



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

# **Comportamento de escolha sob contingências de variação**

Thaissa Neves Rezende Pontes

Brasília, Fevereiro de 2010.



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

# **Comportamento de escolha sob contingências de variação**

**Thaissa Neves Rezende Pontes**

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

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

**Brasília, Fevereiro de 2010.**

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.

### **COMISSÃO EXAMINADORA**

---

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

---

Prof<sup>º</sup> Dr. Marcelo Frota Benvenuti (Membro Efetivo)  
Universidade de Brasília

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Elisa Tavares Sanabio-Heck (Membro Efetivo)  
Universidade Federal de Goiás

---

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elenice Seixas Hanna (Membro Suplente)  
Universidade de Brasília

*À minha família, principalmente meus pais: Maurício e Rosângela.*

“Tua caminhada ainda não terminou...  
a realidade te acolhe dizendo que pela frente o horizonte  
da vida necessita de tuas palavras e do teu silêncio.  
Se amanhã sentir saudades,  
lembre-se da fantasia e sonha com tua próxima vitória.  
Vitória que todas as armas do mundo jamais conseguirão obter,  
porque é uma vitória que surge da paz e não do ressentimento.  
É certo que encontrará situações tempestuosas novamente,  
mas haverá de ver sempre o lado bom da chuva que cai  
e não a faceta do raio que destrói.  
Tu és jovem! Atender a quem te chama é belo,  
lutar por quem te rejeita é quase chegar à perfeição.  
A juventude precisa de sonhos e se nutrir de lembranças,  
assim como o leito dos rios precisa da água que rola  
e o coração necessita de afeto.  
Não faça do amanhã o sinônimo de nunca,  
nem o ontem te seja o mesmo que nunca mais.  
Teus passos ficaram. Olhe para trás!  
Mas vá em frente, pois há muitos que precisam  
que chegues para poderem seguir-te.”  
(Charles Chaplin)

## Agradecimentos

Primeiramente, agradeço à Deus por ter me dado e conservado a família que tenho.

À Josele por ter feito parte da minha vida. Tenho certeza que não saberei expressar em palavras o quanto ela foi e é importante para mim. Ela é meu modelo de determinação, de garra, de perfeição, de beleza, de saúde e, principalmente, de profissionalismo. Apesar das broncas e dos puxões de orelha quando eu precisava, hoje, vejo que não poderia ter sido diferente. Você me proporcionou desafios, me ensinou a superá-los e me tornou uma pessoa mais preparada para a minha carreira e para a vida. Obrigada, Josele, por ter acreditado em mim!

À todos os professores que colaboraram para minha formação, principalmente aqueles que aceitaram participar da minha banca: Elenice, Marcelo e Elisa! Admiro muito todos vocês!

Ao pessoal do laboratório que me ajudou na coleta, manutenção dos equipamentos e por terem cuidado dos pombinhos. Valeu Ademar, Abadia e Salete! Vocês me ajudaram demais!!!

Ao CNPq pelo apoio financeiro, o que possibilitou minha permanência no mestrado e a realização deste trabalho.

Aos amigos que conquistei ao longo do mestrado. Sem a amizade de vocês teria sido muito mais difícil. Um agradecimento especial à Andréia (Florzinha) que teve tanta paciência em ouvir minhas reclamações e tirar minhas dúvidas; à Andréa (Amiga) pela amizade e pelo companheirismo e ao Erick (Mestre) pelos cappuccinos e por ter me ajudado tanto quando meu computador dava pepino! O lab não será o mesmo sem vocês nos próximos semestres! Às meninas que participam ou já participaram do grupo de pesquisa: Alessandra (que me ensinou tanto em tão pouco tempo), Marcinha, Bel, Letícia,

Paula, Laura, Larissa, Carol, Clarissa e Jéssica. Aos amigos de laboratório: Júnnia, Marcileyde, Dyego, Gustavo, Fabinho e Carlos.

À minha família que amo demais. Ao meu pai pelas palavras sábias nos momentos de desespero. À minha mãe por acreditar em mim e torcer pelas minhas conquistas. À minha irmã mais velha, Raphaella, pelo companheirismo no primeiro ano de mestrado. Tenho certeza que não teria seguido adiante sem você ao meu lado! À minha outra irmã, Fernanda, sempre cheia de carinho para me receber quando voltava para casa de Goiânia.

**AMO VOCÊS!!!**

## Índice

Comissão Examinadora .....	i
Dedicatória.....	ii
Agradecimentos .....	iv
Lista de Figuras .....	viii
Lista de Tabelas .....	x
Resumo .....	xi
Abstract.....	xii
Introdução.....	1
Aspectos Metodológicos.....	2
Características da resposta .....	2
Programação das contingências de variação .....	4
Medidas de variabilidade .....	5
Variabilidade Induzida <i>versus</i> Variabilidade Operante .....	6
Variáveis de Controle .....	10
Atraso do reforço.....	11
Probabilidade do reforço .....	12
História de reforçamento.....	12
Topografia da resposta .....	13
Regras e auto regras .....	14
Variabilidade e Resistência à Mudança .....	15
Escolha entre Variação e Repetição.....	16
Objetivo do Estudo .....	17
Método.....	19



Sujeitos.....	19
Equipamento .....	19
Procedimento .....	20
Fase Pré-Experimental .....	20
Fase Experimental.....	20
Resultados.....	27
Discussão .....	38
Elos Terminais .....	38
Valor U .....	38
Porcentagem e taxa de reforços.....	42
Elos Iniciais.....	44
Considerações Finais .....	47
Referências .....	49

## Lista de Figuras

- Figura 1. Ilustração do esquema concorrente encadeado em vigor..... 24
- Figura 2. Valor U durante os elos terminais nas cinco últimas sessões de cada condição para todos os sujeitos. As áreas brancas indicam as condições de linha de base e as áreas sombreadas, as condições com critérios diferentes. Na designação das condições, os valores superiores correspondem ao critério correlacionado ao disco 1 e os valores inferiores, ao critério correlacionado ao disco 2. Valores em negrito correspondem ao critério com menor exigência de variação..... 28
- Figura 3. Porcentagem de sequências reforçadas durante os elos terminais nas cinco últimas sessões de cada condição para todos os sujeitos. As áreas brancas indicam as condições de linha de base e as áreas sombreadas, as condições com critérios diferentes. Na designação das condições, os valores superiores correspondem ao critério correlacionado ao disco 1 e os valores inferiores, ao critério correlacionado ao disco 2. Valores em negrito correspondem ao critério com menor exigência de variação..... 30
- Figura 4. Taxa de reforços durante os elos terminais nas cinco últimas sessões de cada condição para todos os sujeitos. As áreas brancas indicam as condições de linha de base e as áreas sombreadas, as condições com critérios diferentes. Na designação das condições, os valores superiores correspondem ao critério correlacionado ao disco 1 e os valores inferiores, ao critério correlacionado ao disco 2. Valores em negrito correspondem ao critério com menor exigência de variação..... 32
- Figura 5. Número relativo de escolhas no elo inicial correlacionado ao disco 1 (condições de linha de base - áreas brancas) ou ao elo terminal com menor exigência de variação (condições com critérios diferentes - áreas sombreadas) nas cinco últimas sessões de cada condição para todos os sujeitos. Na designação das condições, os valores superiores

correspondem ao critério correlacionado ao disco 1 e os valores inferiores, ao critério correlacionado ao disco 2. Valores em negrito correspondem ao critério com menor exigência de variação..... 34

Figura 6. Valores médios das medidas analisadas nos elos iniciais (escolha relativa) e nos elos terminais (valor U relativo, porcentagem e taxa relativa de reforços) para cada sujeito36

## Lista de Tabelas

Tabela 1. Ordem de exposição às condições experimentais e número de sessões em cada condição para cada sujeito.....	26
---	----

## Resumo

O presente estudo investigou se a escolha entre contingências de variação é afetada pelo nível de variabilidade exigido. Para tanto, cinco pombos foram expostos a um esquema concorrente encadeado. Nos elos iniciais, respostas em um dos discos iniciavam o elo terminal com maior exigência de variação enquanto respostas no outro disco iniciavam o elo terminal com menor exigência de variação. Em ambos os elos terminais, sequências de quatro respostas eram reforçadas de acordo com o critério do limiar, o qual privilegiava sequências pouco frequentes e pouco recentes. Esse critério foi manipulado ao longo das condições. A probabilidade de reforço no elo terminal com o critério menos exigente foi manipulada a fim de manter a porcentagem e a taxa de reforços similar nos dois elos terminais. Os resultados indicaram que as escolhas pelo elo terminal com critério menos exigente foram mais frequentes do que as escolhas pelo elo terminal com critério mais exigente. É possível que situações que demandam menores níveis de variabilidade comportamental sejam escolhidas em função do menor custo do responder correlacionado a tais situações.

