico de 0,5 s e 0,4 mA ao final de cada tentativa programada foi igual a 1,0. Desse modo, os sujeitos foram expostos a 4000 s de CS ininterruptos e a 200 US (FT 20 s) em cada sessão de extinção. Cada exposição a essa condição teve duração de quatro sessões – para o Sujeito B5, porém, a primeira exposição a essa fase teve duração de cinco sessões e a segunda exposição teve duração de quatro sessões.

Extinção 0 (Ext 0)

Nesta fase, os parâmetros da sessão foram os mesmos descritos na fase Lag 1. Assim como na Ext 1, as barras permaneceram inoperantes, mas as respostas foram registradas. A probabilidade de apresentação de um estímulo elétrico ao final de cada tentativa foi igual a 0,0 – o gerador de estímulos elétricos permaneceu desligado ao longo de todas as sessões desta fase. Desse modo, os sujeitos foram expostos a 4000 s de CS ininterruptos em cada sessão de

extinção, mas não foram expostos ao US em nenhuma das 200 tentativas programadas. Cada exposição a essa condição teve duração de quatro sessões – para o Sujeito B5, porém, a primeira exposição a essa fase teve duração de cinco sessões e a segunda exposição teve duração de quatro sessões.

Delineamento experimental

Foi empregado um delineamento de caso único de reversão (Hersen & Barlow, 1976). Inicialmente, a resposta de esquiva foi condicionada sob as contingências FR 1 e FR 2. Posteriormente, os animais foram expostos a nove fases experimentais, que envolveram o condicionamento, extinção e recondicionamento do comportamento de variar sob contingência de esquiva. Para os sujeitos B1, B2 e B3, a ordem de exposição às fases foi: Lag 1, Ext 0, Lag 1, Ext 1, Lag 1, Ext 0, Lag 1, Ext 1 e Lag 1 (Sequência A). Para os sujeitos B4 e B5, a ordem de apresentação aos procedimentos de extinção foi inversa (Sequência B). A Tabela 2 apresenta um resumo do delineamento experimental realizado no Experimento II e o número de sessões a que cada sujeito foi exposto em cada fase.

Tabela 2. Ordem de apresentação das fases experimentais e número de sessões conduzidas em cada uma delas.

Sujeitos	Número de sessões em cada fase experimental											Total
	FR 1	FR 2	Lag 1	Ext 0	Lag 1	Ext 1	Lag 1	Ext 0	Lag 1	Ext 1	Lag 1	
B1	16	5	15	4	5	4	5	4	5	4	5	72
B3	16	7	15	4	5	4	5	4	5	4	5	74
B3	29	17	15	4	5	4	5	4	5	4	5	97
	FR 1	FR 2	Lag 1	Ext 1	Lag 1	Ext 0	Lag 1	Ext 1	Lag 1	Ext 0	Lag 1	Total
B4	33	11	15	4	5	4	5	4	5	4	5	95
B5	11	9	15	5	5	5	5	4	5	4	5	73

Devido a um problema com o *software* da pesquisa, houve um intervalo de aproximadamente dois meses entre as 10 primeiras e as cinco últimas sessões de Lag 1 da primeira exposição a essa fase do Sujeito B1.

RESULTADOS

O Experimento II contou com uma etapa de aquisição e manutenção do comportamento de esquiva e com uma etapa de extinção e reaquisição do comportamento de variar. A seguir, são apresentados os resultados de cada etapa.

Aquisição e fortalecimento do comportamento de esquiva

Quatorze sujeitos foram excluídos da pesquisa por não atingirem o critério de aprendizagem na fase FR 1 e um sujeito por responder a níveis próximos de zero na fase Lag 1 posterior à fase FR 2. A Figura 12 (parte superior) mostra os dados de aquisição e fortalecimento do comportamento de esquiva sob as contingências FR 1 e FR 2, medidos pela proporção de estímulos elétricos (US) evitados (US evitados na sessão / US programados para a sessão). Dentre os sujeitos que permaneceram na pesquisa, todos apresentaram proporção de US evitados crescente sob FR 1, até que fossem atingidos níveis superiores a 0,7 (critério de estabilidade). O Sujeito B5 apresentou aumento gradual na proporção de US evitados a partir da segunda sessão. Os sujeitos B1, B2, B3 e B4 permaneceram, respectivamente, 2, 4, 8 e 12 sessões com proporção de US evitados próxima a 0,0, após as quais passaram a se esquivar regularmente. No início da fase FR 2, todos os sujeitos apresentaram decréscimo na proporção de US evitados, exceto o Sujeito B1. Esse decréscimo foi sucedido por aumento gradual nessa medida, até que fossem atingidos níveis de US evitados próximos aos observados sob FR 1. O critério de estabilidade foi atingido em no mínimo 11 sessões e em no máximo 33 sessões sob FR 1. Sob FR 2, foram necessárias no mínimo 5 sessões e no máximo 17 sessões.

A Figura 12 (parte inferior) apresenta a distribuição de respostas entre as barras direita e esquerda sob as contingências FR 1 e FR 2. Nota-se que todos os sujeitos apresentaram maior frequência de respostas sob FR 2 do que sob FR 1, em ambas as barras. Sob FR 1, todos os sujeitos apresentaram aumento gradual na frequência de respostas. Sob FR 2, os sujeitos B1 e B2 apresentaram aumento abrupto nessa medida, que se manteve estável até que o critério de mudança de fase fosse atingido. Os sujeitos B3, B4 e B5 apresentaram aumento gradual. No que diz respeito à distribuição de respostas entre as barras direita e esquerda, todos os sujeitos distribuíram suas respostas entre as barras de maneira equiprovável, tanto sob FR 1 quanto sob FR 2 – exceto o Sujeito B3 na fase FR 2. Esse sujeito apresentou aumento na frequência de respostas na barra direita nas últimas quatro sessões da fase FR 2, ao passo que a frequência de respostas na barra esquerda permaneceu constante nessas sessões.

Figura 12. Proporção de estímulos elétricos (US) evitados e frequência de respostas no CS na barra esquerda (○) e direita (●) nas sessões das fases FR 1 e FR 2. As linhas verticais separam as fases experimentais. A linha horizontal indica o valor 0,7 (critério de estabilidade).

O controle exercido pelo CS e pelo *blackout* sobre a classe de respostas de pressão à barra nas fases FR 1 e FR 2, medido pela proporção de respostas emitidas durante o CS, é representado na Figura 13. Uma vez que o tempo de exposição ao CS e ao *blackout* foi distinto intra e entre sessões, dada as características da contingência de esQUIVA utilizada, a seguinte fórmula foi utilizada para o cálculo: $PRCS = (RCS/TCS) / [(RCS/TCS) + (RB/TB)]^{13}$ (Fonseca Júnior, 2015). Todos os sujeitos, com exceção do Sujeito B1, responderam predominantemente na presença do CS nas sessões de estabilidade, tanto sob FR 1 quando sob FR 2, sendo observados índices que variaram entre 0,75 e 0,95 sob FR 1 e 0,79 e 0,93 sob FR 2. O Sujeito B1 apresentou PRCS crescente sob FR 1, que variou entre 0,67 e 0,79. Sob FR 2, porém, foi observado declínio nessa medida entre a primeira (0,78) e última (0,45) sessão de estabilidade, decorrente de um aumento abrupto na emissão de respostas na barra esquerda durante o *blackout*. Com exceção desse episódio e do Sujeito B5, que respondeu mais na barra esquerda sob FR 1 e mais na barra direita sob FR 2, não foi identificada preferência na distribuição de respostas entre as barras direita e esquerda no *blackout*.

Figura 13. Proporção de respostas emitidas no CS nas sessões de estabilidade das fases FR 1 e FR 2. As linhas verticais separam as fases experimentais.

¹³ Conforme apresentado no Experimento I, RCS representa a frequência absoluta de respostas emitidas no CS, TCS representa o tempo de exposição ao CS, RB representa a frequência absoluta de respostas no *blackout* e TB representa o tempo de exposição ao *blackout*. PRCS (proporção de respostas no CS) pode assumir valores entre 0,0 e 1,0, sendo 0,0 indicativo de que todas as respostas foram emitidas na presença do *blackout* e 1,0 de que todas as respostas foram emitidas na presença do CS.

Reforçamento negativo e extinção (1 e 0) do comportamento de variar

No início da fase de aquisição do comportamento de variar (i.e., primeira exposição à contingência Lag 1), todos os sujeitos apresentaram redução na proporção de US evitados em relação ao desempenho obtido ao final da fase FR 2. Os sujeitos B1, B4 e B5 apresentaram aumento gradual nessa medida nas sessões iniciais de Lag 1. Enquanto os sujeitos B1 e B5 alcançaram estabilidade, o Sujeito B4 continuou a apresentar tendência crescente até o término da fase. Os sujeitos B2 e B3, por outro lado, não apresentaram aumento na proporção de US evitados longo das sessões, de modo que essa medida permaneceu estável ao longo de toda a fase. Ademais, todos os sujeitos, em praticamente todas as sessões de aquisição, apresentaram PRCS superior a 0,8. Dito isso, doravante serão referidas e representadas graficamente apenas as últimas cinco sessões da primeira exposição ao procedimento Lag 1 (linha de base), tomadas aqui como referencial de comparação para avaliar os efeitos dos diferentes procedimentos de extinção sobre a reaquisição do comportamento de variar. A primeira, segunda, terceira e quarta reexposição ao Lag 1 serão referidas como Lag 1-1, Lag 1-2, Lag 1-3 e Lag 1-4, respectivamente, a fim de facilitar a descrição dos resultados.

A Figura 14 apresenta a proporção de US evitados nas fases Lag 1, Ext 0 e Ext 1. A proporção de US evitados foi igual a 0,0 nas fases em que os procedimentos de extinção estiveram em vigor, uma vez que nelas as respostas não tinham consequência programada (i.e., a relação resposta-consequência foi suspensa). Nas fases Lag 1 que sucederam a Ext 1, quatro de cinco sujeitos apresentaram redução acentuada na proporção de US evitados na primeira das cinco sessões de cada fase: B1 (Lag 1-2), B3 (Lag 1-2 e Lag 1-4), B4 (Lag 1-1 e Lag 1-3) e B5 (Lag 1-1 e Lag 1-3). A proporção de US evitados nessas primeiras sessões esteve entre as menores observadas ao longo de todas as fases Lag 1 em 70% das possibilidades. Ao analisar o conjunto de sessões de cada fase Lag 1 que sucedeu a Ext 1, nota-se que em 100% das possibilidades foi constatada tendência crescente na proporção de US evitados (i.e., a proporção de US evitados na primeira sessão foi inferior àquela observada na última sessão da fase). Diferentemente do resultado obtido pós-Ext 1, nas fases Lag 1 pós-Ext 0, a proporção de US evitados na primeira das cinco sessões que compõem essas fases foi similar ou superior (Sujeito B4, Lag 1-2 e Lag 1-4; Sujeito B5, Lag 1-4) à obtida na fase Lag 1 anterior. Foi constatada tendência crescente na proporção de US evitados em apenas 50% das possibilidades: B2 (Lag 1-3), B3 (Lag 1-1 e Lag 1-3), B4 (Lag 1-2) e B5 (Lag 1-4). Após ambas as extinções, a proporção de US evitados alcançou níveis similares ou superiores aos obtidos na fase Lag 1

anterior. Os sujeitos B4 e B5, expostos à Sequência B de apresentação dos procedimentos, apresentaram proporção de US evitados pós-Ext 0 superior à obtida pós-Ext 1.

No que se refere à proporção de respostas no CS e no *blackout*, não foram identificados efeitos regulares na fase Lag 1 em função do tipo de extinção que a precedeu. Todos os sujeitos apresentaram, em praticamente todas as sessões de todas as fases, PRCs superior a 0,9.

Figura 14. Proporção de estímulos elétricos (US) evitados nas últimas cinco sessões da linha de base sob Lag 1, nas sessões de Extinção 0 e Extinção 1 e nas sessões de reacquirição do comportamento de variar sob Lag 1. A coluna esquerda apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência A de exposição aos procedimentos de extinção. A coluna direita apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência B. As linhas verticais separam as fases experimentais.

