



Pós-graduação em Ciências do Comportamento

**AQUISIÇÃO E RESISTÊNCIA A MUDANÇA
DOS OPERANTES VARIAR E REPETIR**

Alessandra da Silva Souza

Brasília, julho de 2009.



Pós-graduação em Ciências do Comportamento

**AQUISIÇÃO E RESISTÊNCIA A MUDANÇA
DOS OPERANTES VARIAR E REPETIR**

Alessandra da Silva Souza

Tese de doutoramento
apresentada ao Programa de Pós-
graduação em Ciências do
Comportamento da Universidade
de Brasília, como requisito
parcial à obtenção do título de
doutor em Psicologia.

Orientadora: Dra. Josele Abreu-Rodrigues

Brasília, julho de 2009.

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

Esta tese de doutoramento foi aprovada pela seguinte banca examinadora:

Profa. Dra. Josele Abreu-Rodrigues – presidente

Profa. Dra. Maria Helena Leite Hunziker – membro efetivo

Profa. Dra. Tereza Maria de Azevedo Pires Sérico – membro efetivo

Prof. Dr. Marcelo Benvenuti – membro efetivo

Prof. Dr. Lincoln da Silva Gimenes – membro efetivo

Profa. Dra. Raquel Maria de Melo – membro suplente

À minha família e, em especial, ao meu querido esposo, Aires.

Amo muito vocês.

AGRADECIMENTOS

Concluir este trabalho foi um grande desafio. Como todo desafio, ele não foi ultrapassado sem muito trabalho, aprendizagem e descobertas. O caminho percorrido até aqui envolveu muitas aulas, muitas leituras, risadas, lágrimas, cansaço, mas também o senso de dever cumprido e a alegria da conquista. Por isso essa página de agradecimentos é tão importante. Nela poderei expressar, mesmo que em uma escala tão pequena, o meu reconhecimento pelas pessoas que me acompanharam, ajudaram, ofereceram suporte, um ombro amigo e o seu amor.

À Josele Abreu-Rodrigues, pela grande orientação em todos esses anos, pela paciência nos momentos em que as idéias simplesmente não apareciam e quando o trabalho realizado ficou aquém das expectativas. Apesar disso, você nunca desistiu de buscar a perfeição, lapidando as pedras até que elas pudessem lembrar um pequeno brilhante.

Aos professores que aceitaram participar dessa banca de doutorado e, com isso, dedicar um precioso tempo à leitura e à análise desse material. Espero que a leitura não seja maçante e que a pequena contribuição fornecida por este estudo (é apenas $\frac{1}{2}$ grão de areia), seja um reforçador efetivo para essa dedicação.

Aos professores que participaram da minha formação na Universidade de Brasília ao longo de toda a pós-graduação. Espero um dia poder também transmitir um pouco do que aprendi com vocês.

Ao CNPq por ter me oferecido uma bolsa de estudos que viabilizou minha permanência na pós-graduação e a compra de materiais e equipamentos para que esse trabalho fosse desenvolvido.

À Abadia, Ademar, Salete e Joyce por terem oferecido seu trabalho qualificado, viabilizando assim todo o funcionamento do laboratório e da secretaria da pós-graduação.

Aos estudantes universitários que tão gentilmente cederam tempo e esforço para transformar as contingências planejadas em contingências efetivas que controlaram uma pequena porção do seu repertório. Espero que essa “doação” de dados para análise torne mais provável uma maior compreensão do comportamento humano.

À minha família que sempre viu potencial no que fiz e acreditou na minha competência. Espero que esse trabalho possa também ser o orgulho de vocês.

Ao meu esposo Aires Fernando. A sua compreensão de tudo que se passa comigo torna a minha vida ao seu lado extremamente simples e feliz. Você acreditou que esse trabalho seria valioso e me incentivou. Obrigada.

Finalmente, a todos os meus amigos, passados e presentes. Àqueles que, por um motivo ou outro, não puderam seguir comigo ao longo de todos os anos dessa aprendizagem, mas me ensinaram um pouco sobre amizade. E àqueles que ainda hoje me acompanham e se preocupam comigo, torcendo pelo melhor, sempre.

Um agradecimento especial aos amigos da UnB: Ana Karina, Andréia (e Rafael), Júnna, Fábio, Ju Gyn, Márcio IESB, Luciana (e M. Formiga), Isabel, Thaíssa, Alceu, Juliano, dentre outros.

ÍNDICE

DEDICATÓRIA	i
AGRADECIMENTOS.....	ii
ÍNDICE	iii
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUÇÃO	1
VARIAÇÃO E SELEÇÃO	2
Fontes da variabilidade comportamental	7
<i>Variabilidade induzida por condições biológicas</i>	8
<i>Variabilidade induzida pelas contingências de reforçamento</i>	11
<i>Variabilidade operante</i>	14
Variação e aquisição	19
RELAÇÕES DE NÃO-CONTINGÊNCIA	25
Extinção	27
<i>Efeitos da extinção</i>	28
Reforços independentes do responder	37
<i>Efeitos de reforços independentes da resposta</i>	40
Comparação entre extinção e reforços independentes da resposta	50
<i>Redução na taxa de respostas</i>	50
<i>Contraste comportamental</i>	52
<i>Variação comportamental</i>	52
RESISTÊNCIA A MUDANÇA	54
Resistência dos operantes de variação e repetição comportamental	58
OBJETIVOS	63
MÉTODO	67
Participantes	67
Ambiente e equipamento	68
Procedimento	68
Análise de dados	75

RESULTADOS	79
Porcentagem de sequências que atenderam o critério (MetVar e MetRep)	79
<i>Grupo Variar</i>	80
<i>Grupo Repetir</i>	85
Valor U	89
<i>Grupo Variar</i>	89
<i>Grupo Repetir</i>	90
Incidência: Grupos Variar e Repetir	93
Reforços e número de tentativas: Grupos Variar e Repetir	96
Taxa de Respostas: Grupos Variar e Repetir	98
Resistência do MetVar e do MetRep	103
Resistência do Valor U	108
Resistência da taxa de respostas	110
Distribuição de frequência relativa das sequências	113
<i>Grupo Variar</i>	113
<i>Grupo Repetir</i>	115
Autocorrelações: Grupos Variar e Repetir	118
DISCUSSÃO	123
<i>Aquisição</i>	125
<i>Resistência</i>	133
<i>Efeitos dos procedimentos de extinção e de reforços independentes</i>	139
<i>Considerações finais</i>	148
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151
APÊNDICE 1	171

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Ilustração das telas apresentadas pelo computador durante a tarefa (Painel A) e durante o *feedback* considerado como evento reforçador (Painel B). 70
- Figura 2. Porcentagem média de sequências que atendem o critério (MetVar e MetRep, para os grupos Variar e Repetir, respectivamente) e o valor U médio, representados pelos círculos preenchidos e pelos triângulos vazios, respectivamente, a cada bloco de 50 tentativas em todas as fases experimentais, para os grupos Variar e Repetir. Os desvios-padrão estão representados pelas linhas verticais. 81
- Figura 3. Análise de incidência (%) de participantes em três categorias (alto, médio e baixo) na primeira exposição à fase de variação (Grupo Variar) ou de repetição (Grupo Repetir). O eixo *x* apresenta três categorias de porcentagem de acertos (100-75%, alto desempenho; 75-50%, médio desempenho; e, 50-25%, baixo desempenho) enquanto que o eixo *y* apresenta a porcentagem de participantes em cada categoria, para cada um dos subgrupos dos grupos Variar e Repetir..... 94
- Figura 4. Número médio de reforços e de tentativas na primeira (VAR 1 e REP 1) e segunda (VAR 2 e REP 2) exposições às fases de variação (Grupo Variar) e de repetição (Grupo Repetir) para cada subgrupo experimental. As linhas verticais representam os valores de desvio-padrão..... 97
- Figura 5. Taxa média de respostas (i.e., sequências por minuto) em cada bloco de tentativas de todas as fases experimentais para os grupos Variar e Repetir. Os valores de desvio-padrão estão representados pelas linhas verticais. 100
- Figura 6. Análise da proporção (resistência) do MetVar ou MetRep da Fase B (extinção ou reforços independentes) em relação ao valor obtido no último bloco de tentativas da Fase A (variação ou repetição), ao longo de cada bloco de 50 tentativas, para cada participante dos subgrupos experimentais. Os dados médios estão representados pelos quadrados preenchidos. 104
- Figura 7. Valores logarítmicos da proporção do valor U obtido na Fase B (extinção ou reforços independentes) em relação ao valor obtido no último bloco de tentativas da Fase A (variação ou repetição) ao longo de cada bloco de 50 tentativas, para cada participante dos subgrupos experimentais. Os dados médios estão representados pelos quadrados preenchidos. 109
- Figura 8. Proporção do número de sequências por minuto (resistência da taxa de respostas) em cada bloco de tentativas da fase B (extinção ou reforços independentes) em relação ao valor obtido no último bloco da fase A (variação ou repetição) para cada participante dos grupos Variar e Repetir. Os quadrados preenchidos apresentam os dados médios para cada subgrupo (M). 111
- Figura 9. Distribuição da frequência relativa das sequências emitidas na primeira e segunda fases para cada participante dos subgrupos Variar. As sequências foram ordenadas das mais preferidas para as menos preferidas na primeira fase, e os dados da segunda fase foram plotados de acordo com a ordem de preferência estabelecida na primeira fase. 114

Figura 10. Distribuição da frequência relativa das sequências emitidas na primeira e segunda fases para cada participante dos subgrupos Repetir. As sequências foram ordenadas das mais preferidas para as menos preferidas na primeira fase, e os dados da segunda fase foram plotados de acordo com a ordem de preferência estabelecida na primeira fase. 116

Figura 11. Padrões de autocorrelações apresentados por participantes de diferentes grupos experimentais. No eixo y está apresentado o valor de autocorrelação e, no eixo x , os lags (1 a 27, da esquerda para a direita) ao longo das três fases experimentais. O valor de MetVar e MetRep médio também está apresentado, bem como a classificação em sistemático ou parcialmente sistemático. 119

Figura 12. Proporção de participantes que apresentaram padrões sistemáticos e parcialmente sistemáticos em cada fase experimental para os grupos Variar e Repetir. 122

Figura 13. Proporção de participantes que apresentaram padrões sistemáticos e parcialmente sistemáticos em cada fase experimental para os grupos Variar e Repetir. As barras brancas representam a primeira exposição e as barras pretas, a segunda exposição. 123

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relações entre a probabilidade de ocorrência de um estímulo (S) em função da probabilidade de ocorrência de uma resposta (R), quando relações de contingência estão ou não presentes.....	26
Tabela 2. Fases experimentais (variação – Var; repetição – Rep; extinção – Ext; reforços independentes – Ind) programadas para os grupos Variar e Repetir e seus respectivos subgrupos.....	71
Tabela 3. Fontes de variabilidade observadas sob a extinção (Ext), reforços independentes (Ind) e dependentes do nível de variação (Var e Rep).....	145

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos da extinção e de reforços independentes sobre a aquisição e resistência a mudança da variação e repetição em humanos. Estudantes universitários foram solicitados a emitir sequências de respostas para produzir reforços de acordo com o critério da fase em vigor (apresentadas em um delineamento ABA ou BAB). Na Fase A, para o Grupo Variar, sequências menos frequentes e menos recentes eram candidatas ao reforço; para o Grupo Repetir, os reforços eram dependentes da emissão de uma única sequência. Na Fase B, um entre dois procedimentos estava em efeito: extinção (Ext), i.e., nenhuma sequência gerava reforços; ou reforços independentes (Ind), no qual 50% das sequências eram seguidas por reforços, a despeito do nível de variabilidade. A combinação dessas fases resultou em quatro subgrupos Variar (Var-Ext-Var, Var-Ind-Var, Ext-Var-Ext e Ind-Var-Ind) e quatro subgrupos Repetir (Rep-Ext-Rep, Rep-Ind-Rep, Ext-Rep-Ext e Ind-Rep-Ind). Com relação à aquisição, níveis de variação altos e baixos foram gradualmente obtidos sob as contingências Var e Rep, respectivamente. A história com extinção dificultou a aquisição de variação, mas não de repetição, enquanto que a história com reforços independentes não afetou a aquisição desses operantes. Com relação à resistência a mudanças, as medidas de variabilidade mostraram maior resistência à extinção e aos reforços independentes para variação do que para repetição. Finalmente, tanto extinção quanto reforços independentes geraram variação; entretanto, os níveis de variabilidade produzidos pelos reforços independentes, mas não pela extinção, foram afetados pela história com variação e repetição. Em suma, esses resultados corroboram e estendem aqueles presentes na literatura demonstrando, com humanos, que: (a) a história com extinção afeta diferencialmente a aquisição de variação e repetição, o mesmo não ocorrendo com a história com reforços independentes; (b) a variação e a repetição comportamental são diferencialmente sensíveis às mudanças ambientais; e (c) os efeitos dos reforços independentes foram modulados pela história de reforçamento.

Palavras chave: aquisição, resistência a mudança, variação, repetição, extinção, reforços independentes.

ABSTRACT

The aim of the present study was to investigate the effects of extinction and independent reinforcers upon the acquisition and resistance to change of variation and repetition in humans. College students were required to emit sequences of responses to produce reinforcers according to the criterion of the phase in effect (presented in an ABA or a BAB design). In Phase A, for the Vary Group, less frequent and less recent sequences were eligible for reinforcement (Var); for the Repeat Group, reinforcers were dependent on the emission of a unique sequence (Rep). In Phase B, one of two procedures was in effect: extinction (Ext), i.e., no sequences generated reinforcers; or independent reinforcers (Ind), in which 50% of the sequences were followed by reinforcers despite of the variability level. Combining those phases resulted in four Vary subgroups (Var-Ext-Var, Var-Ind-Var, Ext-Var-Ext, and Ind-Var-Ind), and four Repeat subgroups (Rep-Ext-Rep, Rep-Ind-Rep, Ext-Rep-Ext, and Ind-Rep-Ind). With respect to acquisition, high and low levels of variation were gradually acquired with Var and Rep contingencies, respectively. The extinction history impaired vary acquisition, but not repeat acquisition, while the independent-reinforcer history did not affect acquisition of those operants. With respect to resistance-to-change, variability measures showed greater resistance to extinction and independent reinforcers for variation than for repetition. Finally, both extinction and independent reinforcers generated variation; however, the levels of variability produced by independent reinforcers, but not by extinction, were affected by previous exposure to variation and repetition. In sum, those results corroborate and extend current findings by demonstrating, with humans, that: (a) an extinction history differentially affects the acquisition of variation and repetition, but the same is not observed with a history of independent reinforcers; (b) behavioral variation and repetition are differentially sensitive to environmental changes; and (c) the effects of independent reinforcers are modulated by the reinforcement history.

Key-words: acquisition, resistance-to-change, variation, repetition, extinction, independent reinforcers.

Desde o seu estabelecimento enquanto ciência, a psicologia tem procurado uma resposta satisfatória à pergunta “*por que os homens se comportam da maneira como o fazem?*” (Cunha & Isidro-Marinho, 2005; Skinner, 1953/2000). A resposta a essa questão suscitou, e suscita até hoje, uma série de outras questões tais como “*o que pode ser considerado como causa do comportamento?*”, “*qual a natureza dos eventos causais?*” e “*como esses eventos produzem seus efeitos sobre o comportamento?*” (Chiesa, 1994/2006).

O Behaviorismo Radical, enquanto uma abordagem psicológica, também se propõe a responder a essas questões. Skinner (1982, 1988) empregou o modelo causal conhecido como selecionismo para explicar a aquisição, manutenção e eventual desaparecimento (extinção) de instâncias comportamentais do repertório de um organismo. Segundo esse modelo, o comportamento é determinado por variáveis que se encontram no ambiente histórico e atual de um organismo, sendo que dentre as variáveis históricas incluem-se aquelas presentes na história da espécie do organismo que se comporta (filogênese) e na história particular desse organismo (ontogênese).

O modelo selecionista tem norteado o desenvolvimento de pesquisas no empreendimento científico denominado de Análise Experimental do Comportamento (AEC). Especialmente comprometida com a explicação da interação dos organismos com seu ambiente de um ponto de vista funcional, a AEC tem empregado a denominada contingência tríplice como unidade básica de análise. Essa unidade supõe que uma instância comportamental (resposta) é adequadamente descrita e explicada quando são identificados os estímulos antecedentes e os estímulos consequentes a essa instância. Grandes avanços na compreensão do comportamento têm sido obtidos pela utilização dessa ferramenta analítica.

Apesar disso, um panorama completo do comportamento humano ainda está longe de ser obtido. Na busca de relações ordenadas entre o responder e eventos ambientais, grande parte das pesquisas se concentrou em alguns processos que compõem o modelo seletivo em

detrimento de outros. Embora o modelo selecionista pressuponha três processos interdependentes (variação, seleção e retenção), tem sido recorrente a investigação de processos de seleção e retenção, enquanto que poucos estudos têm se preocupado com processos de variação. Esse peso diferencial é problemático para um adequado estabelecimento da analogia selecionista na psicologia e, atualmente, diversos pesquisadores têm assinalado a necessidade de um desenvolvimento mais completo desse modelo com o objetivo de aumentar seu poder explicativo (e.g., Dewitte & Verguts, 1999; Donahoe, 2003; Donahoe & Palmer, 1994; Neuringer, 2002, 2004).

O presente trabalho foi desenvolvido com o interesse de investigar o papel dos processos de seleção e, especialmente, de variação para a adaptação comportamental. No primeiro tópico dessa revisão serão apresentados os processos de variação e seleção e a sua relevância na aquisição e manutenção de novas formas de comportamento. O próximo tópico terá como enfoque os processos comportamentais produzidos pela exposição a relações de não-contingência, o que pode ser feito tanto pelo procedimento de extinção quanto pelo procedimento de apresentação de reforços independentes do responder. Por fim, o terceiro tópico versará sobre a persistência do responder diante de mudanças ambientais, objeto que tem sido investigado dentro da área conhecida como resistência a mudanças.

VARIAÇÃO E SELEÇÃO

O selecionismo é um modelo causal utilizado pela Biologia e pela Análise do Comportamento¹ para explicar a evolução das espécies e do comportamento, respectivamente. Basicamente, esse modelo abarca ciclos de variações, interação dessas variações com o ambiente e retenção das variações (Donahoe & Palmer, 1994; Moore, 2008).

¹ Esse modelo causal tem sido aplicado em diversas áreas da ciência, porém aqui serão destacados apenas os paralelos na utilização dos conceitos selecionistas dentro das abordagens biológica e psicológica.

Na versão biológica do selecionismo (seleção filogenética), as variações são observadas nas características genéticas de uma população de organismos (Dawkins, 1976/2001). Algumas características genéticas são mais vantajosas do que outras, pois estão relacionadas a uma probabilidade maior de sobrevivência e reprodução. Consequentemente, os organismos que apresentam essas características deixam um maior número de descendentes e a frequência dessas características na população tende a aumentar.

Nessa situação, o ambiente comporia as pressões seletivas que moldariam quais características são ou não efetivas na promoção da sobrevivência e reprodução, isto é, estabeleceria as contingências de sobrevivência. Ao interagir com essas contingências, algumas variações genéticas são selecionadas em detrimento de outras. Com o passar de gerações de organismos, o rol de variações genéticas presentes na população é modificado e, portanto, também a probabilidade de que uma nova contingência atue diferencialmente sobre a variação existente. Esse processo ficou conhecido como seleção natural ou seleção filogenética, sendo um dos mecanismos utilizado pelos biólogos para explicar a evolução orgânica (Baum, 1994/1999; Donahoe & Palmer, 1994; Moore, 2008).

Baum (1994/1999) salienta que o mecanismo seletivo descrito no nível genético ocorre, primordialmente, quando as características genéticas predisõem os organismos a uma sensibilidade diferencial a algumas consequências, especialmente àquelas relacionadas à sobrevivência e reprodução, tais como o alimento, segurança, contato sexual e saúde da prole. Os organismos que são mais eficientes na execução de comportamentos e obtenção desses reforçadores apresentam uma vantagem adaptativa e, na medida em que essa sensibilidade diferencial ao ambiente reflita características do seu código genético, a mesma pode ser selecionada e mantida pela herança genética.

Entretanto, nem sempre o ambiente é tão estável para que uma mesma relação organismo-ambiente possa se constituir sempre em uma vantagem adaptativa. Por exemplo,

um comportamento pode ter sido bastante efetivo durante a história de vida de um organismo. A vantagem obtida com esse comportamento permitiu que o organismo deixasse descendentes e, assim, que o genótipo que favoreceu tal comportamento fosse mantido pela herança genética. No entanto, durante o período de vida dos descendentes, aquela relação organismo-ambiente não se configurou mais em uma vantagem, pois o ambiente mudou. Com essa mudança, o ambiente deixa de ser favorável aos organismos que apresentam aquele comportamento e, portanto, a chance de deixar uma segunda descendência e também a frequência daquele genótipo na população tendem a diminuir.

As relações organismo-ambiente necessárias à adaptação a um ambiente em constante mudança não poderiam ser promovidas pela seleção natural, pois essa atua ao longo de diversas gerações de organismos. Maiores chances de sobrevivência nesse ambiente mutável só se tornaram possíveis porque as contingências de sobrevivência selecionaram uma característica filogenética crucial: a habilidade de adquirir novas formas de comportamento em função da experiência com o ambiente ou, em outras palavras, a habilidade de aprender (Donahoe & Palmer, 1994).

No campo da aprendizagem, a AEC se destacou por aplicar uma interpretação seletivista, similar à utilizada na biologia, para explicar a aquisição e manutenção de novas formas de comportamento (Donahoe, 2003; Dewitte & Verguts, 1999). Na versão psicológica do modelo seletivista (seleção ontogenética), o ambiente atua sobre instâncias comportamentais (respostas) aumentando a frequência daquelas instâncias que implicassem em uma maior adaptação do organismo ao seu meio. Nessa versão, as pressões seletivas seriam compostas pelas consequências que uma determinada resposta produz no ambiente. Essas consequências não refletem características suficientemente estáveis do ambiente para que ocorra seleção natural, contudo, a filogenia permite que essas consequências afetem as respostas que a produzirem, moldando, assim, novas formas de comportamento, ou seja, de

interações organismo-ambiente. Em outras palavras, a filogenia selecionou um traço comportamental fundamental: a suscetibilidade dos organismos às consequências do seu comportamento.

A relação entre as respostas e as consequências que as mesmas produzem é denominada de contingência de reforçamento. As contingências de reforçamento atuam sobre o rol de variações do repertório comportamental de um indivíduo, favorecendo algumas variações comportamentais em detrimento de outras. Algumas consequências aumentam a probabilidade ou frequência das respostas que a produziram e são denominadas de reforçadoras, enquanto que outras consequências diminuem a probabilidade ou frequência das respostas e são denominadas de punidoras. A exposição a essas consequências produz a seleção², pois as variações comportamentais passarão a se reproduzir diferencialmente ao longo do tempo, ou seja, aumentarão ou diminuirão de frequência (Dewitte & Verguts, 1999; Donahoe & Palmer, 1994; Donahoe, 2003; Skinner, 1982, 1988).

Embora o modelo selecionista não estabeleça nenhuma hierarquia entre os ciclos de variação, seleção e retenção, os dois últimos processos têm sido mais extensivamente investigados do que o processo de variação (Dewitte & Verguts, 1999). O papel seletivo do ambiente tem sido considerado um dos tópicos mais importantes dentro da AEC. A ênfase nos processos seletivos (aquisição e manutenção de respostas) ocasionou investigações sobre vários esquemas de reforçamento, o que foi amplamente documentado e divulgado a partir da publicação de *Schedules of reinforcement* (Fester & Skinner, 1957). O enfoque nos processos seletivos propriamente ditos também pode ser observado no interesse quase exclusivo pelos dados de estabilidade do comportamento, ou seja, quando variações comportamentais são minimamente observadas (Johnston & Pennypacker, 1993; Wanchisen, 1990). O interesse por estados de transição, que envolvem variabilidade, somente se tornou recorrente a partir da

² Outras relações de contingência (tais como contingências entre dois estímulos, i.e., contingências S-S) também podem selecionar comportamentos, tais como aqueles ditos respondentes e induzidos.

década 90, principalmente nas investigações experimentais sobre história de reforçamento (Aló, 2005).

Entretanto, para uma adequada compreensão do comportamento, não somente os processos seletivos devem ser estudados, mas também os processos responsáveis pela geração da variabilidade. Na Biologia, os processos de variação só foram mais atentamente avaliados após os avanços na compreensão das variáveis determinantes da seleção. Richelle (1987) aponta que a identificação das fontes de controle da variabilidade genética só foi realizada com o desenvolvimento das áreas de genética populacional e da biologia molecular. Na AEC, embora Skinner tenha destacado em diversas publicações o papel tanto de processos de seleção quanto de variação na promoção da adaptação comportamental (Skinner, 1953/2000, 1982, 1988), os determinantes da variabilidade só passaram a ser sistematicamente investigados a partir da década de 80 (e.g., Page & Neuringer, 1985).

Diversas razões poderiam ser levantadas para o relativo abandono desse tema pela AEC. Primeiro, porque a variabilidade comportamental permaneceu durante muito tempo associada a um baixo controle experimental (Sidman, 1960). Controlar um comportamento significava manter a variabilidade dentro de uma estreita faixa de valores e demonstrar que a mesma estava diretamente relacionada à manipulação das variáveis independentes ao longo de diferentes condições (Johnston & Pennypacker, 1993). Assim, quando uma contingência de reforçamento era implementada, o pesquisador poderia prever com uma margem bastante razoável a ocorrência da resposta. A imprevisibilidade inerente à variabilidade parecia ser incompatível com o objetivo de previsão e controle da ciência (Neuringer, 2004).

Segundo, embora consideradas relevantes para a obtenção do comportamento complexo, variações anteriores não estão mais presentes quando esse comportamento é observado, sendo apenas hipotetizadas ou inferidas. Por exemplo, quando uma resposta é modelada, passos intermediários são programados nos quais variações cada vez mais

similares à resposta final são reforçadas, até que a resposta-alvo seja emitida e possa ser selecionada. Quando a resposta-alvo está estabelecida, parte das variações anteriores não é mais emitida. Terceiro, a variação tem sido associada a formas menos efetivas de comportamento, ou seja, às formas iniciais que foram extintas por não produzirem consequências relevantes (Dewitte & Verguts, 1999; Richelle, 1987).

Os primeiros estudos que buscaram mapear as fontes de variabilidade comportamental estavam justamente interessados em aumentar o controle experimental pela especificação das condições nas quais essa variação, embora não fosse exigida ou necessária, ocorreria como um subproduto das contingências de reforçamento. Os níveis de variabilidade obtidos sob diversos esquemas seriam, portanto, induzidos pelas condições nas quais o reforço é apresentado, mas não manteriam uma relação de dependência com o mesmo. Somente nas últimas duas décadas houve um aumento no interesse pelos processos que poderiam estar relacionados à ocorrência de variabilidade comportamental como uma função direta das contingências de reforçamento (para uma revisão ver Abreu-Rodrigues, 2005; Neuringer, 2002, 2004).

Os estudos que buscaram identificar as fontes da variabilidade comportamental serão descritos no subtópico a seguir.

Fontes da variabilidade comportamental

Estudar o comportamento envolve, em certo grau, o estudo da variabilidade. Esse fato é reconhecido no conceito de operante enquanto uma classe de respostas (Skinner, 1953/2000). Uma vez que respostas que pertencem a uma mesma classe podem ser diferentes, mas são classificadas como um mesmo operante por produzirem uma consequência comum, a variação é assumida como inerente ao comportamento. Apesar do estudo do comportamento englobar variabilidade, a variabilidade *per se* pode ser um tópico de estudo, o qual buscaria estabelecer em que grau o comportamento varia e quais seriam as fontes dessa variação.

Para estudar a variabilidade comportamental é necessário, primeiramente, especificar de forma precisa o que seria considerado variabilidade. Uma sugestão é definir variabilidade como o grau de mudança ou de diferenças entre instâncias comportamentais que compõem um dado universo ao se analisar uma dimensão específica (Hunziker & Moreno, 2000). Quanto maior esse grau de mudança, mais variado é considerado o comportamento. Portanto, a variação é descrita comparando-se um conjunto de instâncias comportamentais em termos de uma dimensão relevante (Hunziker & Moreno, 2000; Johnston & Pennypacker, 1993; Neuringer, 2002).

A dimensão a ser considerada na avaliação da variabilidade é determinada pelo pesquisador com base nas características do procedimento e visando a busca de relações ordenadas. Diversas dimensões têm sido utilizadas na investigação da variabilidade, tais como a topografia (e.g., sequência de respostas, Page & Neuringer, 1985; formações com blocos de montar, Goetz & Baer, 1973; acrobacias de golfinhos, Pryor, Haag & O'Reilly, 1969), localização (e.g., Antonitis, 1951; Eckerman & Lanson, 1969), intervalo entre respostas (Blough, 1966), duração (Margulies, 1961), entre outras.

A despeito da dimensão comportamental investigada, as pesquisas têm apontado, até o momento, que os níveis de variação podem: (1) estar relacionados a condições biológicas específicas tais como psicopatologias, características genéticas ou exposição a substâncias; (2) ser induzidos por contingências de reforçamento; e (3) ser produzidos diretamente pelas contingências de reforçamento.

Variabilidade induzida por condições biológicas

Estudos têm mostrado que alguns indivíduos apresentam maior tendência a apresentar níveis anormalmente baixos ou altos de variabilidade comportamental. Em muitos casos, essa tendência tem sido associada a patologias específicas. Uma das possibilidades explicativas seria atribuir a variabilidade a causas relacionadas à constituição biológica desses indivíduos.

Essas causas biológicas afetariam o repertório do organismo, modificando o rol de possibilidades sobre as quais o processo de reforçamento atuaria. Importante apontar que a possibilidade de uma causalidade biológica antecedente não é incompatível com um modelo de seleção ambiental, uma vez que, em última instância, o ambiente só pode atuar sobre o substrato biológico disponível. E esse substrato biológico, seja no nível filogenético (alteração na frequência dos genes de uma população), seja no nível ontogenético (alteração nas sinapses de um organismo), é afetado pelo ambiente (Galvão, 1999).

O autismo tem sido associado a níveis baixos de variabilidade, mesmo quando essa baixa variabilidade não é exigida ou é disfuncional, ou seja, prejudica a adaptação desses indivíduos ao ambiente (Neuringer, 2002). No estudo de Miller e Neuringer (2000), adolescentes, com ou sem autismo, foram expostos a uma tarefa de geração de sequências de respostas. Na primeira fase, os reforços eram apresentados independentemente do nível de variabilidade, enquanto que na segunda fase, os reforços somente eram apresentados se os participantes emitissem sequências variadas. Os participantes com autismo apresentaram níveis mais baixos de variabilidade em ambas as fases quando comparados aos participantes que não possuíam esse diagnóstico, sugerindo haver uma suscetibilidade diferencial para apresentar certos níveis de variabilidade. Entretanto, ambos os grupos de participantes apresentaram maior variabilidade quando essa era requerida do que quando a mesma era irrelevante para a produção dos reforços, mostrando que mesmo diante dessa suscetibilidade diferencial, o ambiente atuou sobre a variabilidade comportamental, promovendo o aumento da sua frequência.

Um segundo exemplo de psicopatologia que tem sido associado à baixa variabilidade comportamental é a depressão. Hopkinson e Neuringer (2003) utilizaram o mesmo delineamento descrito acima para comparar o desempenho de estudantes com ou sem o diagnóstico de depressão moderada. Durante a primeira fase, na qual a variabilidade não era

exigida, os participantes com diagnóstico apresentaram menores níveis de variabilidade que os participantes do grupo controle. Durante a segunda fase, na qual a variação era exigida, todos os participantes apresentaram níveis similares e maiores de variabilidade do que na fase anterior.

Outras patologias, entretanto, parecem estar associadas a níveis anormalmente altos de variabilidade, como por exemplo, o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) (Neuringer, 2002). Uma cepa de ratos denominada de SHR (do inglês, *spontaneously hypertensive rat*) apresenta muitas características em comum com o TDAH, tais como hiperatividade, baixa habilidade de aprendizagem, baixa tolerância ao atraso do reforço, entre outras. Por esse motivo, ratos SHR têm sido considerados como um modelo adequado de TDAH. No estudo de Mook, Jeffrey e Neuringer (1993), o desempenho de ratos SHR e WKY (Wistar-Kyoto, que serviram de grupo controle) foi comparado sob condições sem e com exigência de variação. Os ratos SHR apresentaram maiores níveis de variabilidade a despeito das contingências em vigor, enquanto que os ratos WKY foram mais sensíveis às mudanças nas exigências de variação. Dados similares foram obtidos por Hunziker, Saldana e Neuringer (1996) e Mook e Neuringer (1994).

Outra linha de investigação também tem apontado que a administração de alguns tipos de drogas pode afetar os níveis de variabilidade. Por exemplo, no estudo de Mook e Neuringer (1994), a administração de anfetamina para ratos SHR diminuiu os níveis anormalmente altos de variabilidade desses animais, favorecendo um melhor desempenho em uma contingência que exigia repetição. Outros estudos têm demonstrado que a administração de etanol (Cohen, Neuringer & Rhodes, 1990; McElroy & Neuringer, 1990), d-anfetamina (Ward, Baley & Odum, 2006), midazolam e PTZ (Abreu-Rodrigues, Hanna, Cruz, Matos & Delabrida, 2004) aumentam a variabilidade comportamental de ratos expostos a contingências que exigem

repetição comportamental, diminuindo assim a porcentagem de sequências corretas sob essa contingência.

Em conjunto, os resultados dos estudos discutidos anteriormente sugerem que algumas alterações biológicas (seja uma susceptibilidade diferencial dos organismos, seja uma alteração da química corporal) podem ser apontadas como fonte de variabilidade comportamental. Embora não existam dados conclusivos sobre as condições biológicas associadas ao autismo, depressão e TDAH, é plausível supor que essas condições tornam os organismos predispostos a apresentar níveis baixos e altos de variabilidade. Adicionalmente, os estudos na área de drogas acrescentam a esse panorama que o efeito de determinadas substâncias sobre o organismo também pode modificar a sensibilidade comportamental ao ambiente e que essa alteração pode ser detectada na modificação dos níveis de variabilidade apresentados.

Variabilidade induzida pelas contingências de reforçamento

Níveis baixos e altos de variabilidade comportamental podem ser induzidos pelas contingências de reforçamento. Nessas situações, a variação não está sendo manipulada diretamente, mas ocorre como um efeito colateral de variáveis procedimentais tais como a remoção dos reforços anteriormente liberados contingentes à resposta (extinção) ou o aumento na intermitência dos reforços.

Diversos estudos têm demonstrado que a exposição a esquemas de reforçamento contínuo (CRF) induz estereotipia comportamental (baixa variabilidade) e que a exposição posterior à extinção produz aumento na variabilidade. Antonitis (1951) demonstrou esse efeito expondo ratos a uma tarefa na qual eles deveriam focinhar uma barra horizontal para produzir alimento. Havia 50 localizações diferentes de resposta. Antes do condicionamento, os animais apresentaram um comportamento variado, ou seja, emitiram a resposta de focinhar em diferentes localizações da barra. Porém, com o treino sob o esquema CRF, os animais

tenderam a restringir suas respostas a alguns poucos locais que fossem o mais próximo possível do comedouro. A exposição posterior à extinção foi seguida por um aumento na variabilidade comportamental. Outros estudos encontraram dados similares. Por exemplo, Margulies (1961) reproduziu esses efeitos utilizando como medida a duração da pressão à barra e Morgan e Lee (1996) observaram diminuições e aumentos na diversidade de intervalos entre respostas (IRT) quando estudantes universitários foram expostos a um esquema de reforçamento diferencial de taxas baixas (DRL) e à extinção, respectivamente (veja também Bijou, 1958; Stevenson & Clayton, 1970).

Outros estudos têm demonstrado que a intermitência dos reforços pode ser uma condição suficiente para induzir maiores níveis de variabilidade do que o esquema CRF. Por exemplo, Stebbins e Lanson (1962) compararam o nível de variabilidade sob três condições: CRF, reforçamento intermitente e extinção. A tarefa consistia em pressionar uma barra diante da apresentação de um tom (que surgia de acordo com um esquema de tempo variável, VT) para produzir alimento. A medida utilizada consistiu na latência da resposta, ou seja, o tempo entre a apresentação do tom e a ocorrência da resposta. A variabilidade na latência foi negativamente correlacionada à taxa de reforços, ou seja, os níveis de variabilidade foram progressivamente maiores com a exposição ao CRF, intermitência do reforço e extinção, respectivamente. Outros estudos também encontraram resultados semelhantes (e.g., Eckerman & Lanson, 1969; Eckerman & Vreeland, 1973).

Schwartz (1980, 1982a, 1982b, 1982c) estendeu os resultados descritos anteriormente para uma situação na qual um operante complexo foi avaliado. Em seus estudos, a tarefa consistia em mover uma luz do topo esquerdo de uma matriz formada por cinco colunas e cinco linhas (matriz 5 x 5), até a base direita da matriz. Para tanto, duas chaves de respostas foram disponibilizadas e oito respostas (quatro em cada chave) eram necessárias para descer do topo para a base da matriz. Setenta sequências diferentes atendiam a esse critério. No

primeiro estudo de Schwartz (1980, Experimentos 1 e 2), pombos foram expostos a um esquema CRF e, em seguida, à extinção. Durante o CRF, os animais passaram a emitir uma única sequência na maior parte das tentativas (sequência dominante). Com a exposição à extinção, foram observados o aumento na variabilidade das sequências produzidas e a diminuição na emissão da sequência dominante. No Experimento 4, Schwartz reforçou sequências que fossem diferentes da sequência imediatamente anterior (critério de variação Lag 1). No entanto, esse procedimento não foi eficiente na produção de sequências comportamentais mais variadas, de modo que os sujeitos continuaram a apresentar uma sequência dominante, a despeito da repetição dessa sequência implicar na perda de reforços (ver também Schwartz, 1982a).

Esses achados levaram Schwartz (1982c) a propor que o reforçamento gera, necessariamente, estereotipia comportamental. Adicionalmente, esse autor sugeriu que a estereotipia observada nas situações de treino poderia representar o padrão comportamental mais eficiente para a produção do reforço. No entanto, quando os participantes foram expostos ao teste de solução de problemas, esse padrão se mostrou contraproducente. A hipótese da eficiência foi explicitamente investigada por Wong e Peacock (1986). Em uma série de experimentos, o nível de estereotipia comportamental foi comparado em situações nas quais essa estereotipia estaria mais ou menos correlacionada com o aumento na eficiência, ou seja, o quanto a mesma implicaria em uma redução na razão custo/benefício. Dentre as variáveis manipuladas é possível citar: aumentos no custo de emitir sequências diferentes, estabelecimento de um limite de tempo para completar as sequências e a programação de respostas concorrentes. A manipulação dessas variáveis demonstrou que a estereotipia se tornava mais provável à medida que ela implicava em uma redução nos erros, tempo ou esforço, corroborando a sugestão de Schwartz (1982c) de que o reforçamento tende a gerar estereotipia quando esse é o padrão mais eficiente para a obtenção do reforço.

Os estudos revisados anteriormente parecem sugerir que a variabilidade ocorre em função da diminuição na frequência dos reforços e que o reforçamento induz estereotipia. Tendo em vista que a variabilidade é relevante para a adaptação comportamental, conforme sugerido pelo modelo selecionista, seria improvável que esta também não fosse diferencialmente sensível às consequências que produz no ambiente. Por esse motivo, uma terceira linha de estudos se concentrou em demonstrar que a variabilidade não é apenas induzida, mas pode ser selecionada pelas contingências de reforçamento.

Variabilidade operante

Comportamentos operantes são aqueles que produzem uma consequência e que, por sua vez, têm sua probabilidade alterada em função dessas mesmas consequências (Skinner, 1953/2000). Para demonstrar o caráter operante dos níveis de variabilidade, portanto, é necessário demonstrar que esses níveis são diferencialmente afetados pelas consequências ambientais da mesma forma que outros operantes o são. Três características são consideradas essenciais para essa demonstração: (1) que os níveis de variação sejam uma função direta da exigência das contingências; (2) que o efeito dos reforços programados contingentemente à variabilidade sejam separados dos efeitos induzidos pela intermitência dos reforços; e, (3) que os níveis de variabilidade fiquem sob controle discriminativo de estímulos antecedentes (Page & Neuringer, 1985).

O primeiro estudo a apresentar uma demonstração conclusiva do caráter operante da variabilidade foi o de Page e Neuringer (1985). Nesse estudo, pombos deveriam emitir sequências de oito respostas distribuídas em dois discos (esquerda, E; direita, D), de modo que havia 256 sequências possíveis. Uma contingência de variação foi programada na qual uma sequência, para ser reforçada, deveria ser diferente de n sequências anteriores (critério Lag n). O critério de variação foi manipulado ao longo de diferentes condições por meio do aumento no valor do critério Lag de 5 para 10, 15, 25 e 50, sucessivamente (Experimento 3).

Aumentos na exigência de variação produziram acréscimos correspondentes no nível de variabilidade comportamental observado. O controle diferencial do critério de variação sobre os níveis de variabilidade também foi demonstrado por outros pesquisadores (e.g, Abreu-Rodrigues, Lattal, Santos & Matos, 2005; Abreu-Rodrigues, Souza & Moreira, 2007; Duarte, Murari, Sérgio & Micheletto, 2005; Grunow & Neuringer, 2002; Machado, 1989; Souza, 2006; Stokes, 1999).

A manipulação do critério de variação também produz indiretamente um aumento na intermitência dos reforços, uma vez que atender o critério de variação se torna progressivamente mais difícil. Com o objetivo de separar a contribuição de cada uma dessas variáveis, Page e Neuringer (1985, Experimento 5) expuseram pombos a duas condições programadas de acordo com um delineamento ABA. Na condição A, foi programada uma contingência de variação bastante restritiva e que produzia uma alta intermitência de reforços (Lag 50), enquanto que na condição B, a mesma intermitência de reforços da condição A foi programada (acoplamento), porém sem a exigência de variação. Os níveis de variação obtidos sob a condição A foram substancialmente maiores do que àqueles obtidos sob a condição B. Uma vez que a intermitência do reforço foi semelhante nas duas condições, porém apenas na condição Lag 50 a variação era exigida para o reforçamento, esses resultados sugerem que a variabilidade observada foi produzida pela contingência operante.

O estudo de Machado (1989) utilizou um delineamento ainda mais elegante para separar o efeito dessas duas variáveis. Machado propôs a utilização de uma programação diferente da contingência de variação que permitisse a manipulação de forma independente do critério de variação e da intermitência de reforços. Para manipular o nível de variabilidade, foi empregado um critério de variação que estabelecia que uma sequência de respostas era candidata ao reforço apenas se a sua frequência fosse menor ou igual a um determinado valor de percentil da distribuição de frequência das sequências emitidas durante a sessão. Quanto

menor o percentil escolhido, menos frequente deveria ser uma dada sequência para que o reforço fosse liberado e, portanto, mais variado deveria ser o repertório.

Para manipular a intermitência dos reforços, a probabilidade local de reforçamento (i.e., probabilidade de reforço para cada sequência que atendesse o critério) foi manipulada de forma a manter uma probabilidade global (dentro de uma mesma sessão) dentro da margem desejada pelo experimentador. No Experimento 1, os percentis (critério de variação) foram manipulados, mantendo-se constante a probabilidade global de reforçamento, de modo a garantir intermitências similares de reforços ao longo das condições. No Experimento 2, o percentil foi mantido constante, enquanto uma maior ou menor probabilidade global de reforços foi programada (intermitências dissimilares). Os resultados de ambos os experimentos demonstraram que os níveis de variabilidade observados foram uma função direta do critério de variação, a despeito da intermitência de reforços.

Por fim, para demonstrar que os níveis de variação ficam sob controle discriminativo, Page e Neuringer (1985, Experimento 6) programaram uma contingência de variação e de repetição em um esquema múltiplo. Assim, diante de uma condição de estímulos (luz azul), uma contingência Lag 5 estava em vigor e, diante de outra condição de estímulos (luz vermelha), a emissão de uma única sequência produzia reforços. Níveis altos e baixos de variabilidade foram observados sob a luz azul e vermelha, respectivamente.

Denney e Neuringer (1998) também demonstraram o controle discriminativo sobre os níveis de variabilidade. Nesse experimento foi programado um esquema múltiplo Variar Acoplado (Experimento 1). A tarefa consistia na emissão de sequências de quatro respostas distribuídas em dois discos. Durante o componente Variar, sinalizado por uma luz e ausência de um tom, estava em vigor o critério do limiar. Nessa contingência, um valor entre 0 e 1, correspondente ao limiar, é selecionado. Esse valor de limiar é comparado com a frequência relativa da sequência emitida, ou seja, a frequência daquela sequência dividido pelo total de

sequências emitidas. Se a frequência relativa for menor ou igual ao valor do limiar, o reforço é liberado. Dessa forma, quanto mais próximo de 0 for o valor de limiar escolhido, mais variável deve ser o comportamento para que o reforço seja apresentado, pois a frequência relativa da sequência deve ser cada vez mais baixa. Adicionalmente, nessa programação a frequência das sequências foi ponderada por um coeficiente (0,95) a cada ocorrência do reforço. Isso foi realizado para diminuir a contribuição das sequências passadas no cálculo do limiar. No componente Acoplado, sinalizado pela ausência da luz e presença de um tom, a mesma intermitência de reforços obtida no componente Variar foi programada, independentemente do nível de variabilidade.