**Palavras-chave:** variação; critério do limiar; escolha; esquema concorrente encadeado; pombos.

## Abstract

The present study investigated whether choices between contingencies of variation are affected by the degree of variability required. For such, five pigeons were exposed to a concurrent chain schedule. In the initial links, responses in one key initiated the terminal link with the most stringent variation requirement while responses in the other key initiated the terminal link with the least stringent variation requirement. In both terminal links, four-responses sequences were reinforced according to the threshold criterion which favored less frequent and less recent sequences. Reinforcer probability in the terminal link with the least stringent criterion was manipulated in order to generate similar percentage and rate of reinforcers in both terminal links. The results indicated that choices for the terminal link with the least stringent criterion were more frequent than choices for the terminal link with the most stringent criterion. It is possible that situations that demand lower levels of behavior variability are chosen due to the lower response cost correlated to those situations.

**Keywords:** variation; threshold criterion; choice; concurrent chain schedule; pigeons.

Um comportamento é considerado criativo em função de sua originalidade, diversidade e utilidade dentro de uma cultura em uma determinada época (Winston & Baker, 1985). Para os analistas do comportamento, a criatividade está relacionada com a variabilidade comportamental, pois um comportamento original pode ser resultado de combinações de comportamentos já aprendidos. Assim, quanto maior a variedade de comportamentos disponíveis no repertório de um organismo, maior a chance de novas combinações e, assim, mais criativo será o comportamento (Abreu-Rodrigues, 2005; Marr & Tech, 2003; Neuringer, 2003; Stokes, 1999).

Quando os primeiros estudos sobre variabilidade comportamental foram publicados, alguns autores (e.g., Schwartz, 1982) argumentaram que a variabilidade não poderia ser diretamente produzida por contingências de reforço. Isso porque o reforço aumenta a probabilidade do comportamento que o produz e, portanto, necessariamente conduz à estereotipia. Contudo, estudos posteriores sobre variabilidade têm colocado em evidência a natureza operante da variação comportamental (e.g., Abreu-Rodrigues, Lattal, Santos & Matos, 2005; Machado, 1989; Morgan & Neuringer, 1990; Neuringer, 2002; Page & Neuringer, 1985). De fato, a literatura tem mostrado que quando o reforço é contingente à variação, um comportamento variado é observado; quando o reforço é contingente à repetição, um comportamento repetitivo é observado (e.g., Odum, Ward, Barnes & Burke, 2006; Schwartz, 1982). Ainda, há uma relação direta entre o grau de variação exigido e o nível de variabilidade obtido (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Grunow & Neuringer, 2002; Stokes, 1999) e, por fim, a variabilidade é passível de controle por estímulos antecedentes (e.g., Denney & Neuringer, 1998; Page & Neuringer, 1985; Ward, Kynaston, Bailey & Odum, 2008).

A variabilidade comportamental tem sido analisada no contexto de escolha entre contingências de variação e repetição. Tem sido observado que a escolha por variação ou

repetição (assim como outras escolhas) é afetada pela probabilidade do reforço (Neuringer, 1992) e pelo grau de variação exigido pela contingência de reforço (Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Abreu-Rodrigues, Souza & Moreira, 2007). O presente estudo também investigou a variação no contexto de escolha, mas em vez de ser uma escolha entre variação e repetição, foi avaliada a escolha entre duas contingências de variação que diferiam em termos do grau de variação exigido para a liberação do reforço.

Na revisão da literatura apresentada a seguir serão abordados os seguintes tópicos: aspectos metodológicos (unidade de análise, programação das contingências de variação, medidas de variabilidade), variabilidade induzida *versus* operante, variáveis de controle da variação (atraso e probabilidade do reforço, história de reforçamento, topografia da resposta, regras e auto-regras), resistência à mudança da variação e repetição comportamental e variação em situações de escolha.

## **ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Este tópico apresenta os diferentes tipos de respostas investigados, algumas alternativas de programação das contingências de variação, bem como as medidas de variação comumente utilizadas.

### **Características da resposta**

Diversas respostas têm sido utilizadas para avaliar a variabilidade comportamental. Pryor, Haag & O'Reilly (1969), por exemplo, reforçaram respostas de 'nadar' em golfinhos. Ao liberar o reforço somente quando uma nova resposta era emitida em cada sessão, os autores observaram que uma grande variedade de respostas novas foi emitida. A alternância de respostas de 'pressão à barra' foi reforçada com diferentes probabilidades de reforço no estudo de Bryant e Church (1974). Quando a probabilidade de reforço para as respostas de alternância era 0,50, os sujeitos (ratos) apresentaram repetição em uma das



barras; quando a probabilidade de reforço para a resposta de alternância aumentou para 0,75, os sujeitos emitiram sequências de respostas imprevisíveis. Shimp (1967), por sua vez, investigou o ‘intervalo entre respostas’ (IRT) de bicar discos com pombos. Ao longo das condições, o reforço foi contingente a diferentes IRTs, o que gerou distribuições diferenciadas de IRTs. Goetz & Baer (1973) avaliaram, com crianças, a variabilidade das ‘formas geradas pela montagem de blocos’. Na condição de linha de base, a professora não reforçava nenhuma forma de montagem dos blocos; na condição seguinte, o reforço era contingente à formas originais de montagem dos blocos, ou seja, a professora reforçava somente formas que não haviam sido apresentadas anteriormente. Foi observado que, nessa condição, o número de diferentes formas de montagem dos blocos foi maior que na linha de base.

A resposta mais comumente avaliada em estudos de variabilidade operante consiste em uma sequência de respostas, as quais podem ser pressões em duas ou mais barras (e.g., Grunow & Neuringer, 2002), bicadas em dois ou mais discos (e.g., Vogel & Annau, 1973), pressões nas teclas do computador (e.g., Hunziker, Lee, Ferreira, da Silva & Caramori, 2002) etc. O primeiro estudo publicado que investigou sequências de respostas de bicar discos foi realizado por Vogel e Annau (1973). A tarefa envolvia uma matriz 4 x 4 de quadrados. No início de cada tentativa, somente o quadrado no canto superior esquerdo da matriz era iluminado; a tarefa dos pombos consistia em mover a luz até o quadrado no canto inferior direito da matriz. Para tanto, os sujeitos deveriam emitir uma sequência de sete respostas em dois discos: respostas no disco esquerdo moviam a luz para o quadrado imediatamente inferior enquanto respostas no disco direito, moviam a luz para o quadrado imediatamente à direita. Esse procedimento permitia a emissão de 20 sequências diferentes, sendo a variável de interesse o número de sequências diferentes emitidas

### **Programação das contingências de variação**

Os estudos empíricos sobre variabilidade podem ser diferenciados em termos da exigência ou não de variação para a liberação do reforço. Quando não há exigência explícita de variação, a estratégia experimental mais comumente adotada consiste em expor o organismo a diversos esquemas de reforçamento e à extinção. Nessas situações, embora a variabilidade não seja exigida, ela é permitida. Assim, é possível comparar o grau de variabilidade induzido por cada situação. Quando há exigência de variação, as contingências de reforço têm sido comumente programadas por meio de duas estratégias metodológicas distintas: o critério lag e o critério do limiar.