Figura 15. Frequência de seqüências emitidas no CS nas últimas cinco sessões da linha de base sob Lag 1, nas sessões de Extinção 0 e Extinção 1 e nas sessões de reaquisição do comportamento de variar sob Lag 1. A coluna esquerda apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência A de exposição aos procedimentos de extinção. A coluna direita apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência B. As linhas verticais separam as fases experimentais. As linhas horizontais marcam os valores 80 e 40, estabelecidos neste experimento como a quantidade mínima de seqüências necessárias para o cálculo do valor U e do MetVar, respectivamente.

A Figura 15 apresenta a frequência de seqüências emitidas no CS nas fases Lag 1, Ext 0 e Ext 1. Nas fases Ext 1, obteve-se decréscimo gradual na frequência de respostas a partir da primeira sessão de exposição a essa condição. Isso se repetiu com todos os sujeitos, exceto com o Sujeito B5, que apresentou aumento abrupto na frequência de respostas na primeira sessão da

primeira exposição à Ext 1, seguido por um decréscimo gradual nas sessões que se seguiram. No que diz respeito à reexposição à Ext 1, o Sujeito B4 apresentou um decréscimo no responder (entre sessões) mais rápido e acentuado em sua segunda exposição a esse procedimento. Os demais sujeitos não apresentaram efeitos sistemáticos na reexposição à Ext 1. A frequência de sequências emitidas pelos sujeitos na última sessão da segunda exposição à fase Ext 1 variou entre 3 e 87. Nas fases Ext 0, todos os sujeitos apresentaram decréscimo na emissão de sequências de forma mais rápida e acentuada do que a observada sob Ext 1. Enquanto sob Ext 1 apenas o Sujeito B4 reduziu a emissão de sequências a níveis próximos de 0,0, na Ext 0 todos os sujeitos, exceto o Sujeito B1, reduziram o responder abruptamente a níveis próximos de 0,0 já na primeira exposição a esse procedimento. O Sujeito B1 apresentou decréscimo gradual na frequência de sequências emitidas. A despeito disso, tal decréscimo foi mais acentuado do que aquele observado sob Ext 1. Em função do efeito de piso obtido, não foram identificados efeitos sistemáticos na reexposição à Ext 0. A frequência de sequências emitidas pelos sujeitos na última sessão da segunda exposição à fase Ext 0 variou entre 0 e 10.

Nas fases Lag 1 pós-Ext 1, quatro de cinco sujeitos apresentaram redução acentuada na frequência de sequências emitidas na primeira das cinco sessões de cada fase: B1 (Lag 1-2), B3 (Lag 1-4), B4 (Lag 1-1) e B5 (Lag 1-1 e Lag 1-3). A frequência de sequências emitidas nessas sessões foi, em geral, a menor observada entre todas as sessões das fases Lag 1. Em 90% das fases de reaquisição sob Lag 1 pós-Ext 1, foi constatada tendência crescente na emissão de sequências – o Sujeito B1 (Lag 1-4) foi uma exceção. Diferentemente do resultado obtido pós-Ext 1, na primeira das cinco sessões de cada fase Lag 1 que sucedeu a Ext 0, a frequência de sequências emitidas foi similar ou superior (Sujeito B4, Lag 1-2 e Lag 1-4; Sujeito B5, Lag 1-4) à obtida na fase Lag 1 anterior. Foi constatada tendência crescente na frequência de sequências emitidas sob Lag 1 pós-Ext 0 em apenas 30% das possibilidades: B1 (Lag 1-1), B2 (Lag 1-1) e B5 (Lag 1-2). Após ambas as extinções, o responder atingiu níveis similares ou superiores aos obtidos na fase Lag 1 anterior. Assim como ocorreu com a proporção de US evitados, os sujeitos B4 e B5, expostos à Sequência B, apresentaram frequência de respostas pós-Ext 0 superior à obtida pós-Ext 1.

Nas figuras a seguir, são apresentados os efeitos da extinção sobre a variabilidade comportamental. Mais especificamente, sobre o valor U (Page & Neuringer, 1985) e o MetVar (Neuringer et al., 2001)¹⁴. Nas fases em que os procedimentos Ext 0 e Ext 1 estiveram em vigor

¹⁴ Detalhes sobre o cálculo do valor U e do MetVar podem ser obtidos na seção de resultados do Experimento I (p. 50 e p. 55, respectivamente).

e, portanto, nenhuma emissão de sequência foi reforçada, o MetVar foi calculado considerando as sequências que atingiriam o critério de reforçamento da contingência Lag 1.

Figura 16. Valor U agrupado das sessões das fases Lag 1 (barras cinzas), Extinção 0 (barras sem preenchimento) e Extinção 1 (barras pretas). Na primeira fase Lag 1, foram agrupadas as cinco últimas sessões, nas demais fases foram agrupadas todas as sessões realizadas. A coluna esquerda apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência A de exposição aos procedimentos de extinção. A coluna direita apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência B. Os asteriscos indicam que a somatória de sequências emitidas nas sessões de uma dada fase não atingiu o valor mínimo adotado neste experimento para o cálculo do valor U (i.e., 80).

A Figura 16 apresenta o valor U nas fases Lag 1, Ext 0 e Ext 1. Uma vez que o número de sequências necessárias para o cálculo confiável do valor U deve ser dez vezes superior ao tamanho do universo de sequências possíveis (aqui, 80; Barba, 1997) e que nas fases de extinção o número de sequências emitidas foi baixo, um único valor U foi calculado para cada fase. Na linha de base, o valor U foi calculado com base nas últimas cinco sessões da fase, em conjunto.

Nas demais fases, o valor U foi calculado com base em todas as sessões que compunham a fase, em conjunto. Quando o número mínimo de sequências emitidas não foi alcançado, o valor U não foi apresentado. Nas fases Ext 1, foi constatado, em maior ou menor grau, decréscimo no valor U em relação àquele observado na fase Lag 1 imediatamente anterior em 100% das possibilidades. Com exceção do Sujeito B3 na primeira exposição à Ext 1, o valor U sob Ext 1 foi menor que o obtido na linha de base (Lag 1). Os valores U sob Ext 1 apresentados pelos sujeitos B2, B3 (segunda exposição) e B5 foram os menores dentre todas as fases do experimento, representando 55% das possibilidades. Nas fases Ext 0, não foi possível calcular o valor U, por não haver sequências suficientes.

Na reaquisição do comportamento de variar, nota-se que o valor U decresceu nas fases Lag 1 pós-Ext 1, se comparado àquele obtido na fase Lag 1 imediatamente anterior, em 90% das possibilidades – o Sujeito B5 (Lag 1-1) foi uma exceção. A magnitude média do decréscimo foi de 0,04, variando entre 0,01 e 0,08. Nas fases Lag 1 pós-Ext 0, não foi obtido efeito regular: o valor U aumentou em relação ao obtido na fase Lag 1 precedente em 50% das possibilidades e decresceu em 40% das possibilidades – em uma ocasião, não houve diferença (Sujeito B1, Lag 1-1). A magnitude média do aumento foi de 0,04, variando entre 0,01 e 0,07, e a magnitude média do decréscimo foi de 0,04, variando entre 0,01 e 0,09.

A Figura 17 apresenta o MetVar nas fases Lag 1, Ext 0 e Ext 1. Assim como com o valor U, foi calculado um MetVar para cada fase. Embora essa medida não seja sensível ao número de sequências que compõe o seu cálculo, optou-se por apresentá-la apenas quando o número de sequências emitidas foi igual ou superior a 40, para evitar erros de interpretação¹⁵. Nas fases Ext 1, os valores de MetVar foram inferiores aos obtidos na fase Lag 1 imediatamente anterior em 89% das possibilidades – o Sujeito B1 (segunda exposição) foi uma exceção. Os valores de MetVar sob Ext 1 apresentados pelos sujeitos B2, B3 (segunda exposição), B4 e B5 foram os menores dentre todas as fases do experimento, representando 67% das possibilidades. Em relação à Ext 0, apenas na primeira exposição do Sujeito B1 a essa condição foi obtido um número suficiente de sequências para calcular o MetVar. Nela, o valor de MetVar decresceu em comparação à linha de base, sendo o menor registrado entre todas as fases desse sujeito: enquanto sob Ext 0 o MetVar foi igual a 0,68, sob Ext 1 variou entre 0,77 e 0,82.

Na reaquisição do comportamento de variar pós-Ext 1, não houve regularidade: o MetVar sob Lag 1 aumentou, se comparado com o obtido na fase Lag 1 imediatamente anterior,

¹⁵ Por exemplo, nas sessões em que uma ou nenhuma sequência foi emitida, o MetVar foi igual a 1,0 e 0,0, respectivamente, o que sugere, erroneamente, grau máximo e mínimo de variação.

em 30% das possibilidades e decresceu em 50% das possibilidades – em duas ocasiões, não foi constatada diferença (Sujeito B2, Lag 1-2; Sujeito B4, Lag 1-3). A magnitude média do aumento e do decréscimo foi diminuta (0,02), tendo variado entre 0,01 e 0,03. Nas fases Lag 1 pós-Ext 0, o MetVar aumentou em relação à fase Lag 1 precedente em 70% das possibilidades. A magnitude média do aumento foi de 0,04, variando entre 0,01 e 0,11. Em 20% das possibilidades, não houve diferença entre fases e, em uma única ocasião, foi constatado decréscimo de 0,02 (Sujeito B3, Lag 1-3).

Figura 17. MetVar agrupado das sessões das fases Lag 1 (barras cinzas), Extinção 0 (barras sem preenchimento) e Extinção 1 (barras pretas). Na primeira fase Lag 1, foram agrupadas as cinco últimas sessões, nas demais fases foram agrupadas todas as sessões realizadas. A coluna esquerda apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência A de exposição aos procedimentos de extinção. A coluna direita apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência B. Os asteriscos indicam que a somatória de sequências emitidas nas sessões de uma dada fase não atingiu o valor mínimo adotado neste experimento para o cálculo do MetVar (i.e., 40).

Nas figuras anteriores, os dados das sessões de cada fase foram agrupados para que fosse calculado um único valor U e MetVar por fase. Com isso, foi obtido um número suficiente de sequências para que essas medidas pudessem ser confiavelmente calculadas nas fases de extinção. O Sujeito B5 foi o único a emitir a quantidade de sequências definida para o cálculo do valor U e MetVar na maioria das sessões. A fim de permitir uma análise processual dos efeitos da extinção sobre a variabilidade comportamental, os dados desse sujeito são apresentados na Figura 18. Como pode ser observado, houve decréscimo no valor U e no MetVar na condição Ext 1 que sucedeu a linha de base (Lag 1). Em todas as sessões dessa condição, os valores de ambas as medidas foram inferiores aos valores obtidos nas fases Lag 1. No retorno à condição Lag 1, tanto após a exposição à Ext 0 quanto à Ext 1, os níveis de variabilidade obtidos na linha de base foram recuperados. Na reexposição à Ext 1, os resultados obtidos na primeira exposição a essa condição foram replicados: os níveis de variabilidade foram inferiores aos observados sob Lag 1. Não foram emitidas sequências suficientes para que o processo sob Ext 0 pudesse ser examinado. Uma análise detalhada sobre o processo de reaquisição do comportamento de variar após a exposição à Ext 0 e Ext 1 é fornecida a seguir.

Figura 18. Valor U (○) e MetVar (●) do Sujeito B5 nas últimas cinco sessões de linha de base sob Lag 1, nas sessões de Extinção 0 e Extinção 1 e nas sessões de reaquisição do comportamento de variar sob Lag 1. Pontos do gráfico foram ocultados quando o total de sequências emitidas na sessão não atingiu o valor mínimo adotado neste experimento para o cálculo do valor U e MetVar (80 e 40, respectivamente). As linhas verticais separam as fases experimentais.

A Figura 19 apresenta o valor U nas últimas cinco sessões de linha de base e nas sessões das fases de reacquirição do comportamento de variar sob Lag 1. Se comparados os dados da linha de base e os dados das fases Lag 1 que sucederam as primeiras exposições à cada tipo de extinção, pode-se notar que os valores U obtidos pós-Ext 1 foram, em geral, similares ou menores do que os obtidos na linha de base, enquanto aqueles obtidos pós-Ext 0 foram maiores. Na comparação entre a linha de base e as fases Lag 1 que sucederam as segundas exposições aos procedimentos de extinção, não foi identificada regularidade. De forma geral, os menores valores U registrados nas fases de reacquirição ocorreram pós-Ext 1 (sujeitos B1, B2 e B5). Por outro lado, foi constatado no desempenho de todos os sujeitos que os maiores valores U ocorreram pós-Ext 0.