Cada componente permanecia em vigor até que um reforço fosse obtido. Após a liberação do reforço, o componente Variar ou Acoplado poderia ser apresentado com uma probabilidade de 0,5. Como os componentes se alternavam quase que após cada reforço, níveis diferenciais de variabilidade teriam que estar essencialmente sob controle dos estímulos que sinalizavam cada componente (S^D s). Uma vez que maior variação foi observada após a introdução do S^D correlacionado com o componente Variar do que sob o S^D correlacionado com o componente Acoplado, esses dados sugerem um papel essencial desses estímulos no controle da variabilidade observada. Para demonstrar de forma mais inequívoca o controle discriminativo, os S^D s foram removidos (Experimento 2). Sem a presença desses estímulos, níveis não diferenciais e intermediários de variabilidade foram obtidos em ambos os componentes.

Na ausência de estímulos antecedentes, entretanto, a variabilidade pode ficar sob o controle das propriedades discriminativas de suas próprias consequências. No estudo de Souza (2006), por exemplo, níveis diferenciais de variabilidade foram obtidos sob um esquema misto Variar Repetir. Nesse experimento, pombos foram expostos a uma tarefa de escolha de acordo com o modelo. No elo do modelo, dois discos eram iluminados por uma luz

vermelha e a tarefa consistia na emissão de seqüências de quatro respostas. A cada tentativa o computador selecionava se uma contingência de variação ou de repetição estaria em vigor. Uma vez selecionada, essa contingência ficava em vigor durante 1 min, após o qual o modelo era removido e o elo de escolha era apresentado. No elo de escolha, duas comparações eram apresentadas: um disco iluminado por uma luz branca e um disco iluminado por uma luz verde. A escolha a ser reforçada dependia da contingência anteriormente apresentada no modelo: branco, caso o modelo fosse de variação; e verde, caso o modelo fosse de repetição. Apesar de no elo do modelo não haver sinalização da contingência em vigor, níveis altos e baixos de variabilidade foram observados sob as contingências de variação e repetição, respectivamente. Adicionalmente, esses diferentes níveis de variabilidade controlaram respostas de escolhas discriminadas.

Em uma fase de teste posterior, o critério de variação foi manipulado, de forma a tornar a contingência de variação cada vez mais leniente, ou seja, menores níveis de variabilidade passaram a ser exigidos. À medida que a contingência de variação permitia mais repetição, o nível de variabilidade no elo do modelo Variar diminuiu e os sujeitos tenderam a escolher cada vez mais o disco correlacionado com o modelo repetir. Esses dados sugerem que: (1) o comportamento no elo do modelo estava sob controle das contingências programadas; e (2) que o comportamento no elo de escolha estava sob controle discriminativo do nível de variabilidade emitido no elo de modelo.

A literatura revisada anteriormente demonstra que a variabilidade comportamental pode ser situada em algum ponto de um *continuum* que vai de um nível máximo de variação (responder randômico) até um nível mínimo de variação (responder repetitivo) e que os determinantes desses níveis podem ser remetidos à alterações biológicas, à remoção total ou parcial de reforçadores (extinção e intermitência, respectivamente) e ao reforçamento diferencial.

A identificação dessas fontes de variação constituiu em um avanço na analogia evolucionista empregada pela AEC. Afinal, variação e seleção têm sido considerados pilares da adaptação dos organismos ao ambiente. Uma vez que os processos de variação tornam mais prováveis que a alternativa comportamental a ser selecionada ocorra, a variação comportamental tem sido considerada como o substrato indispensável à seleção pelas contingências de reforçamento. Por outro lado, os processos seletivos também são determinantes da variabilidade comportamental, pois os reforços podem ser tornados contingentes a níveis altos de variabilidade e, conseqüentemente, esses níveis tendem a aumentar (Dewitte & Verguts, 1999; Donahoe & Palmer, 1994; Neuringer, 2002; Skinner, 1982, 1988).

Em suma, ao menos teoricamente, variação e seleção têm sido apontados como processos dinâmicos e interativos. Contudo, poucos estudos empíricos testaram a inter-relação entre esses processos na promoção da adaptação comportamental. Esses estudos serão descritos no subtópico seguinte.

Variação e aquisição

Conforme apontado anteriormente, a variação tem sido considerada central para a adaptação ao ambiente (Dewitte & Verguts, 1999; Donahoe, 2003; Neuringer, 1993, 2002; Skinner, 1982, 1988). Apesar disso, em comparação com os inúmeros estudos que investigaram o papel seletivo das contingências de reforço (ou seja, a aquisição e manutenção de comportamentos), poucos estudos estudaram a variação, e menos estudos ainda avaliaram a interação entre variação e seleção. Por exemplo, um procedimento clássico para o estabelecimento de novas respostas é a modelagem sistemática. Nesse procedimento, uma modificação gradual no responder é implementada pelo reforçamento diferencial de aproximações sucessivas a uma resposta-alvo, sendo assumido que o reforçamento diferencial promoveria variações comportamentais cada vez mais próximas da resposta desejada

(Catania, 1998/1999; Skinner, 1953/2000). Embora o objetivo desse procedimento seja induzir variações comportamentais, as investigações sobre esse tema têm se concentrado sobre os efeitos seletivos, analisando o papel das consequências e dos passos da modelagem (e.g., Eckerman, Hienz, Stern & Kowlowitz, 1980; Lane, Kopp, Shepard, Anderson & Carlson, 1967; Pear & Legris, 1987; Reid, 1994).

Nas últimas décadas, entretanto, alguns pesquisadores têm se preocupado em analisar o papel da variabilidade na aquisição (e.g, Grow, Kelley, Roane & Schillingsburg, 2008; Grunow & Neuringer, 2002; Neuringer, 1993; Neuringer, Deiss & Olson, 2000; Stokes & Balsam, 1991; Vilela, 2007). Um dos primeiros estudos foi realizado por Neuringer (1993, Experimento 5). Esse autor demonstrou, com ratos, que o reforço pode selecionar uma resposta (repetição) ao mesmo tempo em que mantém a variação necessária para o surgimento dessa resposta. Nesse estudo, a tarefa consistia na emissão de sequências de quatro respostas distribuídas em dois discos (16 sequências possíveis) e uma sequência improvável de ocorrer (sequência-alvo) foi selecionada para reforçamento contínuo. Para o grupo variar, reforços concorrentes também foram apresentados para a emissão de outras sequências que atendessem um esquema conjuntivo intervalo variável (VI) Lag 3. Esse esquema favorecia a emissão de várias sequências que compunham, então, um substrato de variação que poderia favorecer a seleção da sequência-alvo. Para o grupo extinção, a emissão de outras sequências era seguida por extinção. Foi observado um aumento maior na frequência da sequência-alvo para o grupo variar do que para o grupo extinção. Ou seja, embora a extinção tenda a induzir variabilidade comportamental, tal variabilidade não foi suficiente para favorecer a aquisição de uma sequência específica quando esta era improvável.

Contudo, outros estudos têm apontando que o procedimento de extinção pode ser suficiente para promover a variabilidade necessária para a seleção de uma resposta. No estudo de Grow e cols. (2008), o comportamento de três crianças com desenvolvimento atípico foi

avaliado. Inicialmente, algumas respostas que geravam problemas junto à equipe hospitalar foram identificadas e procedeu-se a uma análise funcional dos reforçadores que mantinham essas respostas. Em uma fase posterior, essas respostas foram colocadas em extinção com o objetivo de induzir o aparecimento de respostas mais apropriadas. Caso respostas mais apropriadas fossem emitidas, essas eram selecionadas para reforçamento. Durante a extinção foi observada variabilidade comportamental e, para todos os participantes, uma resposta diferente e mais apropriada foi induzida e efetivamente selecionada no repertório das crianças.

Os resultados obtidos por Grow e cols. (2008) parecem sugerir um efeito contrário àquele obtido no estudo de Neuringer (1993). Entretanto, é possível que a probabilidade de emissão da sequência-alvo seja uma variável importante na diferença entre os resultados obtidos. No estudo de Neuringer, a sequência-alvo era de baixa probabilidade de ocorrência, conforme dados obtidos por esse autor em outros estudos, o que poderia indicar que essa sequência também envolvia maior custo ou dificuldade. No estudo de Grow e cols. (2008) não há dados sobre a dificuldade da resposta que foi selecionada. Dessa forma, é possível que a dificuldade da resposta seja uma variável que interage diferencialmente com a efetividade da variação induzida pela extinção *versus* a da variação operante na promoção da aquisição.

No estudo de Neuringer e cols. (2000), três procedimentos que poderiam gerar variabilidade comportamental (extinção e apresentação de alimento dependente e independentemente do nível de variabilidade) foram avaliados por meio de um delineamento de grupo, em termos da aquisição de sequências-alvo com diferentes graus de dificuldade. Para os três grupos, a emissão das sequências-alvo sempre era seguida por alimento. Adicionalmente, os três grupos diferiam em termos da presença ou ausência de alimento para a emissão de outras sequências. Para o grupo de extinção, alimento só era fornecido após a sequência-alvo; para os demais grupos, o alimento também ocorria após a emissão de outras sequências, sendo que para o grupo de alimento independente, o alimento era apresentado

independentemente da variação e, para o grupo de alimento dependente, o alimento era dependente do nível de variabilidade.

Níveis menores de variabilidade comportamental foram obtidos para os grupos de extinção e alimento independente do que para o grupo de alimento dependente da variação. Os grupos de alimento independente e dependente apresentaram taxas mais altas de respostas do que o grupo de extinção, provavelmente porque o alimento atuou como um reforçador do responder. Contudo, o nível de variabilidade mostrou-se uma variável mais relevante na promoção da aquisição: para o grupo de alimento dependente da variação foi observada aquisição de todas as sequências-alvo, independentemente da dificuldade da sequência; para os grupos de extinção e alimento independente, por outro lado, só foi observada a aquisição de sequências-alvo fáceis.

Grunow e Neuringer (2002, Experimento 2) investigaram especificamente o papel do nível de variabilidade para a aquisição. Nesse estudo, grupos de ratos foram treinados sob o critério do limiar, cujos valores escolhidos especificavam níveis baixos, intermediários e altos de variabilidade comportamental. Concorrentemente, uma sequência-alvo foi reforçada continuamente, sendo que em uma condição essa sequência era considerada fácil e, na outra, era considerada difícil. Quando a sequência era fácil, um aumento similar da frequência da sequência-alvo foi observado em todos os níveis de variabilidade treinados. Contudo, quando a sequência difícil foi analisada, a frequência dessa sequência variou diretamente com o nível de variabilidade.

Conjuntamente, esses estudos mostram que quão mais variado for o repertório, maiores são as chances de aquisição. Esse efeito ocorreria porque, durante o reforçamento da variação, respostas similares àquelas necessárias à adaptação a um novo ambiente são emitidas. No caso do procedimento de sequências de respostas, por exemplo, durante o treino de variação, algumas sequências reforçadas possuem parte da cadeia necessária à emissão da

sequência-alvo. Para ilustrar esse ponto, considere uma sequência tida como mais fácil (EDDD) e uma sequência tida como mais difícil (EDEE). Ambas as sequências possuem em comum a primeira alternância da chave da esquerda para a direita. O reforçamento de EDDD, juntamente com o de sequências que incluam outras partes da cadeia (e.g., DDEE), pode tornar mais provável o surgimento do encadeamento EDEE, favorecendo o contato dessa sequência com o reforçamento.

Essa hipótese sugere, portanto, que a variação irá promover a aquisição quando há similaridades entre as variações comportamentais presentes no repertório e a variação que será selecionada para o reforçamento. Essa hipótese foi avaliada no estudo de Torgrud, Holborn e Zak (2006, Experimento 1). Nesse estudo, estudantes universitários foram expostos a uma fase de treino, na qual um repertório variado ou estereotipado foi estabelecido, e a uma fase de teste, na qual um novo esquema requeria taxas baixas de respostas. Durante o treino, o repertório variado foi estabelecido pela exposição dos participantes a diferentes esquemas de reforçamento e instruções que selecionavam taxas de respostas diferentes, enquanto que o repertório estereotipado foi estabelecido pela exposição dos participantes a um único esquema e instrução que geravam taxas altas. Adicionalmente, o grupo exposto ao treino variado poderia apresentar ou não taxas de respostas similares àquelas que seriam requeridas na fase de teste posterior (grupos variado funcional e variado não-funcional, respectivamente). Ou seja, ambos os grupos apresentavam variações comportamentais (taxas baixas e altas), mas o grupo funcional apresentava variações mais similares àquelas que seriam requeridas no teste. Maior sensibilidade a mudança e um desempenho mais eficiente (menor quantidade de respostas por reforço) foram mais frequentes para o grupo variado funcional (ver também, Baumann, Abreu-Rodrigues & Souza, no prelo).

Os estudos previamente descritos manipularam o nível de variabilidade. Outros estudos, por outro lado, manipularam o grau de estereotipia comportamental e observaram seu

efeito sobre a aprendizagem de uma nova resposta. Por exemplo, no estudo de Schwartz (1982c, Experimento 7), estudantes foram expostos a uma matriz 5 x 5 similar à descrita anteriormente. Os participantes foram solicitados a tentar resolver quatro problemas nessa matriz. Em cada problema, sequências que atendiam um determinado critério deveriam ser emitidas para que pontos fossem adicionados a um contador. Além disso, os participantes deveriam descrever verbalmente qual o critério necessário e suficiente para a produção dos pontos em cada problema, sendo essa considerada a medida indicativa de que o participante solucionou o problema. Metade dos participantes expostos aos quatro problemas possuía um treino anterior na tarefa da matriz. Nesse treino, os participantes foram expostos a 1.000 tentativas nas quais sequências de oito respostas que começassem com duas pressões no botão da esquerda foram reforçadas. Durante esse treino, foi observado que os participantes desenvolveram uma sequência dominante que ocorria em mais de 80% das tentativas.

Na tarefa de solução de problemas, o grupo sem treino prévio resolveu um maior número de problemas e utilizou menos tentativas para resolvê-los do que o grupo com treino. Adicionalmente, o grupo sem treino verbalizou muito mais hipóteses de solução, o que indica uma maior variação, do que o grupo com treino. Schwartz (1982c) atribuiu à estereotipia comportamental induzida pelo reforçamento na fase de treino a falha em solucionar os problemas. Esse autor hipotetizou que um repertório efetivo de solução de problemas exige que os participantes testem várias hipóteses. Quando os participantes já possuem um repertório estereotipado, o teste de hipóteses se torna limitado. Entretanto, nesse estudo, o nível de variabilidade do repertório dos participantes não foi manipulado diretamente, permitindo apenas uma inferência sobre o papel da variação e estereotipia no efeito observado.

Para avaliar diretamente o papel dos níveis de variabilidade sobre a solução de problemas, Vilela (2007) expôs estudantes universitários a um treino prévio com uma

contingência de variação ou de repetição. Um terceiro grupo não foi exposto a essa história prévia. Na fase de teste, os participantes foram expostos a uma tarefa de solução de problemas similar à desenvolvida por Schwartz (1982c). Comparado ao desempenho do grupo sem treino prévio, foi observado que o treino com variação favoreceu, enquanto que o treino com repetição prejudicou, a descrição dos problemas na fase de teste.

Concluindo, os resultados descritos até o momento sugerem que os processos de variação e seleção interagem, de forma que altos níveis de variabilidade têm sido correlacionados a aquisição mais eficiente de uma resposta.

Entretanto, a adaptação comportamental não implica apenas na seleção comportamental, ou seja, no aumento da probabilidade de uma resposta em função de operações de reforçamento. A diminuição na probabilidade de uma resposta também indica controle pelo ambiente. Diversas operações ambientais têm como efeito diminuir a probabilidade das respostas, seja porque essas respostas produziram consequências que tendiam a diminuir as chances de sobrevivência e reprodução (operações punitivas) ou porque essas respostas não participam de uma relação de contingência (operações de não-contingência ou suspensão da contingência previamente estabelecida). Embora ambas as operações sejam relevantes, discutir as operações de punição vai além do escopo do presente trabalho, portanto, apenas as operações relacionadas à não-contingência serão descritas.

RELAÇÕES DE NÃO-CONTINGÊNCIA

Catania (1998/1999) propôs que as contingências de reforçamento podem ser expressas como uma relação entre a probabilidade de ocorrência ou não de um estímulo (S e \bar{S} , respectivamente) em função da probabilidade de emissão ou não de uma resposta (R e \bar{R}). Para ilustrar esse ponto, considere duas probabilidades: a probabilidade de um estímulo, aqui considerado como evento reforçador, dada a ausência de uma resposta, $p(S/\bar{R})$, e a

probabilidade de um estímulo dada a ocorrência de uma resposta, $p(S/R)$. A Tabela 1 ilustra as relações entre essas duas probabilidades.

Tabela 1.

Relações entre a probabilidade de ocorrência de um estímulo (S) em função da probabilidade de emissão ou não de uma resposta (R e \bar{R} , respectivamente), quando relações de contingência estão ou não presentes.

Condição	$p(S/\bar{R})$	$p(S/R)$	Contingência?	Esquema
A	0.0	1.0	Sim	CRF
B	0.0	0.3	Sim	Intermitente
C	1.0	0.0	Sim	DRO
D	0.0	0.0	Não	Extinção
E	0.7	0.7	Não	Reforços independentes

A Tabela 1 ilustra alguns dos pontos do *continuum* de relações entre a probabilidade de ocorrência de um S e a probabilidade de emissão ou não de uma R. Quando a probabilidade do S é uma função da probabilidade da R, isto é, a produção do S depende da emissão da R, diz-se que esses eventos estão em uma relação de contingência³. Considerando as informações apresentadas na Tabela 1, é possível observar que em A, a probabilidade do S é alta dada a R e baixa na ausência dessa, como ocorre em um esquema CRF. Em B, a probabilidade do S dada a R é menor que em A, mas continua inexistente na ausência da R, ilustrando o que ocorre em uma série de esquemas intermitentes de reforçamento. Em C, a relação observada é de baixa probabilidade do S na presença da R e alta probabilidade do S na ausência da R, ilustrando os esquemas de reforçamento por omissão da resposta, como ocorre na programação do reforçamento diferencial de outros comportamentos (DRO). Os pontos D e E ilustram dois pontos de um *continuum* no qual a probabilidade do S tanto na presença quanto ausência da R é idêntica, indicando, portanto, que não há relação de dependência entre

³ As relações de contingência podem ser expressas na forma “Se... Então...” (Todorov, 1991). Assim, em uma contingência de reforçamento, *se* uma resposta é emitida, *então* um consequência é produzida.

esses eventos. Contudo, no ponto D, o S não ocorre em momento algum, como no caso do procedimento de extinção e em E, o S tem uma probabilidade relativamente alta de ocorrer na presença e ausência da R, como nos esquemas nos quais os reforços são apresentados independentemente da resposta. Entre os pontos D e E, o que varia não é a relação de contingência (que no caso é inexistente), mas a frequência de ocorrência do estímulo reforçador.

Uma vez que esses procedimentos apresentam tanto similaridades (i.e., ausência de contingência) quanto diferenças (i.e., evento reforçador presente ou ausente), os efeitos comportamentais produzidos por eles revelam também aspectos comuns e divergentes. O procedimento e os estudos que avaliaram os efeitos da extinção e da apresentação de reforços independentes do responder serão discutidos nos subtópicos seguintes.

Extinção

A extinção pode ser definida enquanto um procedimento e enquanto um processo. Enquanto um procedimento, a extinção consiste na suspensão do reforço anteriormente liberado contingente a uma resposta e, conseqüentemente, na remoção da relação de dependência entre resposta e reforço. Enquanto um processo comportamental, a extinção ocorre quando o responder retorna aos níveis pré-condicionamento, i.e., ao nível operante (Bravin, 2008; Catania, 1998/1999; Ferster & Skinner, 1957; Lerman, Iwata & Wallace, 1999; Mackintosh, 1974; Mcsweeney, Murphy & Kowal, 2004; Moore, 2008; Moreira & Medeiros, 2007; Skinner, 1938).

No presente trabalho, o termo extinção será utilizado para designar o procedimento experimental, pois embora um dos efeitos indubitáveis desse procedimento seja a diminuição na frequência ou probabilidade da emissão de uma resposta, diversos outros fenômenos também são observados, tais como: (1) aumento na taxa de respostas no início da extinção; (2) surgimento de respostas emocionais; (3) estabelecimento de controle de estímulos; (4)

contraste comportamental; (5) aumento na variabilidade das respostas; e (6) ressurgência. Esses efeitos serão discutidos a seguir.

Efeitos da extinção

Aumento na taxa de respostas. A exposição à extinção parece produzir um aumento na “intensidade” do responder (Bravin, 2008; Skinner, 1938; Goh & Iwata, 1994). Por exemplo, no estudo de Skinner e Morse (1958), a extinção da resposta de correr em uma roda, anteriormente mantida sob um esquema de intervalo fixo (FI), foi avaliada. Durante o esquema FI, foram observadas pausas pós-reforço e uma aceleração positiva na taxa de respostas ao longo do intervalo. Com a introdução da extinção, as pausas desapareceram e uma alta taxa de respostas foi obtida. Com a passagem do tempo, a taxa de respostas diminuiu e pausas erráticas, seguidas por jorros de respostas, foram observadas. Os períodos de pausa foram aumentando progressivamente com a exposição à extinção, até que a taxa de respostas declinou para um valor próximo a zero.

O efeito de aumento da taxa de respostas também foi observado em esquemas múltiplos. Uhl e Homer (1974) expuseram ratos a um esquema múltiplo VI DRO ou a um esquema múltiplo VI VT. Durante a linha de base, taxas mais altas de respostas foram observadas diante do estímulo correlacionado com o componente VI do que dos estímulos correlacionados com os componentes DRO ou VT. Posteriormente, o componente DRO ou VT foi modificado para extinção. Com a introdução da extinção, a taxa de respostas aumentou inicialmente diante dos estímulos anteriormente correlacionados com o esquema DRO ou VT.

Com o objetivo de melhor compreender o aumento inicial na taxa de respostas, Tonneau, Ortiz e Cabrera (2000) compararam o responder no início das sessões em que um esquema VI estava presente com o responder quando a extinção era apresentada no início ou no final da sessão. Ratos foram expostos ao esquema VI durante sessões de linha de base e a dois testes que diferiam quanto à programação da extinção. No Teste 1, o procedimento de

extinção foi programado nos 30 minutos iniciais, enquanto que no Teste 2, a extinção foi programada nos 20 minutos finais da sessão. Durante o tempo restante de sessão, o esquema VI estava em vigor. Na linha de base, a taxa de respostas apresentava um aumento no início da sessão, para então diminuir e se estabilizar no decorrer da mesma. Esse aumento inicial na taxa também foi observado com a implementação da extinção, mas somente quando a mesma ocorria no início da sessão (Teste 1). Esse resultado parece sugerir que o aumento na taxa de respostas não é um fenômeno característico da extinção. Os autores argumentaram que o aumento da taxa de respostas no início da sessão poderia ocorrer porque, entre as sessões, os organismos são expostos a estímulos diversos, o que produziria uma desabituação aos estímulos presentes na situação experimental. No transcorrer da sessão, a habituação ocorreria e as respostas ficariam mais sob o controle dos esquemas programados.

Respostas emocionais. Skinner (1938) sugeriu que durante a extinção também são observadas respostas ditas emocionais. O próprio aumento na taxa de respostas ou a presença de jorros de respostas no início da extinção foi considerado por Skinner como um indicativo de reação emocional. Outras respostas emocionais que têm sido reportadas sob esse procedimento incluem respostas agressivas e ansiogênicas.

Diversas preparações experimentais têm observado agressão induzida pela extinção (Azrin, Hutchinson & Hake, 1966; Hutchinson, Azrin & Hunt, 1968; Kelly & Hake, 1970; Knutson, 1970; Rilling & Caplan, 1973; para uma exceção ver Gentry, 1968). Por exemplo, Azrin e cols. (1966) expuseram pombos a um esquema alternado CRF e extinção na presença de outro pombo que estava imobilizado. Respostas de ataque ao pombo imobilizado foram observadas durante os períodos de extinção, mas não durante os períodos de CRF. A remoção do esquema alternado (sessão com extinção programada durante todo o período) produziu uma diminuição nas respostas de ataque. O aumento de respostas agressivas durante a extinção também foi observado em humanos por Kelly e Hake (1970), tendo como alvo uma

alavanca, e em macacos por Hutchinson e cols. (1968), com a resposta de morder uma borracha.

Em uma avaliação experimental das propriedades aversivas da exposição à extinção, Bravin (2008) expôs grupos de ratos a três histórias experimentais: esquema de razão fixa (FR), apresentação de alimento independente da resposta (acoplada à apresentação de alimento do grupo FR) e liberação da mesma quantidade de alimento dos outros grupos em uma única tentativa, ou seja, de forma maciça. Posteriormente, todos os animais foram expostos à extinção (situação na qual responder não produzia consequências) e, em seguida, testados no labirinto em cruz elevado. O labirinto em cruz comporta quatro braços dos quais dois são abertos e dois são fechados. A permanência nos braços abertos em relação à permanência nos braços fechados tem sido considerada uma medida de ansiedade, sendo que quanto menor essa razão, mais ansioso é considerado o animal. Após a história com o esquema FR, a extinção produziu o maior efeito aversivo, pois os animais permaneceram um menor tempo nos braços abertos do que os animais sem essa história. Esses resultados sugerem que a retirada de alimento após uma história de reforçamento contingente, o que define o procedimento de extinção, promoveria o aumento de respostas de ansiedade.

Em estudos na área aplicada, nos quais o procedimento de extinção foi empregado, respostas emocionais também têm sido frequentemente relatadas. Em uma revisão sobre a aplicação desse procedimento, Lerman e Iwata (1995) avaliaram 113 estudos e encontraram relatos de jorros de resposta em 24% deles. Lerman, Iwata e Wallace (1999) procederam a uma análise similar, porém em uma amostra de estudos nos quais indivíduos com diagnóstico de comportamento autolesivo (SIB) foram tratados com procedimentos que incluíam extinção. Jorros de respostas foram observados em 39% dos casos avaliados, enquanto agressão foi observada em 22% dos casos. Esses resultados sugerem que respostas emocionais parecem ser um efeito colateral comum do procedimento de extinção.

Controle de estímulos. Mcsweeney e cols. (2004) realizaram um experimento para avaliar o papel dos estímulos antecedentes sobre a diminuição na taxa de respostas. Para tanto, durante a linha de base, pombos foram expostos a um esquema VI 30 s. Em algumas sessões o disco estava iluminado por uma cor branca, enquanto que em outras sessões o disco estava iluminado por uma luz vermelha. Após o estabelecimento de uma taxa de respostas estável, os animais foram expostos a sessões de extinção intercaladas por sessões de linha de base. Durante as sessões de extinção, a cor da luz do disco foi (ou não) modificada na metade da sessão, compondo quatro combinações possíveis de configuração: (1) branco-branco; (2) vermelho-vermelho; (3) branco-vermelho; ou (4) vermelho-branco. Todos os sujeitos foram expostos a todas as configurações, sendo que a ordem de exposição foi contrabalanceada entre eles. Durante a linha de base, as cores do disco não afetaram a taxa de respostas, pois ambas estavam correlacionados com a mesma taxa de reforços. Durante a extinção, a taxa de respostas diminuiu. Porém, quando uma mudança na condição de estímulo foi programada no meio da sessão, a taxa de respostas aumentou em relação a que estava sendo apresentada anteriormente. Ou seja, durante o procedimento de extinção, a redução na taxa de respostas ficou circunscrita ao estímulo presente naquele período, sugerindo que os efeitos da extinção estavam sob controle do estímulo antecedente.

A literatura aponta que para estabelecer controle discriminativo é importante que haja reforçamento diferencial (Dinsmoor, 1995; Michael, 1982), ou seja, sob uma condição de estímulos (S^D) uma maior taxa ou magnitude de reforços deve ser programada em comparação com outra condição de estímulos (S^A). Um dos procedimentos que tem sido comumente utilizado para estabelecer controle de estímulos consiste na programação de um esquema intermitente e de extinção como componentes de um esquema múltiplo.

No estudo de Adrzejewski e cols. (2007, Experimento 1), a duração do período de extinção, sinalizado pelo S^A , e a taxa de reforços na presença do S^D foram manipuladas de

forma a permitir a clarificação de que variáveis seriam mais efetivas no estabelecimento de controle de estímulos. Ratos foram expostos a um esquema múltiplo intervalo randômico (RI) Extinção. Os valores do componente RI - 10, 30, 60 ou 90 s - foram manipulados em um delineamento de grupo. Cada grupo foi subdividido em dois, que se diferenciavam em termos da duração do componente de extinção (1 min ou 4 min). O índice de discriminação (respostas na presença do S^D divididas pelo total de respostas) variou de forma direta com a duração do componente de extinção e com a taxa de reforços programada no esquema RI, de forma que, quanto mais longa a exposição ao componente de extinção (somando-se o tempo total de exposição a esse procedimento), maior o índice de discriminação obtido. Porém, para uma mesma quantidade de exposição à extinção, quanto maior a taxa de reforços, maior também foi o índice de discriminação. Ou seja, tanto o reforçamento quando a extinção foram relevantes para o estabelecimento de controle de estímulos.

Na ausência de estímulos antecedentes planejados pelo experimentador, períodos de extinção também podem assumir funções discriminativas. Weissman (1960) demonstrou controle discriminativo das consequências sobre o responder de ratos expostos a um dentre três pares de esquemas mistos: (1) FR Extinção; (2) DRL Extinção; ou (3) FI Extinção. Nesse estudo foi observado que a ausência de reforço para o padrão comportamental característico dos esquemas de reforçamento era seguida por uma pausa no responder até que o componente de extinção houvesse terminado (ver também, Lionello-DeNolf & Urcuioli, 2003). Ou seja, uma vez que não havia estímulos exteroceptivos sinalizando o esquema em vigor, a pausa durante o componente de extinção foi atribuída ao controle discriminativo exercido pela ausência de reforço.

Por fim, um terceiro grupo de estudos tem demonstrado que os efeitos da extinção ficam sob controle dos estímulos presentes no contexto no qual o procedimento é implementado. Três fenômenos permitem observar o controle contextual: (1) a renovação

(*renewal*); (2) o re-estabelecimento (*reinstatement*); e (3) a recuperação espontânea (*spontaneous recovery*).

Vários procedimentos experimentais têm sido utilizados para demonstrar o efeito de *renovação*. Um deles emprega o delineamento ABA. Primeiro, em um contexto A (e.g., uma caixa experimental 1), o condicionamento é realizado. Posteriormente, o animal é exposto ao contexto B (uma segunda caixa experimental, com características diferentes), onde é procedida a extinção da resposta condicionada. Em um terceiro momento (teste), o organismo é exposto novamente ao contexto A, agora sob extinção, no qual se observa um aumento da taxa de respostas em comparação com a taxa observada no final da condição B (Bouton, 2004). Ou seja, esse resultado sugere que o contexto B assumiu controle discriminativo sobre a redução na taxa de respostas. O efeito de renovação também tem sido demonstrado com a utilização de delineamentos ABC e AAB. O delineamento ABC difere do ABA, apenas no fato de que, no teste, o organismo é exposto a um novo contexto (C); por sua vez, no delineamento AAB, condicionamento e extinção ocorrem no mesmo contexto (A) e o teste, em um segundo contexto (B). Em todos os casos, os efeitos da extinção parecem ficar restritos ao contexto no qual ela ocorreu (Bouton, 2004).

Além de o contexto assumir controle discriminativo sobre a redução na taxa de respostas durante a extinção, o próprio evento reforçador também poderia assumir função discriminativa (Bouton, 2004). Por exemplo, no estudo de Rescorla e Skucy (1969, Experimento 1), ratos foram treinados a pressionar uma barra de acordo com um esquema VI. Posteriormente, a resposta de pressão à barra foi extinta. Após a extinção, a mera liberação do alimento independentemente do responder produziu um aumento abrupto na taxa de respostas anteriormente extinta, sugerindo que o alimento assumiu funções discriminativas, evocando o responder na sua presença. Esse fenômeno ficou conhecido como *re-estabelecimento* e tem

sido demonstrado em uma série de outros estudos, principalmente na área farmacológica (e.g., Bouton, 2004; Doughty, Reed & Lattal, 2004).

Por último, o contexto temporal no qual a extinção foi implementada também pode assumir controle sobre os efeitos desse procedimento. Bouton (2004) sugeriu que a aprendizagem que ocorre durante a extinção poderia ficar circunscrita àquele período temporal. Esse controle temporal seria demonstrado pelo fenômeno denominado de *recuperação espontânea*. Na recuperação espontânea, um comportamento outrora extinto reaparece após um período de tempo (Catania, 1998/1999). Skinner (1938) apresentou dados que ilustram esse efeito. Em seus estudos, após uma sessão de extinção, a taxa de respostas atingia uma assíntota próxima de zero. Porém, quando no dia seguinte o animal era exposto novamente à sessão de extinção, inicialmente observava-se um aumento na taxa de respostas, para depois ser observado um declínio para níveis próximos a zero. A cada dia, uma porção progressivamente menor de respostas era recuperada. Bouton (2004) sugere que esse efeito ocorreria porque o contexto temporal presente ao final da extinção seria distinto daquele presente no início da sessão. Por exemplo, o final da sessão de extinção constitui um período que foi antecedido por respostas não-reforçadas e essa sucessão temporal passa a controlar diferencialmente a ocorrência das respostas.

Contraste comportamental. Quando um organismo é exposto a um esquema múltiplo e a taxa de respostas diante de uma condição de estímulos muda (componente 1) em função de alterações na taxa de reforços diante de outra condição de estímulos (componente 2), diz-se que ocorreu interação entre os componentes. Essa interação é denominada de contraste comportamental se os efeitos observados no componente 1 forem opostos àqueles observados no componente 2 (Reynolds, 1961). Por exemplo, no estudo de Reynolds (1968), pombos foram treinados em um esquema múltiplo VI VI. Posteriormente, um dos componentes foi alterado para extinção. Aumentos na taxa de respostas no componente VI inalterado foram

observadas com a introdução da extinção no outro componente (ver também, Reynolds, 1961; Uhl & Homer, 1974).

Aumento na variabilidade comportamental. Durante a extinção também são observadas outras respostas que não aquelas que eram seguidas anteriormente por reforço. Esse efeito já foi discutido anteriormente sob o subtópico de variabilidade induzida pelas contingências de reforçamento.

A variabilidade induzida pela extinção não é caótica, isto é, há uma hierarquia na emissão de respostas durante a extinção, de modo que as mais frequentes são aquelas que haviam sido reforçadas anteriormente (Schwartz, 1980; 1981; Stevenson & Clayton, 1970). Dessa forma, é possível sugerir que durante a extinção há tanto variabilidade quanto estabilidade, pois novas respostas são observadas, mas a maior parte das respostas emitidas compõe o repertório anteriormente reforçado. Por exemplo, no estudo de Margulies (1961), ratos foram treinados a manter uma barra pressionada por um curto período de tempo. Posteriormente, os animais foram expostos à extinção. Durante a extinção foi observado um maior nível de variabilidade na duração das respostas em comparação com o treino. Contudo, as durações mais frequentes durante a extinção foram aquelas mais emitidas no treino, as quais também estavam mais frequentemente associadas ao reforço. Assim, é possível concluir que durante a extinção é observada variação, mas também uma predominância do responder anteriormente reforçado e que esses processos não são excludentes.

Diante do fato de que a extinção induz variabilidade, uma questão interessante se coloca quando a própria variação é a dimensão operante submetida à extinção. Nessa situação, duas predições opostas poderiam ser feitas: (1) que a variabilidade comportamental diminuiria ou (2) que a variabilidade aumentaria ainda mais. Neuringer, Kornell e Olufs (2001) avaliaram o efeito da extinção sobre o responder após o reforçamento sob contingências de variação, repetição e acoplamento. Ao longo de três experimentos, ratos foram reforçados por

emitir sequências de três respostas distribuídas em três *operanda* (27 sequências possíveis). No grupo Variar, sequências emitidas em uma baixa frequência e pouco recentes eram candidatas ao reforçamento. No grupo Repetir, apenas uma sequência era candidata ao reforço; e, por fim, no grupo Acoplado, o reforço era liberado independentemente do nível de variação, mas com a mesma probabilidade de reforçamento obtida para o grupo Variar.

Para todos os grupos, a exposição à extinção diminuiu a taxa de respostas e aumentou a variabilidade comportamental, sendo esse aumento de menor magnitude para o grupo Variar, maior para o grupo Repetir e intermediária para o grupo Acoplado. Outro dado interessante é que a despeito da variação ter aumentado, a distribuição relativa da frequência das sequências durante a condição de reforçamento se manteve durante a extinção, para todos os grupos, indicando estabilidade na hierarquia da frequência relativa, ou seja, as respostas mais frequentemente emitidas no passado foram aquelas que predominaram durante a extinção. No entanto, respostas diferentes também tenderam a surgir, sendo esse efeito de pequena magnitude em termos absolutos, porém representando, em termos relativos, um grande aumento na variabilidade.

Concluindo, os dados desses estudos mais uma vez mostram que, durante a extinção, o comportamento que surge não é caótico podendo ser previsto a partir das contingências passadas às quais os organismos foram expostos.

Ressurgência. A extinção parece gerar variabilidade, porém, conforme os estudos descritos anteriormente sugeriram, há uma ordem na probabilidade de emissão das respostas durante a extinção. Alguns estudos têm se preocupado em investigar de forma mais detalhada como a história anterior de um organismo influencia o comportamento apresentado durante a extinção. Quando respostas anteriormente reforçadas reaparecem quando outro operante é extinto, diz-se que essas respostas ressurgiram ou que ocorreu regressão (Catania, 1998/1999; Epstein, 1985). Por exemplo, no estudo de Lieving e Lattal (2003, Experimento 1), pombos

foram treinados a bicar um disco na primeira condição. Na segunda condição, os animais foram treinados a pressionar um pedal e a resposta de bicar o disco foi colocada em extinção. Na terceira condição, a extinção foi programada para qualquer resposta. Nesta última condição foi observado um aumento na taxa de respostas de bicar o disco em relação à segunda condição, mostrando ressurgência do comportamento outrora extinto.

Reed e Morgan (2006) apresentaram evidências adicionais do fenômeno de ressurgência. Ratos foram treinados a emitir sequências de três respostas. Ao longo do experimento, três condições foram programadas, sendo que em cada uma delas uma sequência específica de respostas foi reforçada, enquanto que a emissão de qualquer outra sequência não produzia reforços (extinção). Após a terceira condição, os animais foram expostos à extinção para todas as sequências. A probabilidade de emissão das três sequências treinadas foi maior do que das demais sequências que nunca produziram reforços anteriormente. Adicionalmente, foi observado um efeito de recência, ou seja, quanto mais recente havia sido o treino daquela sequência, maior a frequência de sua emissão durante a extinção. Esse dado sugere, portanto, que na ressurgência também há uma hierarquia de respostas.

Os efeitos listados anteriormente poderiam ser atribuídos à suspensão da contingência de reforçamento, à ausência dos reforçadores ou a uma combinação de ambos os procedimentos. Uma forma de avaliar o papel de cada uma dessas variáveis é estudar o efeito da suspensão da contingência sem remover os reforços presentes na situação. Esse procedimento e os seus efeitos comportamentais serão revisados a seguir.

Reforços independentes do responder

Matematicamente, dois eventos são tidos como independentes quando a ocorrência de um dos eventos (por exemplo, um evento A) não altera a probabilidade de ocorrência de outro evento (suponha, um evento B). Na Análise do Comportamento, um estímulo é dito ser independente do responder quando sua probabilidade de ocorrência não é afetada pela

probabilidade de ocorrência da resposta. Tradicionalmente, a apresentação de estímulos independentes é programada com base em um esquema no qual esses eventos são espaçados no tempo, seja de forma regular (esquema de tempo fixo, FT) ou irregular (esquema VT). Entretanto, nem sempre a ocorrência ou não de uma resposta é o evento do qual o estímulo é independente. Os estímulos podem também ser programados de forma independente de algumas dimensões da resposta, tais como a topografia, força, variabilidade etc, de forma que ao se falar em apresentação de estímulos independentes é preciso definir em que termos esses estímulos são independentes.

Os estímulos geralmente utilizados são aqueles conhecidos por seu efeito reforçador em outra situação, por exemplo, alimento ou líquidos para animais privados de comida e água, respectivamente, pontos e dinheiro para participantes humanos. Por esse motivo, grande parte dos autores utiliza a expressão ‘reforços independentes’ (e.g., Alleman & Zeiler, 1974; Boakes, 1973; Catania, 1998/1999; Herrnstein, 1966; Herrnstein & Morse, 1957; Lattal, 1972, 1973, 1974; Lattal & Bryan, 1976; Lattal & Maxey, 1971; Neuringer, 1970; Ono, 1987; Rescorla & Skucy, 1969; Skinner, 1948; Zeiler, 1968; Weisberg & Kennedy, 1969) ou ‘reforços não-contingentes’ (e.g., Aeschleman, Rosen & Willians, 2003; Lachter, 1971; Lachter, Cole & Schoenfeld, 1971; Lee, 1996; Nakajima, Urushihara & Masaki, 2002; Thompson, Iwata, Hanley, Dozier & Samaha, 2003).

A denominação desses eventos como reforçadores, entretanto, pode ser criticada com base no próprio conceito de reforço. Na AEC, um evento é considerado como reforçador considerando-se os seus efeitos sobre o comportamento. Apenas quando a apresentação de um evento aumenta a probabilidade ou frequência de uma resposta ele é denominado de estímulo reforçador (Catania, 1998/1999), sendo que um mesmo evento pode funcionar como reforçador em uma situação, mas não em outra. Poling e Normand (1999) apontam a inadequação do emprego do uso do termo reforçamento *a priori* nas situações nas quais um

evento é apresentado independentemente da resposta, pois um dos efeitos comuns dessa operação é a diminuição na frequência ou probabilidade das respostas, exatamente o efeito oposto àquele denominado de reforçamento.

Entretanto, é possível apresentar pelo menos três contra-argumentos a essa crítica. Primeiro, porque para que evento possua valor reforçador não é suficiente que o mesmo esteja dentro de uma relação de contingência. É preciso que operações denominadas de motivacionais estejam presentes, ou seja, operações que tornem aquele estímulo relevante para o organismo (como por exemplo, a privação). Uma vez que essas operações tenham sido manipuladas, é possível supor que esses estímulos apresentam algum valor reforçador (Michael, 1982; Skinner, 1953/2000). Segundo, embora a programação dos estímulos seja considerada independente da resposta, nem sempre isso significa que as respostas não sejam afetadas pelos mesmos. Ou seja, nem sempre as respostas podem ser consideradas como independentes em relação a esses eventos. Nesse sentido, a definição de reforços independentes da resposta não atende a definição matemática que estipula independência mútua dos eventos, i.e., dois eventos A e B não relacionados. Ela apenas descreve que a ocorrência do estímulo não é afetada pela ocorrência da resposta. A relação inversa não é necessariamente verdadeira. Esse fato é corroborado pelos dados de diversos estudos que mostram que eventos independentes de fato afetam a ocorrência das respostas, produzindo, em alguns casos, comportamentos ditos supersticiosos, ou ainda, a manutenção supersticiosa (e.g., Appel & Hiss, 1962; Edwards, West & Jackson, 1968; Eldridge, Pear, Torgrud & Evers, 1988; Herrnstein, 1966; Herrnstein & Morse, 1957; Lachter, 1971; Lattal & Maxey, 1971; Neuringer, 1970; Ono, 1987; Skinner, 1948; Rescorla & Skucy, 1969; Zeiler, 1968). Sendo assim, eles podem reforçar comportamentos quando entram em uma relação espúria com os mesmos. Terceiro, mesmo quando são observadas diminuições na taxa de respostas, isso não significa que esses estímulos não estejam agindo como reforçadores. Diversas operações de

reforçamento também diminuem a taxa de respostas, como, por exemplo, a introdução de esquemas FI, DRL ou DRO após esquemas VR (Catania, 1998/1999; Fester & Skinner, 1957).

Tendo em vista as considerações acima e com base no fato de que grande parte da literatura adota o termo ‘reforços independentes do responder’ (ou apenas ‘reforços independentes’), no presente trabalho essa denominação será utilizada para designar estímulos que são apresentados independentemente do responder (ou de alguma dimensão do responder) e que possuem uma função reforçadora conhecida.

A literatura tem apontado que a apresentação de reforços para um organismo de forma independente da resposta tem efeitos importantes sobre o responder desse organismo. O efeito observado depende do que o organismo já estava fazendo anteriormente: se havia uma resposta sendo emitida ou se o responder estava em um nível operante. Esses efeitos compreendem: (1) a diminuição na taxa de respostas; (2) a manutenção do responder anteriormente reforçado; (3) a aquisição de respostas supersticiosas; (4) o controle de estímulos; (5) o re-estabelecimento de respostas extintas; (6) o aumento da variabilidade comportamental; e, (7) a retardação na aquisição de novos operantes.

Efeitos de reforços independentes da resposta

Diminuição da taxa de respostas. Quando um animal está emitindo uma resposta em uma taxa regular em função de uma contingência resposta-reforço, a mudança para uma situação na qual a apresentação do evento reforçador passa a ser independentemente do responder produz, em geral, uma diminuição na taxa de respostas (Buel, Stoddard, Harris & Baer, 1968; Lachter, 1971; Lattal, 1972, 1973, 1974; Lattal & Bryan, 1976; Zeiler, 1968). Por exemplo, no estudo de Zeiler (1968), a transição de esquemas com alimento dependente da resposta (esquemas FI e VI) para esquemas com alimento independente da resposta

(esquemas FT e VT) produziu uma redução na taxa de respostas de pombos privados de alimento.