Quando o critério lag é utilizado, uma sequência de respostas é reforçada se não tiver ocorrido ao longo de um dado número de sequências anteriores. Por exemplo, sob um critério Lag 5, a sequência atual será reforçada se for diferente de cada uma das cinco sequências emitidas anteriormente. Embora a última sequência tenha que diferir das cinco anteriores, essas cinco sequências não precisam necessariamente diferir entre si. Por exemplo, suponha que o organismo emitiu as seguintes sequências de respostas em dois *operanda*, esquerdo (E) e direito (D): EDDD, DEEE, DEEE, EEEE, DDDD. Se a próxima sequência for DEDE, haverá liberação de reforço, mas se for EEEE, o reforço não será liberado.

No critério do limiar, sequências pouco frequentes e pouco recentes têm maior probabilidade de serem reforçadas quando emitidas. Para avaliar a frequência, a programação da contingência de variação requer que seja calculada a frequência relativa da sequência. Tal cálculo é feito dividindo-se o número de vezes que a sequência ocorreu pelo número total de sequências emitidas até o momento. Posteriormente, é feita uma comparação entre a frequência relativa obtida e o critério do limiar escolhido pelo

experimentador. Esse critério pode variar entre 0 e 1. Assim, a sequência só produz o reforço se sua frequência relativa for menor ou igual ao critério; se sua frequência relativa for maior que o critério, então ocorre um *blackout* (BO). Por exemplo, se o critério do limiar for igual a 0,07, o reforço só é liberado se a sequência tiver ocorrido não mais do que em 7% das oportunidades. Para avaliar a recência, a frequência absoluta de cada sequência é multiplicada por um coeficiente de esquecimento, cujo valor também varia entre 0 e 1, sempre que o reforço é apresentado. A aplicação desse coeficiente provoca uma redução exponencial no peso das sequências passadas no cálculo da frequência relativa, o que torna mais provável que essas sequências sejam reforçadas (Grunow & Neuringer, 2002; Souza, 2009).

Até o momento não foram publicados estudos comparando diretamente o critério lag e o critério do limiar, de modo que ainda são desconhecidas as vantagens e desvantagens do uso de um ou outro critério.

### **Medidas de variabilidade**

Quando o reforço é contingente à variação de alguma dimensão da resposta, as medidas mais utilizadas são: taxa de respostas (e.g., McSweeney, 1974), duração (e.g., Margulies, 1961), latência (e.g., Stebbins & Lanson, 1962), localização (e.g., Antonitis, 1951), força (e.g., Alling & Poling, 1995) e intervalo entre respostas (e.g., Blough, 1966). Por outro lado, quando o reforço é contingente à variação de sequências de respostas, as medidas mais usadas são: porcentagem de sequências reforçadas e valor U.

A porcentagem de sequências reforçadas reflete a eficiência do desempenho do organismo indicando quanto, das sequências emitidas, atenderam a contingência de variação. O cálculo da porcentagem de sequências reforçadas é feito dividindo-se o número de sequências reforçadas pelo número total de sequências emitidas e multiplicando-se o quociente por 100 (Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Cherot, Jones &

Neuringer, 1996; Page & Neuringer, 1985). Quando o reforço é apresentado de forma intermitente ou independentemente da sequência, ou quando não há liberação de reforços (extinção), sequências que atingem o critério de variação nem sempre (ou nunca, no caso da extinção) são reforçadas. Nessas situações, a medida utilizada é a porcentagem de sequências corretas, ou seja, de sequências que atingiram o critério. Em alguns estudos, essa medida tem sido chamada de MetVar (e.g., Maes, 2003; Neuringer, Kornell & Olufs, 2001; Souza, 2009).

A medida mais empregada para avaliar a variabilidade das sequências é o valor U. Esse valor indica a distribuição da frequência relativa de todas as sequências emitidas em um dado período (a fórmula usada para calcular o valor U encontra-se na seção do Método). O valor U varia de 0 a 1. Quando é igual a 1,0, o valor U indica que todas as sequências possíveis foram emitidas com igual probabilidade (máximo de incerteza, variabilidade); quando é igual a 0,0, o valor U indica que uma única sequência foi emitida (mínimo de incerteza, repetição) (Neuringer, 2002). Ou seja, quanto maior o valor U, maior a variabilidade do responder.

## **VARIABILIDADE INDUZIDA *versus* VARIABILIDADE OPERANTE**

Unidade comportamental se refere a cada uma das instâncias do comportamento, enquanto universo comportamental se refere ao conjunto de tais unidades. Uma unidade comportamental pode ser caracterizada por certas propriedades, tais como força, duração, latência e topografia; um universo comportamental, por sua vez, pode ser caracterizado pela presença ou não de variabilidade. Portanto, fala-se em variação quando ocorrem mudanças ou diferenças entre as instâncias comportamentais que compõem um dado universo (Hunziker & Moreno, 2000). Essa variação comportamental pode ser determinada por diversos fatores ambientais, alguns deles serão discutidos a seguir.

A variabilidade pode (1) ser um subproduto de contingências de reforçamento (nesse caso, a variabilidade não é exigida para a liberação do reforço) ou (2) ser um produto direto das contingências de reforçamento (nesse caso, a variabilidade é condição necessária para o reforço) (Abreu-Rodrigues, 2005; Hunziker & Moreno, 2000; Neuringer, 2003).

Um dos fatores que influenciam a variabilidade comportamental é o esquema de reforçamento. Nos estudos que utilizam esquema de reforçamento contínuo (CRF) e extinção é comumente observado um padrão estereotipado de respostas durante o esquema CRF e um padrão variável na ausência de reforçamento. Por exemplo, Margulies (1961) observou um maior nível de variabilidade na duração das respostas de pressão à barra durante períodos de extinção do que de reforçamento contínuo. Resultados similares foram obtidos com diferentes dimensões da resposta, tais como localização (e.g., Antonitis, 1951) e topografia (Stokes, 1995) com ratos, e intervalo entre respostas com humanos (e.g., Morgan & Lee, 1996).

Nos estudos que comparam o esquema CRF com esquemas intermitentes, verifica-se que esquemas intermitentes tendem a gerar mais variabilidade que o esquema CRF. Eckerman e Lanson (1969, Experimentos 2 e 3), por exemplo, em um estudo com pombos, obtiveram maior variabilidade na localização da resposta de bicar um dentre três discos sob esquemas de intervalo fixo (FI), intervalo variável (VI) e intervalo randômico (RI) do que sob o esquema CRF. Esse mesmo resultado foi obtido com outras dimensões da resposta, tais como latência (e.g., Stebbins & Lanson, 1962), taxa (e.g., McSweeney, 1974), e com outras espécies, tais como ratos (e.g., Boren, Moerschbaecher & Whyte, 1978) e humanos (e.g., Eckerman & Vreeland, 1973).

Em suma, os estudos acima mencionados têm apontado que diferentes esquemas de reforçamento geram diferentes níveis de variação, sendo que o esquema CRF produz

menor variabilidade, a extinção produz maior variabilidade e esquemas intermitentes produzem níveis de variabilidade intermediários.

A estereotipia comumente produzida pelo esquema CRF também é verificada quando uma sequência de respostas, em vez de uma única resposta, compõe a unidade comportamental. No estudo de Vogel e Annau (1973), anteriormente descrito, pombos foram expostos ao esquema CRF durante a tarefa da matriz. Os resultados apontaram que apesar de haver 20 sequências possíveis, todos os sujeitos desenvolveram uma sequência dominante, caracterizando um responder estereotipado (ver também Schwartz, 1980).

Nos estudos de Vogel e Annau (1973) e Schwartz (1980), a estereotipia provavelmente resultou da ausência de exigência de variação. Isto é, em ambos os estudos, apesar da variabilidade ser permitida, não era exigida para a liberação do reforço. Essa sugestão foi verificada explicitamente por Page e Neuringer (1985, Experimento 3). Nesse estudo, pombos foram submetidos à tarefa da matriz (5 x 5). A contingência de variação programada utilizou o critério lag com os seguintes valores: 5, 10, 15, 25 e 50. Os resultados demonstraram que aumentos nos valores do critério lag foram acompanhados por aumentos na variação comportamental, medida pelo valor U, sugerindo que a variabilidade pode ser produzida diretamente por contingências de reforçamento. Entretanto, uma vez que aumentos no critério lag também foram acompanhados por decréscimos na frequência de reforços, não é possível descartar uma possível contribuição da intermitência dos reforços para os níveis de variação observados.