Ao se comparar a primeira exposição ao Lag 1 pós-Ext 1 com a primeira exposição ao Lag 1 pós-Ext 0 (Lag 1-1 e Lag 1-2), bem como a segunda exposição a essas condições (Lag 1-3 e Lag 1-4), nota-se que os valores U nas sessões pós-Ext 1 foram inferiores aos obtidos pós-Ext 0. Esse resultado independeu da ordem de exposição aos procedimentos de extinção. A única exceção foi observada no desempenho do Sujeito B4, para o qual o inverso foi obtido após a segunda exposição aos procedimentos Ext 0 e Ext 1. Ainda, ao se comparar a primeira reacquirição pós-Ext 1 com a segunda reacquirição pós-Ext 1, assim como as reacquirições pós-Ext 0, nota-se que os valores U obtidos na segunda reacquirição foram, em geral, inferiores aos obtidos na primeira, em ambos os casos. As fases de reacquirição pós-Ext 1 dos sujeitos B3 e B4 e pós-Ext 0 do Sujeito B5 foram exceções.

A Figura 20 apresenta o MetVar nas últimas cinco sessões de linha de base e nas sessões de reacquirição do variar sob Lag 1. Com exceção do Sujeito B1, todos os sujeitos apresentaram MetVar similar ou superior ao obtido na linha de base na maioria das sessões das fases de reacquirição, independentemente do procedimento de extinção que a precedeu (ver, também, a Figura 17). Os menores valores de MetVar foram obtidos nas fases de reacquirição pós-Ext 1 (sujeitos B1, B2, B4 e B5). Os maiores valores de MetVar foram obtidos nas fases de reacquirição pós-Ext 0 (sujeitos B1, B3 e B4). Destoando do que foi observado para o valor U, com exceção do Sujeito B1, os valores de MetVar obtidos pós-Ext 1 não foram sistematicamente inferiores aos obtidos pós-Ext 0, se comparadas tanto as primeiras quanto as segundas exposições a essas condições. O mesmo ocorreu na comparação entre a primeira e segunda exposição ao Lag 1 pós-Ext 1 ou pós-Ext 0. Diferentemente, houve aumento (sujeitos B2 e B4) ou manutenção (sujeitos B3 e B5) do MetVar entre fases.

Figura 19. Valor U nas últimas cinco sessões de Lag 1 pré-extinção (□), nas sessões de Lag 1 pós-Extinção 0 (○) e nas sessões de Lag 1 pós-Extinção 1 (●). A coluna esquerda apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência A de exposição aos procedimentos de extinção. A coluna direita apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência B.

Figura 20. MetVar nas últimas cinco sessões de Lag 1 pré-extinção (□), nas sessões de Lag 1 pós-Extinção 0 (○) e nas sessões de Lag 1 pós-Extinção 1 (●). A coluna esquerda apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência A de exposição aos procedimentos de extinção. A coluna direita apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência B.

Na Figura 21, é apresentado o padrão de distribuição de sequências de cada sujeito em cada fase do estudo, a partir da frequência relativa de cada sequência (i.e., número de emissões

de dada sequência / total de emissões de sequências). Para o cálculo da linha de base, foram consideradas as últimas cinco sessões dessa fase; para as demais fases, foram consideradas todas as sessões que compunham a fase. Sessões com menos de 40 emissões de sequências estão representadas com barras brancas e não serão examinadas aqui.

Em geral, as sequências com zero alternância (EEE e DDD) foram mais prováveis do que as sequências com uma alternância (EED, DDE, EDD e DEE) que, por sua vez, foram mais prováveis do que as sequências com duas alternâncias (EDE e DED) – o Sujeito B5 foi uma exceção. Foi constatado, também, que o padrão de emissão de sequências obtido sob Lag 1 e Ext 1 se repetiu nas apresentações seguintes a essas contingências (i.e., a frequência relativa de cada sequência foi bastante similar entre fases). Devido à baixa frequência de respostas emitidas na fase Ext 0, não foi possível avaliar esses padrões entre fases quando esse procedimento esteve em vigor. As maiores frequências relativas de uma sequência (“picos”) ocorreram nas fases de extinção – com exceção do Sujeito B4. Por último, foi identificada uma mudança na sequência com maior frequência relativa (“sequência preferida”) entre as fases Lag 1 e as fases Ext 1 subsequentes. Quando a sequência mais emitida sob Lag 1 era composta por mais respostas na barra esquerda (e.g., EEE), a sequência mais emitida sob Ext 1 era composta por mais respostas na barra direita (e.g., DDD), ou o inverso. Essa alternância de preferência foi replicada entre fases. Exceções foram observadas no desempenho dos sujeitos B1 e B3, em sua segunda exposição à Ext 1. Em relação à Ext 0, na única fase em que houve mais de 40 sequências emitidas (Sujeito B1), o mesmo efeito foi observado.

A mudança na probabilidade de emissão de sequências com mais respostas na barra esquerda ou direita entre as fases Lag 1, Ext 0 e Ext 1 pode ser examinada, também, por meio da mudança na distribuição de respostas entre as barras esquerda e direita ao longo das fases. A Figura 22 mostra a distribuição de respostas entre as duas barras em cada sessão de cada fase. Os sujeitos B2, B4 e B5 apresentaram inversão na alocação de respostas entre as barras esquerda e direita em cada uma das duas exposições à condição Ext 1, e reversão desse efeito no retorno ao Lag 1. Quando a frequência absoluta de respostas na barra esquerda foi superior sob Lag 1, a emissão de respostas na barra direita foi superior sob Ext 1, ou o inverso. O Sujeito B1 apresentou esse efeito apenas nas fases Ext 0 – não foi possível analisar essas fases para os demais sujeitos, devido ao baixo número de respostas emitidas. O Sujeito B3 não apresentou preferência clara por uma das barras ao longo das fases. A seguir, é apresentada uma síntese dos principais resultados.

Figura 21. Frequência relativa de emissão de seqüências no CS nas sessões agrupadas das fases Lag 1, Extinção 0 e Extinção 1. Na primeira fase Lag 1, foram agrupadas as cinco últimas sessões, nas demais fases foram agrupadas todas as sessões que compunham a fase. As barras sem preenchimento indicam que a somatória de seqüências emitidas nas sessões de uma dada fase foi inferior a 40.

Figura 22. Frequência de respostas emitidas no CS na barra esquerda (○) e direita (●) nas últimas cinco sessões de linha de base sob Lag 1, nas sessões de Extinção 0 e Extinção 1 e nas sessões de reaquisição do comportamento de variar sob Lag 1. A coluna esquerda apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência A de exposição aos procedimentos de extinção. A coluna direita apresenta os gráficos dos sujeitos submetidos à Sequência B. As linhas verticais separam as fases experimentais.

Síntese dos resultados

No que se refere à etapa de aquisição e manutenção do comportamento de esquiva, apenas cinco dos 20 sujeitos apresentaram aquisição do comportamento de esquiva sob FR 1 e manutenção desse comportamento sob FR 2 – esses sujeitos foram submetidos às demais etapas

do estudo. Tanto sob FR 1 quanto sob FR 2, a distribuição de respostas entre as barras direita e esquerda ocorreu de modo equitativo. Ainda, a maioria dos sujeitos respondeu predominantemente na presença do CS, em ambas as fases.

No que tange à etapa de aquisição e extinção (Ext 0 e Ext 1) da variabilidade comportamental, foi constatado que todos os sujeitos apresentaram aquisição do comportamento de variar e responderam predominantemente na presença do CS em todas as fases Lag 1. Durante a extinção, foi observado que todos os sujeitos apresentaram decréscimo gradual no número de sequências emitidas sob Ext 1 e decréscimo abrupto, a níveis próximos de zero, sob Ext 0. Sob Ext 1, os sujeitos apresentaram valores U inferiores aos obtidos na linha de base e nas demais fases Lag 1 que precederam esse tipo de extinção. Sob Ext 0, não foi possível calcular o valor U, pelo baixo número de sequências emitidas. Os valores de MetVar sob Ext 1 foram, também, inferiores aos obtidos na linha de base e nas demais fases Lag 1 que precederam esse tipo de extinção. Na única fase Ext 0 em que foi possível calcular o MetVar de um sujeito, ele foi o menor dentre todas as fases a que esse sujeito foi exposto, incluindo a linha de base.

Em relação à reaquisição do comportamento de variar sob Lag 1, a maioria dos sujeitos apresentou, em ao menos uma das fases Lag 1, redução acentuada na frequência de sequências emitidas e proporção de US evitados na primeira sessão pós-Ext 1, em comparação com a fase Lag 1 anterior, e manutenção ou aumento na primeira sessão pós-Ext 0. Todos os sujeitos apresentaram tendência crescente nessas medidas na maioria das fases pós-Ext 1, não havendo regularidade nesses dados pós-Ext 0. No que diz respeito à variabilidade, a maioria dos sujeitos apresentou os menores valores U e MetVar nas fases de reaquisição Lag 1 pós-Ext 1 e os maiores valores pós-Ext 0. A maioria dos sujeitos apresentou valores U constantes ou decrescentes e valores de MetVar constantes ou crescentes entre fases Lag 1. Ainda, os valores U obtidos após a primeira e a segunda exposição à Ext 1 foram, em geral, menores do que os obtidos após a primeira e segunda exposição à Ext 0, respectivamente, a despeito da ordem de exposição a essas condições.

Por último, a frequência relativa de cada sequência se repetiu entre as diferentes fases em que um mesmo procedimento esteve em vigor. A frequência relativa das sequências com menos alternações, de modo geral, foi maior do que a frequência relativa das sequências com mais alternações. Nas transições entre as fases Lag 1 e Ext 1, quatro de cinco sujeitos inverteram a sua preferência pelos *operanda*: se a sequência com maior frequência relativa sob Lag 1 era composta predominantemente por respostas na barra esquerda, sob Ext 1 a sequência com maior frequência relativa passou a ser composta predominantemente por respostas na barra direita e

vice-versa. No retorno à condição Lag 1, a sequência com maior frequência relativa na fase Lag 1 anterior voltou a ser a mais emitida. Na única transição entre as fases Ext 0 e Lag 1 em que o número de sequências emitidas permitiu o cálculo, o mesmo efeito foi obtido.

DISCUSSÃO

A seguir, será discutida a aquisição e manutenção do comportamento de esquiva sob FR 1, FR 2 e Lag 1, bem como a sua extinção e reaquisição. Por último, serão discutidos os efeitos das diferentes contingências manipuladas sobre a variabilidade comportamental. Seguindo essa lógica de apresentação, serão abordados, inicialmente, os dados que demonstram controle do comportamento de esquiva pelas contingências propostas e, em seguida, os dados sobre variabilidade comportamental que atendem ao objetivo da presente pesquisa.

Neste experimento, 15 dos 20 sujeitos submetidos ao procedimento de esquiva em tentativas discretas não apresentaram aquisição da resposta de pressão à barra quando submetidos à contingência FR 1 e, portanto, foram excluídos da pesquisa. Esses dados se assemelham àqueles obtidos em outros estudos que relataram dificuldades no condicionamento dessa resposta sob contingências de esquiva (D'Amato & Schiff, 1964; Meyer, Cho, & Wesemann, 1960). Neffinger e Gibbon (1975), por exemplo, excluíram 25 sujeitos de uma amostra composta por 35 ratos (i.e., 71% dos sujeitos). Entretanto, esses dados contrastam com outros obtidos previamente em nosso laboratório. Tanto em Fonseca Júnior e Hunziker (2017) como no Experimento I deste trabalho, a maioria dos sujeitos apresentou aquisição da resposta de esquiva sob a contingência FR 1.