A diminuição na taxa de respostas produzida pelos reforços independentes da resposta parece ser uma função da taxa de reforços dependentes da resposta na condição anteriormente em vigor. No estudo de Lachter (1971), um esquema múltiplo com cinco componentes foi programado. Em um dos componentes estava em vigor um esquema de razão randômica (RR) e nos demais componentes, quatro valores de um esquema RI foram programados. Após a estabilidade nessa linha de base, um esquema de tempo randômico (RT) foi programado em todos os componentes. Diferentes valores de RT foram utilizados ao longo de diferentes condições. A taxa de respostas diminuiu em todos os componentes, porém essa redução foi maior diante do estímulo anteriormente correlacionado com o esquema RR em todas as condições. Na presença dos estímulos anteriormente correlacionados com os esquemas RI, a redução foi maior quanto menor a taxa de reforços na linha de base.

Não só a taxa de reforços na fase anterior é importante. A taxa na qual esses mesmos estímulos são apresentados independentemente da resposta na condição seguinte também é uma variável importante na determinação de alterações na taxa de respostas. No estudo de Lachter e cols. (1971), pombos foram expostos a um esquema múltiplo com seis componentes. Durante a linha de base, um esquema RI de igual valor estava em vigor em todos os componentes. Na fase de teste, cada componente foi correlacionado com um valor de um esquema RT (entre 5 e 240 s). Com a exposição prolongada à fase de teste, a taxa de respostas diminuiu em todos os componentes. Contudo, essa diminuição foi mais lenta quando o alimento independente foi apresentado em uma alta taxa, tendo sido observado inclusive um aumento temporário na taxa de respostas nessa situação (ver também Edwards, Peek & Wolfe, 1970).

Manutenção do responder. Embora os estudos relatados anteriormente tenham demonstrado a diminuição do responder quando estímulos independentes da resposta são apresentados, outros estudos têm apontado que a taxa de respostas pode se manter por um tempo indeterminado, apesar do responder não ser mais necessário (Appel & Hiss, 1962; Edwards & cols., 1968; Herrnstein & Morse, 1957; Lachter, 1971; Lattal & Maxey, 1971; Neuringer, 1970; Rescorla & Skucy, 1969; Zeiler, 1968).

Lattal e Maxey (1971) avaliaram a taxa de respostas, mantida em um componente com um esquema VT, em função do esquema programado no segundo componente (i.e., um esquema múltiplo VT VI *versus* um múltiplo VT VT). Taxas mais altas de respostas foram observadas no componente VT do que quando esse mesmo componente foi apresentado com outro componente VT. Quando o esquema múltiplo VT VT estava em vigor, taxas baixas de respostas foram observadas em ambos os componentes para a maioria dos sujeitos. Esse estudo sugere, portanto, que a manutenção de respostas sob esquemas VT é mais provável quando o organismo está exposto a outros esquemas dependentes da resposta.

O tipo de esquema com reforços dependentes ao qual o organismo estava exposto antes da introdução do esquema com reforços independentes da resposta é uma variável relevante na determinação do padrão mantido por esse último esquema. Alleman e Zeiler (1974) reforçaram o comportamento de pombos de acordo com um esquema DRL. Posteriormente, o esquema foi modificado para FT e taxas de respostas regularmente distribuídas ao longo do intervalo entre reforços foram observadas. Em uma segunda fase, os animais foram treinados em um esquema FR e novamente expostos a um esquema FT. Com a história de FR, os animais apresentaram taxas de respostas positivamente aceleradas ao longo do intervalo entre as apresentações dos reforços independentes.

Mesmo quando a taxa de respostas diminui de frequência, os reforços independentes podem manter um padrão de respostas específico. Zeiler (1968) expôs pombos a uma série de

esquemas com alimento dependente e independente do responder (esquemas FI, VI, FT e VT). Embora a taxa de respostas tenha diminuído com a exposição aos esquemas FT e VT, padrões de resposta diferenciados foram observados quando os estímulos eram apresentados em tempos fixos ou variáveis. Sob o esquema FT, um padrão positivamente acelerado ao longo do intervalo entre reforços foi observado, sugerindo controle temporal. Sob o esquema VT, taxas constantes de respostas foram obtidas ao longo de todo o intervalo entre reforços.

Comportamento supersticioso. A apresentação de reforços independentes da resposta pode aumentar a probabilidade dessa resposta (e.g., Brown & Jenkins, 1968; Eldridge & cols., 1988; Herrnstein, 1966; Herrnstein & Morse, 1957; Ono, 1987; Skinner, 1948; Staddon & Simmelhag, 1971). Esse efeito tem sido muitas vezes atribuído a uma possível correlação acidental entre a resposta e a apresentação do reforço. O condicionamento acidental de uma resposta foi definido por Skinner (1948) como supersticioso, uma vez que a resposta não altera a probabilidade de ocorrência do evento reforçador, mas é afetada por sua ocorrência.

O primeiro estudo a relatar o condicionamento acidental de uma resposta idiossincrática foi o de Skinner (1948). Nesse estudo, alimento foi apresentado em intervalos regulares, independentemente do responder, para oito pombos privados. Seis dos oito animais apresentaram respostas idiossincráticas e altamente estereotipadas entre as apresentações de alimento. Em um dos casos, Skinner registrou uma resposta de dar passadas em direção ao comedouro. Posteriormente, o alimento parou de ser apresentado e uma curva similar àquela obtida sob extinção foi observada. A reapresentação do alimento foi seguida pelo recondicionamento supersticioso dessa mesma resposta. Com base nesses dados, Skinner sugeriu que o efeito observado sob essa condição era devido à contiguidade entre uma resposta que o animal estava realizando e o aparecimento do alimento. Uma vez que o alimento era apresentado em intervalos relativamente curtos (cerca de 15 s), a próxima apresentação do alimento tinha uma chance de ser seguida pela mesma resposta. O fato das

respostas apresentadas serem altamente idiossincráticas também favoreceu a interpretação de Skinner de que esse seria um exemplo de condicionamento operante acidental. Ono (1987) também observou o desenvolvimento de padrões estereotipados em três estudantes universitários para os quais pontos foram apresentados independentemente da resposta. Outros participantes nesse estudo apresentaram padrões supersticiosos, mas as respostas tendiam a mudar com certa frequência.

Para facilitar o registro da resposta supersticiosa, alguns pesquisadores garantem a emissão de uma resposta específica antes de permitir que o comportamento seja mantido de forma “supersticiosa”. No estudo de Neuringer (1970, Experimento 1), pombos foram expostos à seguinte programação: as três primeiras respostas de bicar um disco iluminado foram seguidas por alimento dependente. Após as três respostas, um esquema VT 30 s entrou em vigor para o grupo experimental, enquanto extinção foi programada para um grupo controle; um segundo grupo controle não foi exposto aos três reforços dependentes, tendo sido expostos diretamente ao esquema VT 30 s.

No grupo experimental foi observado um aumento na taxa de respostas nas primeiras sessões e uma posterior diminuição da taxa, sem sinal, contudo, de desaparecimento da resposta após 20 sessões. Um total médio de 2.700 respostas foi emitido pelo grupo experimental. O grupo controle com procedimento de extinção apresentou, no máximo, 150 respostas e o grupo controle exposto diretamente ao esquema VT, uma média de apenas duas respostas. Assim, a programação dos três reforços foi importante para garantir que a resposta supersticiosa fosse aquela que estava sendo registrada (bicar o disco). No grupo sem a história com os três reforços dependentes, é possível que o reforçamento independente tenha condicionado outra resposta supersticiosa, mas essa não estava sendo registrada.

No estudo de Herrnstein e Morse (1957), seis pombos foram expostos a um esquema múltiplo DRL 5 min DRL 5 min. Taxas baixas de resposta foram observadas sob esse

esquema. Posteriormente, alimento independente foi liberado em um dos componentes. Nesse componente foi observado um aumento na taxa de respostas para todos os sujeitos, sendo que esse aumento foi mais abrupto para quatro deles. Para esses sujeitos, não foi observado retorno da taxa de respostas aos níveis da linha de base mesmo após várias sessões. Adicionalmente, a taxa de respostas sob o esquema DRL permaneceu bem acima daquela necessária para produzir reforços sob essa contingência, o que implicava na perda da maior parte dos reforços programados.

A interpretação de que essas respostas representam um condicionamento acidental tem sido desafiada por outros estudos que mostraram o desenvolvimento de respostas bastante similares entre os sujeitos que estariam relacionadas a características típicas da espécie. Staddon e Simmelhag (1971) apresentaram alimento de forma independente das respostas emitidas por pombos durante muitas sessões. Nessa situação, os sujeitos apresentaram um comportamento altamente organizado ao longo do intervalo entre apresentações de alimento. Esses autores sugeriram que as respostas idiossincráticas relatadas por Skinner são mais prováveis de serem observadas nas primeiras sessões, porém, com o passar do tempo, a apresentação de alimento produz uma organização consistente do comportamento. Essa organização supostamente teria uma base filogenética, compreendendo relações organismo-ambiente selecionadas ao longo da história da espécie (ver também Eldridge & cols., 1988; Pear, 1985; Timberlake & Lucas, 1985).

Em suma, esses dados sugerem que a apresentação de reforços independentes pode condicionar uma resposta. Quando o responder não é especificado pelo experimentador, respostas idiossincráticas tendem a aparecer; porém, quando uma resposta já havia sido condicionada, essa resposta pode ser selecionada pela correlação acidental com o reforço. Inclusive, como o estudo de Herrnstein e Morse (1957) sugere, essa resposta pode ocorrer

com probabilidade relativamente alta e passar a competir com o controle exercido pelos reforços dependentes.

Controle de estímulos. Conforme anteriormente assinalado, a função discriminativa é estabelecida pela correlação diferencial de estímulos com a apresentação do reforço. Uma questão que se coloca nessa situação é se esses reforços precisam estar em uma relação de dependência ou não com uma resposta. Ou seja, a apresentação de reforços independentes da resposta na presença de um estímulo, mas não na ausência desse estímulo, seria uma condição suficiente para estabelecer esse estímulo como discriminativo em uma condição posterior? Morse e Skinner (1958) realizaram um experimento clássico no qual, em uma primeira condição, uma luz vermelha e uma luz verde foram emparelhadas com apresentação de comida em um esquema VT e com extinção, respectivamente, sem o requerimento de nenhuma resposta operante. Em uma segunda condição, os sujeitos foram treinados a bicar o disco, diante de uma luz branca, para obter alimento de acordo com um esquema VI. Na terceira condição, extinção foi programada para a resposta de bicar o disco. Durante a condição de extinção, a cor da luz foi alternada entre o branco, o vermelho e o verde. Embora o animal nunca tivesse recebido reforços dependentes da resposta de bicar o disco sob as luzes vermelha e verde, taxas de respostas mais altas foram observadas diante da luz vermelha do que diante da luz verde, e essa taxa demorou mais para se extinguir diante do vermelho quando comparado ao verde. Ou seja, o estabelecimento da luz vermelha como um estímulo preditivo do alimento durante a primeira condição foi suficiente para evocar mais respostas diante desse estímulo do que diante de um estímulo que era preditivo da ausência de alimento (luz verde).

Entretanto, os resultados apresentados anteriormente não permitem concluir se foi a apresentação do alimento na presença da luz vermelha ou se foi a probabilidade diferencial do alimento na presença das luzes vermelha e verde que estabeleceu o controle discriminativo.

Gamzu e Schwartz (1973) avaliaram essas hipóteses quando os estímulos antecedentes foram correlacionados com reforços independentes. Ao longo de seis condições, foi programado um esquema múltiplo com dois componentes. Em três condições, alimento independente da resposta foi apresentado com igual probabilidade em ambos os componentes (múltiplo VT VT). Nas outras três condições, foi programado em um dos componentes, alimento independente da resposta com uma taxa três vezes menor do que no outro componente, ou então, extinção. Os pombos aprenderam a bicar o disco sob o esquema múltiplo VT Extinção, a despeito dessa resposta não ter sido modelada, e taxa mais altas de respostas foram observadas no componente VT do que no componente extinção. Sob o esquema múltiplo VT VT com igual probabilidade de alimento, taxas similares e baixas de resposta foram observadas em ambos os componentes. Quando probabilidades diferenciais de reforços foram programadas no esquema múltiplo VT VT, taxas de resposta diferenciadas também foram observadas. Esses dados mostram que para que um estímulo seja discriminativo não basta que esse seja emparelhado com um evento reforçador, mas que ele seja diferencialmente correlacionado a este evento.

Schwartz (1973) estendeu os resultados desse estudo mostrando a importância da modalidade do estímulo empregado durante a condição na qual probabilidades diferenciais são programadas. Nesse estudo, os componentes de um esquema múltiplo VT Extinção poderiam ser sinalizado por duas luzes de cores diferentes, ou por um tom e uma luz, respectivamente. A resposta de bicar o disco emergiu quando a luz sinalizava a apresentação do alimento independente da resposta, mas não quando este era sinalizado pelo tom. Porém, uma vez que a luz tivesse sido estabelecida como um S^D , essa função poderia ser transferida para o tom pelo emparelhamento deste com a luz. Esse resultado sugere que alguns estímulos ambientais parecem ter uma probabilidade diferencial de controlar o comportamento que poderia estar relacionada a uma predisposição filogenética.

Lattal (1973) também avaliou o efeito do controle de estímulos sobre a taxa de respostas mantidas por esquemas VT. Ratos foram expostos a um esquema múltiplo VI VT ou a um esquema misto VI VT. No esquema múltiplo, a taxa de respostas no componente VI foi mais alta do que no componente VT. No esquema misto, taxas de respostas similares foram observadas entre os componentes, sendo que a taxa sob o esquema VT aumentou em relação à condição na qual estava em vigor um esquema múltiplo. Outro fator avaliado foi a duração dos componentes no esquema misto VI VT. Diferentes durações foram programadas ao longo de diferentes condições. A taxa relativa de respostas no esquema VI ($\text{taxa VI}/(\text{taxa VI} + \text{taxa VT})$) aumentou com o aumento da duração dos componentes, indicando que quanto maior a duração dos componentes, maior o controle discriminativo.

De forma similar ao observado com a extinção, o fenômeno da renovação também é observado com reforços independentes. Nakajima e cols. (2002, Experimento 2) treinaram ratos a responder por alimento de acordo com um esquema VI no contexto A. Posteriormente, no contexto B, o alimento foi apresentado independentemente do responder até que a taxa de respostas fosse reduzida para níveis bem baixos. Quando os animais foram novamente expostos ao contexto A, observou-se um aumento na taxa de respostas, sugerindo que a redução no responder obtida com a apresentação de reforços independentes, assim como ocorre com o procedimento de extinção, fica restrita ao contexto no qual ela foi implementada.

Re-estabelecimento. Após a extinção de uma resposta, a mera apresentação dos estímulos que funcionavam como reforços de forma independente do responder é suficiente para produzir a recuperação de parte substancial do condicionamento. O estudo de Lattal e Maxey (1971) exemplifica esse efeito. Nesse estudo, pombos foram treinados a bicar um disco de acordo com um esquema múltiplo VI VI. Em seguida foi programada extinção em um dos componentes. Quando o responder no componente de extinção estava próximo a zero,

períodos de sondagem foram introduzidos no componente. Nessas sondas, um esquema VT foi programado. A apresentação do alimento independentemente da resposta produziu o aumento da taxa de respostas no componente de extinção. Em uma segunda condição, um esquema múltiplo Extinção Extinção foi programado e seguido por períodos de sondagem com um esquema múltiplo VT VT. Novamente, a apresentação do alimento independentemente da resposta aumentou a taxa de respostas, durante as sondas, em ambos os componentes correlacionados com a extinção.

Aumento da variabilidade comportamental. Diversos estudos têm demonstrado que quando os organismos estão expostos a uma contingência na qual os reforços são apresentados independentemente da variação (mas não da resposta), níveis intermediários de variabilidade são observados. Por exemplo, se os organismos são expostos a uma tarefa de formação de sequências, na qual reforços são liberados intermitentemente, a despeito das sequências serem variadas ou não, eles tendem a produzir sequências diferentes, mesmo essa variação não sendo requerida. Esse efeito tem sido observado com humanos (e.g., Hunziker, Lee, Ferreira, Silva & Caramori, 2002; Miller & Neuringer, 2000; Natalino, 2004; Saldana & Neuringer, 1998; Vilela, 2007) e não-humanos em uma tarefa similar (e.g., Neuringer & cols., 2000; Page & Neuringer, 1985).

No estudo de Vilela (2007), estudantes universitários deveriam emitir sequências de oito respostas, distribuídas em duas chaves, para mover um quadrado do topo esquerdo de uma matriz 5 x 5 até a base direita. Duas restrições foram impostas a essas sequências: quatro respostas deveriam ser emitidas em cada chave e as duas primeiras respostas da sequência deveriam ocorrer em uma das chaves. Nessa situação, os participantes tenderam a emitir uma mesma sequência na maior parte das tentativas (EEEEDDDD), porém sequências diferentes também eram emitidas eventualmente apesar dos reforços serem independentes da variação. Essa variação era menor do que aquela apresentada por um grupo no qual a variação era

exigida (grupo variar) e maior do que para o grupo em que a variação não era permitida (grupo repetir).

Aquisição. Alguns estudos têm demonstrado que a apresentação de eventos de forma independente pode resultar em déficits posteriores na aquisição de novas respostas. Oakes e Curtis (1982) apresentaram tons dependentes e independentes do desempenho de participantes humanos em uma tarefa de tiro ao alvo. Os participantes foram instruídos que os tons seriam apresentados quando uma resposta correta fosse emitida. Posteriormente, todos os participantes foram testados em uma tarefa com anagramas. O grupo que recebeu tons independentes demorou mais para resolver os anagramas e apresentou maior número de erros nessa tarefa do que o grupo com tons dependentes e do que um grupo controle que não foi exposto à tarefa de tiro ao alvo. O desempenho do grupo com tons dependentes não diferiu daquele observado para o grupo controle.

Esses resultados sugerem que uma história com eventos independentes pode resultar em uma dificuldade para aprender relações de dependência entre estímulos e respostas (para dados diferentes ver Capelari & Hunziker, 2005), um dado que tem sido reportado na literatura primordialmente quando estímulos aversivos independentes da resposta são empregados (para uma revisão, ver Sanabio-Heck & Motta, 2005).

Comparação entre extinção e reforços independentes da resposta

Alguns estudos compararam diretamente os efeitos da suspensão da relação de contingência empregando tanto o procedimento de extinção quanto a apresentação de reforços independentes da resposta.

Redução na taxa de respostas

Rescorla e Skucy (1969, Experimento 1, 2 e 3) compararam a taxa de respostas de pressão à barra de ratos estabelecida por um esquema VI com aquela observada quando esse

esquema foi modificado para extinção ou para um esquema VT. Diminuições na taxa de respostas foram observadas em ambos os procedimentos, sendo que a diminuição na taxa foi mais rápida sob a extinção.

Lattal (1972) comparou o efeito desses procedimentos sobre o desempenho de pombos. Após o responder ter sido estabelecido sob o esquema múltiplo FI VI, os animais foram expostos a um esquema múltiplo FT VT, múltiplo FI VI, múltiplo Extinção Extinção e múltiplo FT VT, nesta ordem. Durante o treino, taxas mais altas de respostas foram obtidas sob o esquema VI, para dois sujeitos, e mais altas sob o esquema FI, para um sujeito. Com a mudança para o esquema múltiplo FT VT, a taxa de respostas diminuiu em ambos os componentes, contudo, essa diminuição foi maior e mais rápida sob o esquema VT do que sob o esquema FT. O retorno ao esquema múltiplo FI VI produziu um aumento na taxa de respostas, e quando os sujeitos foram expostos à extinção, as taxas declinaram para níveis próximos a zero em ambos os componentes, porém essa redução foi mais rápida no componente anteriormente correlacionado ao FI. O retorno ao esquema múltiplo FT VT, após a extinção, foi seguido pelo re-estabelecimento da resposta. Nesse estudo, a extinção produziu uma redução total na taxa de respostas, o que não foi observado com a apresentação dos reforços independentes. Outra diferença refere-se à interação com os esquemas fixos e variáveis. A redução da taxa, sob os esquemas com reforços independentes, foi mais rápida após uma história com o esquema VI e, sob a extinção, foi mais rápida após uma história com o esquema FI, sugerindo que a predictabilidade dos estímulos pode ser uma variável que interage diferencialmente com os procedimentos de extinção e reforços independentes.

Os dados dos estudos descritos anteriormente indicam que tanto a extinção como a apresentação de estímulos independente reduzem a taxa de respostas, contudo essa redução ocorre em graus diferenciados, sendo geralmente maior com o procedimento de extinção (ver também Edwards & cols., 1970; Edwards & cols., 1968; Herrnstein, 1966). Esse efeito é

observado tanto em esquemas simples quanto em esquemas múltiplos (Boakes, 1973; Rescorla & Skucy, 1969) e com organismos não-humanos e humanos (Lattal, 1972; Rescorla & Skucy, 1969; Thompson & cols., 2003).

Contraste comportamental

Halliday e Boakes (1971) demonstraram que o efeito de contraste comportamental é obtido com a extinção, mas não com a apresentação de reforços independentes do responder. Nesse estudo, pombos foram treinados em um esquema múltiplo VI VI. Após a obtenção de uma taxa de respostas estável, metade dos sujeitos foi exposta a um esquema múltiplo VI VT e a outra metade a um esquema múltiplo VI Extinção. Com a mudança para o esquema múltiplo VI VT, o responder no componente VT foi reduzido, mas não foram observadas alterações no componente VI. Com a mudança para o esquema múltiplo VI Extinção, a taxa de respostas diminuiu no componente de extinção e aumentou no componente VI. Resultados similares foram observados por Boakes (1973) e Uhl e Homer (1974).

Variação comportamental

Alguns estudos empregaram tanto procedimentos de extinção quanto de reforços independentes para induzir variação comportamental. No estudo de Neuringer e cols. (2000), grupos de ratos foram expostos à extinção, à liberação de reforços independentes ou a uma contingência de variação. Os níveis de variabilidade (valor U) foram sempre maiores sob a contingência de variação do que sob a extinção e sob os reforços independentes. Os níveis de variação sob a extinção e sob os reforços independentes, entretanto, não foram consistentemente diferentes ao longo das condições experimentais, sendo que em algumas situações essa variação foi maior, enquanto em outras foi menor sob a extinção.

No estudo de Maes (2003), grupos de estudantes universitários foram expostos a extinção e aos reforços independentes antes ou após uma contingência de variação. Sem

história com variação, a porcentagem de sequências que atendiam ao critério (MetVar) foi similar entre os procedimentos de extinção e reforços independentes e o valor U tendeu a ser alto em ambas as situações. Com história com variação, o MetVar foi mais alto sob os reforços independentes do que sob a extinção, porém o valor U não diferiu consistentemente entre os grupos. Por fim, no estudo de Maes e van der Goot (2006), estudantes universitários expostos ao procedimento de reforços independentes apresentaram maior valor U do que os participantes expostos a extinção. Os resultados desses estudos mostram grande heterogeneidade nos níveis de variabilidade quando os procedimentos de extinção e reforços independentes são comparados; contudo, conforme esses estudos indicam, a variação foi sempre menor do que aquela observada sob a contingência de variação.

Em suma, é possível concluir que do ponto de vista da suspensão da relação de dependência entre resposta e reforço, os procedimentos de extinção e apresentação de estímulos independentes da resposta são comparáveis. Entretanto, seus efeitos comportamentais nem sempre são similares. As similaridades e diferenças entre esses procedimentos podem ser resumidas da seguinte maneira. Primeiro, ambos os procedimentos reduzem a taxa de respostas, mas a rapidez dessa redução é maior sob a extinção. Segundo, comportamentos podem ser mantidos ou condicionados supersticiosamente pela apresentação dos reforços independentes, mas não quando esses estímulos são totalmente suspensos. Terceiro, a extinção induz o surgimento de respostas emocionais, efeito que não têm sido reportado sob o procedimento de estímulos independentes. Quarto, controle discriminativo é obtido com ambos os procedimentos, porém, efeitos de contraste são observados consistentemente somente sob a extinção. E por fim, ambos os procedimentos induzem variação comportamental.

A extinção e a apresentação de reforços independentes constituem alterações ambientais importantes que, por sua vez, alteram o comportamento. A extensão na qual um

comportamento se altera diante de mudanças ambientais tem sido mais sistematicamente investigada sob o rótulo de resistência a mudanças. Os estudos pertinentes a essa área serão descritos a seguir.

RESISTÊNCIA A MUDANÇA

Tanto na área básica quanto aplicada, conhecer as variáveis que afetam a persistência do responder, ou alternativamente, a resistência a mudança, é extremamente relevante. Esse conhecimento expande a compreensão sobre o comportamento, permitindo maior previsão e controle, um dos principais objetivos da área básica, e também um refinamento nas tecnologias de mudança comportamental, um dos pilares da área aplicada (Santos, 2005).

Inicialmente, a investigação da resistência a mudança esteve intimamente associada ao próprio fenômeno da extinção, sendo de interesse a identificação de contingências que gerariam um responder mais persistente durante a extinção (Skinner, 1938). Posteriormente, a resistência à extinção foi considerada apenas um caso particular do fenômeno mais geral da resistência a mudança (Nevin & Grace, 2000). Dessa forma, a resistência à extinção será descrita aqui dentro do enfoque de resistência a mudança, juntamente com outros procedimentos que possuem efeitos disruptivos sobre o responder.

O procedimento experimental padrão para investigar a resistência a mudança consiste na programação de um esquema múltiplo com dois componentes. Em cada componente está em vigor um esquema intermitente, entretanto, taxas de reforços diferentes são associadas a cada um dos estímulos discriminativos. Após a estabilidade, uma mudança ambiental (operação disruptiva) é implementada, tal como a apresentação de alimento livre, isto é independente da resposta (Grace, McLean & Nevin, 2003; Haper, 1996; Nevin, 1974), extinção (Grace & cols., 2003; Nevin, 1974; Nevin, Tota, Torquato & Shull, 1990; Pavlik & Collier, 1977), saciação prévia à sessão experimental (Grace & cols., 2003; Nevin, 1992;

Nevin & cols., 1990; Nevin, Mandell & Yarensky, 1981), punição (Blackman, 1968; Bouzas, 1978; Lyon, 1963), atraso do reforço (Grace, Schwendiman & Nevin, 1998; Nevin, 1974), entre outras. Quando a resposta se mantém relativamente inalterada a despeito das mudanças ambientais, ela é considerada resistente; por outro lado, quanto maior a mudança no responder, menor a resistência a mudança atribuída a essa resposta. Portanto, na avaliação da resistência a mudança, uma medida comportamental é comparada antes e após a introdução de uma operação disruptiva (Santos, 2005).

Diversos estudos têm demonstrado consistentemente que, diante de operações disruptivas, a taxa de respostas tende a se manter mais inalterada, ou seja, mais resistente, no componente associado a uma maior taxa de reforços durante o treino (Nevin & Grace, 2000). Por exemplo, no estudo de Nevin (1974, Experimento 1), pombos foram expostos a um esquema múltiplo VI 1 min VI 3 min. Após a estabilidade do responder nesse esquema, alimento independente da resposta foi apresentado no intervalo entre componentes. Diminuições na taxa de respostas foram observadas em ambos os componentes, porém essas reduções foram maiores no componente associado com a menor taxa de reforços. Efeitos similares foram observados quando a operação disruptiva foi extinção (Experimento 2). Esse efeito, entretanto, poderia também ser atribuído à taxa de respostas, uma vez que o componente com maior taxa de reforços também foi aquele com maior taxa de respostas (Nevin, 1974, 1988). Para avaliar essa possibilidade, alguns estudos manipularam independentemente a taxa de respostas e a taxa de reforços, e observaram seus efeitos sobre a resistência.

Um dos estudos que demonstrou a independência entre essas duas medidas foi realizado por Nevin e cols. (1990, Experimento 1). Nesse estudo, um esquema múltiplo com dois componentes VI de igual valor foi programado. Em um dos componentes (componente 1), um esquema VT foi sobreposto ao esquema VI. Nesse componente, portanto, os sujeitos

recebiam uma maior quantidade de reforços (taxa de reforços do esquema VI + taxa do esquema VT) do que no componente 2 (apenas taxa de reforços do esquema VI), mas respondiam em uma taxa mais baixa, pois os reforços eram apresentados tanto na presença (sob esquema VI) quanto na ausência (sob esquema VT) da resposta. Predições distintas poderiam ser realizadas nessa situação. Caso a taxa de respostas fosse a variável crítica, a resistência no componente 1 deveria ser menor do que no componente 2 (pois a taxa de respostas no componente 2 era mais alta), porém se a taxa de reforços fosse a variável controladora, então a resistência deveria ser maior no componente 1 (taxa de reforços mais alta) do que no componente 2. Os testes de resistência foram compostos pela apresentação das operações disruptivas de saciação prévia e extinção e os resultados obtidos corroboraram a taxa de reforços como determinante da resistência, uma vez que o responder permaneceu mais inalterado no componente 1. A utilização de outros procedimentos para separar o efeito dessas variáveis encontrou resultados que mais uma vez corroboraram a taxa de reforços como a variável mais relevante na determinação da resistência (e.g., Nevin, 1974; Nevin, Smith & Roberts, 1987).

Estudos que avaliaram a generalidade desses dados pela manipulação de diferentes dimensões do estímulo reforçador (e.g., frequência, magnitude ou atraso do reforço), operações disruptivas (e.g., extinção, alimento independente, saciação, punição, supressão condicionada, drogas), respostas (e.g., pressão à barra, bicar chaves, tarefa de sorteio ou de digitação) e espécies (e.g., pombos, ratos, macacos e humanos) também encontraram uma relação direta entre a taxa de reforços e a resistência a mudanças (e.g., Harper, 1996; Mace & cols., 1990; Mauro & Mace, 1996; Nevin, 1974).

Essa generalidade é desafiada apenas por um resultado característico da resistência à extinção após a exposição a esquemas simples. Diversas pesquisas têm demonstrado que quando os desempenhos mantidos por taxas altas e baixas de reforços são comparados ao

longo de diferentes condições, uma relação negativa entre a taxa de reforços e a resistência à extinção é observada (e.g., Cohen, 1998; Cohen, Riley & Wiegly, 1993; Shull & Grimes, 2006). Esse resultado tem sido muitas vezes atribuído à discriminabilidade da mudança entre uma situação na qual reforços estão presentes (treino) e uma na qual reforços não estão presentes (extinção). Quanto mais dissimilar essas duas situações, menor seria a resistência. Assim, um esquema mais rico em reforços seria mais dissimilar a situação de extinção, o que a tornaria mais discriminável do que quando um esquema menos rico é utilizado.

Ao investigar a resistência a mudança de respostas mantidas por esquemas simples e intermitentes, Shull e Grimes (2006) obtiveram maior resistência à extinção nos esquemas com taxas baixas de reforços do que nos esquemas com taxas altas de reforços, quando a medida de resistência comparava a velocidade com a qual as respostas se extinguíram. Para normalizar em termos da discriminabilidade da mudança, os autores compararam quantos reforços omitidos foram necessários para que a extinção se processasse e observaram que muitos mais reforços tiveram que ser omitidos para que o comportamento entrasse em extinção diante do estímulo correlacionado com taxas altas do que diante do estímulo correlacionado com taxas baixas de reforços. Assim, em termos de oportunidade para contatar a mudança para a extinção, o responder mantido por um esquema mais rico foi mais resistente.

Apesar da aparente generalidade dos achados relatados na área de resistência a mudança, alguns autores têm apontado algumas limitações desses estudos (Branch, 2000; Galbicka & Kessel, 2000; Shimp, 2000). Esses autores argumentam que os dados de resistência a mudança têm sido obtidos, na maior parte dos estudos, por meio da comparação do desempenho obtido em esquemas VI. Sob esse procedimento, apenas a taxa de reforços tem se mostrado uma variável relevante na determinação da resistência. Entretanto, seria possível que, sob outras condições, outras variáveis de controle fossem identificadas.

A crítica levantada por esses autores parece pertinente quando os resultados da investigação da resistência dos operantes de variação e repetição são levados em consideração. A variação e a repetição comportamental, enquanto operantes, são especificados por contingências resposta-reforço diferentes. Em ambos os casos, taxas de reforços similares podem ser programadas, o que, de acordo com as pesquisas tradicionais na área de resistência, deveria produzir resistência similar entre esses comportamentos. Entretanto, quando as linhas de base de variação e repetição comportamental mantidas sob taxas de reforços similares são submetidas a diferentes operações disruptivas, os resultados de diversos estudos têm apontando que esses comportamentos são diferencialmente resistentes a essas operações. Esse resultado sugere que a taxa de reforços não seria uma variável determinante da resistência nessa situação.

Resistência dos operantes de variação e repetição comportamental

A resistência dos operantes de variação e repetição já foi avaliada sob uma série de operações disruptivas que incluíam extinção, drogas, saciação prévia, alimento independente da resposta, diminuição na frequência dos reforços, intervalo entre respostas (IRT) e atraso do reforço.

No estudo de Neuringer e cols. (2001, Experimento 2 e 3), contingências que selecionam diferentes níveis de variação foram comparadas em termos da *resistência à extinção*. Ao longo de diferentes experimentos, o responder mantido por taxas similares de reforços sob contingências de variação, repetição e acoplamento, foram diferencialmente afetados pela exposição à extinção. Em relação à resistência da taxa de respostas, a extinção produziu uma diminuição na taxa de respostas para todos os grupos, porém essa diminuição foi menor para o grupo Variar quando comparado ao grupo Acoplado (Experimento 2) e maior para o grupo Variar quando comparado ao grupo Repetir (Experimento 3). Entretanto, quando a resistência do nível de variabilidade foi avaliada, aumentos foram observados para

todos os grupos durante a extinção, sendo esse aumento menor para o grupo Variar do que para os grupos que exigiam um menor grau de variação no treino, i.e., Acoplado e Repetir.

Graus diferentes de resistência também foram observados para os operantes de variação e repetição diante da exposição a *drogas*. McElroy e Neuringer (1990) distribuíram ratos em dois grupos experimentais, Variar e Repetir. Após o treino, foram administradas duas doses de etanol ao longo de diferentes condições intercaladas por sessões de treino sem a droga. Sob efeito do etanol, uma menor resistência do nível de variabilidade foi observado sob a contingência repetir, do que sob a contingência variar. Nesse estudo, dados sobre a taxa de respostas não foram apresentados. A maior resistência da variação diante da exposição ao álcool também foi observada por Cohen e cols. (1990), por meio de um delineamento intra-sujeito.

Efeitos similares foram obtidos por Abreu-Rodrigues e cols. (2004), com as drogas midazolam e PTZ, ambas conhecidas por seus efeitos amnésicos, e por Ward, Bailey e Odum (2006), com etanol e d-anfetamina, sendo o desempenho mantido por um esquema múltiplo Variar Repetir. Em ambos os estudos, a resistência da taxa de respostas foi similarmente afetada pela administração da droga; no entanto, a resistência do nível de variabilidade foi menor no componente Repetir do que no componente Variar.

O estudo de Doughty e Lattal (2001) avaliou a resistência da variação e repetição comportamental à *saciação prévia* e à *liberação de alimento independente da resposta* utilizando um delineamento intra-sujeito. Pombos serviram como sujeitos e o procedimento consistiu na programação de um esquema múltiplo encadeado com dois elos terminais. No elo inicial, um disco era iluminado por uma luz branca (componente Variar) ou por uma luz vermelha (componente Repetir) e respostas nesse disco produziam os elos terminais de acordo com um esquema VI 20 s. No elo terminal Variar, estava em vigor uma contingência de variação na qual sequências de quatro respostas emitidas com uma baixa frequência e pouco

recentemente eram reforçadas. No elo terminal Repetir, estava em vigor uma contingência de repetição na qual emissão de apenas uma sequência produzia reforços. Taxas de reforços similares foram mantidas em ambos os elos.

No elo inicial, taxas de respostas similares ou mais baixas foram observadas na chave correlacionada com o elo Variar do que na chave correlacionada com o elo Repetir. No elo terminal, a taxa de respostas não diferiu entre os elos, porém níveis altos e baixos de variabilidade foram obtidos nos elos Variar e Repetir, respectivamente. Com a introdução das operações disruptivas de saciação e liberação de alimento independente, a taxa de respostas foi mais resistente no elo inicial e terminal Variar do que nos elos Repetir. Adicionalmente, a resistência do nível de variabilidade foi maior no elo Variar enquanto do que no elo Repetir.

Grunow e Neuringer (2002, Experimento 1), por sua vez, avaliaram o efeito da diminuição na *taxa de reforços* sobre o desempenho mantido por contingências que controlavam diferentes níveis de variabilidade. A tarefa consistiu na emissão de sequências de três respostas distribuídas em três *operanda*. Para cada grupo de ratos, um critério de variação foi selecionado que especificava níveis baixos, intermediários e altos de variabilidade (diferentes valores de limiar). Além de atender o critério de variação, uma sequência para ser reforçada também precisava atender o esquema de reforçamento programado naquela condição, que poderia ser um esquema CRF, VI 1 min ou VI 5 min. A diminuição na taxa de reforços produziu diminuições similares na taxa de respostas entre os grupos. Contudo, o nível de variabilidade interagiu com essa variável de forma que a diminuição da taxa de reforços produziu aumentos e diminuições da variabilidade comportamental quando níveis baixos e altos de variação foram exigidos (i.e., baixa resistência), respectivamente, mas não gerou mudanças quando os níveis exigidos eram intermediários (alta resistência). Esses dados mostram que a despeito dos diferentes níveis de variação (entre os grupos) terem sido mantidos por taxas de reforços similares (e.g., VI 1 min), os níveis de variabilidade foram

diferentemente afetado pela diminuição na taxa de reforços (i.e., mudança do VI 1 min para o VI 5 min).

Esses resultados poderiam ser explicados pela interação entre processos indutores e operantes na determinação da variabilidade comportamental. O efeito indutor da intermitência dos reforços foi claramente observado sob a contingência que exigia baixos níveis de variabilidade, pois aumentos na intermitência foram seguidos por aumentos na variabilidade a despeito dessa não ser necessária. Entretanto, os níveis induzidos sempre foram menores do que aqueles diretamente controlados pelas contingências. Mas, além de induzir variação, o aumento na intermitência também produziu um enfraquecimento da relação entre resposta e consequência, isso porque quando níveis muito altos de variação eram exigidos, o aumento na intermitência foi seguido por diminuições da variabilidade, a despeito dessa variabilidade ser necessária para a produção do reforço. A ausência de efeito quando a contingência requeria níveis intermediários de variação pode ser atribuída à interação entre os efeitos indutores (que promoveriam um aumento da variação) e os efeitos operantes (que promoveriam a diminuição da variação) da intermitência dos reforços: uma vez que esses efeitos atuam em sentido contrário, é possível que quando níveis intermediários foram requeridos tais efeitos tenham se anulado.

No estudo de Neuringer (1991), o efeito do aumento no *intervalo entre respostas (IRT)* foi avaliado. Ratos foram distribuídos em dois grupos, Variar e Repetir. A tarefa consistia na emissão de sequências de quatro respostas. Cada resposta de pressão a barra apagava a luz das barras por um período de 0.5 s (IRT) durante a linha de base. No grupo Variar, uma contingência Lag 5 foi programada, enquanto no grupo Repetir, apenas uma sequência produzia reforços. O IRT foi manipulado ao longo de diferentes condições (Experimento 2) ou em um esquema múltiplo (Experimento 3). Quando a manipulação do IRT compreendia valores entre 0 e 5 s, a porcentagem de sequências corretas aumentou para o grupo Variar

(baixa resistência) e se manteve inalterada para o grupo Repetir em comparação com a linha de base (alta resistência). Contudo, valores entre 5 e 20 s não afetaram a porcentagem de sequências corretas para o grupo Variar (alta resistência), mas produziram diminuições sistemáticas na porcentagem do grupo Repetir (baixa resistência). O mesmo efeito foi observado no esquema múltiplo. Esses dados sugerem que o atraso na oportunidade para emitir uma resposta tem efeitos opostos sobre a variação e repetição: valores curtos promovem a variação, mas não afetam a repetição, enquanto que valores longos não afetam a variação, mas prejudicam o desempenho sob contingências de repetição. Ou seja, a resistência do nível de variabilidade foi maior sob a contingência de variação do que de repetição sob uma maior gama de valores de IRT manipulados.

Os dados descritos anteriormente sugerem, contudo, uma explicação alternativa. O aumento no tempo entre respostas também implicava indiretamente em um aumento no intervalo entre reforços. Dessa forma, o atraso do reforço poderia ser uma das variáveis que afetou diferencialmente as contingências de variação e repetição no estudo de Neuringer (1991). O estudo de Odum, Ward, Barnes e Burke (2006) acessou diretamente o efeito do *atraso do reforço* sobre o desempenho em contingências de variação e repetição. Pombos foram expostos a um esquema múltiplo Variar Repetir e a atrasos sinalizados e não resetáveis (Experimento 1) ou resetáveis (Experimento 2) para o reforço foram utilizados como operação disruptiva. O aumento no atraso do reforço afetou similarmente a resistência da taxa de respostas nos componentes Variar e Repetir. Contudo, a resistência do nível de variabilidade e da porcentagem de sequências corretas foi mais alta sob o componente Variar do que sob o componente Repetir (ver também Wagner & Neuringer, 2006).

Esses dados sugerem que a contingência resposta-reforço ($R-S^R$) pode estar diferencialmente relacionada com a resistência a mudança, pois os operantes de variação e repetição, apesar de terem sido mantidos por taxas similares de reforços, foram

diferentemente afetados por operações disruptivas. Em muitos casos, entretanto, a medida comportamental de interesse para avaliar a persistência do responder não foi a taxa de respostas, mas sim o nível de variabilidade. Em contingências complexas como a de variação e repetição comportamental, a relação R-S^R não especifica taxas de respostas diferenciadas, mas uma organização comportamental diferente que é avaliada por medidas de variação. As taxas de respostas muitas vezes são similares entre essas contingências e, em muitos casos, também não são diferencialmente afetadas pelas operações disruptivas. A forma como o responder foi organizado (i.e., o nível de variabilidade), contudo, mostrou-se diferencialmente sensível às mudanças ambientais.

Os estudos de resistência a mudança não levam em consideração como a persistência do responder seria afetada quando outras medidas comportamentais são avaliadas, tais como aquelas relativas à organização do comportamento. A taxa de respostas, embora seja uma medida clássica, não é a única forma de caracterização do responder. Assim, aumentos na generalidade dos achados da área de resistência a mudanças só poderão ser efetivamente alcançados quando outras relações forem pesquisadas e incorporadas nessa explicação, conforme sugerido por Branch (2000) e Galbicka e Kessel (2000).

OBJETIVOS

A literatura referente à variabilidade comportamental indica que níveis baixos e altos de variabilidade comportamental podem ser obtidos por meio tanto de manipulações indiretas, i.e., como um subproduto das contingências (variabilidade induzida), quanto de manipulações experimentais, como quando as consequências são programadas de forma contingente a um determinado nível de variabilidade. Entretanto, poucos estudos têm avaliado a interação entre processos de variação induzidos e operantes.

Uma área que tem gerado dados promissores refere-se àquela que investiga a relação entre o nível de variabilidade e a aquisição de um novo operante. Alguns estudos têm apontado que a repetição comportamental prejudica a aquisição de novos comportamentos (e.g., Schwartz, 1980, 1982; Vilela, 2007). Nesses estudos, a repetição comportamental foi induzida pelo reforçamento contínuo (Schwartz, 1980, 1982) ou diretamente exigida para a liberação do reforço (Vilela, 2007).

Outros estudos, entretanto, têm demonstrado que a variação promove a aquisição de uma resposta (Grow & cols., 2008; Grunow & Neuringer, 2002; Neuringer, 1993; Neuringer & cols., 2000; Vilela, 2007). Esses estudos tanto induziram variação a partir do procedimento de extinção (Grow & cols., 2008; Neuringer & cols. 2000), quanto a produziram diretamente por meio de uma contingência de variação (Grunow & Neuringer, 2002; Neuringer, 1993, Vilela, 2007).

Os estudos previamente citados avaliaram a aquisição de uma única resposta (e.g., uma sequência específica) que deveria ser emitida ao longo de todas as tentativas. Nesse caso, pode-se dizer que os participantes estavam aprendendo a repetir uma mesma resposta. Apenas um estudo investigou a relação entre o estabelecimento de variação induzida e a aquisição posterior da variação operante. Maes (2003) expôs estudantes universitários a uma tarefa na qual, para que pontos fossem adicionados a um contador, sequências de três respostas deveriam ser emitidas utilizando as teclas 1, 2 e 3 do teclado. No Experimento 1, os participantes foram expostos a duas condições: Var, na qual uma contingência de variação estava em vigor; e Ext, na qual o procedimento de extinção é que estava em efeito. Metade dos participantes foi exposta à ordem Var-Ext e a outra metade, à ordem Ext-Var. No Experimento 2, os participantes também foram expostos a duas condições: Var, similar aquela utilizada no Experimento 1; e Ind, na qual a emissão das sequências produzia pontos de forma

independente do nível de variabilidade das sequências (i.e., em 50% das tentativas). Mais uma vez, metade dos participantes foi exposta à ordem Var-Ind e a outra metade, à ordem Ind-Var.