Para avaliar essa questão, Page e Neuringer (1985, Experimento 5) submeteram pombos a duas condições: na condição A, a variação era exigida de acordo com o critério Lag 50 e, na condição B, a ocorrência de reforços foi acoplada à ocorrência de reforços da condição A. Por exemplo, se, na condição A, a terceira, sexta e décima sequências produzissem reforço, na condição B, o reforço seria liberado após a terceira, sexta e

décima sequências, independentemente do nível de variação. Esse acoplamento permitiu verificar se o reforçamento direto da variação, presente apenas na condição A, era responsável pelos níveis de variação, uma vez que a intermitência de reforços era exatamente a mesma nas duas condições. Os resultados demonstraram que os níveis de variação foram maiores na condição A do que na condição B, sugerindo que a variabilidade observada era produto da exigência de variação estabelecida pela contingência em vigor (ver também Machado, 1989).

Se a variabilidade é afetada por suas consequências, ou seja, é uma dimensão operante, então estímulos ambientais podem assumir funções evocativas sobre a variação. O controle discriminativo da variação foi avaliado por Denney e Neuringer (1998). No Experimento 2, ratos foram submetidos a um esquema múltiplo com dois componentes, Variação (Var) e Acoplamento (Aco), na primeira e terceira fases. Para metade dos ratos, o componente Var era sinalizado pela luz da caixa e ausência de tom, e o componente Aco era sinalizado pela ausência de luz e presença de tom. Para a outra metade dos sujeitos, os estímulos exteroceptivos foram invertidos. Sequências de quatro respostas deveriam ser distribuídas em duas barras, sendo que cada componente permanecia em vigor até que um reforço fosse liberado. Após o reforço, havia uma probabilidade de 0,5 do componente seguinte ser Var ou Aco. No componente Var, o reforço ocorria sempre que um determinado critério do limiar era atendido. No componente Aco, não havia exigência de variação, sendo a probabilidade do reforço igual àquela obtida no componente Var. Na primeira e terceira fases, os valores U foram mais altos no componente Var do que no componente Aco. Na segunda fase, quando os estímulos exteroceptivos foram retirados, o valor U dos componentes Var e Aco convergiram. Esses resultados demonstraram controle pelos estímulos antecedentes, pois na presença de determinado estímulo, a variabilidade foi

maior no componente Var do que no Aco, e na ausência desse estímulo, a variabilidade não diferiu entre os componentes (ver também Page & Neuringer, 1985, Experimento 6).

Souza (2006) demonstrou que, na ausência de estímulos exteroceptivos, as próprias consequências da variação podem exercer controle discriminativo. Pombos foram submetidos a um procedimento de escolha de acordo com o modelo. Durante o modelo estava em vigor um esquema misto com dois componentes: variação e repetição. Sob a contingência de variação, sequências de quatro respostas distribuídas em dois discos iluminados pela cor vermelha eram reforçadas de acordo com o critério do limiar, cujo valor foi manipulado ao longo das condições. Sob a contingência de repetição, em que os discos também eram iluminados pela mesma cor, a emissão de duas sequências previamente selecionadas pelo experimentador gerava reforço. Após o modelo ocorriam os estímulos de comparação, ou seja, um dos discos era iluminado pela cor branca e o outro, pela cor verde. Quando o modelo era a contingência de variação, bicar o disco iluminado pela cor branca gerava reforço; quando o modelo era a contingência de repetição, bicar o disco iluminado pela cor verde produzia o reforço. Os resultados apontaram que, durante o modelo, a contingência de variação produziu níveis mais altos de variabilidade do que a contingência de repetição. Aumentos no valor do limiar (ou diminuições na exigência de variação) foram acompanhados por diminuições na acurácia das escolhas, enquanto que diminuições no valor do limiar (ou aumentos na exigência de variação) foram acompanhadas por aumentos na acurácia das escolhas, sugerindo que contingências de variação e repetição podem exercer controle discriminativo sobre as escolhas.

## **VARIÁVEIS DE CONTROLE**

Diversos fatores das contingências de reforçamento afetam a variabilidade



comportamental, tais como: atraso e probabilidade do reforço, história de reforçamento, topografia da resposta, regras e auto regras. Cada um desses fatores será discutido a seguir.

### **Atraso do reforço**

A literatura tem apontado que diversas dimensões operantes (e.g., taxa, probabilidade e acurácia da resposta) são enfraquecidas quando é imposto um atraso entre a resposta e o reforço (e.g., Okouchi, 2009; Reeve, Reeve & Poulson, 1993). Se a variação é uma dimensão operante, seria esperado, então, que atrasos do reforço também afetassem a variação. Essa possibilidade foi investigada por Wagner e Neuringer (2006). Ratos foram divididos em três grupos com diferentes exigências de variação (alta, média e baixa) e expostos a quatro durações de atraso (0,5, 8, 2 e 16 s). Os resultados apontaram que aumentos na duração do atraso do reforço foram acompanhados por aumentos no valor U quando a exigência de variação era baixa e média, e por diminuições do valor U quando a exigência de variação era alta. Isso implica que efeitos do atraso do reforço sobre a variabilidade comportamental dependem do grau de exigência de variação.

Cherot, Jones e Neuringer (1996) observaram que a proximidade do reforço afeta a variação intrassequência. Para tanto, ratos foram expostos a dois grupos: Rep (uma sequência de quatro respostas distribuídas em duas barras seria reforçada caso fosse igual a uma das três sequências emitidas anteriormente) e Var (uma sequência seria reforçada se fosse diferente das três últimas sequências emitidas – critério Lag 3). O efeito da aproximação do reforço foi observado com base no número de respostas de mudança entre as barras no final da sequência. Os resultados apontaram que, nos dois grupos, as últimas respostas das sequências tendiam a ser emitidas na mesma barra. Ou seja, quanto mais próximo do reforço, menor o número de respostas de mudança na sequência e, portanto, menor a variabilidade.

### **Probabilidade do reforço**

O efeito da probabilidade do reforço sobre os níveis de variação foi investigado por Neuringer (1992). Pombos foram treinados a variar e a repetir sequências de quatro respostas. Posteriormente, em cada tentativa, o computador selecionava qual contingência estaria em vigor para a obtenção de reforços. Quando a contingência variar era selecionada pelo computador, o reforço só era liberado se a sequência emitida diferisse das três sequências anteriores (Lag 3). Caso a contingência de repetição fosse selecionada, o reforço só era liberado se a sequência emitida fosse igual a qualquer uma das três sequências anteriores. Cada condição experimental continha um par de probabilidades do reforço para variar e repetir, as quais, quando somadas, eram iguais a 1,0. Por exemplo, se a probabilidade do reforço para variar fosse 0,80, a probabilidade do reforço para repetir seria 0,20. Foi observado que a porcentagem de sequências que atendiam o critério de variação aumentou com aumentos na probabilidade de reforço para variação, sugerindo que a variabilidade comportamental é sensível às alterações na probabilidade de reforço.

### **História de reforçamento**

Para verificar se a variabilidade comportamental é afetada pela história de reforçamento, Hunziker, Caramori, da Silva e Barba (1998) expuseram ratos a três fases experimentais: VAR (o reforço era contingente a emissão de uma sequência que diferisse das quatro sequências anteriormente emitidas – Lag 4); ACO (a distribuição dos reforços era idêntica à da condição anterior, de modo que os reforços eram independentes da variação); e CRF (todas as sequências de respostas, independentemente de sua topografia, eram reforçadas). Um grupo foi submetido à ordem CRF-VAR-CRF-ACO-CRF-VAR e outro grupo foi submetido à ordem CRF-ACO-CRF-VAR-CRF-ACO. Os resultados indicaram que os dois grupos, a despeito da ordem de exposição às condições, apresentaram maior variabilidade na Fase VAR do que nas demais fases. Entretanto, as

fases CRF e ACO produziram níveis baixos de variabilidade quando ocorreram antes da Fase VAR, mas produziram níveis intermediários de variabilidade quando ocorreram após a Fase VAR. Ou seja, quando a variação não é exigida para o reforço, níveis mais altos de variabilidade comportamental são observados após uma história de reforço contingente à variação do que na ausência dessa história.