Essas diferenças podem ser explicadas pelas variações de procedimento existentes entre esses estudos. Em Fonseca Júnior e Hunziker (2017), foi utilizado um procedimento de modelagem e fortalecimento da resposta de pressão à barra via reforçamento positivo antes da exposição ao procedimento de esquiva. Estudos que comparam a aprendizagem do comportamento de esquiva com e sem o pré-treino com reforçamento positivo têm indicado que o seu uso favorece a aquisição do responder (Giulian & Schmaltz, 1973; Kulkarni & Job, 1970; Riess, 1970). Esse procedimento, porém, foi evitado neste trabalho, a fim de eliminar possíveis ambiguidades relacionadas às variáveis de controle do comportamento examinado. Sem pré-treino com reforçamento positivo, o controle do comportamento pode ser atribuído apenas à contingência de esquiva. O procedimento de modelagem por reforçamento negativo foi, também, evitado, devido à complexidade de seu uso (Baron, 1991; Fonseca Júnior & Cançado, 2014). Segundo Baron (1991), determinados esquemas de apresentação dos estímulos elétricos, bem como algumas intensidades desse tipo de estimulação, podem afetar de forma singular cada sujeito experimental e, em alguns casos, comprometer a aquisição do responder. Sendo assim, no presente estudo, optou-se por não utilizar qualquer procedimento de modelagem; prática comum na literatura da área (e.g., Pearl & Edwards, 1962).

Embora a presença/ausência de modelagem antes da exposição à contingência de esquiva possa ser sugerida como uma possível explicação para as diferenças observadas entre este estudo e aqueles que o precederam (Fonseca Júnior & Cançado, 2014; Fonseca Júnior & Hunziker, 2017), aparentemente não explica as diferenças observadas em relação ao Experimento I, no qual o procedimento de modelagem esteve, também, ausente. De acordo com Baron (1991), na ausência de um procedimento de introdução do sujeito à contingência de esquiva, variáveis não controladas podem exercer efeito (e.g., punição acidental da resposta de pressão à barra). Assim, a ocorrência ou não da resposta de esquiva fica confiada ao acaso, visto que responder pode ficar sob controle de variáveis que facilitem ou obstruam a aprendizagem desejada (Sidman, 1966). Tendo isso em vista, as diferenças na aquisição da resposta de esquiva entre os experimentos I e II podem ser atribuídas a essas variáveis não planejadas.

Ainda, outras hipóteses podem ser levantadas. A idade dos sujeitos dos experimentos I e II diferiu em alguns meses. Enquanto no primeiro, os sujeitos tinham três meses no início da coleta de dados, no segundo os sujeitos tinham entre cinco e 10 meses no início da coleta. De acordo com Elias e Elias (1976), sujeitos mais velhos podem apresentar déficit de desempenho em procedimentos de esquiva (i.e., responder menos), embora isso não implique, necessariamente, em déficit de aprendizagem (i.e., não ficar sob controle da contingência).

Os sujeitos que permaneceram na pesquisa replicaram os resultados obtidos em Fonseca Júnior e Hunziker (2017) e no Experimento I do presente trabalho. Todos eles apresentaram aquisição da resposta de esquiva sob FR 1 e manutenção sob FR 2, respondendo predominantemente na presença do CS, o que indica controle do responder pelo estímulo luminoso positivamente correlacionado ao US. Tal controle se estendeu para as demais fases do estudo. Ademais, esses sujeitos responderam equitativamente entre os dois *operanda*, condição necessária para que o condicionamento do comportamento de variar sob Lag 1 pudesse ocorrer satisfatoriamente.

Antes de prosseguir com a interpretação dos dados obtidos neste experimento, são necessárias algumas considerações sobre os procedimentos de extinção utilizados aqui, por envolverem diferentes processos comportamentais. Na Ext 1, a suspensão da relação de dependência entre resposta e consequência implica na apresentação não contingente de estimulação aversiva ao longo da sessão. Há, dessa maneira, manutenção da “motivação”¹⁶ para que o responder ocorra (Lattal et al., 2013). Por outro lado, na Ext 0, a suspensão da relação

¹⁶ A apresentação de estimulação aversiva pode ser caracterizada como uma operação estabelecadora (Michael, 1982), definida como qualquer evento que tenha como função aumentar a eficácia de uma determinada consequência e a frequência da classe de respostas por ela mantida (Laraway, et al., 2003).

de dependência entre resposta e consequência implica na subtração total da apresentação de estimulação aversiva (i.e., do US), embora o CS permaneça presente. Há, com isso, eliminação da “motivação” para responder. Levando isso em conta, alguns autores consideram que a Ext 0 seria mais bem descrita como uma operação abolidora (Lattal et al., 2013), envolvendo apenas indiretamente a suspensão da relação de contingência (Hineline, 1977). A partir dessa análise, o procedimento de desligamento do gerador de estímulos elétricos adotado neste estudo poderia ser tratado no campo das operações motivacionais (Todorov & Cameschi, 1990).

A interpretação acima, ainda que pertinente, não leva em conta que, embora a fonte primária de “motivação” seja eliminada na Ext 0, uma fonte secundária é mantida: o CS (exteroceptivo ou proprioceptivo) pareado ao US (ver Michael, 1993). De acordo com a *teoria dos dois processos*, o procedimento de esquiva em tentativas discretas envolve processos respondentes e operantes (Dinsmoor, 2001; Hoffman, 1966). Segundo essa teoria, o pareamento entre um estímulo inicialmente “neutro” (NS) e o US, que estabelece NS como um CS aversivo¹⁷, corresponde ao processo respondente implicado na esquiva. O segundo processo, operante, se dá na eliminação do CS como consequência da emissão da resposta de esquiva do US¹⁸. Nessa perspectiva, a aprendizagem da esquiva depende tanto do estabelecimento do CS aversivo via condicionamento respondente quanto da eliminação/evitação dos estímulos aversivos (CS e US, respectivamente) via condicionamento operante (Dinsmoor, 2001; ver Hineline, 2013, para uma interpretação alternativa sobre as variáveis de controle implicadas no comportamento de esquiva).

De acordo com essa análise, a extinção da esquiva poderia ocorrer pela intervenção em qualquer um desses dois processos. Se tomadas como referências as relações entre a resposta e o US e entre o CS e o US, a Ext 1 poderia ser interpretada como extinção operante (i.e., suspensão da relação resposta-US) e a Ext 0 como extinção respondente (i.e., suspensão da relação CS-US; Catania 1998/1999). Contudo, uma vez que no presente estudo nenhuma resposta era capaz de remover o CS, pode-se dizer que tanto a Ext 1 quanto a Ext 0 envolvem suspensão da relação operante entre a resposta e o CS. Como é possível notar, embora ambos os procedimentos sejam igualmente denominados extinção, compreendem processos comportamentais bastante distintos.

¹⁷ Embora o condicionamento respondente seja central nessa análise, o registro de respostas eliciadas pelo CS não é uma prática comum nos estudos sobre esquiva.

¹⁸ A resposta de esquiva, de acordo com essa perspectiva, pode ser interpretada como uma resposta de fuga do CS aversivo, previamente pareado ao US (Dinsmoor, 1954).

Os processos motivacionais, operantes e respondentes destacados nessas análises permitem compreender os padrões comportamentais obtidos na exposição a cada um dos dois procedimentos de extinção investigados, bem como os efeitos desses procedimentos sobre a reaquisição do comportamento de variar com função de esquiva. Durante a exposição aos procedimentos de extinção, foi observado que o responder dos sujeitos decresceu gradativamente sob Ext 1 e abruptamente sob Ext 0. Esses dados são similares àqueles obtidos em estudos sobre esquiva não sinalizada¹⁹ que compararam os efeitos da submissão a procedimentos de extinção com e sem exposição à estimulação elétrica sobre o responder (Coulson et al., 1970; Smith, 1973, citado por Hineline, 1977). Entende-se, aqui, que essa diferença pode ser atribuída, inicialmente, à presença ou não da condição motivacional primária na Ext 1 e na Ext 0, respectivamente. Mas outras interpretações podem ser, também, consideradas, conforme o exame a seguir.

A redução mais lenta e gradual do responder sob Ext 1, em comparação com a Ext 0, pode ser efeito da história de reforçamento intermitente pela qual os sujeitos passaram na fase Lag 1. Sob Ext 1, a condição a que os sujeitos são expostos não difere qualitativamente de uma sessão de Lag 1 em que o responder não atinge o critério para reforçamento ou não ocorre dentro do período que delimita uma tentativa. Em ambos os casos, o US é apresentado. Sob Ext 0, por outro lado, a condição a que os sujeitos são expostos difere de uma sessão de Lag 1 em um aspecto relevante: respondendo ou não, o US não é apresentado. Segundo Hineline (1977), o grau de diferença entre as condições de reforçamento e extinção muito provavelmente afeta a velocidade com a qual o processo de extinção ocorre. É possível, ainda, que sob Ext 1 ocorra indução de respostas pela apresentação não contingente do US (Hineline, 1977). Isso explicaria o maior número de respostas sob Ext 1 do que sob Ext 0. Essa análise é compatível com estudos que mostram que, após uma história de condicionamento da resposta de esquiva, a apresentação não contingente do US pode controlar a emissão de respostas (Powell & Peck, 1969).

Por outro lado, poder-se-ia supor que a Ext 0 produz redução mais abrupta do responder por envolver, concomitantemente, extinção respondente e operante, além da remoção da motivação para responder, ao passo que a Ext 1 envolve, apenas, extinção operante. Mas essa interpretação não se sustenta por alguns motivos. Em primeiro lugar, a maioria dos sujeitos

¹⁹ Na esquiva não sinalizada, o US é apresentado periodicamente de acordo com um intervalo pré-determinado (*intervalo SS*). Esse intervalo corresponde ao tempo entre dois US. Caso o sujeito emita uma resposta de esquiva, um novo intervalo é iniciado (*intervalo RS*). Esse intervalo corresponde ao tempo entre a emissão da resposta e o próximo US. Caso o sujeito não responda durante o intervalo RS, o intervalo SS é reiniciado. A emissão da resposta antes do retorno ao intervalo SS reinicia a contagem do intervalo RS (Sidman, 1953b).

praticamente não emitiu sequências durante a Ext 0, possivelmente, pela ausência do US. Com isso, não houve oportunidade para que a suspensão da relação entre o responder e a eliminação do CS fosse efetivamente experienciada. Em segundo lugar, a Ext 0 não teve efeito deletério sobre a reaquisição do comportamento de esquiva, o que pode sugerir que esse procedimento não produziu enfraquecimento da relação operante – conforme será discutido adiante, essa interpretação pode ser questionada. Em conjunto, essas análises sugerem que a eliminação das condições motivacionais (i.e., do US) da contingência de esquiva, mais do que a suspensão da relação resposta-consequência, pode ter sido a variável crítica para produzir a redução abrupta no responder sob Ext 0 (Hineline, 1977; Lattal et al., 2013; Todorov & Cameschi, 1990).

O padrão de reaquisição do comportamento de esquiva também diferiu em função do procedimento de extinção que precedeu essa etapa. Houve redução na proporção de US evitados e no número de sequências emitidas na primeira sessão de Lag 1 pós-Ext 1, seguida de aumento nessas medidas. Por outro lado, não foi observada redução acentuada na primeira sessão de Lag 1 pós-Ext 0 e as tendências observadas foram assistemáticas. Alguns sujeitos apresentaram reaquisição imediata pós-Ext 0, atingindo valores superiores aos obtidos na fase Lag 1 anterior, seguida de tendência decrescente. Esses dados se assemelham àqueles apresentados por Hineline (1977), ao citar uma tese de doutorado por ele orientada, mas não publicada. Nesse trabalho, ratos foram submetidos a um delineamento em que sessões de esquiva não sinalizada foram intercaladas com sessões de diferentes tipos de extinção, dentre as quais: (1) não apresentação do US (Ext 0) e (2) apresentação de todos os US programados (Ext 1). Após a exposição à Ext 1, os animais apresentaram baixa frequência de emissão da resposta de esquiva, seguida de um aumento gradual nessa medida. Na contramão, a frequência de respostas de esquiva pós-Ext 0 foi inicialmente alta, mas decresceu ao longo da exposição repetida à contingência de esquiva.