Tanto a extinção quanto a liberação dos pontos independentes induziram variabilidade comportamental, porém essa variabilidade foi menor do que sob a contingência de variação. Os participantes expostos primeiramente à extinção (**Ext-Var**) apresentaram um menor número de sequências corretas ao final do treino de variação do que os participantes que não tinham essa história (**Var-Ext**). Em contrapartida, a exposição prévia aos pontos independentes não afetou a aquisição subsequente da variação, ou seja, a aquisição foi similar em **Ind-Var** e **Var-Ind**. Esses dados sugerem que a forma como a variação comportamental é induzida pode produzir efeitos diferenciados sobre a aquisição do comportamento, ao menos quando o operante a ser adquirido é o de variação.

Maes (2003) observou que a variação induzida pelo procedimento de extinção prejudicou a aquisição da variação operante. Entretanto, conforme revisado anteriormente, outros estudos (e.g., Grow & cols., 2008; Grunow & Neuringer, 2002; Neuringer & cols., 2000) fornecem evidências tanto de que a variação induzida pela extinção favoreceu a aquisição da repetição (no caso de sequências-alvo fáceis), quanto de que tal variação não promoveu a aquisição da repetição (no caso de sequências difíceis). Conjuntamente, esses dados parecem sugerir que a história com o procedimento de extinção tem efeitos diferenciados sobre a aquisição da repetição e da variação. Portanto, um dos objetivos do presente estudo será estender as conclusões obtidas por Maes (2003) para situações nas quais não só a aquisição da variação é avaliada, mas também da repetição, quando, em uma fase anterior, a variabilidade comportamental tenha sido induzida pela extinção ou pela apresentação de pontos independentes do nível de variabilidade.

Outro dado relevante do estudo de Maes (2003) refere-se ao efeito da extinção e dos pontos independentes sobre a variação já adquirida (**Var-Ext** e **Var-Ind**). Os resultados desse

estudo indicaram que, em ambos os casos, a mudança de condição produziu inicialmente uma diminuição na variabilidade comportamental. Contudo, com a continuidade da exposição, a condição com pontos independentes produziu um aumento da variabilidade para níveis próximos àqueles obtidos na fase na qual a variação era exigida, efeito que não foi observado com a extinção. Ou seja, os pontos independentes mantiveram o desempenho aprendido na fase anterior. Esse resultado replica a literatura que investiga os efeitos da apresentação de reforços independentes e que mostram que uma resposta pode ser mantida supersticiosamente pela apresentação desses estímulos. Como a variação aprendida se manteve mais sob o procedimento de reforços independentes, é possível dizer que o operante Variar foi mais resistente sob esse procedimento do que sob o procedimento de extinção.

A extinção e os reforços independentes produziram efeitos diversos sobre a aquisição e resistência da variação. Esses resultados levantam a questão de quais seriam os efeitos desses procedimentos se a dimensão requerida para o reforço fosse a repetição comportamental. Essa questão é relevante, primeiramente, porque a literatura tem demonstrado que a variação é mais resistente a mudanças do que a repetição comportamental (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2004; Cohen, Neuringer & Rhodes, 1990; Doughty & Lattal, 2001; Grunow & Neuringer, 2002; McElroy & Neuringer, 1990; Neuringer, 1991; Odum & cols., 2006). Por extensão, é possível supor que os efeitos da extinção e dos pontos independentes sobre a variação, obtidos por Maes (2003), poderiam ser diferentes caso o operante avaliado fosse o de repetição. Segundo, porque grande parte dos estudos que avaliaram o efeito da manutenção do responder por estímulos independentes utilizou operantes simples, que poderiam ser, a princípio, considerados repetitivos, mas para o qual uma medida de variabilidade (como por exemplo, duração, intensidade etc.) não foi adotada (e.g., Neuringer, 1970; Herrnstein & Morse, 1957; Gleason, Lattal & Williams, 1989). Dessa

forma, o segundo objetivo do presente estudo foi avaliar a resistência dos operantes variar e repetir diante da mudança para uma situação de extinção e de reforços independentes.

No presente estudo, estudantes universitários foram expostos a uma tarefa similar àquela programada por Maes (2003) nos experimentos 1 e 2. Entretanto, duas diferenças entre o procedimento aqui adotado e o de Maes podem ser destacadas. Primeiro, Maes utilizou um delineamento AB (i.e., Var-Ext e Ext-Var; Var-Ind e Ind-Var) para avaliar o efeito da extinção e dos reforços independentes sobre a variabilidade comportamental. No presente estudo, será empregado um delineamento de reversão ABA (i.e., Var-Ext-Var e Ext-Var-Ext; Var-Ind-Var e Ind-Var-Ind). O delineamento de reversão possui a vantagem de permitir um maior número de comparações das manipulações nas variáveis independentes e também permite avaliar de forma mais cuidadosa os efeitos de história, como por exemplo, de múltiplas exposições a uma mesma fase. Por exemplo, a aquisição da variação pode ser avaliada para um mesmo indivíduo antes e após a extinção (Var-Ext-Var) ou o efeito da extinção pode ser avaliado antes e após a aquisição da variação (Ext-Var-Ext). Segundo, Maes (2003) utilizou apenas uma contingência de variação, enquanto que no presente estudo estava em vigor uma contingência de variação (Grupo Variar) ou de repetição comportamental (Grupo Repetir), de forma que a aquisição e resistência dessas contingências puderam ser avaliadas e comparadas.

MÉTODO

Participantes

Participaram desse estudo 109 estudantes universitários que estavam cursando disciplinas de psicologia, como por exemplo, Introdução à Psicologia, Psicologia da Aprendizagem e Psicologia Geral Experimental. Os resultados de 29 participantes não atenderam o critério mínimo de aprendizagem (descrito posteriormente) e foram, portanto, descartados (17 participantes do Grupo Variar). Os 80 participantes (29 participantes do sexo

masculino) restantes foram distribuídos semi-randomicamente em dois grandes grupos: Variar e Repetir (vide procedimento). Todos os participantes foram solicitados a ler e assinar o Termo de Consentimento Informado (vide Apêndice 1). Os participantes foram expostos a uma única sessão com duração média de 40 minutos. Pela participação no estudo, os estudantes receberam reforços condicionados (pontos na tarefa, cupons para sorteio e pontos de participação em uma disciplina de psicologia).

Ambiente e equipamento

Foi utilizada uma sala (2,30 m x 1,80 m) com um microcomputador, monitor colorido, impressora matricial, mesa e cadeira. A tarefa foi desenvolvida em um programa *Visual Basic 6*® que controlou a apresentação dos estímulos e o registro dos dados.

Procedimento

Após ler e assinar o termo de Consentimento Informado, os participantes foram conduzidos à sala experimental e solicitados a se sentar em frente ao computador. Nesse momento, o experimentador informava que todas as instruções necessárias à realização da tarefa seriam apresentadas na tela do computador e que estas deveriam ser lidas atentamente. Também era solicitado que, ao término do experimento, os participantes chamassem o experimentador. Instruções adicionais não foram fornecidas.

As seguintes instruções eram apresentadas na tela do computador no início do experimento:

Este é um experimento sobre aprendizagem. Durante todo o experimento você estará interagindo com o computador. Você deverá executar uma tarefa e ganhará pontos pelo seu desempenho.

A tarefa consiste em formar sequências de 3 respostas utilizando os números 1, 2 e 3 do teclado numérico. A cada número pressionado, aparecerá um círculo amarelo na tela de forma que você possa acompanhar em que parte da sequência se encontra. Quando terminar de formar a sequência, pressione a tecla ENTER do teclado numérico ou a BARRA de ESPAÇO. Você pode formar sequências da maneira como desejar como, por exemplo: 123, 331, 212, e assim por diante. Você deverá descobrir quais sequências produzem pontos. Tente ganhar o maior número de pontos possível. Por cada sequência correta você receberá 10 pontos e a cada 100 pontos você receberá uma ficha para participar de um sorteio ao final do experimento. O computador mostrará o total de pontos recebidos e o número de fichas que você irá receber.

Você será solicitado a formar aproximadamente 900 sequências, portanto, tente trabalhar em um ritmo contínuo.

Quando estiver pronto para começar, pressione OK.

Em seguida às instruções, dava-se início à tarefa. Durante a tarefa, uma tela com um fundo preto, um contador de tentativas e um contador de fichas era apresentada, conforme ilustrado na Figura 1 (Painel A, sem os círculos amarelos). À medida que o participante emitia respostas nas teclas 1, 2 e 3 do teclado numérico, círculos amarelos eram apresentados na tela até que uma sequência estivesse completa (i.e., três respostas). Quando os três círculos amarelos estivessem presentes (Figura 1, Painel A), o participante deveria pressionar a barra de espaço ou a tecla *Enter*, para confirmar a sequência e produzir o *feedback*.

Uma vez que a tarefa consistia na emissão de sequências de três respostas distribuídas em três teclas (1, 2 e 3), um total de 27 sequências diferentes poderia ser emitido pelos participantes. Caso a sequência emitida atingisse o critério da fase em vigor, o *feedback* de reforço era apresentado. Esse *feedback* consistia em uma tela com uma carinha sorridente, a

frase “*Você ganhou 10 pontos*” e um contador com os pontos acumulados até o momento (Figura 1, Painel B). Essa tela permanecia em vigor por 1 s, sendo seguida pelo retorno à tela da tarefa (sem os círculos amarelos). Sempre que uma sequência era reforçada, uma carinha feliz era acrescentada no espaço entre os contadores de tentativas e de fichas da tela da tarefa. Quando 10 carinhas felizes eram acumuladas no espaço entre esses dois contadores (ou seja, a cada 100 pontos ganhos), o contador de fichas era adicionado, as carinhas eram retiradas da tela da tarefa e um novo ciclo de 10 carinhas era iniciado. Caso a sequência emitida não atendesse o critério da fase em vigor, uma nova tentativa era iniciada, sendo reapresentada a tela da tarefa (sem os círculos amarelos e com as carinhas felizes anteriormente adicionadas, se fosse o caso) com o contador de tentativas acrescido em uma unidade.

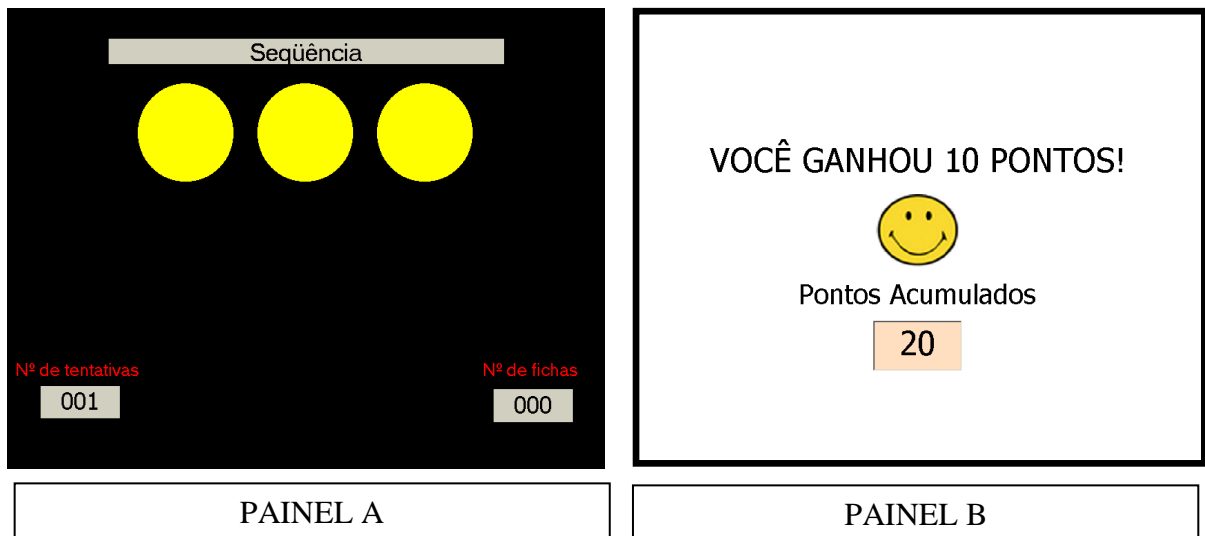


Figura 1. Ilustração das telas apresentadas pelo computador durante a tarefa (Painel A) e durante o *feedback* considerado como evento reforçador (Painel B).

Os participantes foram distribuídos em dois grupos: Variar (n=40) e Repetir (n=40) que, por sua vez, foram divididos em quatro subgrupos (n=10), conforme apresentado na Tabela 2. Os subgrupos foram denominados de acordo com a ordem de exposição às fases experimentais, as quais foram programadas conforme um delineamento de reversão (ABA ou BAB).

Tabela 2.

Fases experimentais (variação – Var; repetição – Rep; extinção – Ext; reforços independentes – Ind) programadas para os grupos Variar e Repetir e seus respectivos subgrupos.

GRUPOS			
Subgrupos	Fases experimentais		
	A	B	A
VARIAR			
Var-Ext-Var	<i>variação</i>	<i>extinção</i>	<i>variação</i>
Var-Ind-Var	<i>variação</i>	<i>S^R independente</i>	<i>variação</i>
REPETIR			
Rep-Ext-Rep	<i>repetição</i>	<i>extinção</i>	<i>repetição</i>
Rep-Ind-Rep	<i>repetição</i>	<i>S^R independente</i>	<i>repetição</i>
.....			
	B	A	B
VARIAR			
Ext-Var-Ext	<i>“extinção”</i>	<i>variação</i>	<i>Extinção</i>
Ind-Var-Ind	<i>“S^R independente”</i>	<i>variação</i>	<i>S^R independente</i>
REPETIR			
Ind-Rep-Ind	<i>“extinção”</i>	<i>repetição</i>	<i>Extinção</i>
Ind-Rep-Ind	<i>“S^R independente”</i>	<i>repetição</i>	<i>S^R independente</i>

Nota: S^R: reforço.

Cada fase permaneceu em vigor durante 300 tentativas, com exceção da última fase dos subgrupos expostos à ordem ABA (veja descrição dos subgrupos). Não havia sinalização da mudança de uma fase experimental para a seguinte, similarmente à programação realizada por Maes (2003). Diferentemente do estudo de Maes (2003), entretanto, no qual a sessão era encerrada após 600 tentativas, no presente estudo, a sessão foi encerrada após, aproximadamente, 900 tentativas, uma vez que foi adicionada uma terceira fase (retorno à

condição A ou B). Cada participante foi exposto a apenas uma sessão. As fases experimentais estão detalhadas a seguir.

Variação (Var). Nessa fase, uma contingência de variação semelhante à descrita por Maes (2003; ver também Denney & Neuringer, 1998) foi programada e aqui denominada de contingência limiar. Nessa programação, duas variáveis são levadas em consideração para a liberação do reforço: a frequência relativa e a recência de cada sequência.

A frequência relativa de uma sequência é determinada pela divisão da frequência absoluta daquela sequência, ou seja, quantas vezes aquela sequência ocorreu, pelo total de sequências emitidas até aquele momento. Dessa divisão resulta um valor entre 0 (a sequência não ocorreu nenhuma vez anteriormente) e 1 (aquela sequência foi emitida em todas as tentativas anteriores). Para selecionar um nível de variabilidade é escolhido um valor entre 0 e 1 (limiar). O valor do limiar é comparado com a frequência relativa da sequência. Se a frequência relativa for menor ou igual ao valor do limiar, a sequência é seguida pelo *feedback* de reforço. Caso a frequência relativa seja maior que o limiar, a sequência não produz consequências. Portanto, o valor do limiar determina qual a frequência relativa máxima de uma sequência para que essa possa ser reforçada. Assim, quanto menor o valor do limiar, menor deve ser a frequência de uma sequência para que ocorra o reforço e, portanto, maior o nível de variabilidade observado. Por exemplo, se o valor de limiar escolhido é 0,10, uma sequência é reforçada apenas se, ao ser emitida, apresentar uma frequência relativa menor ou igual a 10% do total de sequências emitidas até o momento. O valor de limiar estabelecido no presente experimento foi de 0,02.

A recência de uma sequência foi levada em consideração multiplicando-se a frequência absoluta de cada sequência por 0,95 (coeficiente de esquecimento) a cada ocorrência do reforço. A aplicação desse coeficiente promove uma redução exponencial do peso das sequências passadas no cálculo da frequência relativa. Por exemplo, suponha que a

frequência absoluta da sequência 313 é igual a 1 e da sequência 221 é igual a 5. Se um reforço acabou de ocorrer, esses valores são multiplicados por 0,95, o que resulta em um valor de frequência absoluta igual a 0,95 para a sequência 313 e de 4,75 para a sequência 221. A frequência relativa dessas sequências, supondo que até o momento 20 sequências houvessem sido emitidas, seria então de 0,05 e de 0,25, respectivamente, caso não houvesse o coeficiente de esquecimento, e de 0,0475 e de 0,2375, respectivamente, com os valores de frequência ponderados pelo coeficiente de esquecimento. Assim, a cada ocorrência do reforço com a aplicação do coeficiente de esquecimento, mais provável torna-se que sequências emitidas no passado sejam candidatas ao reforçamento novamente.

Por fim, similarmente ao estudo de Maes (2003), uma contingência lag foi sobreposta à contingência limiar. Dessa forma, além de atender o critério limiar, a sequência, para ser reforçada, deveria ser diferente das duas sequências emitidas anteriormente (Lag 2). Isso foi realizado para impedir que uma sequência com uma baixa frequência relativa fosse emitida seguidamente até que a sua frequência relativa ultrapassasse o valor do limiar.

A primeira exposição a essa fase teve duração programada de 300 tentativas. Entretanto, para os subgrupos que foram re-expostos a essa fase (i.e., subgrupos Var-Ext-Var e Var-Ind-Var), a mesma permaneceu em vigor até que o participante recebesse o mesmo número de reforços obtido na primeira exposição ou até que 300 tentativas tivessem transcorrido, o que ocorresse primeiro.

Repetição (Rep). Nessa fase estava em vigor uma contingência de repetição, na qual a emissão de uma sequência específica foi requerida para a produção do *feedback* de reforço. A sequência repetir selecionada foi a 231, na primeira exposição a essa fase e, nos casos em que ocorreu uma segunda exposição, a sequência repetir escolhida foi a 132 para todos os participantes.

De forma similar ao Grupo Variar, a primeira exposição à fase de repetição teve duração programada de 300 tentativas. Entretanto, para os subgrupos que foram re-expostos a essa fase (i.e., subgrupos Rep-Ext-Rep e Rep-Ind-Rep), a mesma permaneceu em vigor até que o participante recebesse o mesmo número de reforços obtido na primeira exposição ou até que 300 tentativas fossem transcorridas, o que ocorresse primeiro.

Extinção (Ext). Nessa fase, nenhuma sequência emitida produzia o *feedback* de reforço. A emissão de uma sequência era seguida apenas pelo acréscimo do contador de tentativas. Nessa situação, ainda assim o participante era requerido a produzir sequências de respostas, pois a fase não era finalizada sem que 300 sequências fossem emitidas.

Conforme apresentado na Tabela 2, para os subgrupos que foram diretamente expostos a essa fase (i.e., os subgrupos Ext-Var-Ext e Ext-Rep-Ext), a denominação de extinção não se aplica em termos funcionais, uma vez que a extinção subentende a suspensão da relação de contingência (e, por isso, o nome extinção, e também o de reforços independentes, encontra-se entre aspas na tabela). Como não havia relação de contingência previamente estabelecida, uma definição funcional mais correta seria a de linha de base ou nível operante. Entretanto, uma vez que o procedimento experimental utilizado nessa situação é similar ao da extinção, essa denominação foi empregada com o objetivo de facilitar a visualização do procedimento e comparação dos resultados obtidos.

Reforço Independente do Nível de Variabilidade (Ind). As sequências emitidas nessa fase foram seguidas pelo *feedback* de reforço independentemente do nível de variabilidade comportamental das sequências emitidas, mas de forma dependente da emissão das sequências. Dessa forma, em 50% das tentativas, o *feedback* de reforço foi apresentado enquanto nos 50% restantes, não houve consequências programadas, similarmente à programação de um esquema de razão variável (VR) 2. O computador apresentava os *feedbacks* semi-randomicamente de acordo com uma lista previamente programada pelo

experimentador. No presente trabalho, a fase de reforços independentes do nível de variabilidade será mencionada, daqui por diante, simplesmente como fase de ‘reforços independentes’. Esse termo indica aqui uma situação na qual os reforços foram apresentados independentemente de uma dimensão do responder (i.e., o nível de variabilidade) e não da emissão de respostas.

De forma similar à extinção, o reforçamento independente também é considerado um procedimento de suspensão da relação de contingência. Uma vez que esse nome também não se aplica à primeira exposição a essa fase em termos funcionais, o nome dessa fase também se encontra entre aspas. Para esse procedimento, o termo funcional mais correto também seria o de linha de base operante, porém, mais uma vez, para facilitar a compreensão do procedimento e a comparação dos resultados, o termo foi mantido.

Ao final do experimento, foi apresentada uma tela com a instrução “*Final do experimento, por favor, chame o experimentador*”, o contador de pontos acumulados e o contador de fichas obtidas. Os participantes receberam as fichas para o sorteio e a sua participação foi encerrada.

Análise de dados

Diferentes medidas foram avaliadas na tentativa de identificar relações entre a exposição às fases experimentais e a aquisição e resistência dos operantes de variação e repetição, bem como os efeitos dos procedimentos de extinção e de reforço independente.

Primeiramente, foi realizada uma análise da aquisição e manutenção do desempenho apropriado às contingências de variação e repetição. Para tanto, foi avaliada a *porcentagem de sequências que atenderam o critério* para o Grupo Variar (i.e., sequências que atenderam o limiar de 0,2 e ao Lag 2, o que foi denominado de MetVar) e para o Grupo Repetir (ocorrências das sequências 231 e 132, o que foi denominado de MetRep) em cada bloco de

50 tentativas de todas as fases experimentais. Essa medida é similar àquela empregada por Maes (2003).

Diferentemente de Maes (2003), contudo, também foi procedida uma medida de *incidência* em que somente o desempenho ao final da primeira exposição à fase de variação (Grupo Variar) e repetição (Grupo Repetir) foi avaliado. Os participantes foram classificados em termos do seu desempenho ao final dessa fase: alto desempenho (entre 75-100% de sequências corretas), médio desempenho (entre 50-75%) e baixo desempenho (entre 25-50%). Em seguida, a frequência de ocorrência desses desempenhos para cada subgrupo dos grupos Variar e Repetir foi calculada. Essa medida permite identificar se a aquisição da variação ou repetição comportamental foi afetada pela exposição prévia à “extinção” (Ext-**Var**-Ext e Ext-**Rep**-Ext) e aos “reforços independentes” (Ind-**Var**-Ind e Ind-**Rep**-Ind) quando comparado à aquisição desses operantes na ausência dessa exposição prévia (**Var**-Ext-Var, **Var**-Ind-Var, **Rep**-Ext-Rep e **Rep**-Ind-Rep), tendo a vantagem de revelar a variabilidade intra-grupo na aquisição.

Para avaliar o nível de variabilidade comportamental apresentado em cada fase experimental, foi procedida a análise do *Valor U*. O valor U é um índice estatístico que indica se as sequências foram utilizadas com igual frequência e é calculado a partir da seguinte equação:

$$\frac{-\sum RFi \times [\log_2(RFi)/\log_2(2)]}{[\log(n)/\log(2)]}$$

onde i varia de 1 até n , sendo n o número de sequências possíveis (27) e RF , a frequência relativa de cada sequência. O valor U igual a 1 indica variação máxima (todas as sequências foram emitidas com igual probabilidade), enquanto um valor U igual a 0 indica variação mínima (apenas uma sequência foi emitida).

Também foram analisados: o *total de reforços obtidos* sob as contingências de variação e repetição, a *taxa de respostas* (i.e., o número de sequências emitidas por minuto a

cada bloco de 50 tentativas) e a *distribuição de frequência das sequências* nas fases A e B, ou seja, quantas vezes cada sequência foi emitida ao longo da primeira exposição às fases A e B.

Por fim, para avaliar a resistência dos operantes de variação e repetição à extinção e aos reforços independentes, as medidas de porcentagens de sequências critério (MetVar e MetRep), valor U e taxa de respostas foram comparadas ao longo das fases experimentais pelo cálculo da *proporção dos valores obtidos na Fase B (extinção ou reforços independentes) em relação ao valor obtido no último bloco de tentativas da Fase A (variação ou repetição)*. Valores de proporção iguais a 1 indicam ausência de mudança comportamental frente ao procedimento de suspensão da relação de contingência e, portanto, uma alta resistência. Valores maiores ou menores que 1 indicam mudança comportamental com a suspensão da relação de contingência e, portanto, indicam baixa resistência à mudança.

Uma análise de *autocorrelação* também foi procedida com a finalidade de avaliar a ocorrência de padrões sistemáticos na emissão das sequências. Cada uma das 27 sequências possíveis foi codificada com um número de 1 a 27. Por exemplo, a sequência 111 foi denominada de sequência 1, a sequência 112, foi denominada de sequência 2, a sequência 113, foi denominada de 3 etc. Após a codificação das sequências emitidas pelos participantes, as mesmas foram inseridas no SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) na ordem em que foram emitidas. Pela análise de autocorrelação, é possível verificar se a sequência emitida na tentativa atual pode ser prevista a partir da sequência emitida em n tentativas anteriores (Lag n). No presente estudo, o n variou de 1 a 27 (Lag 1 a Lag 27). Se, por exemplo, um participante emitisse as sequências na seguinte ordem: 1, 10, 2, 20, 3, 5, 1, 10, 2, 20, (...), a comparação de uma sequência atual (por exemplo, a 10) com a sequência anterior (i.e., a 1), da sequência 2 com a 10 e da sequência 20 com a 2, resultaria no valor da autocorrelação para um lag 1. Ao comparar a sequência atual (e.g., a 2) com a duas anteriores (i.e., a 10 e 1), a 20 com as sequências 2 e 10, e assim por diante, a análise daria o resultado da autocorrelação

para um lag 2. Os valores de autocorrelação variam de 0 a 1 (ou -1), sendo que 1 (ou -1) indica autocorrelação perfeita e 0, ausência de autocorrelação. Se um padrão sistemático estiver sendo emitido, então é possível verificar autocorrelações estatisticamente significativas ao longo dos 27 lags.

Com o objetivo de avaliar diferenças estatisticamente significativas na aquisição e na resistência dos operantes de variação e repetição ao longo dos blocos de tentativas e entre os subgrupos, foi procedido o teste ANOVA de medidas repetidas. Os blocos de tentativas ao longo de cada fase experimental foram utilizados como fator intra-sujeito e os subgrupos experimentais como fator entre-sujeitos (fator fixo). A análise foi realizada por meio do SPSS. Um dos pressupostos do teste de medidas repetidas é a esfericidade, i.e., a igualdade na variância das diferenças entre os pares de níveis de tratamento (Pestana & Gageiro, 2008). Esse pressuposto (verificado pelo teste de Mauchly) foi violado na maioria das análises realizadas e, portanto, os valores corrigidos dos graus de liberdade de Greenhouse-Geisser foram utilizados (indicado nas análises) ou, nos casos em que foi mais apropriado, os graus de correção de Huynh-Feldt⁴. Também foi utilizada a correção do teste de Bonferroni no cálculo do teste *Post-Hoc*.

Em alguns casos, a análise de variância indicou diferenças significativas, mas não o teste de *Post-Hoc*. Nesse caso, foi utilizado o teste de contraste. Esses testes fazem apenas algumas comparações planejadas e, por isso, são mais potentes para rejeitar a hipótese nula quando a mesma é falsa (Pestana & Gageiro, 2008). No presente estudo, foi utilizado o teste de contraste repetido, no qual o nível 1 é comparado com o nível 2, o nível 2 com o nível 3, o nível 3 com o 4, e assim sucessivamente. Por exemplo, o bloco de tentativas 1 é comparado com o 2, o bloco de tentativas 2 com o 3, e assim por diante.

⁴ Excepcionalmente, a correção dos graus de liberdade de Huynh-Feldt foi utilizada, quando, no resultado do teste de Mauchly, a média dos significantes de Greenhouse-Geisser e de Huynh-Feldt foi maior do que 0,75 (Pestana & Gageiro, 2008).

Adicionalmente, para os subgrupos **Var-Ext-Var**, **Var-Ind-Var**, **Rep-Ext-Rep** e **Rep-Ind-Rep**, nem todos os participantes completaram seis blocos de tentativas na última fase. Nesses casos, o último valor obtido para aquele participante foi repetido nos demais blocos de tentativas. Isso foi realizado para permitir a comparação dessas fases com as demais que possuíam seis blocos de tentativas, pois a ANOVA de medidas repetidas não é realizada quando existem valores faltosos (*missing cases*).

Para comparar dados médios (e.g., total de reforços) dos subgrupos, obtidos ao longo de uma fase, foi procedida a análise de variância *One-Way* ANOVA. Para comparar as médias de um mesmo subgrupo (avaliação intra-grupo) em duas fases distintas, foi utilizado o teste *t de Student* para amostras pareadas. Para avaliar se o total de reforços poderia ter atuado como uma variável estranha na resistência a mudança, em todas as análises de resistência, os resultados da ANOVA de medidas repetidas foi comparado com ou sem a adição do total de reforços como uma variável concomitante (i.e., como uma variável estranha que precisa ser controlada). Ao inserir uma variável concomitante, o teste de ANOVA de medidas repetidas remove a variação que poderia ser atribuída a essa variável, ou seja, o efeito das variáveis de interesse é calculado considerando esse fator estranho como uma constante.

RESULTADOS

Porcentagem de sequências que atenderam o critério (MetVar e MetRep)

A Figura 2 mostra, no eixo principal, a porcentagem média de sequências que atenderam o critério (MetVar e MetRep, para os grupos Variar e Repetir, respectivamente) e, no eixo secundário, o valor U médio. Todas as medidas são apresentadas para cada bloco de 50 tentativas de todas as fases experimentais. Os desvios-padrão estão representados pelas barras verticais.

Grupo Variar

Os quatro painéis superiores da Figura 2 apresentam os dados referentes ao Grupo Variar. Para avaliar se a aquisição da variação foi afetada pela história com extinção e reforços independentes, é importante comparar o desempenho sob a contingência de variação entre os subgrupos com (Ext-**Var**-Ext e Ind-**Var**-Ind) e sem (**Var**-Ext-Var e **Var**-Ind-Var) essa história. A análise visual da *primeira exposição à fase de variação* mostra um aumento gradual do MetVar logo no início dos blocos de tentativas, ou a partir do terceiro bloco, para todos os subgrupos. Para avaliar diferenças no MetVar ao longo dos blocos e entre os subgrupos, foi procedido o teste ANOVA de medidas repetidas. Um efeito significativo dos blocos de tentativas [$F(2,978, 107,217)=64,023, p=0,000$; com correção dos graus de liberdade de Greenhouse-Geisser] foi encontrado, bem como da interação entre os blocos de tentativas e os subgrupos [$F(8,935, 107,217)=2,915, p=0,004$]. Entretanto, o efeito dos subgrupos não foi significativo. Os resultados do teste de contraste repetido indicaram diferenças significativas no MetVar ($p=0,000$) ao longo dos blocos de tentativas, com exceção do segundo para o terceiro blocos. Os resultados do contraste para a interação entre os blocos e os subgrupos revelaram diferenças significativas entre os subgrupos do primeiro para o segundo blocos e do quarto para o quinto blocos ($p<0,05$).

A comparação do desempenho dos subgrupos Var-Ext-Var e Var-Ind-Var antes e após a história com extinção e reforços independentes também permite avaliar os efeitos dessas histórias sobre a variação operante. A análise visual da *segunda exposição à fase de variação* (Var-Ext-**Var** e Var-Ind-**Var**) mostra um aumento do MetVar ao longo das tentativas para ambos os subgrupos, efeito que é confirmado pela análise estatística [$F(1,730, 31,142)=8,341, p=0,002$; Greenhouse-Geisser]. Entretanto, não foram encontrados efeitos estatisticamente significativos da interação blocos x subgrupos e dos subgrupos. O resultado do teste de

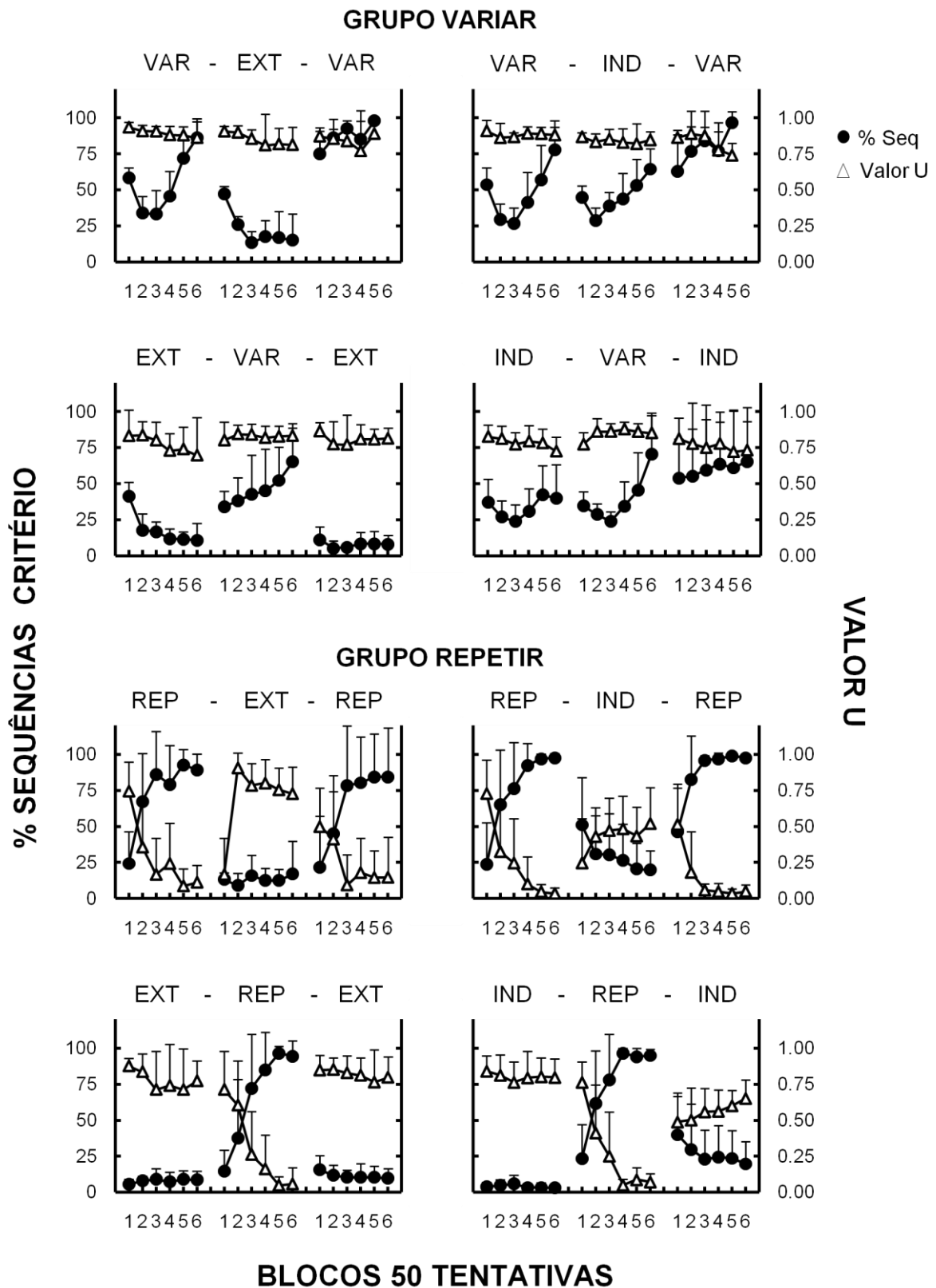


Figura 2. Porcentagem média de seqüências que atendem o critério (MetVar e MetRep, para os grupos Variar e Repetir, respectivamente) e o valor U médio, representados pelos círculos preenchidos e pelos triângulos vazios, respectivamente, a cada bloco de 50 tentativas em todas as fases experimentais, para os grupos Variar e Repetir. Os desvios-padrão estão representados pelas linhas verticais.

contraste mostrou diferenças significativas entre os três primeiros blocos de tentativas ($p < 0,05$).

A análise visual também sugere uma reaquisição mais rápida do desempenho variar em comparação com a primeira exposição. Ao comparar a primeira e segunda exposição por meio da ANOVA de medidas repetidas, um efeito significativo dos blocos de tentativas foi encontrado [$F(2,643, 142,726) = 53,592, p = 0,000$; Greenhouse-Geisser], de interação entre os blocos e os subgrupos [$F(13,215, 142,726) = 5,639, p = 0,000$] e dos subgrupos [$F(5,54) = 23,377, p = 0,000$]. O teste de contraste revelou diferenças em todos os blocos ($p < 0,05$), com exceção do segundo para o terceiro blocos. A interação entre os subgrupos e os blocos também foi significativa em todos os blocos ($p < 0,05$), mais uma vez com exceção do segundo para o terceiro blocos. O teste de Bonferroni revelou que todos os subgrupos na primeira exposição (**Var-Ext-Var**, **Var-Ind-Var**, **Ext-Var-Ext** e **Ind-Var-Ind**) apresentaram valores mais baixos de MetVar do que na segunda exposição (**Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var**, $p = 0,000$).

Em suma, os resultados da primeira e segunda exposições à fase de variação mostraram diferenças estatisticamente significativas no MetVar ao longo dos blocos de tentativas, corroborando a análise visual e sugerindo uma curva de aprendizagem em ambas exposições. Diferenças entre os subgrupos na primeira exposição à fase de variação (com ou sem exposição prévia às fases de extinção e de reforços independentes) não foram observadas, o que indica que: (a) a história com extinção ou reforços independentes não afetou significativamente a aprendizagem de variação; (b) o maior aumento do MetVar na segunda exposição foi devido à exposição repetida à fase de variação e não à história com extinção ou reforços independentes.

Com relação aos efeitos dos procedimentos de extinção e de reforços independentes sobre o desempenho, foi observado que a *primeira exposição à fase de extinção* produziu um

decréscimo gradual, enquanto que a *primeira exposição à fase de reforços independentes* gerou um aumento gradual no MetVar. Ao comparar os subgrupos em relação à primeira exposição à fase de extinção e reforços independentes por meio da ANOVA de medidas repetidas, um efeito principal dos blocos de tentativas [$F(4,181, 150,526)=18,245, p=0,000$; com correção de Huynh-Feldt], dos subgrupos [$F(3,36)=18,419, p=0,000$] e da interação blocos x subgrupos [$F(12,544, 150,526)=8,827, p=0,000$] foi encontrado. O teste de contraste repetido revelou diferenças significativas do primeiro para o segundo e do quarto para o quinto blocos ($p<0,05$) e diferenças na interação entre os blocos e os subgrupos do segundo para o terceiro, do quarto para o quinto e do quinto para o sexto blocos ($p<0,05$). O teste de Bonferroni indicou que os subgrupos **Var-Ext-Var** e **Ext-Var-Ext** não diferiram na primeira exposição à extinção, mas ambos apresentaram valores de MetVar mais baixos do que o subgrupo **Var-Ind-Var** ($p=0,000$). Em relação ao subgrupo **Ind-Var-Ind**, valores significativamente mais altos de MetVar foram apresentados em comparação com o subgrupo **Ext-Var-Ext** ($p=0,003$), mas esses valores não foram significativamente diferentes daqueles apresentados pelo subgrupo **Var-Ext-Var**. Finalmente, o subgrupo **Var-Ind-Var** produziu valores mais altos de MetVar do que o subgrupo **Ind-Var-Ind** ($p=0,029$).

A *segunda exposição à fase de extinção* (**Ext-Var-Ext**) gerou valores mais baixos de MetVar do que a *segunda exposição à fase de reforços independentes* (**Ind-Var-Ind**), sendo que essa diferença entre os subgrupos foi confirmada pela ANOVA para medidas repetidas [$F(1,18)=31,012, p=0,000$; Greenhouse-Geisser]. O teste de medidas repetidas não indicou um efeito significativo dos blocos e da interação entre os blocos x subgrupos.

Quando os dados das fases de extinção são comparados entre si (extinção sem história, **Ext-Var-Ext**; extinção com história, **Var-Ext-Var**; e re-exposição à extinção com história, **Ext-Var-Ext**), obtém-se um efeito significativo do subgrupo [$F(2,27)=16,972, p=0,000$, Greenhouse-Geisser]. O teste de Bonferroni indicou que **Var-Ext-Var** e **Ext-Var-Ext** não

foram significativamente diferentes, mostrando que a primeira exposição ao procedimento de extinção produziu efeitos semelhantes sobre o MetVar, independentemente da história; porém, o subgrupo **Ext-Var-Ext** apresentou valores de MetVar mais baixos que os subgrupos **Var-Ext-Var** ($p=0,000$) e **Ext-Var-Ext** ($p=0,001$), indicando que a re-exposição ao procedimento de extinção produziu uma maior redução do MetVar do que as primeiras exposições.

Quando todos os dados das fases de reforços independentes são comparados entre si (sem história, **Ind-Var-Ind**; com história, **Var-Ind-Var**; e re-exposição com história, **Ind-Var-Ind**), também se obtém um efeito significativo do subgrupo [$F(2,27)=4,761$, $p=0,017$]. O teste de Bonferroni indicou que o subgrupo **Ind-Var-Ind** apresentou valores de MetVar mais altos na segunda exposição em comparação à primeira exposição ($p=0,014$), não tendo sido observadas diferenças entre os subgrupos após a história com variação (**Var-Ind-Var** e **Ind-Var-Ind**). Esses resultados mostram que o procedimento de reforços independentes produziu efeitos similares após a exposição à contingência de variação, e que esses efeitos diferiram daqueles observados na ausência dessa história (**Ind-Var-Ind**).

Em conjunto, os dados médios obtidos para o Grupo Variar sugerem que a aquisição do desempenho apropriado à contingência de variação não foi significativamente afetada pela história experimental com a extinção e os reforços independentes. A implementação do procedimento de extinção reduziu o MetVar, sendo que esse efeito foi modulado pela exposição prévia a variação apenas quando os participantes foram expostos pela segunda vez ao procedimento de extinção (maior redução do MetVar para o subgrupo **Ext-Var-Ext** em comparação a **Ext-Var-Ext** e **Var-Ext-Var**). O efeito do procedimento de reforços independentes foi dependente da exposição prévia a variação: valores mais baixos de MetVar foram observados antes do que após essa história. Por fim, após a exposição à variação,

maiores reduções no MetVar foram promovidas pelo procedimento de extinção do que de reforços independentes.

Grupo Repetir

Os painéis na parte inferior da Figura 2 apresentam os dados referentes ao Grupo Repetir. Para avaliar se a aquisição da repetição foi afetada pela história com extinção e reforços independentes, foi comparado o desempenho na fase de repetição entre os subgrupos com (Ext-**Rep**-Ext e Ind-**Rep**-Ind) e sem (**Rep**-Ext-Rep e **Rep**-Ind-Rep) essa história. A *primeira exposição à fase de repetição* produziu uma curva de aprendizagem similar para todos os subgrupos. De fato, a análise de medidas repetidas indicou um efeito significativo do bloco de tentativas sobre o MetRep [$F(2,630, 94,696)=77,231, p=0,000$; Greenhouse-Geisser], porém não houve um efeito significativo dos subgrupos nem da interação blocos x subgrupos, validando, portanto, a análise visual dos gráficos. O teste de Bonferroni revelou diferenças entre os blocos 1 e 2 e todos os demais blocos ($p=0,000$), enquanto que os blocos 3, 4, 5 e 6 não foram diferentes entre si, com exceção dos blocos 3 e 5 que diferiram entre si ($p=0,04$).

Na *segunda exposição à fase de repetição* (Rep-Ext-**Rep** e Rep-Ind-**Rep**) é possível observar uma rápida aquisição da nova sequência repetir. A análise de medidas repetidas indicou um efeito significativo dos blocos [$F(1,766, 31,788)=25,820, p=0,000$] e dos subgrupos [$F(1,18)=4,884, p=0,04$], mas não da interação entre essas variáveis. O teste de contraste repetido revelou diferenças do primeiro para o segundo e do segundo para o terceiro blocos ($p<0,05$). O teste de Bonferroni mostrou que o subgrupo Rep-Ext-**Rep** apresentou um MetRep médio menor do que o subgrupo Rep-Ind-**Rep** ($p=0,04$).

Ao comparar os subgrupos em termos da aquisição da repetição na primeira (**Rep**-Ext-Rep, **Rep**-Ind-Rep, Ext-**Rep**-Ext e Ind-**Rep**-Ind) e segunda (Rep-Ext-**Rep** e Rep-Ind-**Rep**) exposições, a ANOVA de medidas repetidas não encontrou um efeito significativo dos subgrupos.

Em suma, os resultados da primeira e segunda exposições à fase de repetição mostraram diferenças estatisticamente significativas no MetVar ao longo dos blocos de tentativas, corroborando a análise visual e sugerindo uma curva de aprendizagem em ambas exposições. Diferenças entre os subgrupos na primeira e segunda exposição à fase de repetição (com ou sem exposição prévia às fases de extinção e de reforços independentes) não foram observadas, o que indica que a história com extinção ou reforços independentes não afetou significativamente a aprendizagem da repetição.