Stokes (1999) também relatou efeitos da história de reforçamento da variação. Dois grupos de estudantes universitários foram expostos à tarefa de uma pirâmide na tela do computador, a qual consistia em mover um quadrado do topo até a base da pirâmide. Os grupos diferiam em termos da ordem de exposição a diversos valores do critério Lag: 0-2-10-25 ou 25-10-2-0. Os resultados apontaram que, a despeito da ordem das condições, a variabilidade foi maior na condição cujo critério era mais rigoroso (Lag 25) e menor na condição cujo critério não exigia variação (Lag 0). Contudo, o nível de variabilidade obtido na condição com critério Lag 25 foi diretamente afetado pela ordem de exposição aos critérios: ou seja, maior variabilidade foi obtida quando o critério Lag 25 foi apresentado no início do que no final das condições (ver também Stokes & Balsam, 2001).

### **Topografia da resposta**

Segundo Morgan e Neuringer (1990), os efeitos da exigência de variação dependem da topografia da resposta. Essa conclusão foi feita a partir dos resultados do Experimento 1, no qual ratos foram treinados a emitir sequências variáveis em três *operanda* diferentes (barra, disco e corrente). Houve três fases: Variar, na qual o reforço era contingente à emissão de sequências que atendessem o critério Lag 5; Aco, na qual o reforço não dependia da variação, sendo sua distribuição acoplada àquela da fase anterior; e retorno à fase Variar. Para as três topografias de respostas, a Fase Variar produziu maior variabilidade do que a Fase Aco. Entretanto, os níveis de variabilidade foram maiores para a resposta de pressionar a barra, menores para a resposta de puxar a corrente e

intermediários para a resposta de focinhar o disco.

### **Regras e auto regras**

A influência de contingências verbais sobre a variabilidade comportamental foi investigada por Hunziker e cols. (2002, Experimento 2). Estudantes universitários foram divididos em dois grupos: VAR (a sequência era reforçada de acordo com o critério do limiar) e ACO (o reforço não dependia da variação, mas sua frequência média era idêntica à do grupo VAR). Cada grupo foi subdividido em dois outros grupos que diferiam em termos do tipo de instrução recebida (acurada ou inacurada). Os resultados apontaram que, a despeito da acurácia das instruções, o grupo VAR apresentou níveis de variação mais altos que o grupo ACO. No entanto, as instruções acuradas promoveram um responder mais apropriado às contingências em vigor do que as instruções inacuradas. Isso sugere que o controle exercido pelas instruções dependeu de quanto o comportamento de seguir as instruções era reforçado pela contingência em vigor.

Vilela (2007) avaliou os efeitos da história com variação e repetição sobre a formulação de auto regras. Na Fase de História, três grupos de estudantes universitários foram expostos à tarefa da matriz, durante a qual deveriam solucionar um problema. Para o Grupo VAR, o reforço era contingente à liberação de sequências que obedeciam, simultaneamente, o critério do limiar 15% e o critério Lag 2; para o Grupo REP, o reforço era contingente à emissão de uma sequência específica; e para o Grupo LIV, o reforço era contingente à emissão de qualquer sequência. Na Fase de Teste, os três grupos com história e um grupo sem história (SH) foram submetidos a quatro novos problemas, tendo que descrever o que deveria ser feito para ganhar pontos em cada problema. Os resultados apontaram que, na Fase de História, o grupo VAR apresentou níveis de variação maiores que os demais grupos. Na Fase de Teste, o grupo VAR apresentou um maior número de descrições acuradas do que os demais grupos, sugerindo que uma história com

contingências de variação favorece a formulação de descrições de novas contingências. A autora sugeriu que isso ocorre porque um repertório comportamental mais variado aumenta o contato com as alternativas disponíveis e, assim, facilita a discriminação das condições necessárias e suficientes para a liberação do reforço.

## **VARIABILIDADE E RESISTÊNCIA À MUDANÇA**

Doughty e Lattal (2001) verificaram se a variação e a repetição seriam (ou não) similarmente resistentes à mudanças nas contingências. Um esquema múltiplo encadeado foi utilizado com pombos. Durante o componente Variar, o elo inicial era sinalizado por uma luz branca; durante o componente Repetir, uma luz vermelha sinalizava o elo inicial. Respostas em cada um desses elos iniciais de acordo com o esquema VI 20 s produziam o elo terminal correspondente. No elo terminal do componente Variar, o reforço era liberado de acordo com o critério do limiar (0,05), enquanto que no elo terminal do componente Repetir, o reforço era contingente à emissão de uma sequência específica. Os reforços foram manipulados de modo que as taxas de reforços obtidas nos dois elos terminais fossem iguais. Os elos terminais produziram taxas de respostas similares, mas o nível de variabilidade foi maior no elo terminal de variação do que de repetição. Quando operações disruptivas foram introduzidas, a taxa de respostas e o nível de variabilidade foram mais resistentes à saciação e à liberação de reforços independentes no elo terminal de variação do que de repetição. A linha de base de variação também foi mais resistente à mudança do que a de repetição quando ratos foram expostos à extinção (Neuringer e cols., 2001, Experimento 3).

Comparações entre contingências de variação e repetição em termos de resistência à mudança também foram feitas com o uso de drogas. McElroy e Neuringer (1990), expuseram ratos a um esquema múltiplo com dois componentes. No componente de

variação, o reforço era contingente à emissão de sequências de acordo com o critério Lag 5; no componente de repetição, uma única sequência produzia o reforço. Após o treino, foram administradas três doses de etanol ao longo de diferentes condições intercaladas por sessões com solução salina. Os resultados indicaram que, nas sessões com administração de etanol, o nível de variabilidade se manteve constante no componente variar, mas aumentou no componente repetir (ver também Cohen, Neuringer & Rhodes, 1990). Resultado similar foi relatado no estudo de Abreu-Rodrigues, Hanna, Cruz, Matos e Delabrada (2004), no qual o etanol foi substituído por midazolam e pentilenotetrazol (PTZ).

A resistência à mudança da variação e repetição em humanos foi avaliada por Souza (2009). A tarefa consistia em emitir sequências de três respostas utilizando os números 1, 2 e 3 do teclado numérico do computador. Para o Grupo Variar, o reforço era contingente à emissão de sequências que atendessem o critério do limiar (0,02) e para o Grupo Repetir, o reforço era contingente à emissão de uma sequência específica. A resistência foi avaliada por meio da implementação de extinção e da apresentação de reforços independentes do nível de variabilidade. Os resultados apontaram que as medidas de variabilidade (MetVar e MetRep) mostraram maior resistência à extinção e aos reforços independentes para o Grupo Variar do que para o Grupo Repetir.

Em conjunto, esses resultados sugerem que a resistência à mudança tende a ser maior em situações que requerem variação do que naquelas em que a variação não é permitida (repetição) ou não é exigida (acoplamento).

## **ESCOLHA ENTRE VARIAÇÃO E REPETIÇÃO**

Os pesquisadores da área de variabilidade comportamental têm questionado se a escolha entre situações alternativas pode ser afetada pelo grau de variação exigido em cada

uma das alternativas. No estudo de Abreu-Rodrigues e cols. (2005), por exemplo, a escolha entre variar e repetir foi investigada em função do grau de variabilidade exigido pela contingência de variação. Para tanto, pombos foram submetidos a um esquema concorrente encadeado. Nos elos iniciais estavam em vigor esquemas concorrentes dependentes VI 30 s VI 30 s. Respostas em um dos discos iniciavam o elo terminal Repetir e respostas no outro disco iniciavam o elo terminal Variar. No elo terminal Repetir, o reforço era contingente à emissão de uma sequência específica (esquerda-direita-direita-direita), enquanto que no elo terminal Variar, o reforço era obtido se a sequência de respostas diferisse de cada uma de  $n$  sequências anteriores (critério lag). No Experimento 1, foram utilizados três valores de  $n$  (1, 5 e 10) ao longo de três condições experimentais. Os resultados indicaram que a escolha pelo elo terminal Repetir aumentou com os aumentos no valor do critério lag, ou seja, com o aumento no grau de variabilidade exigido. Abreu-Rodrigues e cols. (2007) replicaram esse procedimento com humanos e obtiveram os mesmos resultados.