A reaquisição mais lenta sob Lag 1 após a exposição à Ext 1 pode ter sido resultado tanto do enfraquecimento do responder pela suspensão da relação resposta-consequência, como de punição acidental do comportamento de variar pela apresentação do US e/ou da similaridade existente entre as condições Lag 1 e Ext 1. No que diz respeito a essa última possibilidade, na transição entre as fases Ext 1 e Lag 1, para que a mudança de contingência seja experienciada pelo sujeito, é necessário que a resposta de esquiva seja emitida, pois, em sua ausência, uma sessão de Lag 1 é idêntica a uma sessão de Ext 1. Isto é, da perspectiva do sujeito, não há mudança de contingência. Na transição entre as fases Ext 0 e Lag 1, isso não ocorre, já que a mudança entre condições é evidente: o US está presente em uma, mas não em outra. Isso não explica, todavia, por que alguns sujeitos passaram a se esquivar mais frequentemente após a

Ext 0. Esse fenômeno pode ser compreendido, ao menos, de duas maneiras: (1) pelos processos de condicionamento e extinção respondentes envolvidos nas etapas de aquisição e extinção do comportamento de esquiva, e/ou (2) pela dissipação de um eventual processo de habituação.

Em relação à primeira possibilidade, Hollis (1984) sugere que a função biológica da resposta condicional (CR), eliciada pelo CS, é preparar o organismo para a apresentação do US. Assim, de acordo com a autora, a CR poderia ser compreendida como uma resposta preparatória. A partir dessa perspectiva, é possível derivar que, se a Ext 0 tem como função extinguir a relação CS-US, ela também extinguiria a CR. Assim, na reexposição à contingência Lag 1, não haveria respostas condicionais para preparar o organismo para entrar em contato com o US (e.g., liberação de substâncias analgésicas endógenas; Fanselow, 1979). Dessa forma, o US poderia ser funcionalmente mais aversivo e, assim, mais efetivo no controle do responder do que na presença de tais respostas.

Em relação à segunda possibilidade, entende-se que a exposição repetida ao estímulo elétrico pode gerar habituação (i.e., redução do responder eliciado por um estímulo em função de repetidas apresentações desse estímulo; Catania, 1998/1999). Chen e Amsel (1982), por exemplo, submeteram ratos a estímulos elétricos não sinalizados e observaram que, ao longo da exposição a esses estímulos, respostas de se movimentar pela caixa, emitir vocalizações, urinar e defecar desapareceram gradativamente. No presente estudo, observações assistemáticas durante o período de limpeza das caixas experimentais após as sessões indicaram redução na quantidade de urina e fezes na caixa experimental após algumas sessões de esquiva. Considerando que na Ext 0 os sujeitos permanecem um período sem serem expostos à estimulação elétrica e que o efeito de habituação pode ser dissipado caso o US deixe de ser apresentado (Catania, 1998/1999), é possível que, no retorno à condição Lag 1, o US seja funcionalmente mais aversivo. Ambas as interpretações apontam na mesma direção e se mostram compatíveis com a literatura de esquiva, que sugere uma correlação positiva entre intensidade do estímulo elétrico e manutenção da resposta de esquiva (D'Amato et al., 1967).

Nas hipóteses apresentadas acima, é possível conjecturar maior controle pela estimulação elétrica imediatamente após a Ext 0, o que coloca em dúvida a interpretação de que a Ext 0 não enfraqueceu a relação operante, apresentada anteriormente. Dessa forma, é pertinente supor que, na primeira sessão da fase Lag 1 posterior à exposição à Ext 0, as condições motivacionais estariam potencializadas. A redução do responder apresentada por alguns sujeitos nas sessões subsequentes poderia ser tanto resultado do reestabelecimento do pareamento CS-US e, conseqüentemente, da reaquisição das respostas preparatórias, quanto de um novo processo de habituação. Essas variáveis explicariam, também, por que os valores pós-

Ext 0 foram, em alguns casos, superiores aos obtidos pós-Ext 1 – condição na qual os processos de extinção respondente e/ou dissipação do efeito da habituação não ocorreriam.

No que se refere à variabilidade comportamental, a Ext 1 reduziu os níveis de variação (valor U e MetVar). Embora efeito similar tenha sido obtido sob Ext 0, deve ser examinado com cautela, uma vez que a baixa emissão de sequências pelos animais nessa condição restringiu as possibilidades de análise. Essa redução da variabilidade comportamental sob extinção é compatível com dados reportados por alguns estudos que investigaram, com organismos humanos e não humanos, os efeitos da extinção pela suspensão do reforço sobre o variar mantido por reforçamento positivo (Galizio et al., 2018; Maes, 2003; Rangel, 2010; Souza et al., 2010). É compatível, também, com os estudos que investigaram os efeitos da extinção pela apresentação não contingente do reforço (Maes, 2003; Souza et al., 2010). Por outro lado, os dados do presente estudo contrastam com aqueles reportados por Neuringer et al. (2001) e Kameyama (2019), que submeteram ratos ao procedimento de extinção pela suspensão do reforço positivo e observaram aumento nos níveis de variação.

De forma geral, se a variabilidade comportamental for assumida como uma dimensão operante do comportamento (Page & Neuringer, 1985), pode-se supor que as mesmas variáveis que controlaram o decréscimo na frequência de pressionar a barra controlaram, também, o decréscimo na variação de sequências. Nessa perspectiva, o variar pode ter decrescido pelo efeito direto da suspensão da relação resposta-consequência imposta pela extinção (Galizio et al., 2018). Além disso, sob Ext 1, o variar pode ter sido adventiciamente punido. Dado que esse procedimento envolve apresentação de estímulos elétricos não contingentes e que um de seus efeitos pode ser um aumento na frequência de respostas (Smith, 1973, citado por Hineline, 1977), é possível que o responder, em geral, assim como o variar, em específico, tenham sido seguidos pela apresentação do US. Sob Ext 0, por outro lado, é possível supor que a diminuição mais acentuada no valor do MetVar, em comparação com a Ext 1, tenha sido favorecida pela operação abolidora em vigor. Os níveis intermediários de variação observados sob Ext 1 e Ext 0 podem ter sido induzidos pela suspensão do reforço, própria da extinção (Antonitis, 1951), e/ou pela apresentação de estímulos aversivos (Ferraro & Hayes, 1967).

Resta compreender, porém, por que em alguns estudos, ao contrário, foi obtido aumento nos níveis de variação (Kameyama, 2019; Neuringer et al., 2001), ao invés de diminuição. Galizio et al. (2018), ao comparar o seu estudo com o de Neuringer et al. (2001), sugerem que a maior variabilidade obtida nesse último estudo pode ser um artifício do número de sessões de extinção conduzidas. Enquanto Galizio et al. (2018) conduziram entre 10 e 15 sessões de extinção, Neuringer et al. (2001) conduziram quatro sessões. Levando isso em conta, Galizio et

al. (2018) sugerem que o aumento nos níveis de variação reportado por Neuringer et al. (2001) pode ter sido momentaneamente induzido pela extinção e, portanto, se diluiria com a exposição prolongada a esse procedimento. Essa análise, entretanto, parece não ser compatível com o presente estudo, uma vez que, aqui, foram conduzidas, também, quatro sessões em cada fase de extinção. A menos que se suponha que o efeito da extinção sobre o variar mantido por reforçamento negativo seja mais rápido/eficaz do que aquele mantido por reforçamento positivo, tal análise aparentemente não se sustenta. Ademais, outros estudos que reportaram decréscimo nos níveis de variação conduziram poucas sessões de extinção. Por exemplo, Yamada (2007) conduziu apenas cinco sessões de extinção e observou esse efeito em uma parcela dos sujeitos. Nos estudos com humanos, o decréscimo foi observado em uma única sessão, composta por diversas fases (Maes, 2003; Rangel, 2010; Souza et al., 2010).

Uma análise dos trabalhos sobre extinção do comportamento de variar permite a elaboração de uma hipótese: o efeito de aumento ou diminuição do variar durante a extinção pode depender do nível de variabilidade obtido na contingência de variação anterior a esse procedimento. Quando os níveis de variação são altos na condição pré-extinção, os níveis de variabilidade na condição de extinção tendem a decair, assim como o inverso. Aqui, a análise se restringirá ao MetVar, pois nem todos os estudos apresentam o valor U^{20} . Dentre os estudos que reportaram aumento nos níveis de variação durante a extinção, os valores de MetVar na fase que precedeu a extinção foram inferiores a 0,40 (Neuringer et al., 2001) e 0,60 (Kameyama, 2019). Dentre os estudos que reportaram diminuição nos níveis de variação durante a extinção, os valores de MetVar foram superiores a 0,60 (Maes, 2003), 0,75 (Souza et al., 2010) e 0,80 (Rangel, 2010). No presente estudo, todos os sujeitos apresentaram MetVar pré-extinção superior a 0,70. Em Galizio et al. (2018, Experimento I), embora os valores de MetVar tenham sido inferiores a 0,60, os sujeitos que apresentaram os maiores valores tenderam a apresentar decréscimo nessa medida, enquanto os que apresentaram os menores valores tenderam a apresentar aumento.

Embora essa hipótese pareça contradizer a noção amplamente difundida de que um dos efeitos da extinção é a indução de variação (Antonitis, 1951), não há incompatibilidade entre elas. Se variar for tomado como sinônimo de *fazer diferente* (Hunziker & Moreno, 2000),

²⁰ Por não apresentar dados sobre MetVar, os resultados de Yamada (2007) não são apresentados nessa análise. Ressalta-se, porém, que os sujeitos que apresentaram os maiores/menores valores U sob a contingência de variação apresentaram, respectivamente, diminuição/aumento nessa medida durante a extinção. Em outro estudo (Grunow & Neuringer, 2002), resultados similares foram obtidos na transição de uma condição com menor intermitência de reforço para uma condição com maior intermitência de reforço: quando o valor U era alto na linha de base, decresceu na transição; quando era baixo, aumentou.

quando o sujeito se comporta de modo repetitivo ou pouco variável, fazer diferente significa se comportar de forma (mais) variável. Por outro lado, quando o sujeito já se comporta de forma altamente variável, fazer diferente significa variar menos. Ainda que soe paradoxal, a variação do variar pode ser repetir. Sendo assim, a direção do efeito induzido pela extinção (i.e., aumento ou diminuição nos níveis de variação) pode depender de quanto o animal variava sob a contingência de variação que precedeu a extinção. Essa interpretação, embora hipotética, pode ser empiricamente testada em estudos futuros.

Haveria, ainda, outra possibilidade de análise. A extinção do responder, em geral, não implica, necessariamente, na extinção direta da variabilidade²¹, uma vez que a suspensão da relação de contingência se dá entre o responder e suas consequências, e não entre o variar e suas consequências²². Entretanto, é conceitualmente coerente supor que a extinção de propriedades operantes primárias (e.g., frequência) pode enfraquecer adventiciamente propriedades operantes secundárias (e.g., variação). Caso o animal tenha aprendido uma relação entre o variar e suas consequências e esse variar persista durante a extinção, mas não mais produza consequências, é possível que seja extinto (Galizio et al., 2018). Decorre disso que, uma vez que propriedades operantes secundárias não podem ser separadas de propriedades operantes primárias, não é possível precisar, de fato, o que está sendo extinto. Essa análise permite supor que processos distintos podem ocorrer para diferentes sujeitos (i.e., extinção das propriedades primárias e/ou extinção da propriedade secundária variação). Isso explicaria, portanto, a existência de resultados discrepantes entre diferentes estudos e entre diferentes sujeitos de um mesmo estudo (e.g., Galizio et al., 2018; Yamada, 2007).

Segundo Neuringer et al. (2001), a extinção do comportamento de variar, embora induza a emissão de sequências pouco prováveis, não altera a hierarquia de emissão de sequências (i.e., a distribuição de sequências mais e menos prováveis). De acordo com esses autores, a estratégia de combinar a emissão de comportamentos que no passado produziram reforçadores com a emissão de comportamentos completamente novos maximizaria a obtenção de reforços, uma vez que permitiria o acesso a múltiplas fontes de reforços. Os dados da presente pesquisa confirmam parcialmente essa descrição: as sequências mais prováveis nas fases Lag 1 permaneceram sendo as mais prováveis durante a extinção, mas não foi obtido aumento sistemático na frequência de

²¹ Dimensões primárias e secundárias podem ser controladas independentemente: é possível que a frequência do responder seja reduzida sem, com isso, alterar os níveis de variação (Bisaccioni & Hunziker, 2014); ou aumentar os níveis de variação sem, com isso, alterar a frequência de respostas (Hunziker, Saldana, & Neuringer, 1996).