A *primeira exposição à fase de extinção* produziu valores similares de MetRep para os subgrupos Rep-**Ext**-Rep e **Ext**-Rep-Ext. Com relação à *primeira exposição à fase de reforços independentes*, o subgrupo **Ind**-Rep-Ind produziu valores de MetRep comparáveis aos dos subgrupos Rep-**Ext**-Rep e **Ext**-Rep-Ext, porém inferiores aos do subgrupo Rep-**Ind**-Rep. A comparação da primeira exposição à suspensão da relação de contingência (todos os quatro subgrupos Repetir) por meio da ANOVA de medidas repetidas, não indicou um efeito principal significativo dos blocos. Entretanto, o efeito principal do subgrupo foi significativo [$F(3,36)=12,023$, $p=0,000$] e também da interação entre os blocos e os subgrupos [$F(7,120, 85,446)=3,179$, $p=0,005$]. O teste de contraste repetido mostrou diferenças significativas entre os subgrupos (efeito de interação) do primeiro para o segundo blocos ($p=0,006$). O teste de Bonferroni indicou que os subgrupos Rep-**Ext**-Rep, **Ext**-Rep-Ext e **Ind**-Rep-Ind foram similares entre si e apresentaram valores mais baixos que o subgrupo Rep-**Ind**-Rep ($p<0,05$).

A *segunda exposição às fases de extinção e reforços independentes* (Ext-Rep-**Ext** e Ind-Rep-**Ind**) produziu valores mais baixos de MetRep sob o procedimento de extinção do que sob o procedimento de reforços independentes. O teste ANOVA de medidas repetidas mostrou que a diferença entre esses subgrupos foi estatisticamente significativa [$F(1,18)=4,643$, $p=0,045$], bem como o efeito dos blocos de tentativas [$F(3,076, 55,363)=7,973$, $p=0,000$, Greenhouse-Geisser], mas não da interação entre essas medidas. O

teste de contraste repetido mostrou diferenças do primeiro para o segundo blocos ($p=0,006$), mas não entre os demais blocos.

Quando todos os dados das fases de extinção são comparados entre si (extinção sem história, **Ext-Rep-Ext**; extinção com história, **Rep-Ext-Rep**; e re-exposição à extinção com história, **Ext-Rep-Ext**), o teste ANOVA de medidas repetidas não apontou um efeito significativo dos subgrupos, o que indica que o procedimento de extinção produziu efeitos semelhantes sobre o MetRep independentemente da história.

Quando todos os dados das fases de reforços independentes são comparados entre si (sem história, **Ind-Rep-Ind**; com história, **Rep-Ind-Rep**; e re-exposição com história, **Ind-Rep-Ind**), é verificado um efeito significativo do subgrupo [$F(2,27)= 7,368$, $p=0,003$]. O teste de Bonferroni indicou que os subgrupos **Rep-Ind-Rep** e **Ind-Rep-Ind** não foram diferentes entre si, sendo que ambos apresentaram valores de MetRep mais altos que o subgrupo **Ind-Rep-Ind** ($p<0,05$). Esses dados mostram um efeito diferenciado do procedimento de reforços independentes em função da história com a contingência repetir.

Com o objetivo de verificar diferenças entre os grupos Variar e Repetir, os mesmos foram comparados por meio da ANOVA de medidas repetidas. A porcentagem média de sequências que atenderam o critério *na primeira exposição às fases de variação e repetição* foi maior para o Grupo Repetir (MetRep) do que para o Grupo Variar (MetVar) [$F(7,72)=9,616$, $p=0,000$]. O Grupo Variar obteve, em geral, médias inferiores à do Grupo Repetir. O teste de Bonferroni indicou diferenças significativas entre os subgrupos **Var-Ind-Var** e **Ext-Var-Ext** e os subgrupos do Grupo Repetir ($p<0,05$), com exceção do subgrupo **Ext-Rep-Ext**. O subgrupo **Ind-Var-Ind** foi diferente de todos os subgrupos do Grupo Repetir ($p<0,05$). Por fim, o subgrupo **Var-Ext-Var** não foi diferente de nenhum subgrupo Repetir.

Em termos da *segunda exposição às fases de variação e repetição*, a ANOVA de medidas repetidas indicou um efeito significativo do subgrupo [$F(3,36)=4,478$, $p=0,009$]. O

teste de Bonferroni revelou que o subgrupo Var-Ext-**Var** apresentou maior porcentagem de sequências corretas na segunda exposição do que o subgrupo Rep-Ext-**Rep** ($p=0,008$). Todas as demais comparações não indicaram diferenças significativas.

Com relação às *fases de extinção*, um efeito significativo dos subgrupos foi encontrado [$F(5,54)=9,180$, $p=0,000$]. O teste de Bonferroni indicou que o MetVar do subgrupo Var-**Ext**-Var (com história de variação) foi mais alto do que o MetRep dos subgrupos do Grupo Repetir ($p<0,05$). Entretanto, na segunda exposição à extinção, o subgrupo Ext-Var-**Ext** não diferiu dos subgrupos do Grupo Repetir. O subgrupo **Ext**-Var-Ext (sem história de variação) apresentou um MetVar mais alto do que o MetRep obtido pelo subgrupo **Ext**-Rep-Ext ($p=0,006$).

Com relação às *fases de reforços independentes*, um efeito significativo dos subgrupos foi obtido [$F(5,54)=11,187$, $p=0,000$]. O teste de Bonferroni mostrou que os subgrupos **Ind**-Var-Ind e Var-**Ind**-Var apresentaram um MetVar mais alto do que o MetRep apresentado pelo subgrupo **Ind**-Rep-Ind ($p<0,05$), mas não que o MetRep dos demais subgrupos do Grupo Repetir. Por sua vez, na segunda exposição, o subgrupo Ind-Var-**Ind** apresentou um MetVar mais alto que o MetRep de todos os subgrupos do Grupo Repetir ($p<0,05$).

Em suma, similarmente aos dados obtidos para o Grupo Variar, os dados médios obtidos para o Grupo Repetir mostram uma curva de aprendizagem e também revelam que a aquisição do desempenho Repetir não foi afetada pela história com extinção ou reforços independentes. Porém, na maioria das comparações relevantes, o Grupo Repetir apresentou maiores porcentagens de sequências corretas na primeira exposição à fase de repetição do que o Grupo Variar obteve na primeira exposição à fase de variação. O procedimento de extinção diminuiu o MetRep, sendo que esse efeito não foi dependente da história com repetição, nem mesmo na segunda exposição à extinção (o que foi observado para o Grupo Variar). O efeito do procedimento de reforços independentes, entretanto, foi modulado pela história com

repetição, sendo que após essa história os participantes tenderam a apresentar valores mais altos de MetRep durante a fase de reforços independentes do que na ausência dessa história, similarmente ao que foi observado para o Grupo Variar. Adicionalmente, a exposição à extinção após a contingência de repetição (e também após a de variação) produziu maior redução na porcentagem de seqüências corretas do que os reforços independentes. A comparação do efeito do procedimento de extinção e de reforços independentes sobre o MetVar e MetRep indicou que esses procedimentos tendem a gerar valores mais altos de MetVar do que de MetRep na ausência de história de variação ou de repetição (**Ext-Var-Ext** > **Ext-Rep-Ext** e **Ind-Var-Ind** > **Ind-Rep-Ind**). Em relação ao procedimento de extinção, a segunda exposição a esse procedimento (**Ext-Var-Ext**) gerou valores de MetVar similares aos valores de MetRep. Em relação ao procedimento de reforços independentes, após a história com a contingência de variação e repetição, valores mais altos de MetVar foram gerados do que de MetRep.

Valor U

Grupo Variar

Conforme pode ser observado nos quatro painéis superiores da Figura 2, independentemente da fase experimental em vigor, valores U acima de 0,7 foram obtidos para os subgrupos do Grupo Variar. Entretanto, os valores obtidos na fase de variação foram ligeiramente superiores (valores mínimo e máximo iguais a 0,8 e 0,93, respectivamente) àqueles das fases de extinção (0,7 e 0,91) e de reforços independentes (0,72 e 0,87). A comparação de todas as fases (primeira, segunda e terceira fases) por meio da ANOVA de medidas repetidas indicou um efeito significativo dos blocos de tentativas apenas na primeira fase [$F(2,357, 84,866)=4,426, p=0,011$; Greenhouse-Geisser]. O teste de Bonferroni mostrou diferenças apenas entre o bloco 1 e os blocos 5 e 6 ($p<0,05$).

Um efeito principal do subgrupo também foi obtido apenas na primeira fase [$F(3,36)=8,883$, $p=0,000$]. O teste de Bonferroni mostrou que os subgrupos **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var** foram semelhantes entre si e apresentaram valores mais altos do que os subgrupos **Ext-Var-Ext** e **Ind-Var-Ind** ($p<0,05$), os quais também não diferiram entre si na primeira fase. O efeito de interação bloco x subgrupos não foi significativo.

Com objetivo de avaliar diferenças em uma determinada fase em função da história, os dados de todos os subgrupos também foram comparados de acordo com a fase em vigor. Foi procedida uma ANOVA de medidas repetidas utilizando os dados de todas as fases de variação (sem história, **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var**; com história, **Ext-Var-Ext** e **Ind-Var-Ind**; e, re-exposição com história, **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var**), a qual mostrou um efeito principal do subgrupo [$F(5,54)=3,121$, $p=0,015$]. O teste de Bonferroni indicou que o subgrupo **Var-Ext-Var** apresentou valores U maiores do que o subgrupo **Ext-Var-Ext** ($p=0,026$). Nenhuma outra diferença foi significativa.

A comparação de todas as fases de extinção (sem história, **Ext-Var-Ext**; com história, **Var-Ext-Var**; e re-exposição com história, **Ext-Var-Ext**) por meio da ANOVA de medidas repetidas não revelou um efeito principal do subgrupo. Por fim, a comparação de todas as fases de reforços independentes (sem história, **Ind-Var-Ind**; com história, **Var-Ind-Var**; e re-exposição com história, **Ind-Var-Ind**) também não revelou efeito significativo dos subgrupos.

Em conjunto, esses resultados mostram, na primeira fase, que os subgrupos nos quais a variação era exigida apresentaram maiores níveis de variabilidade do que os subgrupos nos quais a variação não era exigida. Na maioria das demais comparações, diferenças significativas no valor U não foram observadas.

Grupo Repetir

Os quatro painéis inferiores da Figura 2 mostram que, para o Grupo Repetir, o valor U variou de forma sistemática com a fase experimental em vigor, sendo o mesmo mais alto sob

o procedimento de extinção do que sob a contingência repetir, e intermediário sob o procedimento de reforços independentes, com exceção da primeira exposição a esse procedimento. A análise de todas as fases por meio da ANOVA de medidas repetidas indicou um efeito significativo dos blocos de tentativas [$F(3,913, 140,855)=37,287, p=0,000$; $F(4,192, 150,921)=12,388, p=0,000$; $F(2,668, 96,057)=12, p=0,000$; com correção de Huynh-Feldt], do subgrupo [$F(3,36)=41,033, p=0,000$; $F(2,3,36)=18,081, p=0,000$; $F(3,36)=59,752, p=0,000$], e da interação dos subgrupos x blocos [$F(11,738, 140,855)=7,404, p=0,000$; $F(12,577, 150,921)=21,864, p=0,000$; $F(8,005, 96,057)=6,578, p=0,000$], em todas as fases.

O teste de contraste repetido indicou diferenças significativas: na primeira fase, do bloco 1 para o 2, do 2 para o 3 e do 4 para o 5 ($p<0,05$); na segunda fase, do bloco 1 para o 2, do 2 para o 3 e do 3 para o 4 ($p<0,05$); e, na terceira fase, do bloco 1 para o 2 e do 2 para o 3 ($p<0,05$). Na primeira fase, o efeito dos blocos interagiu significativamente com o dos subgrupos apenas do bloco 1 para o 2 ($p=0,000$); na segunda fase, há interações significativas do bloco 1 para o 2 e do 2 para o 3 ($p<0,05$); e, na terceira fase, do bloco 1 para o 2, do 2 para o 3 e do 3 para o 4 ($p<0,05$).

O teste de Bonferroni indicou que, na primeira fase, quando a repetição era exigida (**Rep-Ext-Rep** e **Rep-Ind-Rep**), menores níveis de variabilidade foram obtidos ($p=0,000$) do que quando a repetição não era exigida (**Ext-Rep-Ext** e **Ind-Rep-Ind**), não havendo diferenças entre as fases de extinção e de reforços independentes. Na segunda fase, o subgrupo no qual o procedimento de extinção estava em vigor (**Rep-Ext-Rep**) apresentou valores U mais altos do que aqueles com repetição e reforços independentes (subgrupos **Ext-Rep-Ext**, **Ind-Rep-Ind** e **Rep-Ind-Rep**, $p<0,001$) que, por sua vez, não diferiram entre si. Na terceira fase, os subgrupos com contingência de repetição voltaram a ter um desempenho semelhante (baixos

valores U) e diferente de Ext-Rep-**Ext** (valores U altos) e Ind-Rep-**Ind** (valores U intermediários), que também diferiram entre si ($p=0,000$).

Ao comparar os valores U obtidos em todas as fases de repetição (sem história, **Rep-Ext-Rep** e **Rep-Ind-Rep**; com história, Ext-**Rep-Ext** e Ind-**Rep-Ind**; e, re-exposição com história, Rep-Ext-**Rep** e Rep-Ind-**Rep**), a ANOVA de medidas repetidas não indicou um efeito significativo dos subgrupos. Ao comparar os valores U obtidos em todas as fases de extinção também não foi obtido um efeito significativo do subgrupo. Entretanto, um efeito principal do subgrupo foi observado ao se comparar todas as fases de reforços independentes [$F(2,27)=16,188$, $p=0,000$]. O teste de Bonferroni indicou que a exposição aos reforços independentes na ausência de história de repetição (**Ind-Rep-Ind**) produziu valores U mais altos do que as demais exposições (Ind-Rep-**Ind** e Rep-**Ind-Rep**) ($p<0,05$), sendo que essas últimas não diferiram nos valores U apresentados.

Comparando-se o valor U entre os grupos Variar e Repetir, obtém-se um efeito significativo dos subgrupos ao longo das fases experimentais [$F1(7,72)=50,631$, $p=0,000$; $F2(7,72)=55,749$, $p=0,000$; $F3(7,72)=57,075$, $p=0,000$]. Os resultados do teste de Bonferroni revelaram que, na primeira fase, os subgrupos **Rep-Ext-Rep** e **Rep-Ind-Rep** não diferiram entre si, mas apresentaram valores U mais baixos do que todos os demais subgrupos ($p=0,000$); ainda, o valor U dos subgrupos **Ext-Rep-Ext** e **Ind-Rep-Ind** não diferiu significativamente daqueles apresentados pelo Grupo Variar. Na segunda fase, o Grupo Variar apresentou valores U maiores do que o Grupo Repetir ($p=0,000$), com exceção do subgrupo Rep-**Ext-Rep** quando comparado aos subgrupos Var-**Ind-Var** e Ext-**Var-Ext**. E, por fim, na terceira fase, os subgrupos Rep-Ext-**Rep**, Rep-Ind-**Rep** e Ind-Rep-**Ind** apresentaram valores U significativamente mais baixos que o Grupo Variar ($p=0,000$). O subgrupo Ext-Rep-**Ext** não apresentou valores significativamente diferentes do Grupo Variar.

Em resumo, as contingências de variação e repetição produziram valores U altos e baixos, respectivamente. Sob o procedimento de extinção, valores U altos foram observados independentemente da exposição prévia ou não às fases de variação e repetição. O procedimento de reforços independentes produziu valores U altos tanto na ausência quanto na presença de exposição prévia a variação, porém, valores U intermediários foram obtidos após a contingência de repetição.

Incidência: Grupos Variar e Repetir

A Figura 3 apresenta uma medida de incidência de participantes em três categorias de desempenho (alto, médio e baixo). Para realizar essa análise, foram utilizados os dados do último bloco de tentativas da primeira exposição à fase de variação (Grupo Variar) ou de repetição (Grupo Repetir). Assim, essa medida permite visualizar o quão eficiente foi o desempenho dos participantes ao final das fases de variação e repetição. O eixo *x* apresenta três categorias de porcentagem de acerto (100-75%, alto desempenho; 75-50%, médio desempenho; 50-25%, baixo desempenho), enquanto que o eixo *y* apresenta a porcentagem de participantes que pertence a cada categoria, para cada um dos subgrupos dos grupos Variar e Repetir.

Nos quatro primeiros painéis estão apresentados os dados referentes ao Grupo Variar. É possível observar que, para os subgrupos **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var**, mais de 70% dos participantes encontram-se na categoria de alto desempenho e, apenas para este último subgrupo, há um (10%) participante na categoria de 50-25% de acerto. Para os subgrupos **Ext-Var-Ext** e **Ind-Var-Ind** (com exposição inicial à extinção ou reforços independentes), observa-se uma mudança na distribuição de frequência, havendo mais ocorrências de participantes na categoria de baixo desempenho do que foi observado para os subgrupos **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var** (sem exposição inicial à extinção ou reforços independentes).

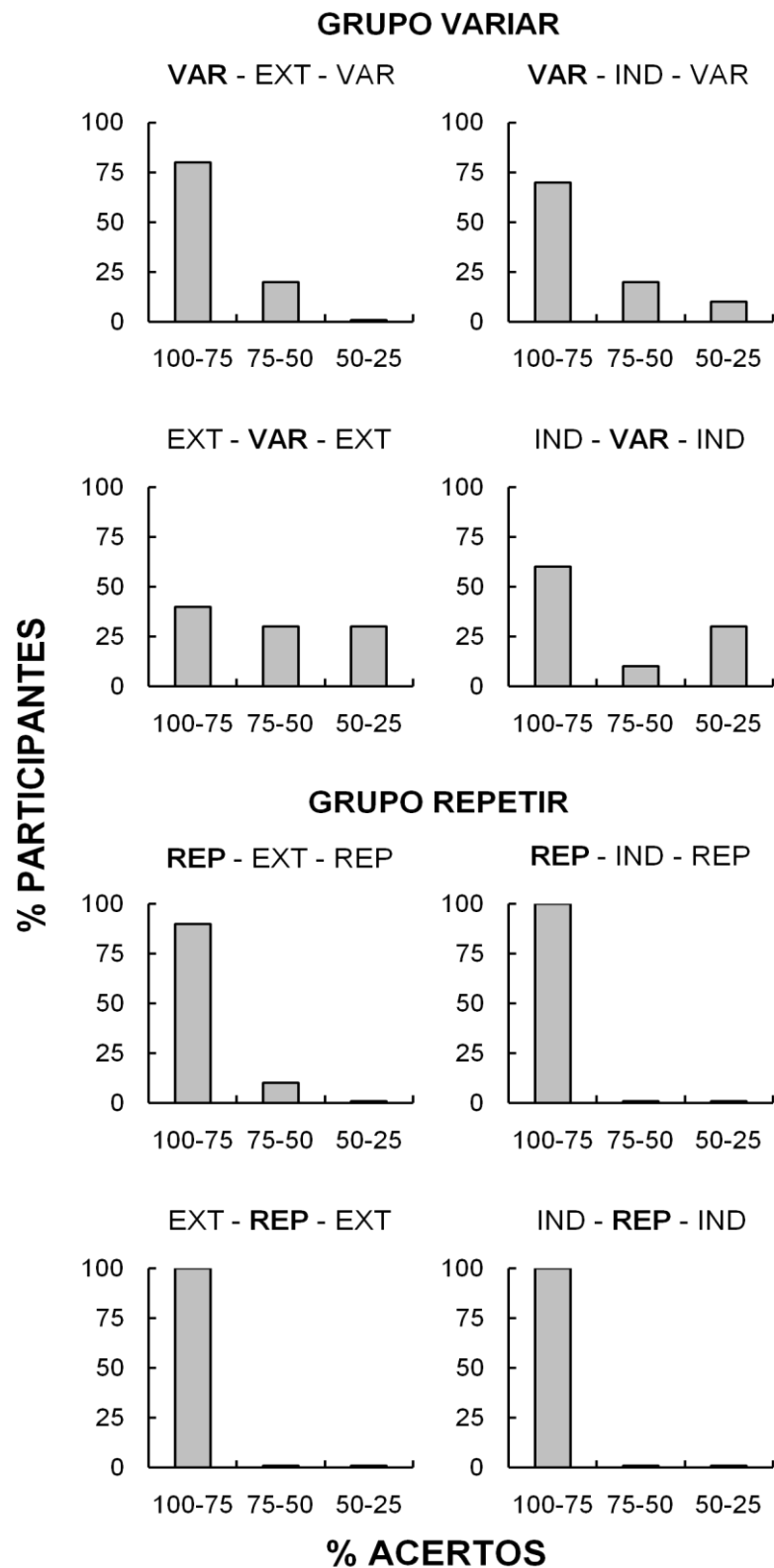


Figura 3. Análise de incidência (%) de participantes em três categorias (alto, médio e baixo) na primeira exposição à fase de variação (Grupo Variar) ou de repetição (Grupo Repetir). O eixo *x* apresenta três categorias de porcentagem de acertos (100-75%, alto desempenho; 75-50%, médio desempenho; e, 50-25%, baixo desempenho) enquanto que o eixo *y* apresenta a porcentagem de participantes em cada categoria, para cada um dos subgrupos dos grupos Variar e Repetir.

Ao se comparar os subgrupos **Var-Ext-Var** e **Ext-Var-Ext**, observa-se uma maior mudança na distribuição (diminuição na categoria de alto desempenho e aumento na categoria de baixo desempenho) do que ao se comparar os subgrupos **Var-Ind-Var** e **Ind-Var-Ind**. Esses resultados não foram analisados estatisticamente devido ao número pequeno de observações.

Os quatro painéis inferiores apresentam os dados referentes ao Grupo Repetir. A inspeção visual dos gráficos não indica diferenças entre os quatro subgrupos a despeito da história, sendo que, em todos os subgrupos, os participantes encontram-se na categoria de alto desempenho, com exceção de um participante do subgrupo **Rep-Ext-Rep**.

Resumindo, a análise de incidência permite visualizar efeitos da história com o procedimento de “extinção” sobre a aquisição do desempenho variar. Essa análise sugere que o subgrupo **Ext-Var-Ext** apresentou uma distribuição mais homogênea de participantes ao longo das três categorias (e, portanto, uma maior variabilidade entre participantes) do que os demais subgrupos do Grupo Variar que, por sua vez, apresentaram maior concentração de participantes na categoria de alto desempenho. Essa análise sugere, portanto, um efeito da história com o procedimento de “extinção” sobre o desempenho de alguns participantes, embora diferenças no MetVar médio na primeira exposição à variação não tenham sido estatisticamente significativas (veja análise da *primeira exposição à variação*, Figura 2). Quanto à aquisição da repetição, os dados de incidência mostraram uma distribuição similar entre os subgrupos, na qual a maioria dos participantes se concentrou na categoria de alto desempenho (i.e., pouca variabilidade entre participantes). Esse resultado corrobora a análise do MetRep médio da primeira exposição à repetição (Figura 2), que não indicou diferenças estatisticamente significativas entre os subgrupos.

Reforços e número de tentativas: Grupos Variar e Repetir

A Figura 4 ilustra o número médio de reforços e de tentativas completadas nas fases de variação (Grupo Variar) e repetição (Grupo Repetir). As linhas verticais representam os valores de desvio-padrão. Na primeira e segunda exposições à fase de variação (VAR 1 e VAR 2, respectivamente) e à fase de repetição (REP 1 e REP 2, respectivamente), valores similares de reforços foram obtidos pelo Grupo Variar e pelo Grupo Repetir.

Foi procedida uma análise de variância (ANOVA) para comparar o número médio de reforços obtidos pelos grupos Variar e Repetir na primeira exposição às fases de variação e repetição. O resultado mostrou um efeito significativo do subgrupo [$F(7,72)=9,708$, $p=0,000$]. Corroborando a análise visual, o teste de Bonferroni revelou que os subgrupos do Grupo Variar (e os do Grupo Repetir) não diferiram significativamente entre si. No entanto, o número de reforços obtidos pelo Grupo Variar foi, em geral, menor do que aquele obtido pelo Grupo Repetir, com exceção do subgrupo **Var-Ext-Var** que não diferiu significativamente do Grupo Repetir. Especificamente, o subgrupo **Ind-Var-Ind** recebeu menos reforços que o Grupo Repetir ($p<0,005$), enquanto que os subgrupos **Var-Ind-Var** e **Ext-Var-Ext** receberam menos reforços que o Grupo Repetir ($p<0,005$), com exceção do subgrupo **Ext-Rep-Ext**. Em suma, esses dados mostram que, em alguns casos, número de reforços similares foram obtidos entre os grupos Variar e Repetir (e.g., **Var-Ext-Var**; **Ext-Rep-Ext**), enquanto que, em outros casos, menor número de reforços foram obtidos pelo Grupo Variar (e.g., **Ind-Var-Ind**).

Para comparar os reforços médios obtidos na primeira e segunda exposição foi procedido o teste paramétrico para medidas pareadas (*t de Student*). Os subgrupos **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var** receberam exatamente a mesma quantidade de reforços nas duas exposições. Os subgrupos **Rep-Ext-Rep** e **Rep-Ind-Rep**, entretanto, receberam significativamente menos reforços na segunda exposição [$t(19)=2,628$, $p=0,017$].

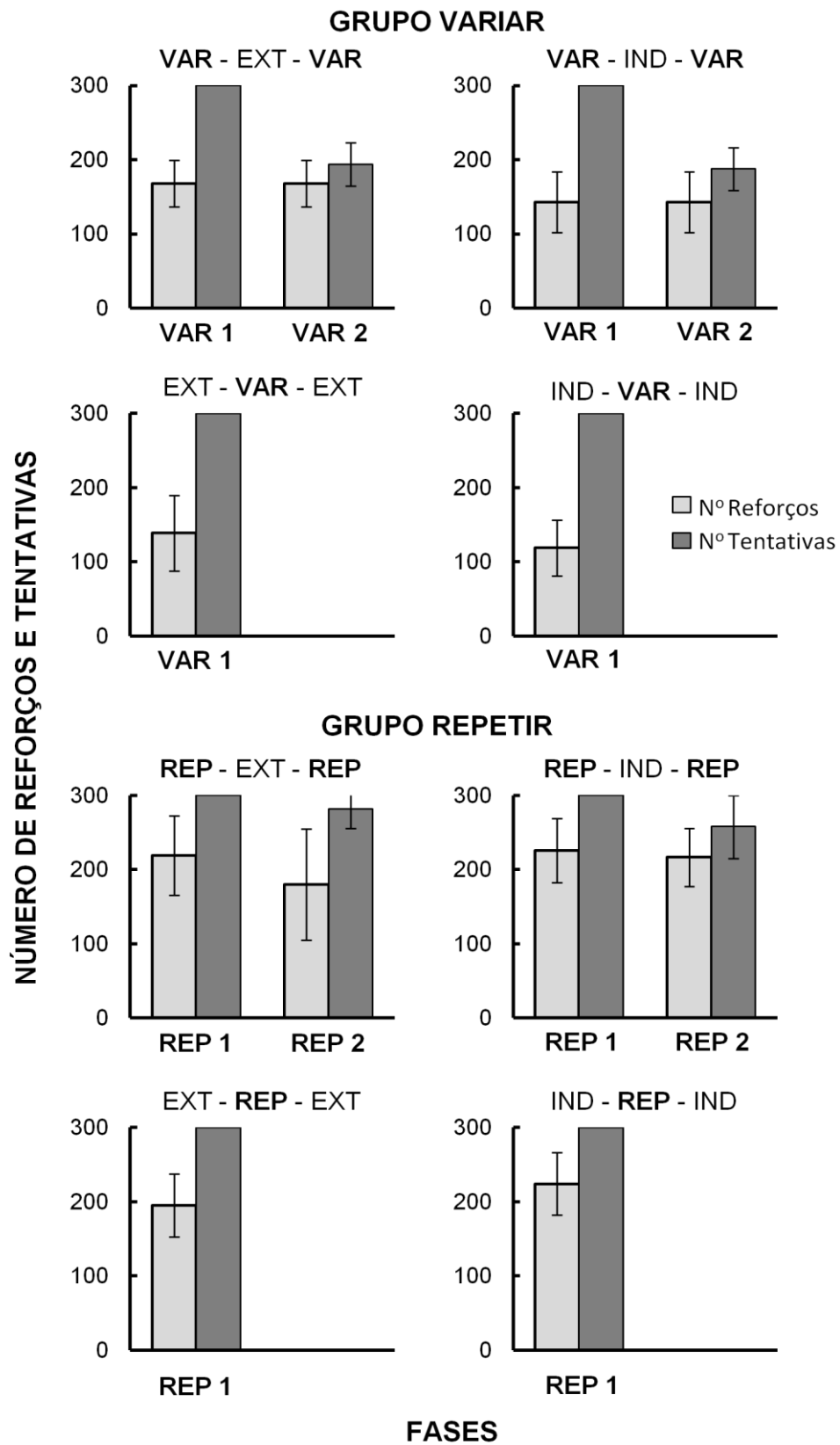


Figura 4. Número médio de reforços e de tentativas na primeira (VAR 1 e REP 1) e segunda (VAR 2 e REP 2) exposições às fases de variação (Grupo Variar) e de repetição (Grupo Repetir) para cada subgrupo experimental. As linhas verticais representam os valores de desvio-padrão.

Ao comparar os grupos Variar e Repetir na segunda exposição às fases de variação e repetição por meio da ANOVA, um efeito significativo dos subgrupos foi obtido [$F(3,36)=3,826, p=0,018$]. O teste de Bonferroni mostrou que apenas o subgrupo Var-Ind-**Var** recebeu menos reforços na segunda exposição do que o subgrupo Rep-Ind-**Rep** ($p=0,012$). Nenhuma outra diferença significativa foi observada.

Sumarizando, a exposição prévia à extinção ou aos reforços independentes não afetou o número de reforços obtidos pelos participantes, uma vez que não foram obtidas diferenças entre os subgrupos do Grupo Variar (e entre os subgrupos do Grupo Repetir). Porém, os participantes dos subgrupos Rep-Ext-**Rep** e Rep-Ind-**Rep** obtiveram menos reforços na segunda exposição à fase de repetição do que na primeira exposição a essa fase. Por fim, na primeira exposição, os participantes do Grupo Repetir tenderam a receber mais reforços que os participantes do Grupo Variar.

Quanto ao número de tentativas, todos os participantes completaram 300 tentativas na primeira exposição à variação e repetição, uma vez que este foi um critério do procedimento. Na segunda exposição, entretanto, os participantes do Grupo Variar tenderam a completar menos tentativas do que na primeira exposição, isso porque esses participantes obtiveram o mesmo número de reforços da primeira fase em menos tempo, atendendo o critério de acoplamento descrito no método. Os participantes do Grupo Repetir, na maioria dos casos, completaram as 300 tentativas na segunda fase pois não obtiveram o mesmo número de reforços da primeira fase antes do final da fase.

Taxa de Respostas: Grupos Variar e Repetir

A Figura 5 apresenta a taxa de respostas (i.e., sequências por minuto) em blocos de 50 tentativas em todas as fases experimentais para os grupos Variar e Repetir. Para obter essa medida, o número de sequências emitidas por bloco (50) foi dividido pelo tempo total de resposta (em minutos) naquele bloco. O tempo de resposta foi considerado do início da

tentativa até que o participante tivesse completado a sequência (excluindo-se, portanto, a duração do *feedback*).

Observa-se, para o Grupo Variar, uma tendência ao aumento da taxa de respostas ao longo das fases experimentais. Foi procedido o teste ANOVA de medidas repetidas utilizando os blocos de tentativas como fator intra-sujeito ao longo da primeira, segunda e terceira fases e os subgrupos como fator entre sujeitos. O efeito dos blocos de tentativas foi significativo em todas as fases [$F(3,046, 109,673)=41,825, p=0,000$; $F(1,675, 60,317)=6,801, p=0,004$; $F(3,204, 115,356)=8,735, p=0,000$; Greenhouse-Geisser]. Na primeira fase, o teste de contraste repetido indicou diferenças significativas do primeiro para o segundo e do segundo para o terceiro blocos de tentativas ($p<0,05$); na segunda e terceira fases, diferenças significativas do primeiro para o segundo blocos ($p<0,05$). O efeito principal do subgrupo só foi significativo na primeira fase [$F(3,36)=4,623, p=0,008$] e não foram obtidos efeitos significativos de interação. O teste de Bonferroni apontou que o subgrupo **Var-Ext-Var** apresentou taxas significativamente mais baixas que o subgrupo **Ext-Var-Ext** na primeira fase ($p=0,035$). Nenhuma outra diferença foi significativa.

A comparação da taxa de respostas nas fases de variação (sem história, **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var**; com história, **Ext-Var-Ext** e **Ind-Var-Ind**; e re-exposição com história, **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var**) por meio da ANOVA de medidas repetidas indicou um efeito significativo do subgrupo [$F(5,54)=7,101, p=0,000$]. O teste de Bonferroni mostrou que os subgrupos **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var** apresentaram taxas mais baixas de respostas na primeira exposição à variação do que na segunda exposição ($p<0,05$). Nenhuma outra diferença foi significativa.

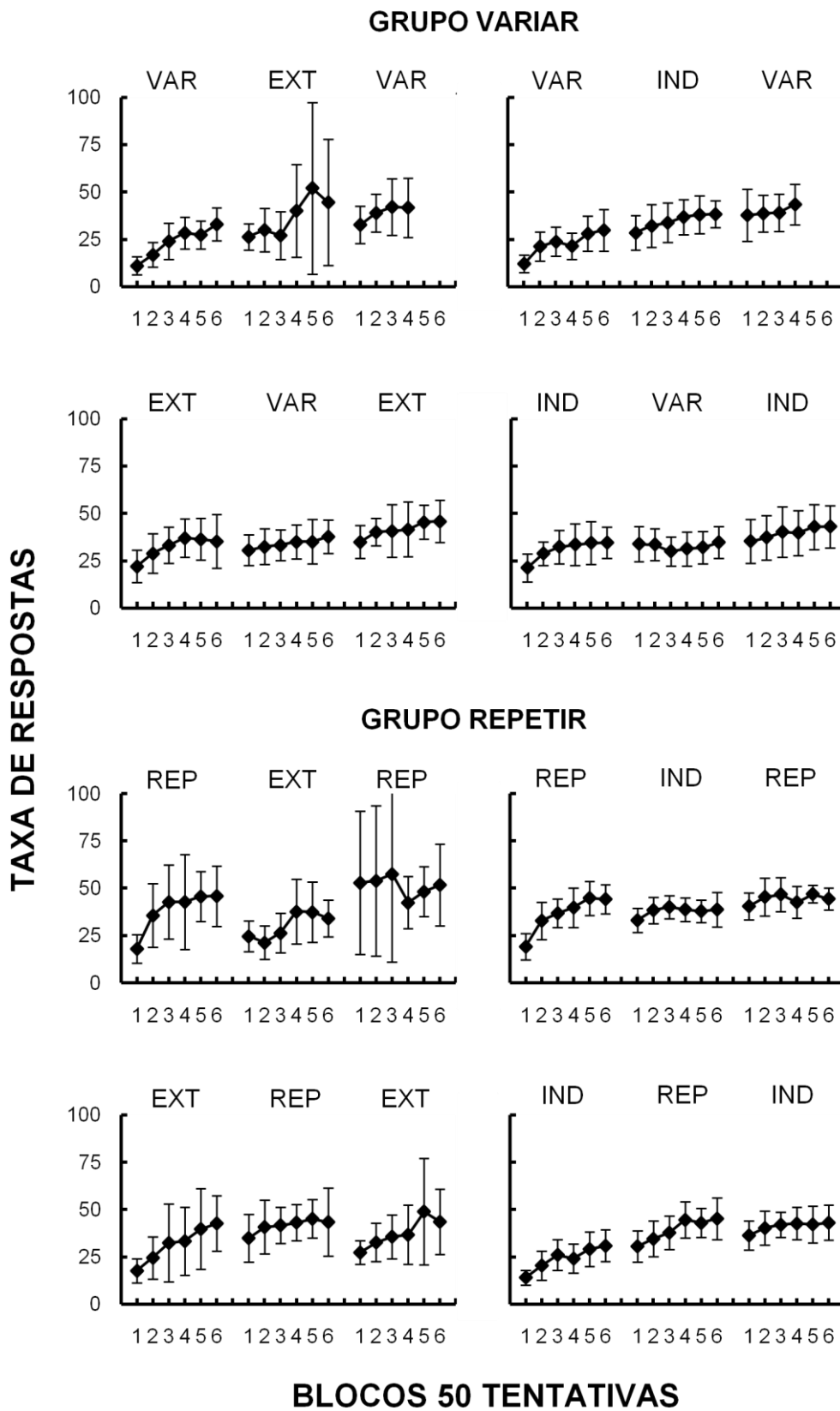


Figura 5. Taxa média de respostas (i.e., seqüências por minuto) em cada bloco de tentativas de todas as fases experimentais para os grupos Variar e Repetir. Os valores de desvio-padrão estão representados pelas linhas verticais.

A comparação da taxa de respostas nas fases de extinção (sem história, **Ext-Var-Ext**; com história, **Var-Ext-Var**; e re-exposição com história, **Ext-Var-Ext**) não indicou um efeito significativo do subgrupo. A comparação da taxa nas fases de reforços independentes (sem história, **Ind-Var-Ind**; com história, **Var-Ind-Var**; e re-exposição com história, **Ind-Var-Ind**) também não indicou um efeito significativo do subgrupo.

Em suma, taxas de respostas mais baixas tenderam a ser apresentadas na primeira exposição à variação para os subgrupos **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var**. Nas demais comparações taxas de respostas similares foram observadas.

Os quatro painéis inferiores apresentam os dados do Grupo Repetir. Uma tendência ao aumento na taxa de respostas ao longo das fases experimentais também foi observada para os subgrupos **Rep-Ind-Rep** e **Ind-Rep-Ind**. Para o subgrupo **Rep-Ext-Rep**, a taxa de respostas foi mais baixa na fase de extinção do que nas fases de repetição, enquanto que para o subgrupo **Ext-Rep-Ext**, taxas mais baixa foram observadas na segunda exposição à extinção. A ANOVA de medidas repetidas indicou um efeito significativo dos blocos de tentativas na primeira e segunda fases [$F(4,517, 162,621)=58,898, p=0,000$; $F(4,887, 175,938)=14,598, p=0,000$; Huynh-Feldt]. O teste de contraste repetido indicou, na primeira fase, diferenças do primeiro para o segundo, do segundo para o terceiro e do quarto para o quinto blocos ($p<0,05$). Na segunda fase, diferenças significativas foram obtidas do primeiro para o segundo, do segundo para o terceiro e do terceiro para o quarto blocos de tentativas ($p<0,05$).

O efeito principal do subgrupo também foi significativo na primeira e segunda fases [$F(3,36)=3,073, p=0,04$; $F(3,36)=3,501, p=0,025$]. O teste de Bonferroni indicou que o subgrupo **Rep-Ext-Rep** apresentou taxas mais altas que o subgrupo **Ind-Rep-Ind** ($p=0,048$) na primeira fase, enquanto que, na segunda fase, o subgrupo **Rep-Ext-Rep** apresentou taxas mais baixas que o subgrupo **Ext-Rep-Ext** ($p=0,026$). As demais comparações não foram significativas. O efeito de interação blocos x subgrupos só foi significativo na segunda fase

[F(14,661, 175,938)=2,035, p=0,016]. O teste de contraste repetido indicou diferenças significativas na interação apenas do primeiro para o segundo blocos (p=0,032).

A comparação da taxa de respostas nas fases de repetição (sem história, **Rep-Ext-Rep** e **Rep-Ind-Rep**; com história, **Ext-Rep-Ext** e **Ind-Rep-Ind**; e re-exposição com história, **Rep-Ext-Rep** e **Rep-Ind-Rep**) não revelou um efeito significativo do subgrupo. A comparação da taxa em todas as fases de extinção (sem história, **Ext-Rep-Ext**; com história, **Rep-Ext-Rep**; e re-exposição com história, **Ext-Rep-Ext**) também não revelou efeitos significativos do subgrupo. Por fim, a comparação da taxa em todas as fases de reforços independentes (sem história, **Ind-Rep-Ind**; com história, **Rep-Ind-Rep**; e re-exposição com história, **Ind-Rep-Ind**) indicou um efeito significativo do subgrupo [F(2,27)=17,371, p=0,000]. O teste de Bonferroni indicou que o subgrupo **Ind-Rep-Ind** apresentou taxas mais baixas do que o subgrupo **Rep-Ind-Rep** (p=0,000) e do que esse mesmo subgrupo na segunda exposição aos reforços independentes (**Ind-Rep-Ind**, p=0,000).

Em suma, taxas mais baixas foram obtidas na fase de extinção para o subgrupo **Rep-Ext-Rep** e, na primeira exposição à fase de reforços independentes, para o subgrupo **Ind-Rep-Ind**.

Os dados dos grupos Variar e Repetir também foram comparados por meio da ANOVA de medidas repetidas. Primeiro, os dados da primeira exposição às fases de variação e repetição sem história foram comparados (**Var-Ext-Var**, **Var-Ind-Var**, **Rep-Ext-Rep** e **Rep-Ind-Rep**). Um efeito significativo do subgrupo foi obtido [F(3,34)=7,616, p=0,000]. O teste de Bonferroni indicou que os subgrupos **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var** apresentaram taxas mais baixas que os subgrupos **Rep-Ext-Rep** e **Rep-Ind-Rep** (p<0,05). Segundo, foram comparados os dados dos subgrupos com história (**Ext-Var-Ext**, **Ind-Var-Ind**, **Ext-Rep-Ext** e **Ind-Rep-Ind**), mas não foi obtido um efeito do subgrupo. Por fim, foram comparados os dados da re-

exposição com história (Var-Ext-**Var**, Var-Ind-**Var**, Rep-Ext-**Rep** e Rep-Ind-**Rep**) e, mais uma vez, o efeito do subgrupo não foi significativo.

A comparação das taxas de respostas nas fases de extinção entre os grupos Variar e Repetir não indicou um efeito significativo do subgrupo. A comparação das taxas nas fases de reforços independentes entre os grupos Variar e Repetir, contudo, apontou um efeito significativo do subgrupo [$F(5,54)=6,141$, $p=0,000$]. O teste de Bonferroni indicou que o subgrupo Ind-Var-**Ind** apresentou taxas mais altas que o subgrupo **Ind**-Rep-Ind ($p=0,001$). Nenhuma outra diferença foi significativa.

A comparação dos grupos Variar e Repetir permite concluir que esses grupos diferiram na primeira exposição às fases de variação e repetição, sendo que o Grupo Variar apresentou taxas mais baixas que o Grupo Repetir. O subgrupo **Ind**-Rep-Ind também tendeu a apresentar taxas mais baixas de respostas, mas apenas quando comparado com a segunda exposição à fase de reforços independentes do subgrupo Ind-Var-**Ind**.

Resistência do MetVar e do MetRep

A Figura 6 mostra a proporção (i.e., a resistência) do MetVar (Grupo Variar) ou MetRep (Grupo Repetir) obtida ao longo de cada bloco de 50 tentativas da Fase B (extinção ou reforços independentes) em relação ao valor obtido no último bloco de tentativas da Fase A (variação ou repetição), para cada participante. Os dados médios estão representados pelos quadrados preenchidos. Vale ressaltar que para o subgrupo Ind-**Var-Ind**, o eixo y é maior do que para os demais subgrupos.