## **OBJETIVO DO ESTUDO**

De acordo com os estudos de Abreu-Rodrigues e cols. (2005) e Abreu-Rodrigues e cols. (2007), quando os organismos são confrontados com situações de escolha entre contingências de variação e repetição, a preferência por repetição aumenta à medida que a exigência na alternativa de variação torna-se mais rigorosa. Um aspecto de ambos os estudos, entretanto, torna essa conclusão questionável. Embora a taxa total de reforços nos elos terminais de variação e repetição tenha sido similar, houve diferença na porcentagem de sequências reforçadas, a qual foi menor no elo terminal de variação. Isso ocorreu porque, com critérios de variação mais rigorosos, os organismos tendem a emitir um maior número de sequências incorretas e, assim, o reforço torna-se menos provável. Uma vez que os elos terminais diferiram não somente em termos da exigência de variação, mas também

da porcentagem de reforços obtidos, não é possível discernir a contribuição isolada dessas variáveis para os efeitos observados. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo isolar o controle exercido pela exigência de variação sobre as escolhas de pombos, mantendo a porcentagem (e a taxa) de reforços similar entre os elos terminais.

Os estudos de Abreu-Rodrigues e cols. (2005) e Abreu-Rodrigues e cols. (2007) geram uma questão adicional. Se o organismo tivesse que escolher, não entre variação e repetição, mas entre duas contingências de variação, as escolhas também seriam afetadas pelo critério de variabilidade? Essa questão torna-se importante quando é considerado que escolhas entre diferentes exigências de variação são mais comuns na vida cotidiana dos indivíduos do que escolhas entre repetição e variação.

Para investigar as questões acima colocadas, o presente estudo expôs pombos a esquemas concorrentes encadeados. Respostas nos elos iniciais de acordo com um esquema concorrente VI 30 s VI 30 s produziam um dentre dois elos terminais, durante os quais a tarefa consistia em emitir sequências de quatro respostas distribuídas em dois discos. Nas condições de linha de base, um mesmo critério do limiar estava em vigor em ambos elos terminais. Nas demais condições, o critério era mais rigoroso em um elo terminal do que em outro (e.g., 0,07 x 0,70, respectivamente). Os valores do critério foram manipulados ao longo das condições experimentais. A probabilidade de reforço no elo terminal com menor exigência de variação foi manipulada de modo que as porcentagens e taxas de reforços nos dois elos terminais fossem similares. Foi avaliado, portanto, se as escolhas nos elos iniciais mudavam sistematicamente com as manipulações no valor do critério do limiar.



## Método

### Sujeitos

O presente estudo iniciou com dois pombos (J04 e J55), ambos com história experimental com variação e repetição. Posteriormente, três pombos (E23, E31 e T01) com história experimental desconhecida foram incluídos no experimento. Todos os animais foram mantidos a 80% do seu peso livre ao longo do experimento.

Os sujeitos permaneciam em gaiolas individuais, com livre acesso à água, em uma sala com ciclo claro-escuro de 12 horas. As sessões, sempre matinais, ocorreram cinco vezes por semana no início do experimento e seis vezes por semana nos últimos seis meses de coleta para todos os sujeitos. A complementação da alimentação era feita 1 h após a sessão, mas somente para os sujeitos que estivessem abaixo do peso experimental.

### Equipamento

A caixa experimental utilizada no presente estudo possuía 30 cm de largura, 33 cm de comprimento e 28 cm de altura. O painel de trabalho continha três discos dispostos horizontalmente (1, 2 e 3, da esquerda para a direita), contudo, somente os discos 1 e 2 foram utilizados. Esses discos eram iluminados pelas cores verde, vermelha e/ou branca. Cada disco possuía 2 cm de diâmetro e a distância entre eles era de 3 cm. Embaixo do disco 2 havia uma abertura de 4 x 4 cm, distante 4,5 cm do chão da caixa, que permitia o acesso à ração disponível em um comedouro *Gerbrand*. Uma luz branca dentro da abertura iluminava o comedouro todas as vezes que era acionado; outra luz branca no centro do teto iluminava a caixa experimental. Nos períodos que os discos estavam iluminados para a emissão de respostas, a luz do comedouro permanecia apagada e a luz no centro do teto permanecia acesa. Nos períodos de liberação do reforço, as luzes dos discos e da caixa

permaneciam apagadas e a luz do comedouro permanecia acesa. Nos períodos de *blackout* (BO), todas as luzes permaneciam apagadas. A programação das contingências experimentais foi controlada por um computador 486 DX2 40 MHz, conectado à caixa experimental por meio de um sistema de interface MED-PC®. Esse sistema era responsável pela implementação do arranjo experimental e pelo registro dos dados da sessão. A caixa experimental permanecia em uma sala adjacente à sala do computador. Ambas as salas tinham isolamento acústico.

### **Procedimento**

O procedimento empregado no presente estudo compreendeu duas fases: Pré-Experimental e Experimental.

*Fase Pré-Experimental.* Essa fase só ocorreu para os sujeitos com história experimental desconhecida (E23, E31 e T01), visando garantir que esses animais responderiam nos discos 1 e 2, e foi iniciada com a modelagem da resposta de bicar. Durante a modelagem, a liberação do reforço (2 s de acesso à ração) era contingente à emissão de respostas cada vez mais próximas, em termos topográficos, da resposta final desejada (bicar os discos 1 e 2 com força suficiente para acionar o contador de respostas). A modelagem foi realizada em uma sessão para o sujeito E23 e em duas sessões para os sujeitos E31 e T01. Em seguida foi implementado o esquema FR 4, de modo que o reforço era contingente à emissão de quatro respostas em quaisquer discos. Esse esquema ficou em vigor por seis (E23) ou sete (E31 e T01) sessões. As sessões de modelagem e de FR 4 terminavam após a obtenção de 60 reforços.

*Fase Experimental.* Durante essa fase foi avaliada a influência dos níveis de variação exigidos sobre a escolha. Para tanto, em algumas condições (linha de base), a exigência de variação era idêntica entre as alternativas de escolha; em outras condições

(condição com critérios diferentes) havia uma exigência de alta variação em uma das alternativas e de baixa variação na outra alternativa. Por exemplo, quando o critério de variação em uma alternativa era 0,07 (maior exigência de variação), o critério era 0,70 (menor exigência de variação) na outra alternativa.

A Figura 1 apresenta uma ilustração do procedimento. Foi utilizado um esquema concorrente encadeado. Nos elos iniciais, os discos 1 e 2 eram iluminados pela cor vermelha e estava em vigor um esquema concorrente VI 30 s VI 30 s. Os esquemas VI foram programados de forma dependente. Isso implica que, a cada apresentação dos elos iniciais, o computador selecionava qual elo terminal estaria em vigor subsequentemente. A primeira resposta no disco correlacionado ao elo terminal selecionado, após a passagem de 30 s em média, iniciava esse elo terminal. Quando o elo terminal Variar 1 era selecionado pelo computador, seu início era determinado por respostas no disco 1, o que era acompanhado pela mudança na cor de ambos os discos (de vermelho para branco). Quando o elo terminal Variar 2 era selecionado, respostas no disco 2 determinavam seu início e a mudança na cor dos discos (de vermelho para verde).

A tarefa nos elos terminais consistia na emissão de sequências de quatro respostas distribuídas nos discos 1 e 2, sendo que havia 16 sequências possíveis. Se a sequência emitida atendesse o critério de variação em vigor, as luzes dos discos e a luz da caixa eram apagadas e o reforço era liberado por 2 s. Após esse período, todas as luzes eram novamente acesas e o animal tinha a oportunidade de emitir outra sequência. Se a sequência emitida não atendesse o critério em vigor, ocorria um BO, ou seja, a caixa permanecia totalmente escura por 2 s. Após esse período, as luzes eram reacendidas e uma nova sequência poderia ser emitida. O elo terminal permanecia em vigor até que cinco reforços fossem obtidos. Quando isso ocorria, era iniciado um intervalo entre tentativas (ITI) de 10 s, durante o qual todas as luzes eram apagadas. Após o ITI, havia o retorno aos

elos iniciais.