²² Por isso, optou-se aqui por falar em extinção do comportamento variável, ao invés de extinção da variabilidade comportamental.

sequências poucos prováveis. Todavia, outra fonte de variação foi identificada: quando a sequência com maior frequência relativa sob Lag 1 era composta majoritariamente por respostas na barra esquerda, sob Ext 1 a sequência com maior frequência relativa passou a ser composta majoritariamente por respostas na barra direita, e vice-versa. Em geral, os sujeitos emitiram predominantemente a sequência EEE sob Lag 1 e DDD sob Ext 1 (i.e., as sequências menos custosas), ou o inverso. Houve, portanto, mudança na alocação de respostas entre os *operanda*. Esses dados sugerem que, embora a extinção possa reduzir os níveis molares de variação, pode induzir mudanças comportamentais em níveis moleculares. Essa interpretação sugere o uso combinado de medidas mais molares (e.g., valor U e o MetVar) e mais moleculares (e.g., frequência relativa de cada sequência) no estudo da variabilidade comportamental (Galizio et al., 2018).

De acordo com a literatura, a quantidade de sequências que compõem o cálculo do valor U pode ter efeito sobre a sua confiabilidade (Barba, 1997; Galizio et al. 2018; Neuringer et al., 2001). Isso traz implicações para a análise dos efeitos da extinção, uma vez que, sob essa condição, o número de sequências emitidas tende a ser diminuto. Barba (1997) sugere que o número ideal de sequências deve ser 10 vezes superior ao número de sequências que compõem o universo comportamental. No presente estudo, o universo foi composto por oito sequências. Assim, de acordo com Barba (1997), o cálculo deveria ser composto por, no mínimo, 80 sequências. Mais recentemente, Galizio et al. (2018) calcularam o valor U com dados hipotéticos provenientes de um gerador de números aleatórios. Nessa simulação, identificaram que o valor U sofreu efeito do número de sequências que compunham o cálculo quando a amostra utilizada foi inferior a 25 unidades – supostamente, tomando como base um universo de 16 sequências. Quando a amostra foi superior a esse valor, não foram identificadas mudanças sistemáticas. Isso indica que, aqui, o cálculo do valor U poderia ter sido feito com menos de 80 sequências. Todavia, a fim de garantir a confiabilidade do cálculo, optou-se por manter o critério mais exigente (Barba, 1997). Por isso, os dados das sessões de cada fase Lag 1, Ext 1 e Ext 0 foram agrupados, permitindo amostras de, no mínimo, 80 sequências.

A confiabilidade dos dados obtidos aqui é confirmada, ainda, pela medida MetVar, que, diferentemente do valor U, sofre pouca influência do número de sequências que compõem o cálculo. Ainda assim, neste trabalho, foram exigidas no mínimo 40 sequências para o cálculo do MetVar, a fim de garantir maior confiabilidade. A redução concomitante do valor U e do MetVar, observadas aqui, amplia as evidências sobre os efeitos inibidores da extinção sobre a variação, uma vez que essas medidas permitem a avaliação de diferentes aspectos do variar. Enquanto o valor U mede a distribuição de sequências que compõem o universo

comportamental sob investigação, o MetVar avalia se essas sequências estão atingindo o critério da contingência de variação. Dessa forma, valor U e MetVar não caminham, necessariamente, na mesma direção (Souza et al., 2010). É possível, por exemplo, obter valor U alto e MetVar baixo. Tomando como base um universo de oito possibilidades, se em 80 tentativas o sujeito emitir 10 vezes seguidas uma mesma sequência, 10 vezes seguidas uma outra sequência e assim por diante, o valor U será igual a 1,0 e o MetVar igual a 0,10. O inverso, valor U baixo e MetVar alto, também é possível. Considerando o mesmo universo de possibilidades, se o sujeito emitir apenas duas sequências sob Lag 1, alternadamente, o valor U será igual a 0,33 e o MetVar igual a 1,0. Aqui, a redução constatada em ambas as medidas durante a extinção sugere que houve diminuição na distribuição de sequências emitidas na sessão e, também, redução na emissão de sequências pouco recentes.

Por fim, na reaquisição do responder após a submissão aos procedimentos de extinção, os menores e maiores valores U e MetVar obtidos nessa etapa tenderam a ocorrer pós-Ext 1 e pós-Ext 0, respectivamente. Se, novamente, a variabilidade comportamental for tomada como uma dimensão operante do comportamento (Page & Neuringer, 1985), é esperado que seja menor pós-Ext 1 e maior pós-Ext 0, pelos mesmos motivos destacados anteriormente para a proporção de US evitados e frequência de sequências emitidas. No primeiro caso, o enfraquecimento do variar pela suspensão da relação resposta-consequência e/ou pela punição accidental sob Ext 1 poderia explicar os menores níveis de variação na reaquisição. No segundo caso, os processos de extinção respondente e/ou dissipação de um eventual efeito de habituação sob Ext 0 poderiam explicar os maiores níveis de variação na reaquisição. Por sua vez, os valores U constantes ou decrescentes e os valores de MetVar constantes ou crescentes entre as fases de reaquisição podem refletir um ajustamento à contingência Lag 1 produzido pela extinção. Para alguns sujeitos, é possível que a redução do valor U produzida pela extinção tenha perdurado durante a reexposição à condição Lag 1. Dado que essa contingência exige pouca variação, não há perda de reforços pela redução na variedade de sequências emitidas, e consequente redução do valor U. Os valores de MetVar atestam que o critério de reforçamento continuou sendo atingido ou, em alguns casos, foi maximizado. Esse último dado pode ser atribuído a um possível efeito de treino, já que um desempenho ótimo sob a contingência Lag 1 implica em variar entre poucas opções, sem repetir a sequência mais recente.

Os experimentos descritos nesta tese trazem avanços para a compreensão da aquisição da variabilidade comportamental sob contingências de esquiva, bem como da extinção e reaquisição do comportamento de variar. A fim de avançar no estudo do controle aversivo da variabilidade comportamental, questões que podem vir a ser alvo de futuras pesquisas são

apresentadas na seção seguinte. Com isso, espera-se fomentar o desenvolvimento de novos estudos, que ampliem a presente investigação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo geral investigar os efeitos do reforçamento negativo contingente e não contingente ao variar e da extinção do comportamento variável sobre a variabilidade comportamental. No Experimento I, foram investigados os efeitos do reforçamento contingente (Lag 1) e não contingente (Aco) ao variar. Como resultado, foram obtidos altos índices de variação sob Lag 1 e baixos índices de variação sob Aco. Esses dados sugerem que o variar foi controlado pela contingência operante. No Experimento II, foram investigados os efeitos de dois procedimentos de extinção do comportamento de variar mantido por contingências de esquiva. Como resultado, obteve-se que ambos os procedimentos reduziram os níveis de variação. Esses dados sugerem que, assim como as propriedades operantes primárias do comportamento, a propriedade secundária variação pode ser extinta pela suspensão da relação de dependência entre o variar e suas consequências. Esses estudos, entretanto, não esgotam o tema. Sendo assim, são apresentados, adiante, alguns caminhos que podem ser seguidos em pesquisas futuras sobre aquisição, extinção e reaquisição do comportamento de variar com função de esquiva.

Neuringer (2002) apresentou questões sobre o tempo de aquisição do responder variável sob contingências de reforçamento negativo e positivo. Os dados reportados aqui, em comparação com a literatura sobre reforçamento positivo (Kameyama, 2019; Yamada, 2012), sugerem que altos níveis de variabilidade são mais rapidamente estabelecidos por contingências de esquiva. Todavia, há limites nesse tipo de comparação, uma vez que esses estudos não foram planejados para serem comparados. Conforme analisado por Magoon, Critchfield, Merrill, Newland e Schneider (2017), há diferenças entre contingências de reforçamento negativo e positivo, para além da operação que caracteriza essas contingências, que precisam ser controladas para que uma comparação confiável possa ser realizada (e.g., restrição temporal presente na tentativa, estrutura do *feedback* etc.). Sendo assim, estudos futuros poderiam propor contingências de reforçamento positivo e negativo que minimizem essas diferenças, garantindo que as operações de adição e subtração do estímulo sejam a única diferença entre elas.

Embora existam evidências de que altos níveis de variabilidade podem ser obtidos por meio de contingências de esquiva, não se sabe, até o momento, quais são os efeitos de outras contingências desse tipo (ver Baron, 1991) sobre o variar. Por exemplo, o estudo da esquiva em operante livre (Sidman, 1966), sinalizada e não sinalizada, poderia lançar luz sobre os efeitos da previsibilidade do estímulo aversivo sobre o variar, bem como fomentar o debate sobre as diferenças entre o variar obtido por meio de procedimentos que envolvem tentativas discretas

e operante livre (Morris, 1987, 1989, 1990). Ainda não se sabe, também, quais são os efeitos da contingência de esquiva sobre o repetir. Assim, a produção de dados sobre o reforçamento negativo da repetição seria desejável, bem como a comparação desses dados com aqueles obtidos por meio de reforçamento positivo do repetir (Neuringer et al., 2001).

Conforme discutido anteriormente, o acoplamento da contingência de esquiva por tentativa discreta (aqui, Lag n) não é simples, uma vez que a delimitação temporal que caracteriza a tentativa dificulta que todas as possíveis variáveis indutoras de variação (e.g., intermitência do reforço, estimulação aversiva etc.) sejam fidedignamente igualadas entre as fases Lag n e Aco. Uma alternativa seria o uso de procedimentos Aco que acoplam probabilisticamente a distribuição de reforços (Denney & Neuringer, 1998), de forma a tornar a probabilidade de uma sequência ser reforçada similar entre fases. Nesse tipo de procedimento, não há, *a priori*, tentativas em que o reforço está disponível e tentativas em que ele não está. Com isso, seria controlada a intermitência do reforço. Destaca-se, porém, que no Aco probabilístico variações na quantidade de estímulos elétricos apresentados na sessão podem ocorrer em função de variações na frequência de respostas. Sobre isso, considere o seguinte exemplo hipotético: na condição Lag n o sujeito emite em média uma sequência por tentativa e obtém em média um reforço a cada três sequências. Se na condição Aco o sujeito passar a emitir três sequências por tentativa e continuar evitando o US na proporção de um para três, ele evitará o US em todas as tentativas. Assim, a apresentação de estímulos aversivos seria desigual entre fases. Nota-se, embora esse procedimento permita um acoplamento mais preciso da intermitência do reforço, pode dificultar o acoplamento da quantidade de estímulos elétricos apresentados na sessão, outra possível fonte de indução de variação. Em suma, tanto o procedimento Aco utilizado aqui quanto a alternativa apresentada trazem dificuldades que não estão presentes em estudos sobre reforçamento positivo, nos quais não mais que uma sequência pode ser emitida por tentativa.

O exame apresentado na discussão do Experimento II sugere ser necessário explorar as variáveis que modulam os efeitos da extinção. Na literatura da área, enquanto algumas pesquisas indicam que a extinção aumenta a variabilidade (Kameyama, 2019; Neuringer et al., 2001), outras indicam que ela a diminui (Galizio et al., 2018; Maes, 2003; Rangel, 2010, Souza et al., 2010). Uma análise desses estudos permite hipotetizar que o nível de variação que antecede a extinção pode modular os efeitos da extinção. Sendo assim, manipular o padrão de variação pré-extinção pode ser relevante para se compreender melhor o efeito da extinção sobre a variabilidade comportamental. Ademais, seria pertinente um exame dos efeitos de diferentes procedimentos de extinção, que envolvem diferentes processos comportamentais (Lattal et al.,

2013), sobre o comportamento de variar produzido por diferentes contingências de esquiva (Baron, 1991).