A mudança da contingência de variação para a extinção (**Var-Ext**-Var e Ext-**Var-Ext**) produziu diminuições na resistência para ambos os subgrupos, porém mais prontamente para o subgrupo Ext-**Var-Ext**. A mudança da contingência de variação para os reforços independentes (**Var-Ind**-Var e Ind-**Var-Ind**) produziu diminuições similares na resistência

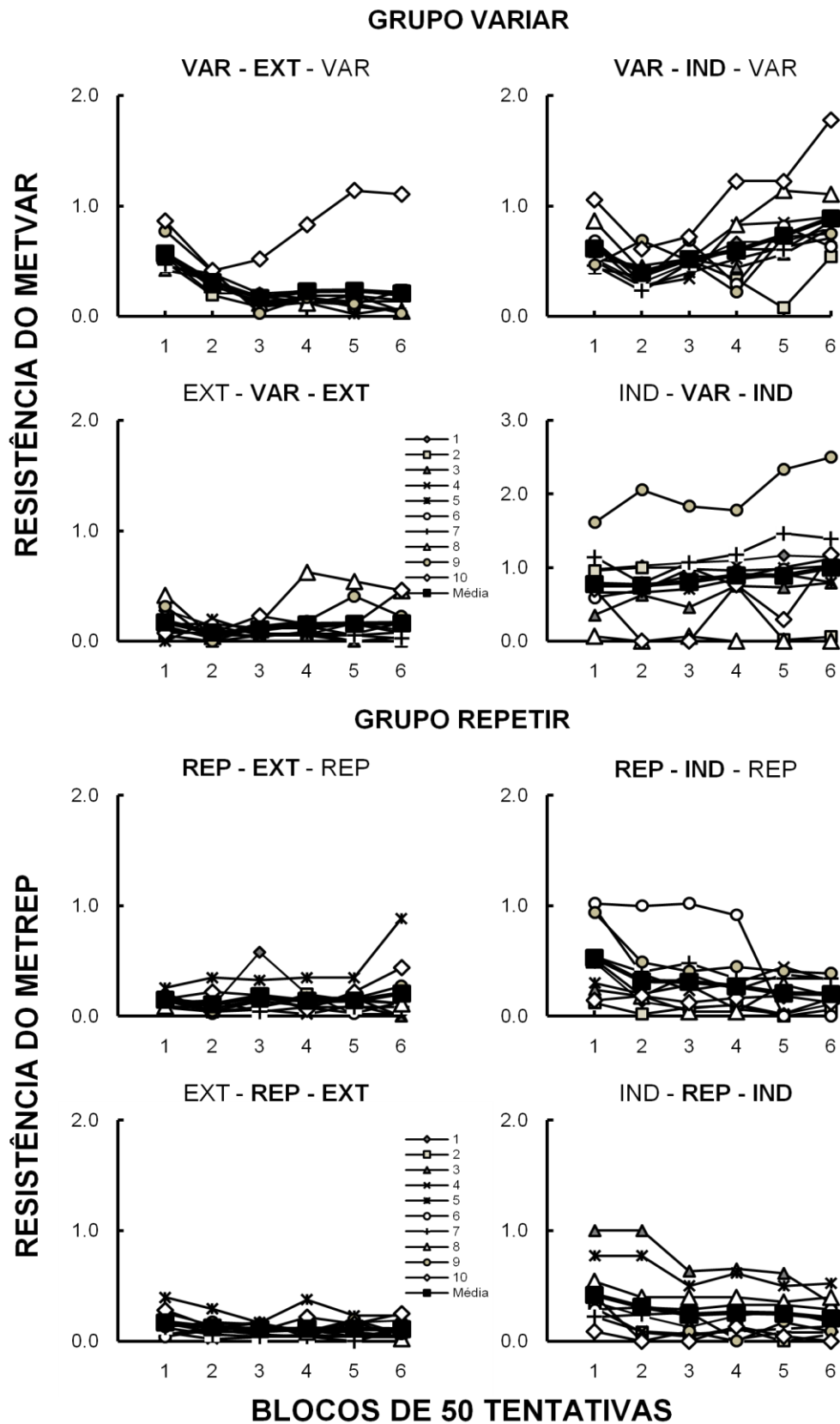


Figura 6. Análise da proporção (resistência) do MetVar ou MetRep da Fase B (extinção ou reforços independentes) em relação ao valor obtido no último bloco de tentativas da Fase A (variação ou repetição), ao longo de cada bloco de 50 tentativas, para cada participante dos subgrupos experimentais. Os dados médios estão representados pelos quadrados preenchidos.

para ambos os subgrupos. Comparando-se os procedimentos de extinção e de reforços independentes, observa-se menor resistência sob a extinção. A comparação dos subgrupos do Grupo Variar entre si por meio da ANOVA de medidas repetidas mostrou um efeito significativo dos blocos de tentativas [$F(2,408, 86,702)=6,423, p=0,001$], da interação blocos x subgrupos [$F(7,225, 86,702)=3,988, p=0,001$] e dos subgrupos [$F(3,36)=11,807, p=0,000$]. O teste de contraste repetido (efeito dos blocos de tentativas) indicou diferenças significativas apenas do primeiro para o segundo blocos ($p=0,000$). O teste de Bonferroni mostrou uma maior resistência no bloco 1 em comparação com os blocos 2 e 3 ($p=0,001$) e maior no bloco 2 em comparação com o bloco 6 ($p=0,001$). Quanto ao efeito de interação (blocos x subgrupos), diferenças foram encontradas do segundo para o terceiro blocos ($p=0,001$). O teste de Bonferroni não revelou diferenças na resistência entre os subgrupos com ou sem história de extinção ou reforços independentes, isto é, entre os subgrupos **Var-Ext-Var** e **Ext-Var-Ext**, e entre os subgrupos **Var-Ind-Var** e **Ind-Var-Ind**.

Entretanto, quando a resistência à extinção foi comparada com a resistência aos reforços independentes, valores mais baixos de resistência foram observados para o subgrupo **Ext-Var-Ext** do que para ambos os subgrupos expostos aos reforços independentes ($p<0,05$). Contudo, o subgrupo **Var-Ext-Var** somente apresentou valores significativamente mais baixos de resistência em comparação com o subgrupo **Ind-Var-Ind** ($p=0,001$).

A mudança da contingência de repetição para a extinção (**Rep-Ext-Rep** e **Ext-Rep-Ext**) produziu diminuições similares na resistência para esses dois subgrupos. A mudança da repetição para os reforços independentes (**Rep-Ind-Rep** e **Ind-Rep-Ind**) também produziu diminuições similares na resistência para ambos os subgrupos. No entanto, essas diminuições foram, em média, maiores sob a extinção do que sob o reforçamento independente, sugerindo que a resistência foi menor sob o procedimento de extinção. A ANOVA de medidas repetidas mostrou um efeito significativo dos blocos de tentativas [$F(2,683, 96,581)=6,797, p=0,001$],

da interação entre blocos e subgrupos [$F(8,048, 96,581)=2,352, p=0,023$] e do subgrupo [$F(3,36)=3,181, p=0,035$]. O teste de contraste repetido apontou diferenças significativas do primeiro para o segundo blocos ($p=0,000$) e da interação entre os blocos e os subgrupos também do primeiro para o segundo blocos ($p=0,032$). Em relação ao efeito principal do subgrupo, o teste de Bonferroni não detectou diferenças significativas. Por outro lado, o teste de contraste repetido indicou que a resistência foi significativamente menor para o subgrupo **Rep-Ext-Rep** em comparação com o **Rep-Ind-Rep** ($p=0,042$) e para o subgrupo **Ext-Rep-Ext** em comparação com o **Ind-Rep-Ind** ($p=0,036$). Por outro lado, a resistência foi maior para o subgrupo **Rep-Ind-Rep** em comparação com o **Ext-Rep-Ext** ($p=0,015$). Em conjunto, esses dados mostram que a resistência sob o procedimento de extinção tendeu a ser menor do que sob o procedimento de reforços independentes.

A comparação de todos os subgrupos (Variar e Repetir) revelou um efeito significativo dos blocos de tentativas [$F(2,662, 191,645)=7,344, p=0,000$; Greenhouse-Geisser], do subgrupo [$F(7,72)=11,769, p=0,000$] e da interação blocos x subgrupos [$F(18,632, 191,645)=3,784, p=0,000$]. O teste de contraste repetido indicou um efeito significativo dos blocos de tentativas do primeiro para o segundo blocos ($p=0,000$), e de interação (blocos x subgrupos), do primeiro para o segundo e do segundo para o terceiro blocos ($p<0,05$). O teste Bonferroni mostrou que o subgrupo **Var-Ind-Var** foi mais resistente que os subgrupos **Rep-Ext-Rep** e **Ext-Rep-Ext** ($p<0,001$), e o subgrupo **Ind-Var-Ind** foi mais resistente do que todos os subgrupos do Grupo Repetir ($p=0,000$). Os subgrupos **Var-Ext-Var** e **Ext-Var-Ext** não foram diferentes de nenhum subgrupo do Grupo Repetir.

Embora o teste de medidas repetidas não tenha indicado diferenças significativas entre os subgrupos expostos à extinção ao longo de todos os blocos de tentativas, a análise visual sugere que, pelo menos no primeiro bloco, os subgrupos mostram diferenças na resistência. Para avaliar essa possibilidade, foi conduzida uma ANOVA comparando-se a resistência no

primeiro bloco de tentativas dos quatro subgrupos expostos à extinção (**Var-Ext-Var**, **Ext-Var-Ext**, **Rep-Ext-Rep** e **Ext-Rep-Ext**). Diferenças significativas entre os subgrupos foram encontradas [$F(3,36)=30,899$, $p=0,000$]. O teste de Bonferroni indicou que o subgrupo **Var-Ext-Var** foi mais resistente que os demais grupos ($p<0,05$), os quais não diferiram entre si.

Uma variável que pode ter afetado os dados de resistência no presente estudo foi o total de reforços obtidos nas fases de variação e repetição. Como pode ser observado na Figura 4, o número de reforços recebidos pelo Grupo Variar foi menor que ou similar ao número de reforços recebidos pelo Grupo Repetir. Assim, embora diferenças na quantidade total de reforços obtidos sejam observadas em algumas situações, essa variável pode não estar significativamente relacionada à resistência a mudança. Para controlar o efeito dessa variável sob a resistência do MetVar e MetRep, foi procedida uma ANOVA de medidas repetidas na qual o total de reforços foi incluído como fator concomitante (i.e., a variável estranha que precisa ser controlada). O efeito do total de reforços não foi significativo. Ao controlar o efeito da taxa de reforços, o efeito dos blocos de tentativas deixou de ser significativo, mas os efeitos de interação blocos x subgrupos [$F(18,723, 189,901)=2,803$, $p=0,000$] e dos subgrupos [$F(7,71)=8,981$, $p=0,000$] mantiveram-se, bem como as diferenças apontadas pelos testes *Post-Hoc* previamente relatados.

A diferença encontrada entre os subgrupos expostos a extinção no primeiro bloco de tentativas também poderia ter sido afetada pelo total de reforços. Para avaliar essa possibilidade foi realizada uma análise de variância na qual o total de reforços foi incluído como fator concomitante (i.e., ANCOVA). Os resultados indicaram que o total de reforços também não teve um efeito significativo e que o efeito dos subgrupos se manteve [$F(3,35)=32,217$, $p=0,000$], bem como as diferenças apontadas anteriormente (*Post-Hoc*).

Em suma, essa análise mostrou que a resistência à extinção foi menor do que a resistência aos reforços independentes para os grupos Variar e Repetir. A resistência à

extinção foi similar entre os grupos Variar e Repetir quando os dados de todos os blocos de tentativas foram levados em consideração. Contudo, se somente a resistência inicial é considerada (primeiro bloco), o subgrupo **Var-Ext-Var** mostra-se mais resistente. Com relação à resistência aos reforços independentes, os subgrupos do Grupo Variar tenderam a apresentar maior índice de resistência que os subgrupos do Grupo Repetir.

Resistência do Valor U

A Figura 7 mostra a proporção (i.e., a resistência) dos valores U no decorrer da Fase B (extinção ou reforços independentes) em relação ao valor obtido no último bloco de tentativas da Fase A (variação ou repetição), para cada participante dos grupos Variar e Repetir. Os valores médios estão representados pelos quadrados preenchidos. Uma vez que a variação nos valores de proporção obtidos foi muito alta (pouca alteração para o Grupo Variar e, em alguns casos, um aumento de 960% para o Grupo Repetir), os valores foram transformados em logaritmos (Log na base 10) de forma a tornar a visualização e comparação dos resultados mais clara. Valores de log iguais a 0 indicam ausência de alterações no valor U (alta resistência); valores acima ou abaixo de 0 indicam mudanças no valor U com a mudança de fase (baixa resistência).

Para o Grupo Variar, a mudança da fase de variação para a de extinção e de reforços independentes não afetou a resistência do valor U para a maioria dos participantes, com exceção do participante P10 do subgrupo **Ind-Var-Ind**. Por outro lado, para o Grupo Repetir, a mudança da fase de repetição para a de extinção e de reforços independentes produziu diminuições na resistência (aumentos do valor U) para a maioria dos participantes. A ANOVA de medidas repetidas indicou efeitos significativos dos blocos [$F(1,807, 130,093)=18,444, p=0,000$, Greenhouse-Geisser], da interação blocos x subgrupos [$F(12,648, 130,093)=6,094, p=0,000$] e também um efeito principal do subgrupo [$F(7,72)=22,070,$

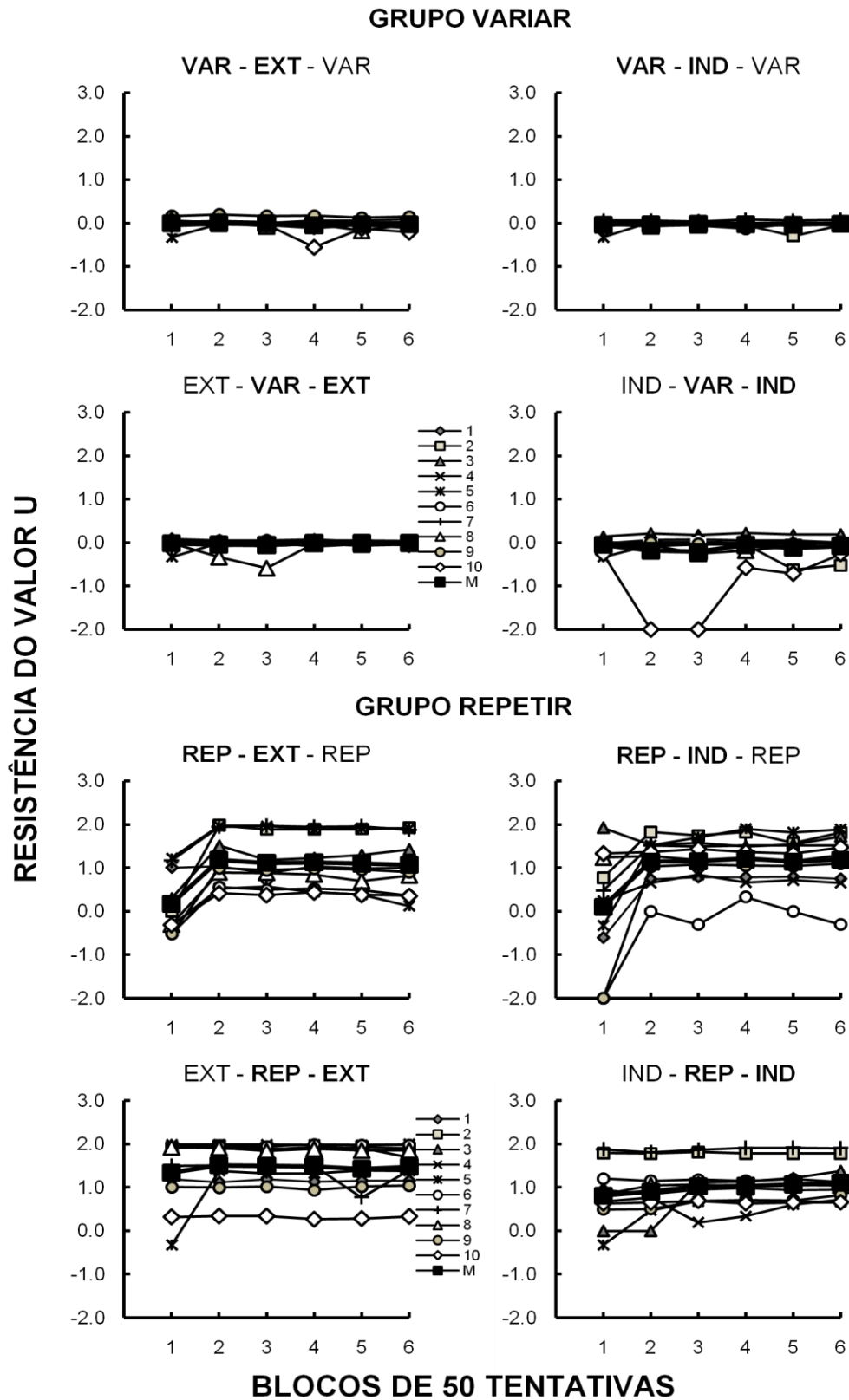


Figura 7. Valores logarítmicos da proporção do valor U obtido na Fase B (extinção ou reforços independentes) em relação ao valor obtido no último bloco de tentativas da Fase A (variação ou repetição) ao longo de cada bloco de 50 tentativas, para cada participante dos subgrupos experimentais. Os dados médios estão representados pelos quadrados preenchidos.

$p=0,000$]. O teste de contraste repetido indicou diferenças significativas entre os blocos (e também da interação entre blocos e subgrupos) do primeiro para o segundo blocos ($p=0,000$). O teste de Bonferroni indicou que todos os subgrupos do Grupo Variar foram semelhantes entre si e significativamente diferentes ($p=0,000$) dos subgrupos do Grupo Repetir que, por sua vez, também não diferiram entre si.

Mais uma vez, com o objetivo de controlar o efeito do total de reforços sobre a resistência do valor U, foi procedida uma ANOVA de medidas repetidas incluindo o total de reforços como variável concomitante. O efeito principal do total de reforços não foi significativo. Controlando-se o efeito do total de reforços, os efeitos dos blocos de tentativas [$F(1,926, 136,481)=4,845, p=0,010$], da interação blocos x subgrupos [$F(13,481, 136,734)=3,399, p=0,000$] e dos subgrupos [$F(7,71)=14,193, p=0,000$] continuaram a ser significativos. As diferenças relatadas anteriormente (resultado dos testes *Post-Hoc*) mantiveram-se.

Os resultados da análise da resistência do valor U apontam que: (1) a resistência não foi afetada pela história com extinção ou com reforços independentes; (2) o Grupo Variar foi mais resistente do que o Grupo Repetir; (3) o total de reforços não influenciou essa medida.

Resistência da taxa de respostas

A Figura 8 apresenta a proporção da taxa de respostas (i.e., resistência) obtida em cada bloco de 50 tentativas da fase B (extinção ou reforços independentes) em relação ao valor obtido no último bloco de tentativas da fase A (variação ou repetição) para cada participante dos grupos Variar e Repetir. O valor médio (M) está representado pelos quadrados preenchidos. Valores iguais a 1 indicam alta resistência, enquanto valores maiores ou menores que 1 indicam baixa resistência.

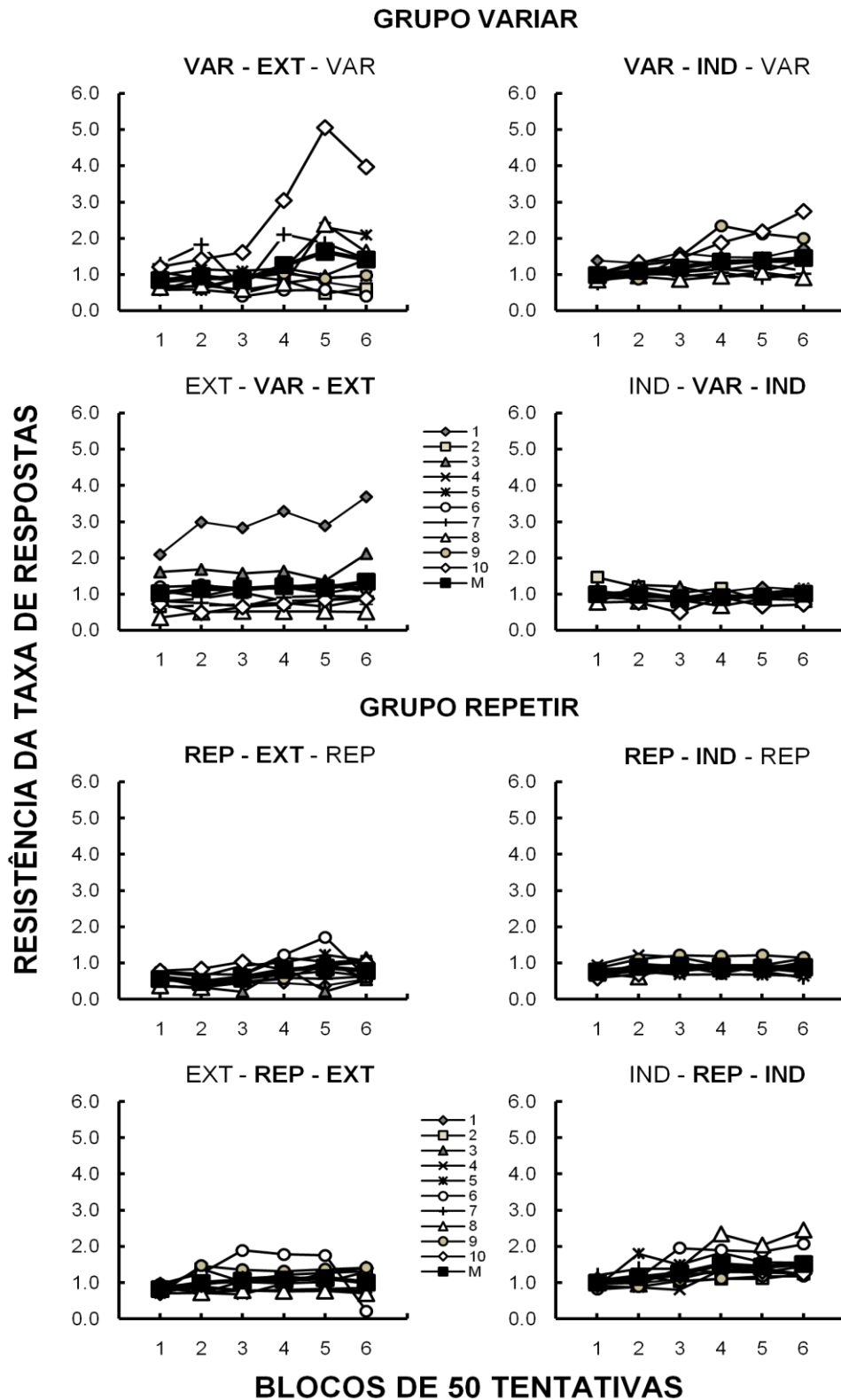


Figura 8. Proporção do número de seqüências por minuto (resistência da taxa de respostas) em cada bloco de tentativas da fase B (extinção ou reforços independentes) em relação ao valor obtido no último bloco da fase A (variação ou repetição) para cada participante dos grupos Variar e Repetir. Os quadrados preenchidos apresentam os dados médios para cada subgrupo (M).

Os quatro painéis superiores apresentam os dados do Grupo Variar. É possível observar que os valores médios de proporção permaneceram próximos de 1, indicando alta resistência para todos os subgrupos. Embora o valor médio seja similar para todos os subgrupos, maior variabilidade entre sujeitos foi observada para os subgrupos **Var-Ext-Var** e **Ext-Var-Ext**. A ANOVA de medidas repetidas indicou um efeito significativo dos blocos de tentativas [$F(1,784, 64,237)=7,645, p=0,002$; Greenhouse-Geisser], mas não do subgrupo e da interação blocos x subgrupos. O teste de contraste repetido indicou diferenças significativas do primeiro para o segundo e do terceiro para o quarto blocos ($p<0,05$).

Os quatro painéis inferiores apresentam os dados do Grupo Repetir. Valores de proporção próximos a 1 (alta resistência) foram obtidos para todos os subgrupos, com exceção do subgrupo **Rep-Ext-Rep** que apresentou valores ligeiramente inferiores. A ANOVA de medidas repetidas indicou um efeito significativo do bloco de tentativas [$F(3,337, 120,142)=13,336, p=0,000$; Greenhouse-Geisser], do subgrupo [$F(3,36)=19,251, p=0,000$] e da interação entre os blocos x subgrupos [$F(10,012, 120,142)=2,081, p=0,031$]. O teste de contraste repetido indicou diferenças significativas do primeiro para o segundo, do segundo para o terceiro e do terceiro para o quarto blocos ($p<0,05$). Efeitos significativos de interação (blocos x subgrupos) foram encontrados do terceiro para o quarto blocos ($p=0,038$). O teste de Bonferroni indicou que o subgrupo **Rep-Ext-Rep** apresentou valores de proporção mais baixos (menor resistência) do que os subgrupos **Ext-Rep-Ext** e **Ind-Rep-Ind** ($p<0,05$).

A comparação da resistência dos grupos Variar e Repetir por meio da ANOVA de medidas repetidas indicou um efeito significativo dos blocos de tentativas [$F(2,395, 172,411)=17,231, p=0,000$; Greenhouse-Geisser], do subgrupo [$F(7,72)=3,038, p=0,007$] e da interação blocos x subgrupos [$F(16,762, 172,411)=2,067, p=0,011$]. O teste de contraste repetido indicou um efeito significativo do primeiro para o segundo e do terceiro para o quarto blocos ($p<0,05$). Efeitos significativos de interação (blocos x subgrupos) foram obtidos

do terceiro para o quarto blocos ($p=0,018$). O teste de Bonferroni indicou que o subgrupo **Rep-Ext-Rep** apresentou menor resistência do que o subgrupo **Var-Ind-Var** ($p=0,002$).

Ao incluir na ANOVA de medidas repetidas o total de reforços como variável concomitante, não foi encontrado um efeito significativo do total de reforços. Controlando-se o efeito do total de reforços, o efeito dos blocos de tentativas deixou de ser significativo, mas não os efeitos da interação entre os blocos x subgrupos [$F(16,655, 168,927)=2,010, p=0,014$] e dos subgrupos [$F(7,71)=3,362, p=0,004$]. As diferenças apontadas anteriormente (testes *Post-Hoc*) continuaram a ser significativas.

Em suma, foi observado que: (1) a história com extinção e reforços independentes não afetou a resistência para o Grupo Variar; porém, para o Grupo Repetir, uma menor resistência foi observada na ausência do que na presença de história com a extinção (**Rep-Ext-Rep** > **Ext-Rep-Ext**); (2) valores similares de resistência foram observados entre os grupos Variar e Repetir, com exceção da comparação entre os subgrupos **Rep-Ext-Rep** e **Var-Ind-Var**, que indicou maior resistência da variação; (3) o total de reforços não afetou os resultados obtidos.

Distribuição de frequência relativa das sequências

Grupo Variar

A Figura 9 apresenta a distribuição da frequência relativa das sequências emitidas na primeira e segunda fases para cada participante do Grupo Variar. A frequência relativa foi calculada dividindo-se a frequência absoluta de uma sequência pelo total de sequências emitidas naquela fase. As sequências foram ordenadas das mais preferidas (i.e., maior frequência relativa) para as menos preferidas (menor frequência relativa) na primeira fase, e os dados da segunda fase foram plotados de acordo com a ordem de preferência estabelecida na primeira fase.

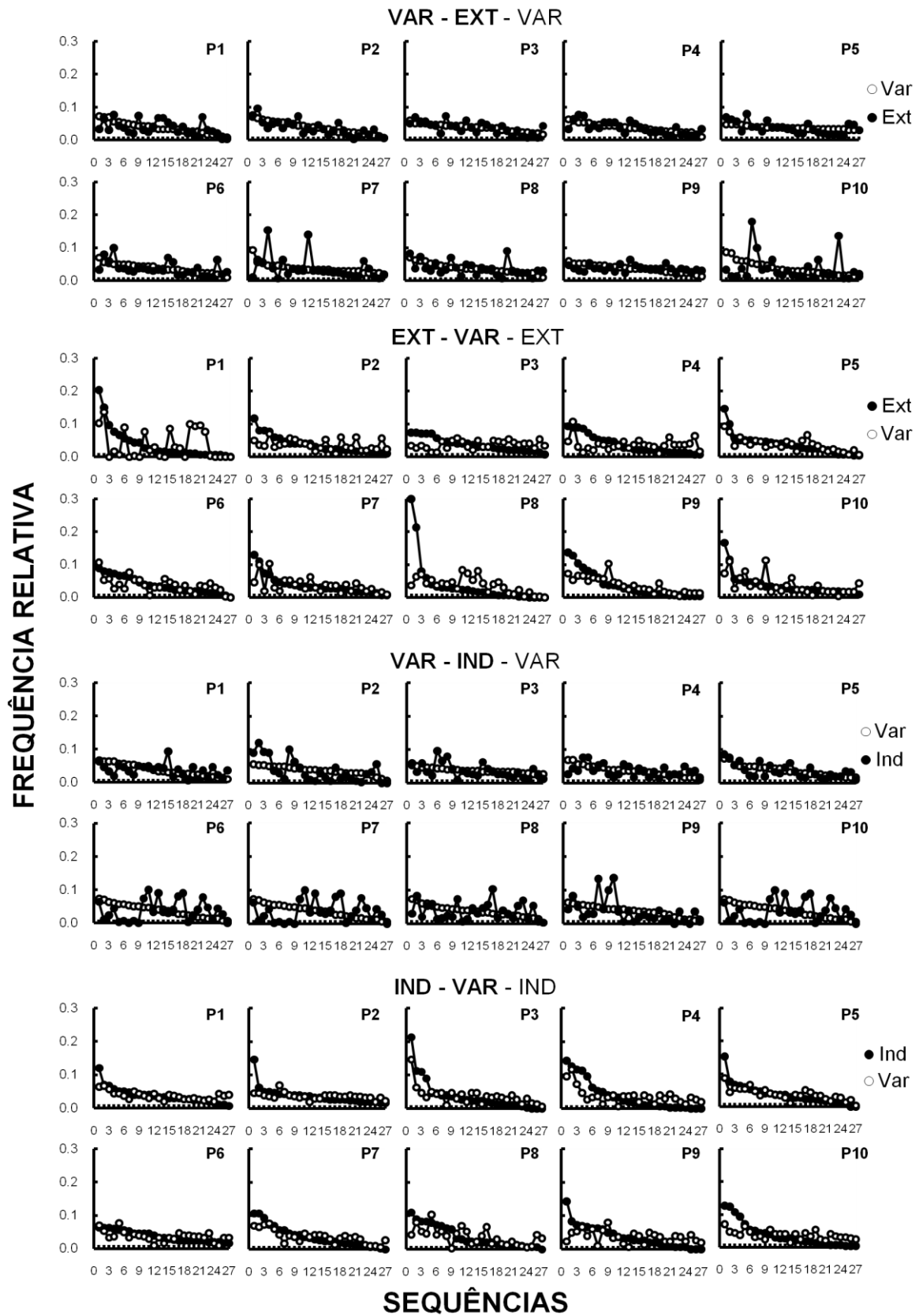


Figura 9. Distribuição da frequência relativa das seqüências emitidas na primeira e segunda fases para cada participante dos subgrupos Variar. As seqüências foram ordenadas das mais preferidas para as menos preferidas na primeira fase, e os dados da segunda fase foram plotados de acordo com a ordem de preferência estabelecida na primeira fase.

Quando na primeira fase estava em vigor uma contingência de variação (subgrupos **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var**), observa-se que a distribuição da frequência das sequências foi relativamente homogênea. Quando na primeira fase estava em vigor o procedimento de extinção ou de reforços independentes (subgrupos **Ext-Var-Ext** e **Ind-Var-Ind**), entretanto, observa-se uma distribuição de frequência mais heterogênea, com algumas sequências sendo relativamente muito preferidas enquanto outras foram raramente ou nunca emitidas. A distribuição assume, portanto, uma forma mais inclinada do que aquela observada para os subgrupos que inicialmente foram submetidos à contingência de variação.

A mudança de fase (de variação para extinção ou reforços independentes e vice-versa) produziu a diminuição na frequência das sequências mais preferidas e o aumento na frequência das sequências menos preferidas. As razões médias (primeira fase/segunda fase) das frequências da primeira, segunda e terceira sequências mais preferidas correspondem aos seguintes valores, respectivamente: **Var-Ext-Var**, 0,73, 1,01 e 0,91; **Ext-Var-Ext**, 0,52, 0,69 e 0,48; **Var-Ind-Var**, 0,89, 0,83 e 0,75; e **Ind-Var-Ind**, 0,56, 0,71 e 0,66. Esses dados indicam diminuições na frequência dessas sequências, sendo essas diminuições mais acentuadas para os subgrupos **Ext-Var-Ext** e **Ind-Var-Ind**.

Esse mesmo cálculo para as três sequências menos preferidas (25^a., 26^a. e 27^a) indica aumentos na frequência: **Var-Ext-Var**, 1,23, 1,47 e 2,01; **Ext-Var-Ext**, 1,74, 3,44 e 2,17; **Var-Ind-Var**, 2,39, 2,22 e 1,54; e **Ind-Var-Ind**, 4,72, 5,02 e 4,94. Esse aumento tendeu a ser mais acentuado para o subgrupo **Ind-Var-Ind**. Vale ressaltar que nos casos em que a frequência de emissão de uma sequência na primeira fase foi igual a zero, esse valor foi substituído por um, de forma a permitir o cálculo da proporção.

Grupo Repetir

A Figura 10 apresenta a distribuição da frequência relativa das sequências emitidas na primeira e segunda fases para cada participante dos subgrupos Repetir. Devido à grande

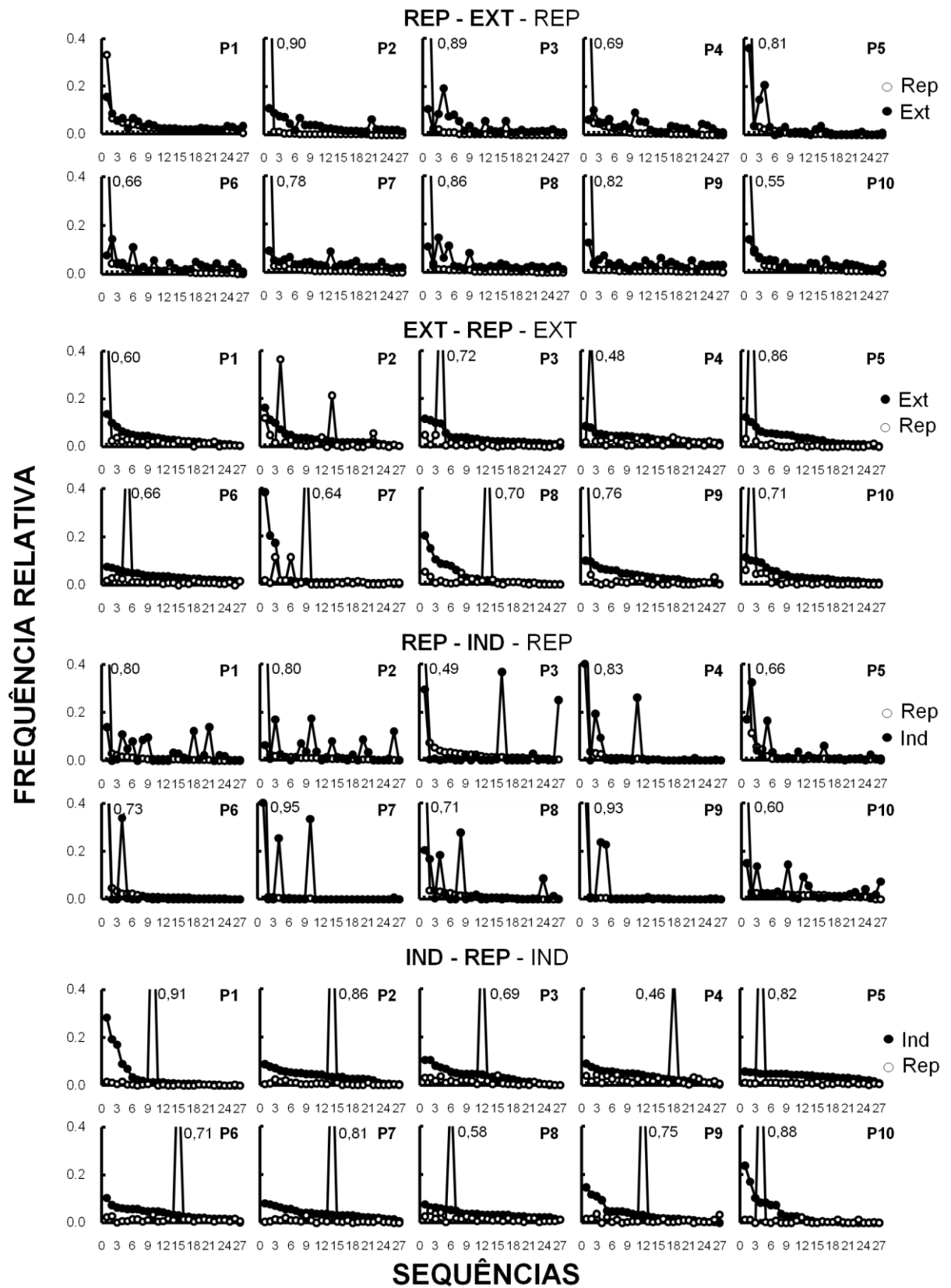


Figura 10. Distribuição da frequência relativa das seqüências emitidas na primeira e segunda fases para cada participante dos subgrupos Repetir. As seqüências foram ordenadas das mais preferidas para as menos preferidas na primeira fase, e os dados da segunda fase foram plotados de acordo com a ordem de preferência estabelecida na primeira fase.

diferença de frequência de emissão das sequências entre a fase de repetição e as fases de extinção e de reforços independentes, um valor intermediário do eixo y foi escolhido (0,40). A frequência de emissão da sequência dominante de cada participante na fase de repetição está impressa no gráfico.

Quando na primeira fase estava em vigor uma contingência de repetição (**Rep-Ext-Rep** e **Rep-Ind-Rep**), a distribuição de frequência das sequências indica que apenas uma sequência foi emitida na maioria das tentativas (i.e., a sequência 231), com frequência relativa entre 0,37 e 0,95. Quando na primeira fase estava em vigor o procedimento de extinção ou de reforços independentes (subgrupos **Ext-Rep-Ext** e **Ind-Rep-Ind**), observa-se uma distribuição de frequência mais homogênea, com um maior número de sequências diferentes sendo emitidas do que sob a contingência de repetição.

Com a mudança da contingência de repetição para o procedimento de extinção (**Rep-Ext-Rep**), observa-se uma diminuição na frequência da sequência dominante e o aumento na frequência das demais sequências. Apesar disso, a ordem de preferência tendeu a se manter inalterada. Com a mudança da contingência de repetição para o procedimento de reforços independentes (**Rep-Ind-Rep**), também se observa a diminuição na frequência da sequência dominante da fase anterior. Entretanto, a maioria dos participantes continuou a apresentar sequências dominantes, sendo que as distribuições de frequência passaram a ter entre um e cinco picos. Com a mudança do procedimento de extinção e de reforços independentes (subgrupos **Ext-Rep-Ext** e **Ind-Rep-Ind**) para a contingência de repetição, a sequência repetir emergiu como a dominante (valores entre 0,38 e 0,91), o que foi acompanhado por uma diminuição na frequência das demais sequências.

Em suma, a análise da distribuição da frequência relativa das sequências indica que, sob a contingência de variação, os participantes tenderam a emitir as sequências com frequências similares, apresentando, portanto, altos níveis de variabilidade. Sob a

contingência de repetição, a sequência repetir emergiu como dominante promovendo baixos níveis de variabilidade. Sob os procedimentos de extinção e reforços independentes, por outro lado, é possível observar um claro efeito da história. Sem história, os participantes tenderam a emitir um grande número de sequências, porém com preferência por algumas sequências em detrimento de outras. Com história de variação, a distribuição sob os procedimentos de extinção e de reforços independentes foi mais homogênea. Com história de repetição, a distribuição tendeu a ser menos variada, principalmente sob o procedimento de reforços independentes.

Autocorrelações: Grupos Variar e Repetir

Com o objetivo de avaliar a ocorrência de padrões sistemáticos no responder dos participantes, autocorrelações foram calculadas para as 100 últimas tentativas de cada fase. Autocorrelações não foram calculadas para as fases de repetição, pois apenas uma sequência foi emitida na maior parte das tentativas, o que inviabiliza essa análise.

Os dados de todos os participantes foram avaliados de acordo com dois critérios: (1) os valores de autocorrelação, quando plotados em um gráfico, deveriam mostrar um padrão visual (veja Figura 11); (2) todas as autocorrelações encontradas deveriam ser estatisticamente significativas para um $p < 0,05$. Quando esses dois critérios foram atendidos, o padrão apresentado pelo participante foi considerado sistemático [ou parcialmente sistemático, se valores baixos (até 0,25) de autocorrelação fossem obtidos na maior parte dos 27 lags].

A Figura 11 ilustra os diferentes tipos de padrões de autocorrelações apresentados pelos participantes dos diversos grupos experimentais. Cada painel mostra as autocorrelações (Lag 1 a 27) calculadas para as 100 últimas tentativas de cada fase, o MetVar médio nessas tentativas e, quando foi o caso, a classificação do padrão em sistemático e parcialmente sistemático. Conforme pode ser observado nessa figura, diferentes tipos de padrões de autocorrelações foram obtidos entre e intra-participantes ao longo das fases experimentais.

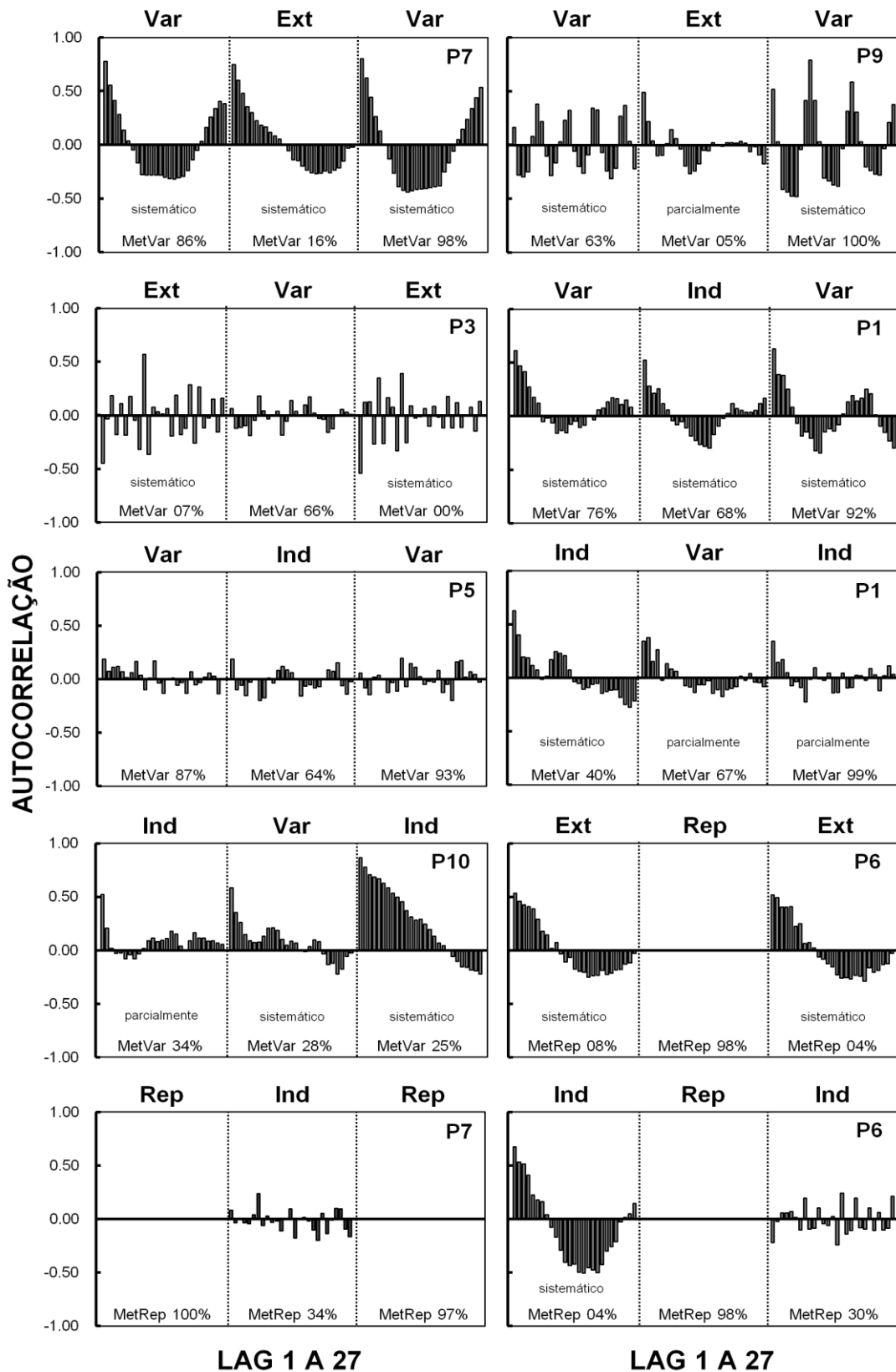


Figura 11. Padrões de autocorrelações apresentados por participantes de diferentes grupos experimentais. No eixo y está apresentado o valor de autocorrelação e, no eixo x, os lags (1 a 27, da esquerda para a direita) ao longo das três fases experimentais. O valor de MetVar e MetRep médio também está apresentado, bem como a classificação em sistemático ou parcialmente sistemático.

Alguns participantes mostraram padrões similares em todas as fases (e.g., participantes: P7, Var-Ext-Var; P1, Var-Ind-Var; e P5, Var-Ind-Var), outros apresentaram padrões similares apenas quando a fase em vigor era a mesma (e.g., participantes: P9, **Var-Ext-Var**; P3, **Ext-Var-Ext**; e P6, **Ext-Rep-Ext**; fases em negrito) e, por fim, alguns mostraram padrões diferenciados ao longo das três fases (e.g., participante P10, Ind-Var-Ind).

Os padrões variaram de claramente sistemáticos (e.g., P7, Var-Ext-Var) até randômicos (e.g., P5, Var-Ind-Var), isto é, com um claro padrão gráfico e altos valores de autocorrelação até ausência de padrão visual e baixos valores de autocorrelação, respectivamente. Valores altos e baixos de MetVar e MetRep foram obtidos a despeito do padrão apresentado pelos participantes. Por exemplo, o participante P7 do subgrupo Var-Ext-Var apresentou padrões sistemáticos em todas as fases, porém valores de MetVar altos foram observados sob as fases de variação e baixos sob a fase de extinção. O participante P5 do subgrupo Var-Ind-Var apresentou um responder mais randômico em todas as fases, sendo que, sob a contingência de variação, altos valores de MetVar foram obtidos, enquanto que, sob o procedimento de extinção, esse valor foi intermediário.