Para a programação da exigência de variação foi utilizado o critério do limiar, o qual considera dois aspectos: a frequência relativa e a recência da sequência. A frequência relativa da sequência foi calculada dividindo o número de vezes que uma determinada sequência ocorreu (frequência absoluta) pelo número total de sequências emitidas até aquele momento. O resultado dessa divisão podia variar entre 0 (quando a sequência não havia sido emitida) e 1 (quando a sequência havia sido emitida em todas as tentativas anteriores). Posteriormente, a frequência relativa obtida era comparada com o critério do limiar em vigor, cujo valor também variava entre 0 e 1. Assim, determinada sequência seria seguida de reforço se sua frequência relativa fosse menor ou igual ao critério estabelecido; se sua frequência relativa fosse maior que o critério estabelecido, então ocorria um BO (Grunow & Neuringer, 2002; Souza, 2009). Por exemplo, se o valor do critério fosse 0,08, uma sequência seria reforçada se apresentasse uma frequência relativa menor ou igual a 8% do total de sequências emitidas até o momento. Se, por outro lado, o valor do critério do limiar fosse 0,80, uma sequência seria reforçada se apresentasse uma frequência relativa menor ou igual a 80% do total de sequências emitidas até o momento. Assim, o critério 0,08 exigiria um nível de variação maior do que aquele exigido pelo critério 0,80.

Entretanto, além da frequência relativa, a sequência tinha que atender o critério da recência para ser reforçada. Para tanto, a frequência absoluta de cada sequência era multiplicada por um coeficiente de esquecimento igual a 0,95 (Grunow & Neuringer, 2002) após a apresentação do reforço. Desse modo, sequências passadas se tornavam mais prováveis de serem reforçadas, pois a aplicação desse coeficiente provocava uma redução exponencial do peso das sequências no cálculo da frequência relativa. Por exemplo, suponha que após a apresentação do reforço, a frequência absoluta da sequência DDDE era



a frequência relativa de cada sequência seria 0,2375 e 0,063, respectivamente. Desta forma, a redução do peso de sequências passadas as tornariam mais prováveis de serem candidatas ao reforço.

A avaliação adequada da influência do critério de variação sobre a escolha exigia que outras variáveis, tais como a porcentagem de sequências reforçadas e a taxa de reforços, fossem similares entre os dois elos terminais. Nas condições com critérios diferentes, o elo terminal com critério menos exigente tendia a gerar uma maior porcentagem de sequências reforçadas e maior taxa de reforços que o elo com critério mais exigente. Assim, seria bem provável que as escolhas recaíssem sobre o elo terminal com critério menos exigente, tornando impossível identificar que variável seria responsável por tais escolhas: o critério menos exigente, a maior porcentagem de sequências reforçadas, a maior taxa de reforços ou algum tipo de combinação dessas variáveis.

Para evitar esse problema e isolar o efeito da variável de interesse (critério de variação), foi efetuada a diminuição da probabilidade de reforços no elo terminal com o critério menos exigente. Essa diminuição foi feita de modo gradual. Isto é, a condição era sempre iniciada com probabilidade igual de reforços nos dois elos (1,0). Quando eram observadas diferenças nas porcentagens de sequências reforçadas e na taxa de reforços, a probabilidade do reforço no elo com menor exigência de variação era diminuída para 0,9. Se as diferenças permanecessem após cinco sessões, a probabilidade passava a ser de 0,8 por cinco sessões e, assim, sucessivamente. O menor valor necessário para produzir similaridades entre as porcentagens e taxas de reforços foi igual 0,6. Em algumas ocasiões, quando as diferenças entre os elos eram muito acentuadas, a diminuição poderia ocorrer diretamente de 1,0 para 0,7, por exemplo.

A mudança de uma condição para a outra dependia da estabilidade do responder nos elos iniciais (escolhas relativas) e nos elos terminais (porcentagem de sequências

reforçadas e taxa de reforços). Nos elos iniciais estava em vigor um critério de estabilidade quantitativo. Primeiramente, era calculada a proporção de escolhas pelo critério menos exigente (número de respostas emitidas no disco correlacionado ao elo terminal com critério menos exigente dividido pelo total de respostas emitidas nos dois discos) nas cinco últimas sessões de uma dada condição. Em seguida, era calculada a média aritmética dessas proporções. O critério de estabilidade era atingido quando a proporção de escolhas em cada sessão não diferia mais do que 15% da proporção média. Para avaliar a estabilidade nos elos terminais foi utilizado um critério visual, o qual estabelecia que a porcentagem de sequências reforçadas (e a taxa de reforços) obtida no elo terminal com critério menos exigente deveria apresentar valores próximos àqueles da porcentagem de sequências reforçadas (e da taxa de reforços) obtida no elo terminal com critério mais exigente.

A Tabela 1 apresenta a ordem das condições experimentais e o número de sessões em cada condição para todos os sujeitos. As condições são designadas pelo valor do critério do limiar em vigor nos elos terminais. Para cada sujeito, o valor acima representa o elo terminal correlacionado com o disco 1 dos elos iniciais e o valor abaixo, o elo terminal correlacionado com o disco 2 dos elos iniciais. Por exemplo, na segunda condição (0,15 x 0,05) do sujeito J04, responder no disco 1 produzia o elo terminal com critério do limiar igual a 0,15 (menos exigente); responder no disco 2, por sua vez, produzia o elo terminal com o critério do limiar igual a 0,05 (mais exigente).

Para os sujeitos J04 e J55 foi inicialmente utilizado um critério muito rigoroso nos dois elos terminais das condições de linha de base (0,15 x 0,15), o qual gerou valores U muito altos. Quando valores menos rigorosos (0,25 e 0,50) foram utilizados em um dos elos terminais das condições subsequentes (0,15 x 0,25 e 0,15 x 0,50 para J04; 0,25 x 0,15 e 0,50 x 0,15 para J55), não houve diminuição nos valores U, o que impediu uma avaliação

adequada da variável independente de interesse (nível de variação). Para eliminar esse problema, um critério muito leniente (0,70) passou a ser adotado durante as condições de linha de base, o que ocasionou a diminuição dos valores U. Nas condições seguintes, o critério passou a ser progressivamente mais rigoroso em um dos elos terminais, ocorrendo um aumento dos valores U nesse elo. Tendo em vista esses aspectos, os demais sujeitos foram expostos apenas à linhas de base com critérios do limiar lenientes (e.g., 0,70 ou 0,80), seguidas pelo aumento progressivo da exigência de variação em um dos elos.

*Tabela 1.*

Ordem de exposição às condições experimentais e número de sessões em cada condição.

		Condições Experimentais												
Sujeitos	Disco EI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
J04	1	0,15	<b>0,15</b>	0,15	0,15	0,15	0,15	0,70	<b>0,70</b>	0,35	0,70	<b>0,70</b>	0,07	0,70
	2	0,15	0,05	0,15	<b>0,25</b>	0,15	<b>0,50</b>	0,70	0,35	<b>0,70</b>	0,70	0,07	<b>0,70</b>	0,70
Sessões		32	55	25	41	18	21	27	24	35	15	36	28	15
J55	1	0,15	0,05	0,15	<b>0,25</b>	0,15	<b>0,50</b>	0,70	<b>0,70</b>	0,07	0,70			
	2	0,15	<b>0,15</b>	0,15	0,15	0,15	0,15	0,70	0,07	<b>0,70</b>	0,70			
Sessões		23	38	42	58	64	35	61	35	33	35			
E23	1	0,80	0,40	<b>0,80</b>	0,80	<b>0,80</b>	0,08	0,80						
	2	0,80	<b>0,80</b>	0,40	0,80	0,08	<b>0,80</b>	0,80						
Sessões		11	18	17	22	22	27	10						
E31	1	0,80	0,40	<b>0,80</b>	0,80	0,08	<b>0,80</b>	0,80						
	2	0,80	<b>0,80</b>	0,40	0,80	<b>0,80</b>	0,08	0,80						
Sessões		44	27	37	15	30	13	30						
T01	1	0,70	0,35	0,70	<b>0,70</b>	0,07								
	2	0,70	<b>0,70</b>	0,70	0,07	<b>0,70</b>								
Sessões		22	19	63	40	14								

Nota: EI =Elo Inicial.