No presente estudo, o baixo número de sequências emitidas durante a Ext 0 dificultou a análise dos efeitos desse procedimento sobre a variabilidade comportamental. Em estudos futuros, duas estratégias podem ser utilizadas para contornar esse problema. A primeira estratégia, sugerida por Davenport, Olson e Olson (1971), consiste em iniciar o procedimento de extinção após um período inicial de reforçamento do comportamento de esquiva. Com isso, possivelmente, seria observado decréscimo gradual no responder. Ademais, esse procedimento pode evitar que eventuais padrões de aquecimento (i.e., redução na frequência de respostas de esquiva entre sessões, se comparado o fim da última sessão com o início da sessão seguinte, e aumento intrasessão; Hineline, 1978) sejam confundidos com os efeitos da extinção. A segunda estratégia, derivada do estudo de D'Amato, Fazzaro e Etkin (1967), consiste em suspender a relação de dependência entre a resposta e a evitação do US, ao passo que se mantém a relação de dependência entre a resposta e a eliminação do CS. Com isso, seria esperado, também, decréscimo gradual no responder.

Ainda que neste trabalho a possibilidade de punição adventícia do comportamento de variar pela apresentação não contingente do estímulo elétrico tenha sido utilizada com um recurso interpretativo, não há na literatura pesquisas sobre punição (positiva ou negativa) contingente ao variar. No único estudo que investigou os efeitos da punição sobre o variar (Santos & Hunziker, 2015), a apresentação do estímulo aversivo foi contingente à emissão de sequências que não atendiam ao critério de variação imposto pela contingência Lag n. Nesse sentido, a punição foi utilizada como recurso para favorecer a variabilidade comportamental. A investigação sobre os efeitos da punição sobre a variabilidade comportamental seria uma forma de avaliar a adequação da tese de que o variar é uma dimensão operante do comportamento (Page & Neuringer, 1985).

O estudo do controle aversivo permite avanços na compreensão de diferentes processos comportamentais (Hineline, 1984). Embora alguns trabalhos sobre controle aversivo da variabilidade comportamental tenham sido realizados nos últimos anos (Bisaccioni & Hunziker, 2011), apenas uma pequena parcela das variáveis já investigadas sob reforçamento positivo (ver Neuringer & Jensen, 2012) foram avaliadas nesse domínio. Espera-se que a agenda de pesquisa sugerida acima permita avanços nessa área e contribua para um exame crítico sobre o controle operante do comportamento de variar.

REFERÊNCIAS²³

- Antonitis, J. J. (1951). Response variability in the white rat during conditioning, extinction, and reconditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 42(4), 273-281.
- Bachrach, A. J. (1962). *Psychological research: An introduction*. New York: Random House.
- Barba, L. S. (1997). *Variabilidade comportamental aprendida* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Barba, L. S. (2006). Variabilidade comportamental: Uma taxonomia estrutural. *Acta Comportamentalia* 14(1), 23-46.
- Barba, L. S. (2010). Variabilidade comportamental operante e o esquema de reforçamento LAG-N. *Acta Comportamentalia*, 18(2), 155-188.
- Barba, L. S. (2012a). Operant variability: A conceptual analysis. *The Behavior Analyst*, 35(2), 213-227.
- Barba, L. S. (2012b). Variability as a subject matter in a science of behavior: Reply to commentaries. *The Behavior Analyst*, 35(2), 257-263.
- Barba, L. S. (2014). Controlling and predicting unpredictable behavior. *The Behavior Analyst*, 38(1), 1-11.
- Barba, L. S., & Hunziker, M. H. L. (2002). Variabilidade comportamental produzida por dois esquemas de reforçamento. *Acta Comportamentalia*, 10(1), 5-22.
- Baron, A. (1991). Avoidance and punishment. In I. H. Iversen & K. A. Lattal (Eds.), *Experimental analysis of behavior* (Vol. 1, pp. 173-217). Amsterdam: Elsevier.
- Baron, A., & Galizio, M. (2005). Positive and negative reinforcement: Should the distinction be preserved? *The Behavior Analyst*, 28(2), 85-98.
- Bisaccioni, P., & Hunziker, M. H. L. (2011). Existe compatibilidade entre contingências aversivas e variabilidade comportamental? In C. V. B. B. Pessoa, C. E. Costa, & M. F. Benvenuti (Eds.), *Comportamento em foco* (Vol. 1, pp. 71-76). São Paulo: Associação Brasileira de Psicologia e Medicina Comportamental – ABPMC.
- Bisaccioni, P., & Hunziker, M. H. L. (2014). Efeitos do pareamento CS-US aversivo sobre padrões de variar e repetir reforçados positivamente. *Acta Comportamentalia*, 22(4), 395-408.
- Boe, E. E., & Church, R. M. (1967). Permanent effects of punishment during extinction. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 63(3), 486-492.

²³ De acordo com o estilo APA (*American Psychological Association*).

- Carlton, P. L. (1962). Effects on deprivation and reinforcement magnitude of response variability. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5(4), 481-486.
- Cassado, D. C. (2009). *Variabilidade induzida e operante sob contingências de reforçamento negativo* (Dissertação de mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição* (4th ed.; D. G. Souza et al., Trans.). Porto Alegre: Artmed. (Trabalho original publicado em 1998)
- Chen, J. S., & Amsel, A. (1982). Habituation to shock and learned persistence in preweanling, juvenile, and adult rats. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 8(2), 113-130.
- Cherot, C., Jones, A., & Neuringer, A. (1996). Reinforced variability decreases with approach to reinforcers. *Journal of Experimental: Animal Behavior Processes*, 22(4), 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), 1-12.
- Coulson, G., Coulson, V., & Gardner, I. (1970). The effect of two extinction procedures after acquisition on a Sidman avoidance contingency. *Psychonomic Science*, 18(5), 309-310.
- Cruvinel, A. C., & Sérgio, T. M. A. P. (2008). Variabilidade comportamental: A produção de variabilidade da duração da resposta. *Acta Comportamentalia*, 16(1), 5-23.
- D'Amato, M. R., & Fazzaro, J., (1966). Discriminated lever-press avoidance learning as a function of type and intensity of shock. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 61(2), 313-315.
- D'Amato, M. R., Fazzaro, J., & Etkin, M. (1967). Discriminated bar-press avoidance maintenance and extinction in rats as a function of shock intensity. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 63(2), 351-354.
- D'Amato, M. R., & Schiff, D. (1964). Long-term discriminated avoidance performance in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 57(1), 123-126.
- Davenport, D. G., Coger, R. W., & Spector, N. J. (1970). The redefinition of extinction applied to Sidman free-operant avoidance responding. *Psychonomic Science*, 19(3), 181-182.
- Davenport, D. G., & Olson, R. D. (1968). A reinterpretation of extinction in discriminated avoidance. *Psychonomic Science*, 13(1), 5-6.
- Davenport, D. G., Olson, R. D., & Olson, G. A. (1971). Preliminary analysis of partial reinforcement in discriminated avoidance. *Psychonomic Science*, 22(1), 9-11.
- Denney, J., & Neuringer, A. (1998). Behavioral variability is controlled by discriminative stimuli. *Animal Learning & Behavior*, 26(2), 154-162.

- Dinsmoor, J. A. (1954). Punishment: I. The avoidance hypothesis. *Psychological Review*, 61(1), 34-46.
- Dinsmoor, J. A. (2001). Stimuli inevitably generated by behavior that avoids electric shock are inherently reinforcing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 75(3), 311-333.
- Dinsmoor, J. A., & Hughes, L. H. (1956). Training rats to press a bar to turn off shock. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 49(3), 235-238.
- Doolan, K. E., & Bizo, L. A. (2013). Reinforced behavioral variability in humans. *The Psychological Record*, 63(4), 725-734.
- Duarte, V. R., Murari, S. C., Sérgio, T. M. A. P., & Micheletto, N. (2005). A produção de variabilidade da dimensão duração da resposta de focinhar. *Temas em Psicologia*, 13(1), 61-72.
- Eckerman, D. A., Hienz, R. D., Stern, S., & Kowlowitz, V. (1980). Shaping the location of a pigeon's peck: Effect of rate and size of shaping steps. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33(3), 299-310.
- Eckerman, D. A., & Lanson, R. N. (1969). Variability of response location for pigeons responding under continuous reinforcement, intermittent reinforcement, and extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12(1), 73-80.
- Elias, P. K., & Elias, M. F. (1976). Effects of age on learning ability: Contributions from the animal literature. *Experimental Aging Research*, 2(2), 165-186.
- Engel, B. T., & Gottlieb, S. H. (1970). Differential operant conditioning of heart rate in the restrained monkey. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 73(2), 217-225.
- Fanselow, M. S. (1979). Naloxone attenuates rat's preference for signaled shock. *Physiological Psychology*, 7(1), 70-74.
- Ferraro, D. P., & Branch, K. H. (1968). Variability of response location during regular and partial reinforcement. *Psychological Reports*, 23(3), 1023-1031.
- Ferraro, D. P., & Hayes, K. M. (1967). Variability of response duration during punishment. *Psychological Reports*, 21(1), 121-127.
- Ferster, C. B. (1957). Withdrawal of positive reinforcement as punishment. *Science*, 126(3272), 509.
- Fialho, J. P. G., Micheletto, N., & Sélios, T. L. (2015). Produção de variabilidade comportamental e sua extensão em crianças com autismo. *Acta Comportamentalia*, 23(4), 391-404.

- Fonseca Júnior, A. R. (2015). *Variabilidade comportamental reforçada negativamente sob contingência de esquiva* (Dissertação de mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Fonseca Júnior, A. R., & Hunziker, M. H. L. (2017). Behavioral variability as avoidance behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 108(3), 457-467.
- Fonseca Júnior, A. R., & Cançado, C. R. X. (2014, setembro). *Elaboração de um procedimento de esquiva para o estudo do reforçamento negativo da variabilidade*. Em XXIII Encontro da Associação Brasileira de Psicologia e Medicina Comportamental. Fortaleza, CE.
- 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(1), 210-237.
- Giulian, D., & Schmaltz, L. W. (1973). Enhanced discriminated bar-press avoidance in the rat through appetitive preconditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 83(1), 106-112.
- Goetz, E. M., & Baer, D. M. (1973). Social control of form diversity and the emergence of new forms in children's blockbuilding. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 6(2), 209-217.
- Grunow, A., & Neuringer, A. (2002). Learning to vary and varying to learn. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(2), 250-258.
- Hansson, J., & Neuringer, A. (2018). Reinforcement of variability facilitates learning in humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 110(3), 380-393.
- Hersen, M., & Barlow, D. H. (1976). *Single-case experimental designs: Strategies for studying behavior change*. New York: Pergamon.
- Hineline, P. N. (1977). Negative reinforcement and avoidance. In W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 364-414). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Hineline, P. N. (1978). Warmup in avoidance as a function of time since prior training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 29(1), 87-103.
- Hineline, P. N. (1984). Aversive control: A separate domain? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42(3), 495-509.
- Hineline, P. N., & Rosales-Ruiz, J. (2013). Behavior in relation to aversive events: Punishment and negative reinforcement. In G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley, & K. A. Lattal (Eds.), *APA handbook of behavior analysis: Vol 1. Methods and principles* (pp. 483-512). Washington, DC: American Psychological Association.
- Hoffman, H. S. (1966). The analysis of discriminated avoidance. In W. K. Honig (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and application* (pp. 499-530). New York: Appleton-Century-Crofts.

- Hoffman, H. S., Fleshler, M., & Chorny, H. (1961). Discriminated bar-press avoidance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4(4), 309-316.
- Hollis, K. L. (1984). The biological function of Pavlovian conditioning: The best defense is a good offense. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 10(4), 413-425.
- Humphries, D. A., & Driver, P. M. (1970). Protean defence by prey animals. *Oecologia*, 5(4), 285-302.
- Hunziker, M. H. L. (2011). Afinal, o que é controle aversivo? *Acta Comportamentalia*, 19(4), 9-19.
- Hunziker, M. H. L., Caramori, F. C., Silva, A. P., & Barba, L. S. (1998). Efeitos da história de reforçamento sobre a variabilidade comportamental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 14(2), 149-159.
- Hunziker, M. H. L., Lee, V. P. Q., Ferreira, C. C., Silva, A. P., & Caramori, F. C. (2002). Variabilidade comportamental em humanos: Efeitos de regras e contingências. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 18(2), 139-147.
- Hunziker, M. H. L., & Moreno, R. (2000). Análise da noção de variabilidade comportamental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 16(2), 135-143.
- 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(1), 129-144.
- Hurwitz, H. M. B. (1964). Method for discriminative avoidance training. *Science*, 145(3636), 1070-1071.
- Hutton, L., & Lewis, P. (1979). Effects of response-independent negative reinforcers on negatively reinforced key pecking. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 32(1), 93-100.
- Kameyama, M. (2019). *Variabilidade comportamental em ratos jovens e idosos expostos a diferentes contingências de reforçamento, com e sem exigência de variação ou repetição, e à extinção* (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1950). *Principles of psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kulkarni, A. S., & Job, W. M. (1970). Instrumental response pretraining and avoidance acquisition in rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 70(2), 254-257.
- Laraway, S., Snyckerski, S., Michael, J., & Poling, A. (2003). Motivating operations and terms to describe them: Some further refinements. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 36(3), 407-414.