Com base na análise do padrão gráfico e da inspeção do registro das sequências emitidas pelos participantes, foi possível tirar algumas conclusões sobre os diversos padrões sistemáticos apresentados. Alguns participantes emitiram todas as sequências seguindo uma ordem. Por exemplo, emissão da sequência codificada como 1, seguida pela 2, 3, até a 27, posteriormente retornando à sequência 1. Esse padrão descreve o desempenho do Participante P7 do subgrupo **Var-Ext-Var** (nas fases em negrito); e, de forma menos efetiva, o desempenho dos participantes P1 do subgrupo **Var-Ind-Var** e do participante P6 do subgrupo **Ext-Rep-Ext**. Outros participantes emitiram sequências similares em blocos. Por exemplo, um bloco de sequências iniciadas por 2, depois um bloco de sequências iniciadas por 1, e assim por diante. Esse padrão podia envolver baixo grau de repetição (blocos com pequeno

número de sequências), como foi o caso do Participante P9 do subgrupo **Var-Ext-Var**; ou envolver maiores (Participante P1, **Ind-Var-Ind**) ou menores (P6, **Ind-Rep-Ind**) graus de repetição das sequências intrabloco, i.e., com cada vez um número maior de sequências por bloco. Alguns participantes emitiram sequências em blocos de duas tentativas similares (122 e 123; depois 211 e 233, e assim por diante), como foi o caso do Participante P3 do subgrupo **Ext-Var-Ext** (nas fases em negrito), ou simplesmente repetiram uma mesma sequência em um certo número de tentativas (cinco tentativas com a sequência 111, depois 10 tentativas com a sequência 123, e assim por diante), como foi observado para o Participante P10 do subgrupo **Ind-Var-Ind**.

A ocorrência de padrões sistemáticos e parcialmente sistemáticos foi analisada para cada subgrupo, por meio do cálculo da proporção de participantes que apresentaram esses padrões em cada fase. A Figura 12 apresenta os resultados dessa análise para os grupos Variar e Repetir. O eixo *y* apresenta a proporção de participantes e o eixo *x*, os subgrupos. Os dados da primeira, segunda e terceira fases estão representados pelas barras branca, cinza e preta, respectivamente.

Para o Grupo Variar, na primeira fase, metade (0,50) dos participantes dos subgrupos **Var-Ext-Var** e **Ind-Var-Ind** apresentaram padrões sistemáticos, enquanto para os subgrupos **Ext-Var-Ext** e **Var-Ind-Var**, essa proporção tendeu a ser mais alta (0,70). Na segunda fase, foi observada uma ligeira diminuição na proporção de padrões com sistematicidade, com exceção do subgrupo **Ind-Var-Ind**. Na terceira fase, para os subgrupos **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var**, manutenção e aumento da proporção foram observados, respectivamente, enquanto para os subgrupos **Ext-Var-Ext** e **Ind-Var-Ind** foram observadas diminuições. De forma geral, para os subgrupos **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var** quase não se observam alterações na proporção de padrões com sistematicidade, enquanto que para os subgrupos **Ext-Var-Ext** e **Ind-Var-Ind** observa-se uma tendência a diminuição dessa proporção ao longo das fases, especialmente

sob a extinção. Para o Grupo Repetir, foram observadas proporções similares de padrões com sistematicidade para os subgrupos Rep-**Ext**-Rep e Rep-**Ind**-Rep (segunda fase) e **Ind**-Rep-**Ind** (primeira e terceira fase). O subgrupo **Ext**-Rep-**Ext** apresentou uma proporção ligeiramente maior que os demais subgrupos na primeira fase, tendência que se manteve na segunda exposição à extinção.

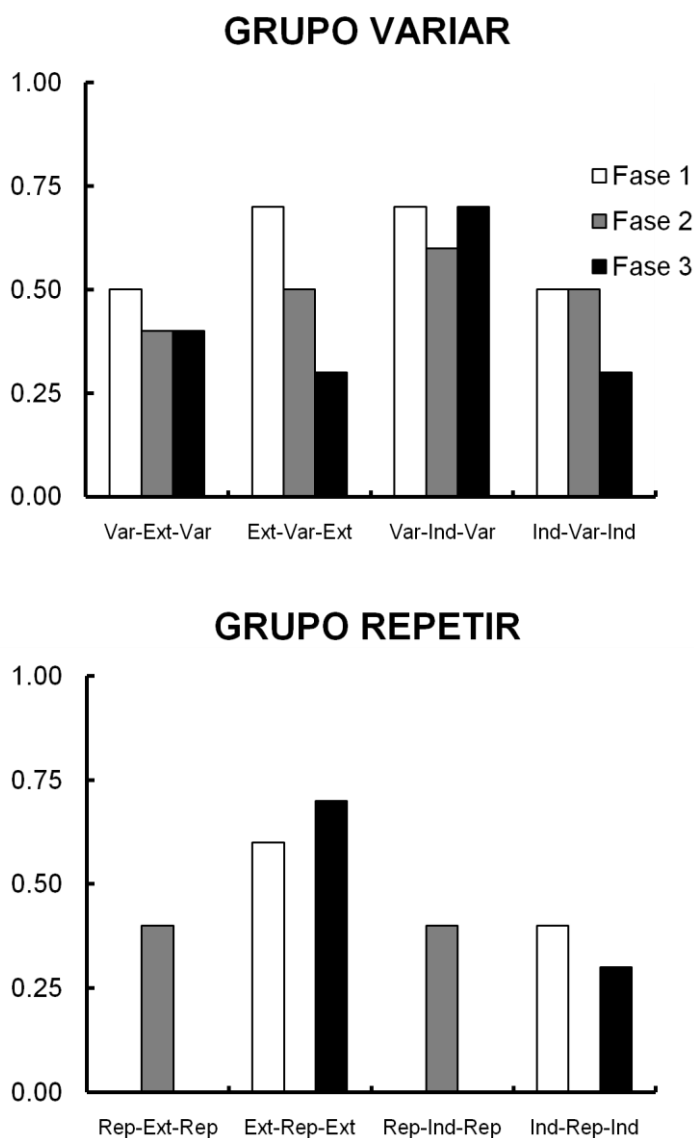


Figura 12. Proporção de participantes que apresentaram padrões sistemáticos e parcialmente sistemáticos em cada fase experimental para os grupos Variar e Repetir.

Para avaliar o efeito das fases experimentais independentemente da história prévia, os dados da primeira e segunda exposição às fases de variação, extinção e reforços independentes foram agrupados e a respectiva proporção foi calculada. O resultado dessa análise está apresentado na Figura 13.

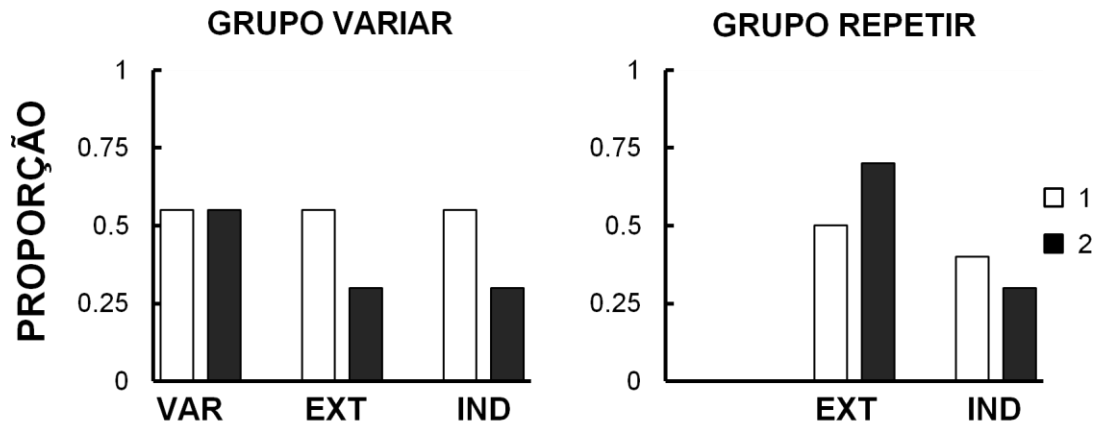


Figura 13. Proporção de participantes que apresentaram padrões sistemáticos e parcialmente sistemáticos em cada fase experimental para os grupos Variar e Repetir. As barras brancas representam a primeira exposição e as barras pretas, a segunda exposição.

Analisando-se a primeira exposição, proporções similares de sistematicidade foram observadas em todas as fases, com exceção da fase de reforços independentes para o Grupo Repetir, a qual foi ligeiramente menor. Na segunda exposição, a proporção de padrões sistemáticos se manteve inalterada sob a contingência de variação e diminuiu sob os procedimentos de extinção e reforços independentes, com exceção da segunda exposição à extinção para o Grupo Repetir, para o qual é observado um aumento da proporção.

DISCUSSÃO

Os objetivos gerais do presente estudo consistiram em investigar os efeitos da extinção e de reforços independentes sobre a aquisição e resistência da variação e repetição comportamental em estudantes universitários. Os resultados obtidos serão brevemente

resumidos. Quanto à aquisição, primeiramente, foi observado que os valores de MetVar e MetRep (primeira exposição à variação e repetição, Figura 2) aumentaram ao longo dos blocos de tentativas e que as contingências de variação e repetição geraram valores U altos e baixos, respectivamente (Figura 2), o que sugere controle pelas contingências programadas. Segundo, a aquisição da variação e da repetição não foi significativamente afetada pela exposição prévia à “extinção” e aos “reforços independentes”; contudo, ao final da fase de variação, um maior número de participantes apresentou um baixo desempenho após uma história com “extinção” (i.e., subgrupo Ext-**Var**-Ext, Figura 3) do que na ausência dessa história (i.e., subgrupo **Var**-Ext-Var). Por fim, a análise de autocorrelação para o Grupo Variar indicou que a contingência de variação tendeu a promover um responder sistemático (Figura 13).

Com relação à resistência a mudança, os procedimentos de extinção e reforços independentes afetaram similarmente a resistência do valor U (Figura 7) e da taxa de respostas (Figura 8); entretanto, a resistência do MetVar e do MetRep foi menor sob a extinção do que sob os reforços independentes. Ao comparar os grupos Variar e Repetir, observou-se maior resistência do operante de variação quando medidas de variabilidade foram analisadas (i.e., MetVar e MetRep, Figura 6; valor U, Figura 7); porém, a resistência dos operantes de variação e repetição tendeu a ser similar quando a medida avaliada foi a taxa de respostas (Figura 8).

Adicionalmente, os resultados obtidos também permitem avaliar os efeitos dos procedimentos de extinção e de reforços independentes antes e após a exposição às contingências de variação e repetição. Em relação aos níveis de variabilidade comportamental, na ausência de história, ambos os procedimentos geraram variação, uma vez que valores U altos e comparáveis foram obtidos para os grupos Variar e Repetir e que, embora os valores de MetVar e de MetRep tenham sido baixos, os primeiros foram maiores

do que os últimos (Figura 2). Após a história com variação e repetição, o procedimento de extinção reduziu os valores de MetVar e MetRep para valores próximos aos obtidos na ausência dessa história, enquanto o valor U permaneceu alto. O procedimento de reforços independentes, por sua vez, manteve valores intermediários de MetVar e de MetRep, enquanto o valor U foi alto para o Grupo Variar e intermediário para o Grupo Repetir. Quanto à taxa de respostas (Figura 5), efeitos sistemáticos desses procedimentos não foram observados. A distribuição de frequência das sequências para os grupos Variar e Repetir (Figuras 9 e 10) indicou que a mudança nas contingências de variação e repetição para extinção e reforços independentes tendeu a gerar tanto variabilidade (aumento na frequência de sequências menos preferidas) quanto estabilidade (manutenção da ordem de preferência das sequências). Por fim, a análise de autocorrelação (Figuras 12 e 13) sugeriu que a exposição continuada à extinção e aos reforços independentes diminuiu a tendência dos participantes a utilizar padrões sistemáticos de resposta, com exceção do subgrupo Ext-Rep-Ext.

Cada um desses resultados será discutido em detalhe nos tópicos abaixo.

Aquisição

A exposição às contingências de variação e repetição gerou: (1) uma curva de aprendizagem, na qual a porcentagem de tentativas que atendiam ao MetVar e MetRep aumentou com a exposição à contingência; e, (2) valores U altos e baixos, respectivamente (Figura 2). Esses resultados replicam aqueles obtidos por diversos experimentos, os quais mostram sensibilidade dos níveis de variabilidade comportamental às contingências programadas, sendo essas contingências similares (Maes, 2003) ou não (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2007; Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Hunziker & cols., 1996; Neuringer, 1991; Neuringer & cols., 2000; Neuringer & cols., 2001; Page & Neuringer, 1985; Souza, 2006; Stokes, 1999) às do presente estudo.

A literatura com animais não-humanos tem apontado que a aquisição do desempenho Repetir requer um treino específico no qual o encadeamento das respostas da sequência repetir é modelado. Contudo, após a aquisição, os sujeitos tendem a se tornar extremamente efetivos na emissão da sequência repetir, obtendo reforços na maior parte das tentativas. Por outro lado, esses estudos têm sugerido que não é necessário um treino específico para atender a contingência de variação, muito embora o comportamento dos organismos não-humanos seja menos efetivo sob essa contingência quando altos critérios de variação são requeridos (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2004; Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Cohen & cols., 1990; Doughty & Lattal, 2001; McElroy & Neuringer, 1990; Page & Neuringer, 1985). Nos estudos realizados com humanos, um treino específico para emissão da sequência repetir não é requerido, porém, similarmente ao que ocorre com não-humanos, o responder de participantes humanos tende a ser muito efetivos sob contingências de repetição. Em relação à contingência de variação, um treino específico também não tem sido empregado com humanos e, similarmente aos dados com não-humanos, quando critérios altos de variação são empregados, os participantes tendem a receber menos reforços do que sob contingências de repetição (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2007; Natalino, 2004; Vilela, 2007). No presente estudo, os participantes do Grupo Repetir tiveram uma aquisição mais rápida e tenderam a receber mais reforços que os participantes do Grupo Variar, corroborando os dados presentes na literatura.

A história com os procedimentos de “extinção” (i.e., probabilidade 0,0 da ocorrência do estímulo reforçador tanto na ausência quanto na presença de determinados níveis de variabilidade) quanto com o procedimento de “reforços independentes” (i.e., probabilidade de 0,5 da ocorrência do estímulo reforçador tanto na presença quanto na ausência de variabilidade) não afetou significativamente o MetVar e o MetRep médio dos participantes (subgrupos Ext-**Var**-Ext, Ind-**Var**-Ind, Ext-**Rep**-Ext e Ind-**Rep**-Ind).

No estudo de Maes (2003), a história com “reforços independentes” não afetou a aquisição da variação comportamental, similarmente ao efeito encontrado aqui. Outros estudos também têm reportado ausência de efeito da história com “reforços independentes do nível de variabilidade” (Hunziker, Caramori, da Silva & Barba, 1998; Hunziker & cols., 2002; Saldanha & Neuringer, 1998) ou “estímulos independentes da resposta” (Hunziker, Yamada, Manfré & Azevedo, 2006) sob a aquisição posterior da variação operante. Entretanto, os resultados encontrados por Maes mostram um efeito da história com “extinção”. No seu estudo, o grupo exposto a ordem Ext-**Var** apresentou valores mais baixos de MetVar do que o grupo exposto a ordem **Var**-Ext. No presente estudo, efeitos da história com “extinção” somente foram observados sobre a medida de incidência (Figura 3), i.e., especificamente com o aumento na frequência de participantes na categoria de baixo desempenho encontrada para o subgrupo Ext-**Var**-Ext em comparação ao subgrupo **Var**-Ext-Var.

Os resultados de outros estudos têm demonstrado que a variação induzida (como aquela observada sob a extinção) pode interferir na ocorrência da variação operante (aquela que ocorre sob contingências de variação). Por exemplo, no estudo de Cherot, Jones e Neuringer (1996), a variação ou a repetição de sequências de respostas foi reforçada para grupos de ratos e pombos de acordo com um esquema FR 4, ou seja, após atender a contingência variar (ou repetir) quatro vezes, o reforço era liberado. Níveis altos e baixos de variabilidade foram observados para os grupos Variar e Repetir, respectivamente, indicando controle operante. Entretanto, apesar da contingência ter controlado níveis diferentes de variabilidade, um efeito similar foi obtido entre os grupos ao se analisar o nível de variabilidade ao longo da razão do esquema FR. À medida que o reforço se aproximava na razão, o nível de variabilidade diminuiu. Os autores interpretaram esses resultados como um caso de interferência entre fatores indutores e operantes no controle da variação. No início da razão, quando havia maior distância do reforço, a variação era mais alta, pois a mesma era

induzida pela extinção (i.e., ausência do reforço); porém, à medida que o reforçamento se aproximava, o reforço tendia a induzir a repetição⁵, interferindo com o controle operante sobre os níveis de variabilidade.

Os resultados do presente estudo mostraram que uma maior porcentagem de participantes apresentou um baixo desempenho (entre 50 e 25% de acerto) sob a contingência de variação após a história com “extinção”, mas não após a história com “reforços independentes”. É possível que, ao menos para os participantes que mostraram um baixo desempenho, um efeito similar ao obtido no estudo de Cherot e cols. (1996) tenha ocorrido, ou seja, a função indutora dos reforços apresentados na fase de variação pode ter promovido uma maior repetição das sequências, competindo com o controle operante. Quando os reforços já estavam presentes desde a fase anterior (i.e., para o subgrupo **Ind-Var-Ind**), o efeito indutor do reforço pode ter sido significativamente atenuado⁶, permitindo um controle operante mais efetivo na fase de variação. Essa possibilidade, porém, requer uma avaliação empírica mais detalhada.

O efeito menos consistente da “extinção” sobre a aquisição da variação, observado no presente estudo em comparação com o de Maes (2003), pode ser atribuído a diferenças nos procedimentos experimentais utilizados. Primeiro, porque no presente estudo diferentes tipos de reforços foram utilizados: uma carinha feliz, pontos na tarefa, pontos de participação em uma disciplina de psicologia e cupons para sorteio ao final do experimento. No estudo de Maes (2003), por outro lado, os participantes participaram voluntariamente na pesquisa e não receberam reforços explícitos, a não ser a palavra “Correto”. O maior número de eventos reforçadores empregados no presente experimento pode ter gerado um valor motivacional

⁵ As funções indutoras e operantes do reforço aumentam a ocorrência de uma resposta de uma classe operante (a classe sendo determinada por qualquer dimensão do responder que seja afetada pelas consequências que produz); a função indutora, entretanto, promove a repetição, enquanto a função operante pode gerar tanto repetição quanto variação dentro de uma dimensão comportamental (ver Cherot & cols., 1996).

⁶ Uma das características desses efeitos é que eles são passíveis de habituação, ou seja, perdem a sua força à medida que são sucessivamente desencadeados (Catania, 1998/1999).

maior para resolver a tarefa. Uma das evidências que corroboram essa hipótese é a de que o MetVar médio obtido no presente estudo foi mais alto (em torno de 70%) do que o obtido no estudo de Maes (60%), a despeito de no presente estudo a contingência de variação ser mais difícil de ser atendida (limiar de 0,02) do que no estudo de Maes (limiar de 0,05). Segundo, no presente estudo, os dados dos participantes que não atenderam a um critério mínimo de 25% de acerto foram excluídos. Os participantes foram descartados tanto nos subgrupos (dos grupos Variar e Repetir) com história quanto nos subgrupos sem história com extinção e reforços independentes. Esse critério não existia no estudo de Maes (2003) e foi empregado aqui porque a baixa porcentagem de acertos parecia não estar relacionada às manipulações experimentais utilizadas, sugerindo uma possível “baixa motivação” para resolver a tarefa. Em suma, no presente trabalho, diversas manipulações foram utilizadas para garantir a motivação dos estudantes em participar do experimento, o que pode ter favorecido que os mesmos apresentassem menos efeitos da história com extinção e reforços independentes sobre a aprendizagem. De fato, alguns autores têm apontado que a apresentação de reforçadores mais potentes pode favorecer a motivação para se engajar em tarefas, inclusive aquelas ditas “criativas” (e.g., Eisenberg & Armeli, 1997; Eisenberg & Cameron, 1996).

Quanto à aquisição da repetição, os resultados obtidos no presente estudo indicam ausência de efeito da história com “extinção” e com “reforços independentes” (Figuras 2 e 3). Como foi observado na análise do valor U (Figura 2), os procedimentos de “extinção” e “reforços independentes” geraram variabilidade comportamental; entretanto, os subgrupos com história com esses procedimentos (Ext-**Rep**-Ext e Ind-**Rep**-Ind) não tiveram uma aquisição facilitada em comparação com os subgrupos sem essa história (**Rep**-Ext-Rep e **Rep**-Ind-Rep). Essa ausência de efeito poderia ser atribuída ao fato da sequência repetir escolhida no presente estudo não ser “difícil” ou, alternativamente, não apresentar baixa probabilidade de ocorrência. Uma linha de base de ocorrência da sequência repetir pode ser obtida

analisando-se a distribuição de frequência das sequências dos subgrupos **Ext-Rep-Ext** e **Ind-Rep-Ind** (Figura 10). Nessa figura, as sequências emitidas nas fases de extinção e de reforços independentes foram ordenadas da mais preferida para a menos preferida. É possível perceber que, para a maior parte dos participantes, na fase subsequente de repetição, a sequência repetir aparece mais à esquerda do gráfico, indicando que essa estava entre as sequências emitidas com frequência entre mediana à alta na fase de extinção e de reforços independentes. Os dados do presente estudo, portanto, corroboram aqueles presentes na literatura com sujeitos não-humanos que mostram que o nível de variabilidade (operante ou induzido) não é uma variável relevante para a aquisição de sequências fáceis (e.g., Grunow & Neuringer, 2002; Neuringer & cols., 2000).

Os estudos que demonstram um efeito da variação comportamental enquanto facilitadora da aquisição da repetição não somente utilizaram respostas com baixa probabilidade de ocorrência (ditas “difíceis”), como também foram realizados com sujeitos não-humanos (e.g., Grunow & Neuringer, 2002; Neuringer, 1993; Neuringer & cols. 2000). Apenas o estudo de Maes e van der Goot (2006) avaliou o efeito da variação utilizando tanto sequências de baixa probabilidade de ocorrência quanto participantes humanos. Apesar do procedimento desses autores ter incluído uma sequência de baixa probabilidade (acessado por meio de um estudo piloto), os resultados obtidos não replicaram aqueles presentes na literatura com animais não-humanos. Ou seja, os níveis de variabilidade (gerados pela extinção, reforços independentes e contingência de variação) não foram positivamente relacionados à aquisição da sequência-alvo. De fato, dados exatamente opostos aos obtidos por Neuringer e cols. (2000) foram obtidos, isto é, os participantes expostos à extinção tiveram uma aquisição mais rápida e emitiram a sequência-alvo na maior parte das tentativas, seguido pelos participantes expostos aos reforços independentes e, por último, pelos participantes expostos à variação.

Alguns aspectos do estudo de Maes e van der Goot (2006) podem ter ocasionado esses efeitos contraditórios. Primeiro, a quantidade de reforços obtida concorrentemente sob a contingência de variação (e sob o procedimento de acoplamento) foi alta, enquanto que a quantidade de reforços obtida por emitir a sequência-alvo foi baixa (i.e., para os grupos VAR e ACO). Isso pode ter ocorrido porque variar não é um comportamento de alto-custo para participantes humanos como o é para animais não-humanos. O alto custo de variar para um animal (i.e., mover-se na caixa de um lado para o outro, pressionar uma barra com relativa força, atrasar um reforço primário em função dos erros) torna o reforçamento contínuo de apenas uma sequência (a alvo) como uma possibilidade mais reforçadora do que atender a contingência de variação. Para os participantes humanos, por outro lado, variar envolve apenas utilizar alguns dedos para pressionar teclas, além de que os erros não atrasam um reforçador primário, mas sim um condicionado (em geral, pontos em uma tarefa). Ou seja, nessa situação análoga, para sujeitos não-humanos, repetir a sequência-alvo é um comportamento mais eficiente do que variar; para participantes humanos, por outro lado, o baixo custo da emissão de sequências variadas favorece a variação, a despeito de existir reforçamento contínuo para a emissão de uma única sequência. Segundo, apesar da sequência-alvo ser de baixa probabilidade de ocorrência, no estudo de Maes e van der Goot, os participantes do grupo EXT não somente a emitiram prontamente, como continuaram a emitila na maior parte das tentativas, mesmo tendo apresentado baixa variabilidade.

Esses aspectos sugerem que o efeito facilitador da variação sobre a aquisição de sequências de baixa probabilidade de ocorrência, observado com animais não-humanos, não ocorre com humanos, provavelmente porque uma baixa probabilidade de ocorrência não reflete necessariamente uma sequência “difícil” de ser aprendida, ou seja, o conceito de dificuldade não pode ser reduzido ao de baixa probabilidade de ocorrência. Mais estudos precisam ser realizados na tentativa de desenvolver procedimentos para humanos que sejam

funcionalmente equivalentes aos procedimentos utilizados na pesquisa com sujeitos não-humanos, especialmente quando a dificuldade do comportamento repetir é uma variável relevante.

A aquisição de padrões comportamentais sob a contingência de variação pode ser avaliada pela observação das medidas de autocorrelação. Durante as fases de variação, metade dos participantes apresentou um padrão sistemático para atender à contingência (Figuras 11, 12 e 13), enquanto a outra metade emitiu padrões randômicos. Esses padrões, contudo, não afetaram de forma consistente o MetVar, sendo que tanto sistematicidade quanto randomicidade foram efetivas em produzir reforços. A saber, apenas o estudo de Maes (2003) empregou até o momento uma medida de autocorrelação para avaliar a ocorrência de padrões sistemáticos na emissão de sequências de respostas. Esse autor também encontrou uma grande variedade de padrões comportamentais ao longo das fases, que iam desde padrões comportamentais randômicos até altamente sistemáticos e, similarmente ao observado no presente estudo, os participantes foram efetivos em produzir reforços utilizando ambos os tipos de padrões. Maes aponta que os participantes expostos à ordem **Var-Ext** e **Var-Ind** tenderam a apresentar mais padrões sistemáticos sob a contingência de variação do que os participantes expostos à ordem **Ext-Var** e **Ind-Var**. Esse efeito, entretanto, não foi observado no presente estudo. Os participantes expostos a ordem **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var** apresentaram padrões sistemáticos sob a contingência de variação em proporção similar àquela dos participantes expostos à ordem **Ext-Var-Ext** e **Ind-Var-Ind** (Figura 12). Porém, para os participantes expostos à ordem **Var-Ext-Var** e **Var-Ind-Var**, a frequência de ocorrência de padrões sistemáticos tendeu a não se alterar ao longo das fases experimentais, enquanto que para os participantes expostos à ordem **Ext-Var-Ext** e **Ind-Var-Ind**, essa frequência tendeu a diminuir ao longo das fases (Figuras 12 e 13). Esses resultados sugerem que a contingência de variação utilizada no presente estudo sustentou mais responder sistemático do que a

extinção e os reforços independentes. No entanto, os fatores que especificamente levariam à utilização de padrões sistemáticos ou randômicos são ainda desconhecidos e mais pesquisas são necessárias para desvendar que variáveis afetariam a ocorrência desse tipo de organização do comportamento.

Resistência

Com a mudança das contingências de variação e repetição para os procedimentos de extinção e de reforços independentes, observou-se a diminuição na porcentagem de sequências que atendiam os critérios de variação (MetVar) e de repetição (MetRep) para todos os subgrupos (Figura 6). Essa diminuição, no entanto, foi mais acentuada sob o procedimento de extinção do que sob o procedimento de reforços independentes, tanto para o Grupo Variar quanto para o Grupo Repetir. Ou seja, sob o procedimento de reforços independentes, o comportamento tendeu a se manter mais inalterado (ou, alternativamente, foi mais resistente) do que sob o procedimento de extinção. Esses dados replicam aqueles obtidos por Maes (2003). No estudo desse autor também foi observada uma diminuição na porcentagem de sequências que atendiam ao MetVar com a mudança para os procedimentos de extinção e de reforços independentes (ao menos inicialmente), entretanto, os reforços independentes tenderam a manter níveis mais altos de MetVar ao final dos blocos de tentativas do que a extinção.

Uma variável que poderia explicar a diferença nos níveis de resistência do MetVar e do MetRep obtidos sob os procedimentos de extinção e de reforços independentes seria a discriminabilidade da mudança. Diversos estudos têm apontado a discriminabilidade como um fator relevante na sensibilidade do comportamento a mudanças (e.g., Cohen, 1998; Cohen & cols., 1993; Galizio, 1979; Shull & Grimes, 2006). No presente estudo, ao final das fases de variação e de repetição, a maioria dos participantes estava exposta a densidades altas de reforços, de modo que a mudança para a extinção produziu uma grande mudança de

estímulos, i.e., de uma alta densidade de reforços para ausência de reforços. Por outro lado, a mudança na densidade de reforços não foi tão acentuada quando as contingências de variação e de repetição foram substituídas pela liberação de reforços independentes, uma vez que nessa última fase os reforços eram liberados em 50% das tentativas. Assim, sob o procedimento de extinção, os participantes tinham mais oportunidades de entrar em contato com a mudança do que sob o procedimento de reforços independentes.

A redução observada no MetVar com a exposição à extinção, obtida no presente estudo e também no Maes (2003), diverge do resultado obtido no estudo de Neuringer e cols. (2001). Nesse último estudo, o responder de três grupos de ratos (Variar, Repetir e Acoplado) foi comparado em termos da resistência à extinção. A mudança nas contingências de variação, repetição e acoplamento para extinção foi sempre seguida pelo aumento na probabilidade de atender o MetVar, ou seja, por aumentos na variabilidade. Essa divergência de resultados poderia ser atribuída ao fato de que os participantes humanos, no presente estudo e no estudo de Maes, já apresentavam altos níveis de variabilidade (o que não ocorreu com os ratos do estudo de Neuringer e cols.), atendendo a contingência de variação na maior parte das tentativas. Ou seja, já não havia muito espaço para aumentar o nível de variabilidade comportamental (efeito teto). Essa possibilidade é corroborada pelo estudo de Grunow e Neuringer (2002). Esses autores encontraram que o nível de variabilidade tende a diminuir em função da diminuição na densidade de reforços quando a contingência de variação controla altos níveis de variabilidade, porém tende a aumentar quando a contingência controla baixos níveis de variabilidade. Quanto ao MetRep, tanto no estudo de Neuringer e cols. (2001) quanto no presente, a probabilidade de atender ao MetRep diminuiu com a exposição à extinção. Isso ocorreu provavelmente porque a extinção induziu o aumento do nível de variabilidade.

Quando os dados da resistência do MetVar e MetRep à extinção foram comparados, diferenças estatisticamente significativas ocorreram apenas no primeiro bloco de tentativas entre o subgrupo **Var-Ext-Var** e os demais subgrupos (**Ext-Var-Ext**, **Rep-Ext-Rep** e **Ext-Rep-Ext**). Quanto à resistência do MetVar e MetRep aos reforços independentes, a análise estatística indicou diferenças significativas entre os participantes do subgrupo **Ind-Var-Ind** e os dos subgrupos **Rep-Ind-Rep** e **Ind-Rep-Ind**. Em ambos os casos, a resistência foi maior para o operante de variação em comparação com o operante de repetição.

É importante ressaltar que a medida de MetVar e MetRep não é aquela tradicionalmente analisada nos estudos de resistência à mudança. A maioria dos estudos nessa área tem analisado a resistência do valor U e da taxa de respostas em função de mudanças em algum aspecto ambiental. No presente estudo, a resistência do valor U (Figura 7) foi similar entre os procedimentos de extinção e de reforços independentes e, em ambos os procedimentos, assim como ocorreu com o MetVar e o MetRep, o Grupo Variar apresentou mais resistência do que o Grupo Repetir. Esse dado replica aqueles obtidos em uma série de estudos que utilizaram diferentes operações disruptivas, tais como drogas (Abreu-Rodrigues & cols., 2004; Cohen & cols., 1990; McElroy & Neuringer, 1990), saciação prévia e liberação de alimento independente da resposta (Doughty & Lattal, 2001) e atraso do reforço (Odum & cols., 2006).

Quando a medida de interesse é a taxa de respostas (Figura 8), os resultados não mostram um efeito diferenciado dos procedimentos de extinção e de reforços independentes sobre a resistência. Sob ambos os procedimentos, a taxa de respostas tendeu a se manter inalterada (valores de proporção próximos a 1), com exceção do subgrupo **Rep-Ext-Rep**, que apresentou uma redução estatisticamente significativa da taxa (valor de proporção próximo a 0,5) comparado aos demais subgrupos. A ausência de diferenças na resistência das taxas de respostas à extinção e aos reforços independentes está em contradição com os resultados

presentes na literatura que indicam que o procedimento de extinção gera menor resistência da taxa de respostas do que o procedimento de reforços independentes (Boakes, 1973; Edwards & cols., 1968; Edwards & cols., 1970; Herrnstein, 1966; Lattal, 1972; Rescorla & Skucy, 1969; Thompson & cols., 2003). Essa diferença poderia ser atribuída à curta exposição à extinção e aos reforços independentes (apenas 300 tentativas) no presente estudo, enquanto os estudos reportados anteriormente avaliaram o efeito desses procedimentos ao longo de diversas sessões experimentais. Adicionalmente, no presente estudo, era requerido que os participantes respondessem durante a extinção e os reforços independentes para a finalização do experimento. Esse fato também pode ter contribuído para que a taxa de respostas não tenha sido sistematicamente afetada por esses procedimentos.

A comparação entre os grupos Variar e Repetir em termos da resistência da taxa de respostas indicou que, ou os operantes de variação e repetição foram similarmente resistentes (subgrupos **Var-Ext-Var**, **Var-Ind-Var**, **Ext-Var-Ext**, **Ind-Var-Ind**, **Rep-Ind-Rep**, **Ext-Rep-Ext** e **Ind-Rep-Ind**), ou o operante de repetição foi menos resistente (subgrupo **Rep-Ext-Rep**). Esse dado está de acordo com os resultados presentes na literatura que mostram tanto diminuições similares na taxa de respostas dos operantes de variação e repetição (Abreu-Rodrigues & cols, 2004; Grunow & Neuringer, 2002; Odum & cols., 2006; Ward & cols., 2006), quanto maiores diminuições na taxa de respostas do operante de repetição em comparação com o de variação (Doughty & Lattal, 2001; Neuringer & cols., 2001).

A teoria do Momento Comportamental (Nevin & Grace, 2000) prevê que a resistência da taxa de respostas é controlada primordialmente pela taxa de reforços. Assim, resistências diferentes só seriam previstas sob taxas de reforços diferentes. No presente estudo, a taxa de reforços (Figura 4) obtida pelo Grupo Variar foi menor ou similar à do Grupo Repetir. Uma vez que, em algumas situações, taxas de reforços mais baixas foram obtidas pelo Grupo Variar, seria esperado que o mesmo apresentasse menor resistência que o Grupo Repetir;

entretanto, o Grupo Variar mostrou-se mais resistente ou similarmente resistente ao Grupo Repetir. É possível que a diferença na taxa de reforços não tenha sido suficientemente grande para produzir diferentes níveis de resistência entre os grupos. De fato, o número de reforços não foi uma variável estatisticamente significativa na determinação da resistência em nenhuma das medidas avaliadas.

Em conjunto, os resultados do presente estudo tendem a corroborar a maior resistência do operante de variação em comparação com o de repetição, especialmente quando medidas de variabilidade são avaliadas (MetVar, MetRep e valor U). Embora esse resultado não seja consistente para todos os subgrupos, ele mostra coerência com os dados encontrados na literatura, a despeito dos mesmos terem sido coletados com outra espécie (animais não-humanos na literatura *vs.* estudantes universitários no presente estudo) e com procedimento experimental diverso (dados de estabilidade e delineamento intra-sujeito *vs.* uma única sessão e um delineamento de grupo) e de diversas medidas terem sido avaliadas (MetVar, MetRep, valor U e taxa de respostas).

A investigação da resistência a mudanças utilizando diferentes medidas comportamentais é relevante para ampliação da teoria do momento comportamental. Conforme apontado anteriormente, a medida de taxa de respostas tem sido aquela comumente avaliada em testes de resistência a mudança (cf., Galbicka & Kessel, 2000). Somente mais recentemente, as pesquisas na área de resistência a mudança têm se preocupado em investigar a resistência de outras medidas comportamentais tais como a porcentagem de respostas corretas (e.g., Odum & cols., 2006), o valor U (e.g., Doughty & Lattal, 2001), acurácia em procedimentos de escolha de acordo com o modelo (e.g., Nevin, Milo, Odum & Shahan, 2003), entre outras.

Esses estudos têm procurado relacionar a resistência dessas diferentes medidas comportamentais à taxa de reforços e de fato, muitos estudos têm encontrado que a resistência

de medidas como a porcentagem de respostas corretas, índice de discriminação e respostas de observação é diretamente relacionada à taxa de reforços (e.g., Nevin & cols., 2003; Odum, Shahan & Nevin, 2005; Shahan, Magee & Dobberstein, 2003). O resultado dos estudos de variabilidade comportamental e resistência a mudança, contudo, apontam que a resistência de medidas de variabilidade (valor U e porcentagem de sequências corretas) não está sistematicamente relacionada à taxa de reforços e que, mesmo com taxas de reforços similares, o comportamento de variar mostra-se mais resistente que o comportamento de repetir. Doughty e Lattal (2001) sugerem que a resistência diferencial dos operantes de variação e repetição poderia estar relacionada ao tamanho da classe de respostas em cada caso. Isso por que o operante de variação seria composto por um número muito maior de respostas do que o operante de repetição, e conseqüentemente, um maior número de respostas deveria ser enfraquecido pelas operações disruptivas no operante de variação do que no de repetição.

Essa hipótese parece razoável quando os dados de outros estudos que também mostraram resistências diferentes entre operantes mantidos por taxas de reforços similares são avaliados (e.g., Blackman, 1968; Lattal, 1989; Nevin, 1974; Nevin, Grace, Holland & McLean, 2001). Esses estudos compararam o desempenho em componentes de um esquema múltiplo com taxas de respostas altas e baixas (mantidos pela mesma taxa de reforços) e encontraram que a resistência foi maior para o operante com menor taxa de respostas. Doughty e Lattal (2001) apontam que sob contingências que controlam baixas taxas de respostas, outras respostas, que não a resposta-alvo medida pelo experimentador, são frequentemente emitidas no intervalo entre reforços. Por outro lado, nos componentes com alta taxa de respostas, a resposta-alvo ocorre com tanta frequência que outras respostas têm pouca oportunidade para surgir. De acordo com essa análise, pode-se supor que no componente com baixas taxas de respostas, a classe operante seria composta pela resposta-

alvo mais as respostas não-alvo, enquanto que no componente com altas taxas de respostas, a classe operante seria constituída apenas pela resposta-alvo, isto é, a classe de respostas nesse último componente seria menor (e, portanto, menos resistente). Assim sendo, similarmente aos resultados da resistência dos operantes de variação e repetição, os resultados desses estudos apontam para a possibilidade de que o tamanho da classe de respostas seja uma variável relevante para a resistência a mudança. Essa possibilidade, no entanto, ainda requer uma investigação mais detalhada, na qual o tamanho da classe de respostas seja sistematicamente manipulado e a resistência a diferentes operações disruptivas avaliada.

Efeitos dos procedimentos de extinção e de reforços independentes

A exposição ao procedimento de extinção e de reforços independentes produziu efeitos diversos sobre as diferentes medidas avaliadas no presente estudo. Primeiramente, pode-se avaliar o efeito desses procedimentos sobre o MetVar e MetRep e também sobre o valor U (Figura 2). A exposição ao procedimento de “extinção” na ausência de uma contingência prévia (subgrupos **Ext-Var-Ext** e **Ext-Rep-Ext**) produziu tanto baixos níveis de MetVar quanto de MetRep (menor que 10%) e um alto valor U (acima de 0.7). Por outro lado, a exposição ao procedimento de “reforços independentes” (isto é, para os subgrupos **Ind-Var-Ind** e **Ind-Rep-Ind**), embora também tenha produzido um valor U alto para ambos os subgrupos, produziu valores intermediários de MetVar (acima de 25%) e baixos de MetRep (menor do que 5%), respectivamente. Esses dados indicam que apesar do valor U alto observado, a “extinção” não gerou níveis suficientemente altos de variabilidade para atender à estrita contingência de variação utilizada no presente trabalho (limiar de 0,02 e Lag 2). Sob os “reforços independentes”, o nível de variação gerado foi mais efetivo para atender a contingência de variação; contudo, em ambos os casos, a variação não foi tão eficiente quanto sob a contingência de variação.

Apesar de níveis diferentes de MetVar terem sido observados na maior parte dos blocos de tentativas sob os procedimentos de “extinção” e de “reforços independentes”, no primeiro bloco, os subgrupos **Ext-Var-Ext** e **Ind-Var-Ind** apresentaram níveis de MetVar similares. Entretanto, ao longo dos blocos, o MetVar diminuiu sob o procedimento de “extinção” e aumentou sobre o procedimento de “reforços independentes”. Esse resultado não é surpreendente quando são considerados os estudos na área de reforçamento independente que apontam que a liberação de reforços pode “condicionar supersticiosamente” uma resposta (e.g., Bown & Jenkins, 1968; Eldridge & cols., 1988; Herrnstein, 1966; Herrnstein & Morse, 1957; Ono, 1987, Skinner, 1948; Staddon & Simmelhag, 1971). Esse condicionamento supersticioso pode ter ocorrido no presente estudo. Uma vez que os subgrupos **Ind-Var-Ind** e **Ind-Rep-Ind** estavam apresentando um alto nível de variabilidade, conforme indicado pela análise do valor U (Figura 2) e também da distribuição de frequência das sequências (Figuras 9 e 10), os reforços, embora liberados independentemente do nível de variabilidade, podem ter mantido a variabilidade em níveis suficientemente altos para atender, em parte, à contingência de variação. Esses dados corroboram àqueles presentes na literatura que mostram que níveis relativamente altos de variabilidade (valores U acima de 0.6) são observados sob esquemas intermitentes, nos quais a variação não é exigida, mas é permitida, usados tanto com humanos (e.g., Hunziker & cols., 2002; Hopkinson & Neuringer, 2003) quanto com não-humanos (e.g., Denney & Neuringer, 1998; Hunziker & cols., 1998; Page & Neuringer, 1985).

O reforçamento acidental também pode explicar as diferenças entre os efeitos produzidos pela extinção e reforços independentes após a contingência de variação e repetição. Quando a fase de extinção foi apresentada após uma contingência de variação (**Var-Ext-Var** e **Ext-Var-Ext**) ou de repetição (**Rep-Ext-Rep** e **Ext-Rep-Ext**), observaram-se baixos níveis de MetVar e MetRep, respectivamente, e altos níveis de valor U (Figura 2). Esses

efeitos foram similares àqueles obtidos com a exposição à extinção na ausência de uma contingência prévia, sugerindo que os efeitos do procedimento de extinção não são dependentes da história com contingências que geram altos e baixos níveis de variação. Quando os reforços independentes foram apresentados após uma contingência de variação (Var-**Ind**-Var e Ind-Var-**Ind**) ou de repetição (Rep-**Ind**-Rep e Ind-Rep-**Ind**), observou-se, contudo, a manutenção de níveis mais altos de MetVar e MetRep, respectivamente, do que na exposição aos reforços independentes na ausência de contingência prévia. Adicionalmente, a exposição aos reforços independentes tendeu a manter o valor U adquirido sob as contingências de variação e repetição, sendo que níveis mais altos e mais baixos foram observados do que na primeira exposição à variação e repetição, respectivamente. Esses dados sugerem, portanto, que o efeito do procedimento de reforços independentes depende dos comportamentos que os organismos estavam apresentando no momento em que essa condição entra em vigor.

Os resultados reportados anteriormente, obtidos com operantes complexos como a variação e repetição comportamental, replicam aqueles obtidos com operantes simples. Por exemplo, no estudo de Lattal (1972), o responder diferencial de ratos sob um esquema múltiplo FI VI foi mantido sob o procedimento de reforços independentes da resposta (esquema múltiplo FT VT), mas não sob o procedimento de extinção (esquema múltiplo Extinção Extinção). Esse resultado é similar ao de diversos estudos que têm demonstrado que o reforçamento independente (da resposta ou de alguma dimensão da resposta) pode manter acidentalmente uma resposta que já tinha probabilidade de ocorrer no repertório de um organismo (Appel & Hiss, 1962; Edwards & cols., 1968; Herrnstein & Morse, 1957; Lachter, 1971; Lattal & Maxey, 1971; Neuringer, 1970; Rescorla & Skucy, 1969; Zeile, 1968).

Ao analisar a distribuição de frequência das sequências (Figuras 9 e 10), efeitos diferenciados dos procedimentos de extinção e de reforços independentes também podem ser

observados. Para o Grupo Variar, com a mudança da contingência de variação para a extinção ou reforços independentes (e vice-versa), observam-se os seguintes efeitos: primeiro, estabilidade na ordem de preferência das sequências, que se mantém relativamente inalterada, ou seja, as mais preferidas tenderam a continuar como mais preferidas e as menos preferidas a continuar como menos preferidas; e, segundo, variabilidade, isto é, para todos os subgrupos foram observados o aumento da frequência das sequências menos preferidas e a diminuição da frequência das mais preferidas. Esse dado está de acordo com aquele reportado por Maes, (2003) com participantes humanos, e também por Neuringer & cols. (2001), com ratos. Esses autores propõem que mudanças nas contingências geram uma mistura de estabilidade e variabilidade comportamental. Estabilidade porque em vez de gerar um responder caótico, a mudança tende a recapitular a história de reforçamento do organismo (ver também Margulies, 1961; Schwartz, 1980, 1981; Stevenson & Clayton, 1970;), e também variabilidade, uma vez que a mesma favorece a seleção de uma resposta efetiva sob as novas condições ambientais.