- Lattal, K. A., St. Peter, C., & Escobar, R. (2013). Operant extinction: Elimination and generation of behavior. In G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley, & K. A. Lattal (Eds.), *APA handbook of behavior analysis: Vol. 2. Translating principles into practice* (pp. 77–107). Washington, DC: American Psychological Association.
- Machado, A. (1989). Operant conditioning of behavioral variability using a percentile reinforcement schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52(2), 155-166.
- Machado, A. (1992). Behavioral variability and frequency dependent selection. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58(2), 241-263.
- Machado, A. (1993). Learning variable and stereotypical sequences of responses: Some data and a new model. *Behavioural Processes*, 30(2), 103-129.
- Machado, A. (1997). Increasing the variability of response sequences in pigeons by adjusting the frequency of switching between two keys. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 68(1), 1-25.
- Machado, A., & Tonneau, F. (2012). Operant variability: Procedures and processes. *The Behavior Analyst*, 35(2), 249-255.
- Maes, J. H. R. (2003). Response stability and variability induced in humans by different feedback contingencies. *Learning & Behavior*, 31(4), 332-348.
- Maes, J. H. R., & van der Goot, M. (2006). Human operant learning under concurrent reinforcement of response variability. *Learning and Motivation*, 37(1), 79-92.
- Magoon, M. A., Critchfield, T. S., Merrill, D., Newland, M. C., & Schneider, W. J. (2017). Are positive and negative reinforcement “different”? Insights from a free-operant differential outcomes effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 107(1), 39-64.
- Mayer, P. C. M., & Gongora, M. A. N. (2011). Duas formulações comportamentais de punição: Definição, explicação e algumas implicações. *Acta Comportamentalia*, 19, 47-63.
- McSweeney, F. K. (1974). Variability of responding on a concurrent schedule as a function of body weight. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21(2), 357-359.
- Meyer, D. R., Cho, C., Wesemann, A. F. (1960). On problems of conditioning discriminated lever-press avoidance responses. *Psychological Review*, 67(4), 224-228.
- Michael, J. (1975). Positive and negative reinforcement, a distinction that is no longer necessary; or a better way to talk about bad things. *Behaviorism*, 3(1), 33-44.
- Michael, J. (1982). Distinguishing between discriminative and motivational functions of stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37(1), 149-155.
- Michael, J. (1993). Establishing operations. *The Behavior Analyst*, 16(2), 191-206.

- Millenson, J. R., & Hurwitz, H. M. B. (1961). Some temporal and sequential properties of behavior during conditioning and extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4(2), 97-106.
- Millenson, J. R., Hurwitz, H. M. B., & Nixon, W. L. B. (1961). Influence of reinforcement schedules on response duration. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4(3), 243-250.
- Morris, C. J. (1987). The operant conditioning of response variability: Free-operant versus discrete-response variability. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47(3), 273-277.
- Morris, C. J. (1989). The effects of lag value on the operant control of response variability under free-operant and discrete-response procedures. *The Psychological Record*, 39(2), 263-270.
- Morris, C. J. (1990). The effects of satiation on the operant control of response variability. *The Psychological Record*, 40(1), 105-112.
- Motta, K. G. S., Abreu-Rodrigues, J., & Sanabio-Heck, E. T. (2007). Reversão dos efeitos da história de incontrolabilidade sob contingências de variação comportamental. *Psicologia em Estudo*, 12(3), 617-626.
- Neffinger, G. G., & Gibbon, J. (1975). Partial avoidance contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 23(3), 437-450.
- Neuringer, A. (1986). Can people behave "randomly?": The role of feedback. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115(1), 62-75.
- Neuringer, A. (1991). Operant variability and repetition as functions of interresponse time. *Journal of Experimental: Animal Behavior Processes*, 17(1), 3-12.
- Neuringer, A. (1993). Reinforced variation and selection. *Animal and Learning Behavior*, 21(2), 83-91.
- Neuringer, A. (2002). Operant variability: Evidence, functions, and theory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 672-705.
- Neuringer, A. (2003). Reinforced variability and creativity. In K. A. Lattal & P. N. Chase (Eds.), *Behavior theory and philosophy* (pp. 323-338). New York: Plenum.
- Neuringer, A. (2009). Operant variability and the power of reinforcement. *The Behavior Analyst Today*, 10(2), 319-343.
- Neuringer, A. (2012). Reinforcement and induction of operant variability. *The Behavior Analyst*, 35(2), 229-235.
- Neuringer, A., Deiss, C., & Olson, G. (2000). Reinforced variability and operant learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 26(1), 98-111.

- Neuringer, A., & Jensen, G. (2012). The predictably unpredictable operant. *Comparative Cognition & Behavior Reviews*, 7, 55-84.
- Neuringer, A., & Jensen, G. (2013). Operant variability. In G. J. Madden, W. V. Dube, T. D. Hackenberg, G. P. Hanley, & K. A. Lattal (Eds.), *APA handbook of behavior analysis: Vol 1. Methods and principles* (pp. 513-546). Washington, DC: American Psychological Association.
- Neuringer, A., Kornell, N., & Olufs, M. (2001). Stability and variability in extinction. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 27(1), 79-94.
- Page, S. & Neuringer, A. (1985). Variability is an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11(3), 429-452.
- Pearl, J., & Edwards, R. E. (1962). Delayed avoidance conditioning: Warning stimulus (CS) duration. *Psychological Reports*, 11(2), 375-380.
- Perone, M. (1991). Experimental design in the analysis of free-operant behavior. In I. H. Iversen & K. A. Lattal (Eds.), *Experimental analysis of behavior, Part 1* (pp. 135-171). Elsevier Science Publishers.
- Powell, R. W., & Peck, S. (1969). Persistent shock-elicited responding engendered by a negative-reinforcement procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12(6), 1049-1062.
- Pryor, K. W., Haag, R., & O'Reilly, J. (1969). The creative porpoise: Training for novel behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12(4), 653-661.
- Rangel, P. C. N. (2010). *Variabilidade comportamental: Uma comparação entre pessoas jovens e idosas* (Tese de doutorado). Universidade de Brasília, Brasília.
- Riess, D. (1970). A shaping technique for producing rapid and reliable Sidman bar-press avoidance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13(2), 279-280.
- Rodríguez, R. M., & Hunziker, M. H. L. (2008). Behavioral variability: A unified notion and some criteria for experimental analysis. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 34(2), 135-145.
- Saldana, L., & Neuringer, A. (1998). Is instrumental variability abnormally high in children exhibiting ADHD and aggressive behavior? *Behavioural Brain Research*, 94(1), 51-59.
- Samelo, M. J. (2012). *Desamparo aprendido e imunização em humanos: Avaliação metodológica/conceitual e uma proposta experimental* (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Samelo, M. J., Yamada, M. T., & Hunziker, M. H. L. (2007, outubro). *Variabilidade comportamental, em humanos, controlada por reforçamento positivo e negativo*. In Anais da XXXVII Reunião Anual de Psicologia. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Psicologia.

- Santos, G. C. V. (2010). *Efeitos de punição sobreposta ao reforçamento positivo sobre a aquisição e manutenção da variabilidade comportamental em ratos* (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Santos, G. C. V., & Hunziker, M. H. L. (2015). Interação reforçamento/punição em esquemas LAG-n: Efeitos sobre a variabilidade comportamental. *Acta Comportamentalia*, 23(3), 243-255.
- Schwartz, B. (1980). Development of complex, stereotyped behavior in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33(2), 153-166.
- Schwartz, B. (1982). Failure to produce response variability with reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37(2), 171-181.
- Schwartz, B. (1981). Reinforcement creates behavioral units. *Behaviour Analysis Letters*, 1(1), 33-41.
- Sidman, M. (1953a). Avoidance conditioning with brief shock and no exteroceptive warning signal. *Science*, 118, 157-158.
- Sidman, M. (1953b). Two temporal parameters in the maintenance of avoidance behavior by the white rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 46(4), 253-261.
- Sidman, M. (1955a). On the persistence of avoidance behavior. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 50(2), 217-220.
- Sidman, M. (1955b). Some properties of the warning stimulus in avoidance behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 48(6), 444-450.
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research*. New York: Basic Books.
- Sidman, M. (1966). Avoidance behavior. In W. K. Honig (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and application* (448-498). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Silva, R. B. A. & Fonseca Júnior, A. R. (2016, setembro). Investigações sobre o reforçamento negativo da variabilidade comportamental em contingências de fuga. In *Anais do XXVI Encontro de Pesquisa e Iniciação Científica*. Jundiaí: Centro Universitário Padre Anchieta.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1956). A case history in scientific method. *American Psychologist*, 11(5), 221-233.
- Skinner, B. F. (1965). *Science and human behavior*. New York: Free Press. (Trabalho original publicado em 1953)
- Slifkin, A. B., & Brener, J. (1998). Control of operant response force. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 24(4), 431-438.

- Soares, P. G., Costa, C. E., Aló, R. M., Luiz, A., & Cunha, T. R. L. (2017). Custo da resposta: Como tem sido definido e estudado? *Perspectivas em Análise do Comportamento*, 8(2), 258-268.
- Souza, A. S., Abreu-Rodrigues, J. & Baumann, A. A. (2010). History effects on induced and operant variability. *Learning & Behavior*, 38(4), 426-437.
- Souza, A. S., Pontes, T. N. R., & Abreu-Rodrigues, J. (2012). Varied but not necessarily random: Human performance under variability contingencies is affected by instructions. *Learning & Behavior*, 40(4), 367-379.
- Stokes, P. D., & Balsam, P. D. (1991). Effects of reinforcing preselected approximations on the topography of the rat's bar press. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55(2), 213-231.
- Strapasson, B. A. (2013). *Emissão de sequências de baixa probabilidade inicial em esquemas de reforçamento contínuo e concorrentes a reforçamento por variação: Efeitos de instruções* (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Todorov, J. C., & Cameschi, C. E. (1990). Problemas conceituais no estudo da aquisição e da extinção do comportamento de esquiva. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 6(3), 215-231.
- Vilela, J. B. (2007). *Efeitos de contingências de variação e de repetição sobre a formulação de relatos verbais* (Dissertação de mestrado). Universidade de Brasília, Brasília.
- Voltolim, J. G. & Fonseca Júnior, A. R. (2017, setembro). Análise da variabilidade e estereotipia comportamental obtida sob contingência de esquiva. In *Anais do XXVI Encontro da Associação Brasileira de Psicologia e Medicina Comportamental*. Bauru: Associação Brasileira de Psicologia e Medicina Comportamental.
- Ward, R. D., Kynaston, A. D., Bailey, E. M., & Odum, A. L. (2008). Discriminative control of variability: Effects of successive stimulus reversals. *Behavioural Processes*, 78(1), 17-24.
- Yamada, M. T. (2007). *Manutenção e extinção da variabilidade comportamental em função de diferentes contingências de reforçamento* (Dissertação de mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 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.
- Yamada, M. T., & Hunziker, M. H. L. (2009). Efeitos de diferentes histórias de reforçamento e extinção sobre a variabilidade comportamental. *Acta Comportamentalia*, 17(1), 5-24.
- Zeiler, M. D. (1968). Fixed and variable schedules of response-independent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11(4), 405-414.
- Zeiler, M. D., Davis, E. R., & DeCasper, A. J. (1980). Psychophysics of key-peck duration in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34, 23-33.