Para o Grupo Repetir, similarmente aos resultados obtidos para o Grupo Variar, a mudança também gerou estabilidade e variabilidade. Por exemplo, os dados do subgrupo **Rep-Ext-Rep** (Figura 10) mostram que, durante a fase de repetição, a sequência repetir foi a mais preferida, mas também mostra que com a mudança para a extinção, a sequência repetir diminuiu de frequência, embora tenha continuado a ser a mais preferida (estabilidade), enquanto a frequência de outras sequências aumentou (variabilidade). Os dados do subgrupo **Rep-Ind-Rep**, por sua vez, mostram que após a contingência de repetição, o reforçamento independente também diminuiu a frequência de ocorrência da sequência repetir, mas essa permaneceu como uma das mais preferidas (estabilidade). A exposição aos reforços independentes também tornou mais provável a ocorrência de outras sequências que passaram, então, a partilhar a dominância na preferência juntamente com a sequência repetir. Ou seja, houve um aumento na variabilidade porque os participantes passaram a emitir um maior

número de sequências, mas o universo de sequências foi mais restrito do que sob o procedimento de extinção, sendo composto, em geral, por três sequências. Essa análise é corroborada pela medida de valor U (Figura 2) desse subgrupo, o qual mostrou valores U intermediários, enquanto os subgrupos expostos à extinção (**Rep-Ext-Rep** e **Ext-Rep-Ext**) mostraram valores U altos.

Em suma, esses dados permitem concluir que a mudança para extinção ou reforços independentes gerou tanto estabilidade quanto variabilidade. Contudo, o grau de variabilidade foi modulado pela interação entre a história dos organismos (e.g., exposição prévia a variação ou repetição) e pelas contingências atuais (e.g., extinção vs. reforços independentes).

Quanto aos padrões comportamentais apresentados pelos participantes, na primeira exposição à “extinção” e aos “reforços independentes”, cerca de metade dos participantes apresentou padrões sistemáticos, proporção similar à observada sob a contingência de variação (Figura 13). Com a exposição prolongada (segunda exposição à extinção e reforços independentes), a proporção de participantes a apresentar responder sistemático diminuiu para todos os subgrupos, exceto para o subgrupo **Ext-Rep-Ext**. Ao comparar a segunda exposição à extinção e aos reforços independentes com a segunda exposição à variação, observa-se que apenas os primeiros procedimentos diminuíram a probabilidade do responder sistemático. Esses resultados tendem a corroborar aqueles obtidos por Maes (2003) que indicam que sob os procedimentos de extinção e reforços independentes, participantes humanos apresentam menos responder sistemático do que sob contingências de variação.

Variabilidade induzida: Extinção versus Reforços independentes

No presente trabalho, os efeitos da extinção e dos reforços independentes sobre diferentes medidas de variabilidade comportamental foram comparados tanto na presença quanto ausência de uma história com variação ou repetição. Os resultados apontaram que esses procedimentos afetam de forma particular a variabilidade comportamental. Primeiro,

porque na ausência de história com variação e repetição, ambos os procedimentos geraram valores altos de U e baixos de MetRep; porém, os valores de MetVar obtidos foram diferenciados (i.e., baixo sob “extinção” e intermediário sob os “reforços independentes”). Esse dado indica que a variação observada sob a “extinção” é menos efetiva para atender uma contingência de variação (i.e., caso ela estivesse em vigor), o que já não ocorreria com a variação observada sob os “reforços independentes”, pois essa foi emitida de uma forma suficientemente efetiva para atender a contingência de variação em parte das tentativas. Segundo, a história com “extinção” prejudicou o desempenho sob a contingência de variação (MetVar) em comparação com a aquisição na ausência dessa história, enquanto o desempenho sob a contingência de repetição (MetRep) não foi afetado. A história com “reforços independentes”, por outro lado, não modificou a aquisição sob as contingências de variação e repetição. E, finalmente, os efeitos da extinção não interagiram com a história de variação e repetição, enquanto que os reforços independentes tenderam a manter os repertórios previamente aprendidos (variação ou repetição).

Esses resultados apontam tanto similaridades quanto diferenças nos efeitos da extinção e dos reforços independentes, um resultado também descrito na literatura. As similaridades podem ser atribuídas, de maneira geral, a um aspecto comum a esses dois procedimentos, a saber, a suspensão da relação de contingência. Por outro, é plausível supor que a fonte das discrepâncias resida especificamente na ausência *versus* presença do reforço, ou mais especificamente, nas relações de controle respondente e operante observadas nos procedimentos de extinção e de reforços independentes.

Sob os procedimentos de extinção e reforços independentes não há relações de contingência operante estabelecidas. Por essa razão, é possível hipotetizar que grande parte dos efeitos observados sob esses procedimentos possam ser atribuídos a fatores indutores. A influência desses fatores também ocorreria sob a contingência de variação (ou de repetição),

mas as relações de dependência e contiguidade que essas contingências estabelecem adicionariam um controle operante à situação que poderia se somar ou competir com o controle respondente. Essas possíveis relações de controle estão ilustradas na Tabela 3.

Tabela 3.

Fontes de variabilidade observadas sob a extinção (Ext), reforços independentes (Ind) e dependentes do nível de variação (Var e Rep).

Processo\Condição	Ext	Ind	Var e Rep
Indução	X	X	X
Contiguidade		X	X
Dependência			X

A Tabela 3 mostra que sob os três procedimentos (extinção, reforços independentes e dependentes do nível de variabilidade), os efeitos induzidos estariam presentes. A relação de controle operante (dependência entre eventos comportamentais e eventos reforçadores e contiguidade temporal), por outro lado, só está plenamente apresentada sob as contingências de variação (Var) e repetição (Rep). Entretanto, como pode ser observado na tabela, sob os reforços independentes, a possibilidade de contiguidade temporal entre uma resposta e o evento reforçador (que eventualmente é apresentado sob esse procedimento) não pode ser ignorada.

Os efeitos induzidos observados sob os procedimentos de extinção e reforços independentes (e também sob a contingência de variação) seriam controlados pela ausência e presença do evento reforçador. A literatura indica que a extinção e a exposição a esquemas de reforçamento intermitente tendem a promover mais variação do que a exposição a esquemas

de reforçamento contínuo. Esse fato levou alguns autores a sugerir que a exposição a situações que levam à “*redução na expectativa do reforço*” aumentariam o nível de variabilidade (Gharib, Gade & Roberts, 2004; Wagner & Neuringer, 2006). Considerando que a ausência do reforço induz variação, quanto mais remoto o evento reforçador, maior a contribuição da variação induzida para os níveis de variabilidade observados; porém, quanto mais próximo o evento reforçador, menor a variação induzida. Assim sendo, na extinção, como o evento reforçador nunca é apresentado, a variação estaria sendo continuamente induzida, enquanto que, no procedimento de reforços independentes, a variação seria induzida apenas quando o reforçador não estivesse presente, mas tenderia a diminuir com a aproximação do reforço. Segundo essa hipótese, a variação deveria ser maior sob a extinção do que sob os reforços independentes, resultado que tem sido corroborado, principalmente quando operantes simples são investigados (e.g., Eckerman & Lason, 1969; Eckerman & Vreeland, 1973; Stebbins & Lason, 1962).

No presente estudo, contudo, o valor U foi alto e similar sob a “extinção” e “reforços independentes”, o que não corrobora a previsão anterior. Adicionalmente, sob a extinção, a variabilidade foi menos eficiente, gerando um MetVar mais baixo do que sob os reforços independentes. Esses dados sugerem que, além da variação induzida pela ausência do reforço, outros fatores influenciaram os níveis de variabilidade, ao menos sob o reforçamento independente. Uma vez que a eficiência da variação observada sob os reforços independentes foi maior do que sob a extinção, mas menor do que sob a contingência de variação, esses dados mostram que o efeito dos reforços independentes situa-se entre o controle respondente mais estrito (i.e., àquele observado sob a extinção) e o controle operante (i.e., àquele observado sob a contingência de variação). Conforme já apresentado na Tabela 3, isso provavelmente ocorreu porque sob os reforços independentes, os eventos reforçadores foram apresentados acidentalmente contíguos à ocorrência de respostas com um nível de variação

alto. Esses reforços podem ter temporariamente aumentando a probabilidade de variar na próxima tentativa e como ocorriam com uma probabilidade relativamente alta, as respostas variadas que fossem emitidas entravam novamente em contato com o reforço, o que vinha a manter a sua ocorrência. Essa relação espúria de contiguidade com a variação comportamental teria condicionando a ocorrência de níveis de variação com uma força suficiente para atender a contingência em parte das tentativas.

Essa análise também permite esclarecer os efeitos da história com “extinção” e “reforços independentes” sobre a aquisição, e a interação desses procedimentos com a história de reforçamento de variação e repetição. Quanto à aquisição, é possível hipotetizar (conforme já esboçado na discussão do estudo de Cherot & cols., 1996), que a variação induzida pela exposição à “extinção” foi atenuada pelos reforços apresentados durante a fase de variação subsequente e que esses reforços induziram a repetição, prejudicando a aquisição da variação, porém não afetando a aquisição da repetição. A história com “reforços independentes”, por outro lado, envolvia tanto variação induzida (pela intermitência dos reforços) quanto uma variação “operante” (condicionada acidentalmente pela contiguidade dos reforços com respostas variadas). Como os reforços apresentados desde a fase anterior já estavam em uma relação operante espúria, os efeitos de indução da repetição que esses reforços poderiam ter já não eram significativos.

E, por fim, a observação de que os efeitos da extinção não interagiram com a história com variação e repetição é condizente com o fato de que a variabilidade apresentada sob esse procedimento seria, em grande parte, de origem induzida (e, portanto, não influenciada pela aprendizagem). Por outro lado, os efeitos interativos observados sob os reforços independentes são condizente com a análise de que os níveis de variação nessa condição seriam, em parte, determinados pela contiguidade dos reforços com a variação previamente

existente, o que tornaria mais provável a manutenção das respostas anteriormente condicionadas.

Em suma, essa análise salienta que os procedimentos de extinção e de reforços independentes envolvem fontes de controle diversas e incorrem em efeitos comportamentais diferenciados. Diante dessas evidências é possível sugerir que esses procedimentos sejam classificados como operações comportamentais distintas, que sob algumas condições, podem gerar efeitos comportamentais similares.

Considerações finais

A variação e a repetição comportamental são dois pontos de um *continuum* comportamental. De um lado, encontram-se os comportamentos que mostram imprevisibilidade e randomicidade, ou seja, características que estão relacionadas à variação, enquanto que no outro extremo encontram-se os comportamentos que mostram previsibilidade e sistematicidade, isto é, características mais relacionadas com a repetição. Conforme os resultados que uma longa linha de pesquisas tem acumulado (para uma extensa revisão ver Neuringer, 2002), os fatores determinantes desses diferentes níveis de variabilidade podem ser remetidos tanto a características dos organismos (por exemplo, determinadas condições biológicas, como idade, quadros psicopatológicos e alterações químicas) quanto a alterações ambientais (remoção parcial ou total de reforçadores e consequenciação diferencial). Cada uma dessas características comportamentais pode ser mais ou menos funcional dependendo do contexto mais amplo no qual ocorrem. A variação é mais relevante em atividades artísticas e acadêmicas, e também em situações de solução de problemas. Por outro lado, a repetição é relevante quando um comportamento deve ser preciso, tais como ao utilizar um bisturi ou um equipamento a laser, ao seguir uma metodologia, ao passar uma tradição para um grupo, ao executar um determinado exercício etc. Dentro de cada contexto, portanto, ambos os operantes são relevantes e especificar as

condições que afetam tanto a aquisição quanto a resistência desses operantes é de extrema relevância prática.

Diversos estudos já haviam investigado a aquisição e a resistência dos operantes de variação e repetição em animais não-humanos (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2004; Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Hunziker & cols., 1998; Doughty & Lattal, 2001; Grunow & Neuringer, 2002; Neuringer, 1993; Neuringer & cols., 2000; Neuringer & cols., 2001). Com relação aos humanos, alguns estudos avaliaram a aquisição da variação (Hunziker, & cols., 2002; Maes, 2003) e da repetição (Maes & van der Goot, 2006), mas não foram encontrados estudos com uma avaliação explícita da resistência a mudança dos operantes variar e repetir. Isso porque a resistência a mudança é uma medida que leva em consideração o quanto o desempenho se altera diante de uma mudança ambiental, ou seja, as alterações em uma determinada medida são calculadas em relação a uma linha de base (Santos, 2005). No estudo de Maes (2003), por exemplo, foram implementadas mudanças ambientais (i.e., de uma contingência de variação para extinção ou reforços independentes), mas esse autor não realizou uma avaliação do quanto a alteração no responder diante dessas mudanças representava da linha de base.

No presente estudo foi realizada uma replicação sistemática de Maes (2003) com o objetivo de estender os resultados obtidos por esse autor. Para tanto, uma série de mudanças foram implementadas. Primeiro, no estudo de Maes apenas a aquisição da variação foi avaliada, enquanto aqui não só a variação, como também a repetição comportamental foi investigada. Segundo, o efeito da extinção e reforços independentes foram aqui avaliados em um delineamento ABA, enquanto Maes empregou um delineamento AB. Por fim, no presente estudo foram realizadas diversas análises de resistência a mudança que não foram empregadas por Maes. Essas mudanças no procedimento experimental permitiram um maior número de

comparações e análises e, conseqüentemente, um conhecimento mais detalhado das variáveis manipuladas.

A generalidade dos dados obtidos com animais não-humanos para humanos é um passo fundamental para estabelecer uma maior compreensão do comportamento humano. As pesquisas com animais fornecem muito mais possibilidades experimentais (e.g., controle da história, utilização de procedimentos aversivos ou lesivos e teste de novos procedimentos) do que a pesquisa com humanos. Apesar disso, são necessários estudos que possam verificar a transversalidade dos efeitos obtidos entre as espécies, pois essas replicações permitem identificar similaridades e diferenças entre humanos e não-humanos e também entre condições experimentais diversas (como por exemplo, laboratório *versus* ambiente natural). Dessa forma, um dos objetivos principais da ciência pode ser atingido, isto é o de formular princípios comportamentais gerais que governam o comportamento dos organismos (Lattal, 2005, 2006).

Ao tentar replicar efeitos entre espécies, muitas vezes os pesquisadores se deparam com dificuldades metodológicas e com falsas analogias experimentais. O presente trabalho também se deparou com algumas dessas dificuldades e, conseqüentemente, também apresenta algumas limitações. A primeira delas refere-se à relativa rapidez da exposição às diferentes fases experimentais. Os participantes foram expostos, em geral, a 300 tentativas por fase. Essa curta exposição pode ter tornado os efeitos de interesse (i.e., aquisição e resistência) mais sutis e transitórios. Segundo, empregou um delineamento de grupo, o que o torna vulnerável a um erro amostral, ou seja, de que características idiossincráticas dos participantes dos diversos grupos experimentais possam ter afetado as relações obtidas. Apesar dessas desvantagens, os resultados obtidos tenderam a corroborar àqueles presentes na literatura nos quais uma longa exposição às condições experimentais, sujeitos ingênuos (não-humanos) e, em alguns casos, delineamento intra-sujeito foram empregados. Um terceiro ponto relevante

refere-se à inadequação do procedimento utilizado para testar os efeitos da história com extinção e reforços independentes sobre a aquisição posterior da repetição comportamental, pois no presente estudo, uma sequência repetir relativamente fácil foi escolhida. Estudos futuros podem tentar manipular a dificuldade da sequência repetir, de forma a reproduzir adequadamente o efeito facilitador da variação sobre a aquisição da repetição em participantes humanos. Por fim, a variável ‘número de reforços’ não foi controlada experimentalmente. Recorrendo-se a tratamentos estatísticos, o efeito dessa variável sobre a resistência a mudança foi compensado, o que certamente é um controle mais fraco do que o experimental. Futuros estudos poderiam replicar os efeitos da extinção e dos reforços independentes sobre a variação e repetição, com participantes humanos, utilizando um procedimento experimental que acoplasse os reforços entre os grupos, ou ainda, um delineamento intra-sujeito, no qual as contingências poderiam ser programadas de acordo com um esquema múltiplo variar repetir. Assim, sob uma condição de estímulos (por exemplo, uma luz vermelha), variar seria reforçado, enquanto sob outra condição de estímulos (uma luz verde), repetir é que produziria reforços. Dessa forma, seria possível acessar, para um mesmo participante, a aquisição e resistência dos operantes de variação e de repetição frente a mudanças ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu-Rodrigues, J. (2005). Variabilidade Comportamental. Em J. Abreu-Rodrigues & M. R. Ribeiro (Orgs.), *Análise do comportamento: pesquisa, teoria e aplicação* (pp. 189-210). Porto Alegre: Artmed.

Abreu-Rodrigues, J., Hanna, E. S., Cruz, A. P., Matos, R., & Delabrida, Z. (2004). Differential effects of midazolam and pentylentetrazole on behavioral repetition and variation. *Behavioural Pharmacology*, *15*, 535-543.

Abreu-Rodrigues, J., Lattal, K. A., Santos, C. V., & Matos, R. A. (2005). Variation, repetition, and choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *83*, 147-168.

Abreu-Rodrigues, J., Souza, A. S., & Moreira, J. M. (2007). Repetir ou variar? Efeitos da exigência de variação sobre a escolha. *Ciência: Comportamento e Cognição*, *1*, 71-84.

Aeschleman, S. R., Rosen, C. C., & Willians, M. R. (2003). The effect of non-contingent negative and positive reinforcement operations on the acquisition of superstitious behaviors. *Behavioral Processes*, *61*, 37-45.

Alleman, H. D., & Zeiler, M. D. (1974). Patterning with fixed-time schedules of response-independent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *22*, 135-141.

Aló, R. M. (2005). História de reforçamento. Em J. Abreu-Rodrigues & M. R. Ribeiro (Orgs.), *Análise do comportamento: pesquisa, teoria e aplicação* (pp. 45-62). Porto Alegre: Artmed.

Andrzejewski, M. E., Ryals, C. D., Higgins, S., Sulkowski, J., Doney, J., Kelley, A. E., & Bersh, J. (2007). Is extinction the hallmark of operant discrimination? Reinforcement and S^A effects. *Behavioral Processes*, *74*, 49-63.

Antonitis, J. J. (1951). Response variability in the white rat during conditioning, extinction, and reconditioning. *Journal of Experimental Psychology*, *42*, 273-281.

Appel, J. B., & Hiss, R. H. (1962). The discrimination of contingent from non-contingent reinforcement. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *55*, 37-39.

Azrin, N. H., Huchinton, R. R., & Hake, D. F. (1966). Extinction-induced aggression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *9*, 193-204.

Baum, W. M. (1999). *Compreender o behaviorismo* (M. T. A. Silva, M. A. Matos, G. Y. Tomanari & E. Z. Tourinho, Trads.), Porto Alegre: ArtMed. Trabalho originalmente publicado em 1994.

Baumann, A. A. L., Abreu-Rodrigues, J., & Souza, A. S. (no prelo). Rules and self-rules: Effects of variation upon behavioral sensitivity to change. *Psychological Record*.

Bijou, S. W. (1958). Operant extinction after fixed interval schedules with children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *1*, 25-29.

Blackman, D. E. (1968). Response rate, reinforcement frequency, and conditioned suppression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*, 503-516.

Blough, D. S. (1966). The reinforcement of least-frequent interresponse times. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *9*, 581-591.

Boakes, R. A. (1973). Response decrements produced by extinction and by response-independent reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *19*, 293-302.

Bouton, M. E. (2004). Context and behavioral processes in extinction. *Learning & Memory*, *11*, 485-494.

Bouzas, A. (1978). The relative law of effect: Effects of shock intensity on response strength in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *30*, 307-314.

Branch, M. N. (2000). Gaining (on) momentum. *Behavioral and Brain Sciences*, *23*, 92-93.

Bravin, A. A. (2008). *Extinção operante como procedimento aversivo: Avaliação de seus efeitos com o procedimento do labirinto em cruz elevado*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

Brown, P. L., & Jenkins, H. M. (1968). Auto-shaping of the pigeon's key peck. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*, 1-8.

Buell, J., Stoddard, P., Harris, F. R., & Baer, D. M. (1968). Collateral social development accompanying reinforcement of outdoor play in a preschool child. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *1*, 167-173.

Capelari, A., & Hunziker, M. H. L. (2005). Aprendizagem de fuga após estímulos apetitivos incontroláveis. *Psicologia: Teoria e Pesquisa, 21*, 99-107.

Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição*. (A. Schmidt, D. G. Souza, F. C. Capovilla, J. C. C. de Rose, M. J. D. Reis, A. A. Costa, L. M. C. M. Machado & A. Gadotti, Trans.), Porto Alegre: Artes Médicas. Trabalho originalmente publicado em 1998.

Cherot, C., Jones, A., & Neuringer, A. (1996). Reinforced variability decreases with approach to reinforcers. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 22*, 497-508.

Chiesa, M. (2006). *Behaviorismo radical: a filosofia e a ciência*. (C. E. Cameschi, Trad.) Brasília: IBAC/Celeiro. Trabalho originalmente publicado em 1994.

Cohen, L., Neuringer, A., & Rhodes, D. (1990). Effects of ethanol on reinforced variations and repetitions by rats under a multiple schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 54*, 1-12.

Cohen, S. L. (1998). Behavioral momentum: The effects of the temporal separation of the rates of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 69*, 29-47.

Cohen, S. L., Riley, D. S., & Wiegly, P. A. (1993). Tests of behavior momentum in simple and multiple schedules with rats and pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 60*, 255-291.

Cunha, R. N., & Isidro-Marinho, G. (2005). Operações estabelecidas: um conceito de motivação. Em J. Abreu-Rodrigues & M. R. Ribeiro (Orgs.), *Análise do comportamento: pesquisa, teoria e aplicação* (pp. 27-44). Porto Alegre: Artmed.

Dawkins, R. (2001). *O gene egoísta* (G. H. M., Florsheim, Trad.), Belo Horizonte: Itatiaia. Trabalho originalmente publicado em 1976.

Denney, J., & Neuringer, A. (1998). Behavioral variability is controlled by discriminative stimuli. *Animal Learning & Behavior*, *26*, 154-162.

Dewitte, S., & Verguts, T. (1999). Behavioral variation: A neglected aspect in selectionist thinking. *Behavior and Philosophy*, *27*, 127-145.

Dinsmoor, J. A. (1995). Stimulus Control: Part I. *The Behavior Analyst*, *18*, 51-68.

Donahoe, J. W. (2003). Selectionism. Em K. A. Lattal, & P. N. Chase (Eds.), *Behavior theory and philosophy* (pp. 103-128). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Donahoe, J. W., & Palmer, D. C. (1994). *Learning and complex behavior*. Boston: Allyn and Bacon.

Doughty, A. H., & Lattal, K. A. (2001). Resistance to change of operant variation and repetition. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *76*, 195-215.

Doughty, A., Reed, P., & Lattal, K. A. (2004). Differential reinstatement predicted by pre-extinction response rate. *Psychonomic Bulletin and Review*, *11*, 1118-1123.

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 da SBP*, *13*, 61-72.

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*, 73-80.

Eckerman, D. A., & Vreeland, R. (1973). Response variability for human receiving continuous, intermittent or no positive experimenter feedback. *Bulletin of the Psychonomic Society*, *2*, 297-299.

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*, 299-310.

Edwards, D. D., Peek, V., & Wolfe, F. (1970). Independently delivered food decelerates fixed-ratio rates. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *14*, 301-307.

Edwards, D. D., West, J. R., & Jackson, V. (1968). The role of contingencies in the control of behavior. *Psychonomic Science*, *10*, 39-40.

Eisenberg, R., & Armeli, S. (1997). Can salient reward increase creative performance without reducing intrinsic creative interest? *Journal of Personality and Social Psychology*, *72*, 652-663.

Eisenberg, R., & Cameron, J. (1996). Detrimental effects of reward: Reality or myth? *American Psychologist*, *51*, 1153-1166.

Eldridge, G. D., Pear, J. J., Torgrud, L. J., & Evers, B. H. (1988). Effects of prior response-contingent reinforcement on superstitious behavior. *Animal Learning & Behavior*, *16*, 277-284.

Epstein, R. (1985). Extinction-induced resurgence: Preliminary investigations and possible applications. *The Psychological Record*, *35*, 143-153.

Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Galbicka, G., & Kessel, R. (2000). Experimenter momentum and the effects of laws. *Behavioral and Brain Sciences*, *23*, 97-98.

Galizio, M. (1979). Contingency-shaped and rule-governed behavior: instructional control of human loss avoidance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *31*, 53-70.

Galvão, O. F. (1999). O reforçamento na biologia evolucionária atual. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, *1*, 49-56.

Gamzu, E., & Schwartz, B. (1973). The maintenance of key pecking by stimulus-contingent and response-independent food presentation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 19*, 65-72.

Gentry, W. D. (1968). Fixed-ratio schedule-induced aggression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 11*, 813-817.

Gharib, A., Gade, C., & Roberts, S. (2004). Control of variation by reward probability. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 30*, 271-282.

Gleeson, S., Lattal, K. A., & Williams, K. S. (1989). Superstitious conditioning: a replication and extension of Neuringer (1970). *The Psychological Record, 39*, 563-569.

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*, 209-217.

Goh, H., & Iwata, B. A. (1994). Behavioral persistence and variability during extinction of self-injury maintained by escape. *Journal of Applied Behavior Analysis, 27*, 173-174.

Grace, R. C., McLean, A. P., & Nevin, J. A. (2003). Reinforcement context and resistance to change. *Behavioural Processes, 64*, 91-101.

Grace, R. C., Schwendiman, J. W., & Nevin, J. A. (1998). Effects of unsignaled delay of reinforcement on preference and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 69*, 247-261.

Grow, L. L., Kelley, M. E., Roane, H. S., & Shillingsburg, A. M. (2008). Utility of extinction-induced response variability for the selection of mands. *Journal of Applied Behavior Analysis, 41*, 15-24.

Grunow, A., & Neuringer, A. (2002). Learning to vary and varying to learn. *Psychonomic Bulletin & Review, 9*, 250-258.

Halliday, M. S., & Boakes, R. A. (1971). Behavioral contrast and response independent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *16*, 429-434.

Harper, D. N. (1996). Response-independent food delivery and behavioral resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *65*, 549-560.

Herrnstein, R. J. (1966). Superstition: A corollary of the principles of operant conditioning. Em W. K. Honig (Ed.). *Operant behavior: Areas of research and application*. Nova York: Appleton-Century-Crofts, pp. 31-51.

Herrnstein, R. J., & Morse, W. H. (1957). Some effects of response-independent positive reinforcement on maintained operant behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *50*, 461-467.

Hopkinson, J., & Neuringer, A. (2003). Modifying behavioral variability in moderately depressed students. *Behavior Modification*, *27*, 251-264.

Hunziker, M. H. L., & Moreno, R. (2000). Análise da noção de variabilidade comportamental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, *16*, 135-143.

Hunziker, M. H. L., Caramori, F. C., da Silva, A. P., & Barba, L. S. (1998). Efeitos da história de reforçamento sobre a variabilidade comportamental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, *14*, 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*, 139-147.

Hunziker, M. H. L., Saldana, R. L., & Neuringer, A. (1996). Behavioral variability in SRH and WKY rats as a function of rearing environment and reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *65*, 129-144.

Hunziker, M. H. L., Yamada, M. T., Manfré, F. N., & Azevedo, E. F. (2006). Variabilidade e repetição operantes aprendidas após estímulos aversivos incontroláveis. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, *22*, 347-354.

Hutchinton, R. R., Azrin, N. H., & Hunt, G. M. (1968). Attack produced by intermittent reinforcement of concurrent operant response. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*, 489-495.

Johnston, J. M., & Pennypacker, H. S. (1993). *Strategies and tactics of behavioral research*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Kelly, J. F., & Hake, D. F. (1970). An extinction-induced increase in an aggressive response with humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *14*, 153-164.

Knutson, J. F. (1970). Aggression during fixed-ratio and extinction components of a multiple schedule of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *13*, 221-231.

Lachter, G. D. (1971). Some temporal parameters of non-contingent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *16*, 207-217.

Lachter, G. D., Cole, B. K., & Schoenfeld, W. N. (1971). Response rate under varying frequency of non-contingent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *15*, 233-236.

Lane, H., Kopp, J., Shepard, W., Anderson, T., & Carlson, D. (1967). Acquisition, maintenance, and retention in differential reinforcement of vocal duration. *Journal of Experimental Psychology*, *74*, 1-16.

Lattal, K. A. (1972). Response-reinforce independence and conventional extinction after fixed-interval and variable-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *18*, 133-140.

Lattal, K. A. (1973). Response-reinforcer dependence and independence in multiple and mixed schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 265-271.

Lattal, K. A. (1974). Combinations of response-reinforcer dependence and independence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 357-362.

Lattal, K. A. (1989). Contingencies on response rate and resistance to change. *Learning and Motivation*, 20, 191-203.

Lattal, K. A. (1991). Scheduling positive reinforcers. Em I. H. Iversen & K. A. Lattal (Orgs.). *Experimental analysis of behavior. Part 1* (pp. 87-134). New York: Elsevier Science Publishers BV.

Lattal, K. A. (2005). Ciência, tecnologia e análise do comportamento. Em J. Abreu-Rodrigues & M. R. Ribeiro (Orgs.), *Análise do comportamento: pesquisa, teoria e aplicação* (pp. 15-26). Porto Alegre: Artmed.

Lattal, K. A. (2006). O lado do comportamento animal. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 2, 1-20.

Lattal, K. A., & Bryan, A. J. (1976). Effects of concurrent response-independent reinforcement on fixed-interval schedule performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 26, 495-504.

Lattal, K. A., & Maxey, G. C. (1971). Some effects of response independent reinforcers in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 16, 225-231.

Lee, V. L. (1996). Superstitious location changes by human beings. *The Psychological Record*, 46, 71-86.

Lerman, D. C., & Iwata, B. A. (1995). Prevalence of the extinction burst and its attenuation during treatment. *Journal of the Applied Behavior Analysis*, 28, 93-94.

Lerman, D. C., Iwata, B. A., & Wallace, M. D. (1999). Side-effects of extinction: Prevalence of bursting and aggression during the treatment of self-injurious behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis, 32*, 1-8.

Lieving, G. A., & Lattal, K. A. (2003). Recency, repeatability, and reinforcer retrenchment: An experimental analysis of resurgence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 80*, 217-233.

Lionello-DeNolf, K. M., & Urcuioli, P. J. (2003). A procedure for generating differential "sample" responding without different exteroceptive stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 79*, 21-35.

Lyon, D. O. (1963). Frequency of reinforcement as a parameter of conditioned suppression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6*, 95-98.

Mace, F. C., Lalli, J. S., Shea, M. C., Lalli, E. P., West, B. J., Roberts, M., & Nevin, J. A. (1990). The momentum of human behavior in a natural setting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 54*, 163-172.

Machado, A. (1989). Operant conditioning of behavioral variability using a percentile reinforcement schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 52*, 155-166.

Mackintosh, N. J. (1974). *The psychology of animal learning*. Londres: Academic Press.

Maes, J. H. R. (2003). Response stability and variability induced in humans by different feedback contingencies. *Learning & Behavior, 31*, 332-348.

Maes, J. H. R., & van der Goot, M. (2006). Human operant learning under concurrent reinforcement of response variability. *Learning and Motivation, 37*, 79-92.

Margulies, S. (1961). Response duration in operant level, regular reinforcement, and extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 4*, 317-321.

Mauro, B. C., & Mace, F. C. (1996). Differences in the effect of Pavlovian contingencies upon behavioral momentum using auditory versus visual stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *65*, 389-399.

McElroy, E., & Neuringer, A. (1990). Effects of alcohol on reinforced repetitions and reinforced variations in rats. *Psychopharmacology*, *102*, 49-55.

McSweeney, F. K., Murphy, E. S., & Kowal, B. P. (2004). Extinguished operant responding shows stimulus specificity. *Behavioural Processes*, *65*, 211-220.

Michael, J. (1982). Distinguishing between discriminative and motivational functions of stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *37*, 149-155.

Miller, N., & Neuringer, A. (2000). Reinforced variability in adolescents with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *33*, 151-165.

Mook, D. M., & Neuringer, A. (1994). Different effects of amphetamine on reinforced variations versus repetitions in spontaneously hypertensive rats (SHR). *Physiology & Behavior*, *56*, 939-944.

Mook, D. M., Jeffrey, J., & Neuringer, A. (1993). Spontaneously hypertensive rats (SRH) readily learn to vary but not to repeat instrumental responding. *Behavioral & Neural Biology*, *59*, 126-135.

Moore, J. (2008). *Conceptual foundations of radical behaviorism*. Nova York: Sloan Publishing.

Moreira, M. B., & Medeiros, C. A. (2007). *Princípios de análise do comportamento*. Porto Alegre: Artmed.

Morgan, D. L., & Lee, K. (1996). Extinction-induced response variability in humans. *The Psychological Record*, *46*, 145-159.

Morse, W. H., & Skinner, B. F. (1958). Some factors in the stimulus control of operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *1*, 103-107.

Nakajima, S., Urushihara, K., & Masaki, T. (2002). Renewal of operant performance formerly eliminated by omission or noncontingency training upon return to acquisition context. *Learning and Motivation, 33*, 510-525.

Natalino, P. C. (2004). *Variabilidade e incontrolabilidade: efeitos sobre a aprendizagem de um novo operante*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

Neuringer, A. (1970). Superstitious key pecking after three peck produced reinforcements. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 13*, 127-134.

Neuringer, A. (1991). Operant variability and repetition as functions of interresponse time. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 17*, 3-12.

Neuringer, A. (1993). Reinforced variation and selection. *Animal Learning & Behavior, 21*, 83-91.

Neuringer, A. (2002). Operant variability: Evidence, functions, and theory. *Psychonomic Bulletin & Review, 9*, 672-705.

Neuringer, A. (2004). Reinforced variability in animals and people: Implications for adaptive action. *American Psychologist, 59*, 891-906.

Neuringer, A., Deiss, C., & Olson, G. (2000). Reinforced variability and operant learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 26*, 98-111.

Neuringer, A., Kornell, N., & Olufs, M. (2001). Stability and variability in extinction. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 27*, 79-94.

Nevin, J. A. (1974). Response strength in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 21*, 389-408.

Nevin, J. A. (1988). Behavioral momentum and the partial reinforcement effect. *Psychological Bulletin, 103*, 44-56.

Nevin, J. A. (1992). Behavioral contrast and behavioral momentum. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *18*, 126-133.

Nevin, J. A., & Grace, R. C. (2000). Behavioral momentum and the law of effect. *Behavioral and Brain Sciences*, *23*, 73-130.

Nevin, J. A., Grace, R. C., Holland, S., & McLean, A. P. (2001). Variable-ratio versus variable-interval schedules: Response rate, resistance to change, and preference. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *76*, 43-74.

Nevin, J. A., Mandell, C., & Yarensky, P. (1981). Response rate and resistance to change in chained schedules. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *7*, 278-294.

Nevin, J. A., Milo, J., Odum, A. L., & Shahan, T. A. (2003). Accuracy of discrimination, rate of responding, and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *79*, 307-321.

Nevin, J. A., Smith, L. D., & Roberts, J. (1987). Does contingent reinforcement strength operant behavior? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *48*, 17-33.

Nevin, J. A., Tota, M. E., Torquato, R. D., & Shull, R. L. (1990). Alternative reinforcement increases resistance to change: Pavlovian or operant contingencies? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *53*, 359-379.

Oakes, W. F., & Curtis, N. (1982). Learned helplessness: Not dependent upon cognitions, attributions, or other such phenomenal experiences. *Journal of Personality*, *50*, 387-408.

Odum, A. L., Shahan, T. A., & Nevin, J. A. (2005). Resistance to change of forgetting functions and response rates. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *84*, 65-75.

Odum, A. L., Ward, R. D., Barnes, C. A., & Burke, K. A. (2006). The effects of delayed reinforcement on variability and repetition of response sequences. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *86*, 139-179.

Ono, K. (1987). Superstitious behavior in humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *47*, 261-271.

Page, S., & Neuringer, A. (1985). Variability is an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *11*, 429-452.

Pavlik, W. B., & Collier, A. C. (1977). Magnitude and schedule of reinforcement on rats's resistance do extinction. *American Journal of Psychology*, *90*, 195-205.

Pear, J. J. (1985). Spatiotemporal patterns of behavior produced by variable-interval schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *44*, 217-231.

Pear, J. J., & Legris, J. A. (1987). Shaping by automated tracking of an arbitrary operant response. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *47*, 241-247.

Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (2008). Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS (5^o Ed), Lisboa: Sílabo.

Poling, A., & Normand, M. (1999). Noncontingent reinforcement: An inappropriate description of time-based schedules that reduce behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *32*, 237-238.

Pryor, K. W., Haag, R., & O'Reilly, J. (1969). The creative porpoise: Training for novel behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *12*, 653-661.

Reed, P., & Morgan, T. A. (2006). Resurgency of response sequences during extinction in rats shows a primacy effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *86*, 307-315.

Reid, A. K. (1994). Learning new response sequences. *Behavioural Processes*, *32*, 147-162.

Rescorla R. A. (1967) Pavlovian conditioning and its proper control procedures. *Psychological Review*, 74, 71–80.

Rescorla, R. A. (2001). Experimental extinction. Em R. R. Mowrer & S. B. Klein (Eds.), *Handbook of contemporary learning theories* (pp. 119-154). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

Rescorla, R. A., & Skucy, J. C. (1969). Effects of response-independent reinforcers during extinction. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 67, 381-389.

Reynolds, G. S. (1961). Behavioral contrast. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 57-71.

Reynolds, G. S. (1968). Induction, contrast and resistance to extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 453-457.

Richelle, M. (1987). Variation and selection: The evolutionary analogy in Skinner's theory. Em S. Modgil & C. Modgil (Eds.), *B. F. Skinner consensus and controversy*. New York: Falmer Press.

Rilling, M. & Caplan, H. J. (1973). Extinction-induced aggression during errorless discrimination learning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 85-92.

Saldana, R. L., & Neuringer, A. (1998). Is instrumental variability abnormally high in children exhibiting ADHD and aggressive behavior? *Behavioral Brain Research*, 94, 51-59.

Sanabio-Heck, E. T., & Motta, K. G. S. (2005). Desamparo aprendido. Em J. Abreu-Rodrigues & M. R. Ribeiro (Orgs.), *Análise do comportamento: pesquisa, teoria e aplicação* (pp. 81-98). Porto Alegre: Artmed.

Santos, C. V. (2005). Momento comportamental. Em J. Abreu-Rodrigues & M. R. Ribeiro (Orgs.), *Análise do comportamento: pesquisa, teoria e aplicação* (pp. 63-80). Porto Alegre: Artmed.

Schwartz, B. (1973). Maintenance of key pecking by response-independent food presentation: The role of the modality of the signal for food. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 17-22.

Schwartz, B. (1980). Development of complex, stereotyped behavior in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33, 153-166.

Schwartz, B. (1981). Reinforcement creates behavioral units. *Behaviour Analysis Letters*, 1, 33-41.

Schwartz, B. (1982a). Failure to produce response variability with reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 171-181.

Schwartz, B. (1982b). Interval and ratio reinforcement of a complex sequential operant in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 349-357.

Schwartz, B. (1982c). Reinforcement-induced behavioral stereotypy: How not to teach people to discover rules. *Journal of Experimental Psychology: General*, 111, 23-59.

Shahan, T. A., Magee, A., & Dobberstein, A. (2003). The resistance to change of observing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 80, 273-293.

Shimp, C. P. (2000). Toward a deconstruction of the metaphor of behavioral momentum. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 111-112.

Shull, R. L., & Grimes, J. A. (2006). Resistance to extinction following variable-interval reinforcement: Reinforcement rate and amount. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 23-39.

Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research*. New York: Basic Books.

Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Skinner, B. F. (1948). "Superstition" in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology*, 38, 168-172.

Skinner, B. F. (1982). The phylogeny and ontogeny of behavior. Em R. Epstein (Ed.), *Skinner for the classroom: Selected papers* (pp. 153-175). Illinois: Research Press.

Skinner, B. F. (1988). Selection by consequences. Em A. C. Catania & S. Harnard (Eds.), *The selection of behavior. The operant behaviorism of B. F. Skinner: Comments and consequences* (pp. 11-20). Cambridge: Cambridge University Press.

Skinner, B. F. (2000). *Ciência e comportamento humano* (J. C. Todorov & R. Azzi Trads.), São Paulo: Martins Fontes. Trabalho originalmente publicado em 1953.

Skinner, B. F., & Morse, W. H. (1958). Fixer-interval reinforcement of running in a wheel. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1, 371-379.

Souza, A. S. (2006). *Propriedades discriminativas de contingências de variação e repetição*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília.

Staddon, J. E. R., & Simmelhag, V. L. (1971). The “superstitious”: A reexamination of its implications for the principles of adaptive behavior. *Psychological Review*, 78, 3-43.

Stebbins, W. C., & Lanson, R. N. (1962). Response latency as a function of reinforcement schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 299-304.

Stevenson, J. G., & Clayton, F. L. (1970). A response duration schedule: Effects of training, extinction and deprivation. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 13, 359-367.

Stokes, P. D. (1999). Learned variability levels: Implications for creativity. *Creativity Research Journal*, 12, 37-45.

Stokes, P. D., & Balsam, P. (1991). Effects of reinforcing preselected approximations on the topography of the rat's bar press. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 55, 213-231.

Thompson, R. H., Iwata, B. A., Hanley, G. P., Dozier, C. L., & Samaha, A. L. (2003). The effect of extinction, noncontingent reinforcement, and differential reinforcement of other behavior as control procedures. *Journal of Applied Behavior Analysis, 36*, 221-238.

Timberlake, W., & Lucas, G. A. (1985). The basis of superstitious behavior: Chance contingency, stimulus substitution, or appetitive behavior? *Journal of Experimental Analysis of Behavior, 44*, 279-299.

Todorov, J. C. (1991). O conceito de contingência na Psicologia experimental. *Psicologia: Teoria e pesquisa, 7*, 59-70.

Tonneau, F., Ortiz, G., & Cabrera, F. (2000). Early-session increases in responding during extinction. *Behavioural Processes, 49*, 121-129.

Torgrud, L. J., Holborn, S. W., & Zak, R. D. (2006). Determinants of human fixed-interval performance following varied exposure to reinforcement schedules. *The Psychological Record, 56*, 105-133.

Uhl, C. N., & Homer, A. L. (1974). Omission training compared with yoked controls and extinction in multiple-schedule discrimination learning. *Animal Learning & Behavior, 2*, 317-324.

Vilela, J. B. (2007). *Efeitos de contingências de variação e repetição sobre a formulação de relatos*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília.

Wagner, K., & Neuringer, A. (2006). Operant variability when reinforcement is delayed. *Learning & Behavior, 34*, 111-123.

Wanchisen, B. A. (1990). Forgetting the lessons of history. *The Behavior Analyst, 13*, 21-37.

Ward, R. D., Bailey, E. M., & Odum, A. L. (2006). Effects of d-amphetamine and ethanol on variable and repetitive key-peck sequences in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 86*, 285-305.

Weisberg, P., & Kennedy, D. B. (1969). Maintenance of children's behavior by accidental schedule of reinforcement. *Journal of Experimental Child Psychology*, 8, 222-233.

Weissman, A. (1960). The behavioral effects of repeated exposure to three mixed extinction schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3, 115-122.

Wong, P. T. P., & Peacock, E. J. (1986). When does reinforcement induce stereotypy? A test of the differential reinforcement hypothesis. *Learning and Motivation*, 17, 139-161.

Zeiler, M. D. (1968). Fixed and variable schedules of response-independent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 405-414.

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome do participante: _____

Orientadora: Profa. Dra. Josele Abreu-Rodrigues

Data: _____

Esse experimento tem por objetivo observar alguns aspectos do processo de aprendizagem que são comuns a todas as pessoas. O experimento será feito via computador.

Sua tarefa consistirá em formar sequências de três respostas utilizando os números 1, 2 e 3 do teclado numérico. Instruções específicas serão fornecidas no início da sessão. Ao final da coleta de todos os dados será realizada uma reunião entre experimentador e participantes para a apresentação dos objetivos da pesquisa e resultados obtidos.

Sua participação será no máximo de uma sessão com duração de uma hora. Você receberá 0,5 ponto por hora (em 100 pontos) de participação em disciplinas do Departamento de Processos Psicológicos Básicos. Esses pontos serão considerados como pontos extras para cálculo da menção final dos alunos aprovados, a critério do professor responsável pela disciplina. Você terá a oportunidade de participar de um sorteio que será concorrido com todos os outros participantes, no valor de R\$ 50,00, ao final do experimento. Se você cancelar a sua participação antes do final do experimento, você receberá apenas os pontos por hora de participação. Mas se você concluir o experimento, ganhará fichas para participação no sorteio.

Para proteger sua privacidade, qualquer análise dos resultados desse experimento será realizada de maneira confidencial e seu nome não será associado a nenhum dado. Você é livre para desistir do experimento no momento que desejar, contudo, pedimos que comunique ao experimentador caso decida desistir.

Se você tiver qualquer questão sobre essa pesquisa, você pode perguntar agora.

Eu li as informações sobre o procedimento e concordo em participar do experimento. Eu entendo que a minha participação é voluntária.

Assinaturas:

Participante: _____

Experimentador: _____

Dados para contato:

E-mail: _____

Telefone: _____