## Resultados

Os resultados obtidos foram analisados com base em quatro medidas principais. Nos elos terminais foram analisados o nível de variação na emissão das sequências, conforme indicado pelo valor U, a porcentagem de sequências reforçadas e a taxa de reforços obtidos. Nos elos iniciais, a medida de interesse foi a proporção de respostas correlacionadas ao elo terminal com menor exigência de variação.

A Figura 2 apresenta o nível de variação na emissão das sequências, medido de acordo com o valor U, nas cinco últimas sessões de cada condição para todos os sujeitos. Nesta figura (e nas demais), as áreas sombreadas correspondem às condições em que o critério do limiar era diferente nos elos terminais. Na designação de cada condição, o número na parte superior refere-se ao critério do limiar correlacionado ao disco 1 dos elos iniciais, e o número na parte inferior, ao critério correlacionado ao disco 2 dos elos iniciais.

O valor U foi calculado de acordo com a seguinte fórmula:

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

onde  $RFi$  é a frequência relativa de cada sequência e  $n$  é o total de sequências possíveis (16). Um valor U igual a 1,0 indica que todas as 16 sequências possíveis foram emitidas com a mesma frequência em uma dada sessão. Um valor U igual a 0,0 indica que apenas uma única sequência foi emitida em uma dada sessão (Maes & Goot, 2006; Neuringer & cols., 2001). Nas condições com critérios iguais nos elos terminais, esperava-se que o nível de variação comportamental não diferisse entre os elos; nas condições com critérios diferentes, níveis diferenciados de variação entre os elos eram esperados.

Durante as condições de linha de base, os valores U obtidos nos dois elos terminais

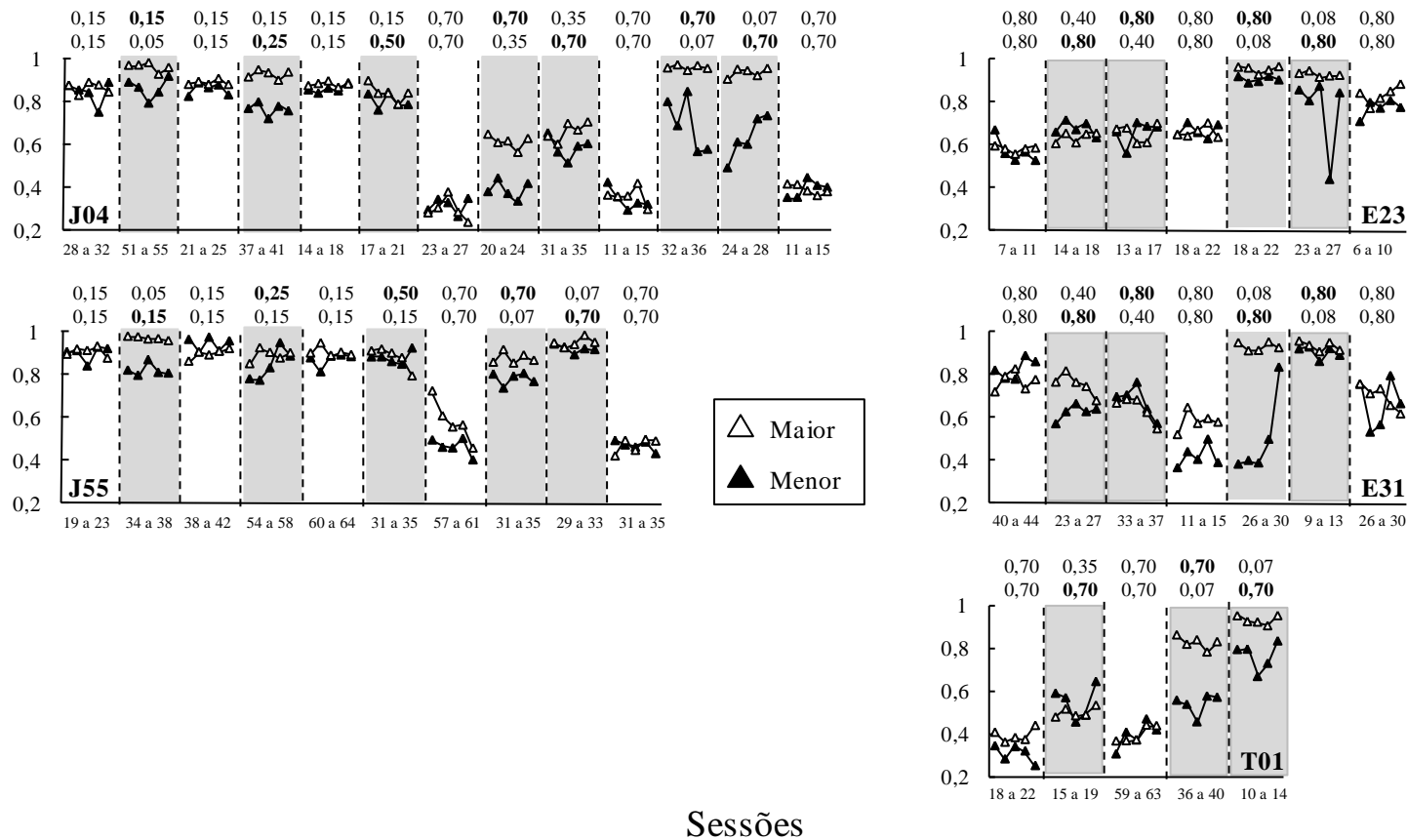


Figura 2. Valor U durante os elos terminais nas cinco últimas sessões de cada condição para todos os sujeitos. As áreas brancas indicam as condições de linha de base e as áreas sombreadas, as condições com critérios diferentes. Na designação das condições, os valores superiores correspondem ao critério correlacionado ao disco 1 e os valores inferiores, ao critério correlacionado ao disco 2. Valores em negrito correspondem ao critério com menor exigência de variação.

foram semelhantes sob todos os critérios utilizados (0,15, 0,70 e 0,80), com algumas exceções (quarta linha do sujeito J55, segunda e terceira linhas de base do sujeito E31 e primeira linha de base do sujeito T01). Nessas condições, houve maior variação no elo terminal correlacionado ao disco 2 dos elos iniciais. Para os sujeitos J04 e J55, os únicos expostos ao critério do limiar 0,15, foram observados valores U maiores nas condições 0,15 x 0,15 do que nas condições 0,70 x 0,70. Para os sujeitos J04 (apenas nas condições 0,70 x 0,70), E23 e T01, a exposição repetida à linha de base foi acompanhada por um aumento nos valores U; para o sujeito E31, embora tenha ocorrido uma diminuição nos valores U na segunda exposição à linha de base, esses valores aumentaram na exposição subsequente.

Nas condições com critérios do limiar diferentes, observou-se que a maioria dos valores U durante as cinco sessões consideradas foram superiores no elo terminal com critérios mais exigentes. Em algumas condições, entretanto, não houve uma diferenciação clara entre os valores U nos elos terminais (condição 0,15 x 0,50 do sujeito J04; condições 0,25 x 0,15, 0,50 x 0,15 e 0,07 x 0,70 do sujeito J55; condições 0,40 x 0,80 e 0,80 x 0,40 do sujeito E23; condições 0,80 x 0,40 e 0,80 x 0,08 do sujeito E31; e condição 0,35 x 0,70 do sujeito T01). Importante apontar que, na maioria dessas condições, o valor absoluto do critério mais exigente correspondia a mais do que 10% do valor absoluto do critério menos exigente. Finalmente, condições em que o critério mais exigente correspondia a 10% do critério menos exigente (0,07 x 0,70 e 0,08 x 0,80) observou-se valores U mais altos em ambos os elos terminais do que condições em que o critério mais exigente correspondia a 50% do critério menos exigente (0,35 x 0,70 e 0,40 x 0,80).

A porcentagem de sequências reforçadas obtida em cada elo terminal nas cinco últimas sessões de cada condição é apresentada na Figura 3. Essa medida foi obtida

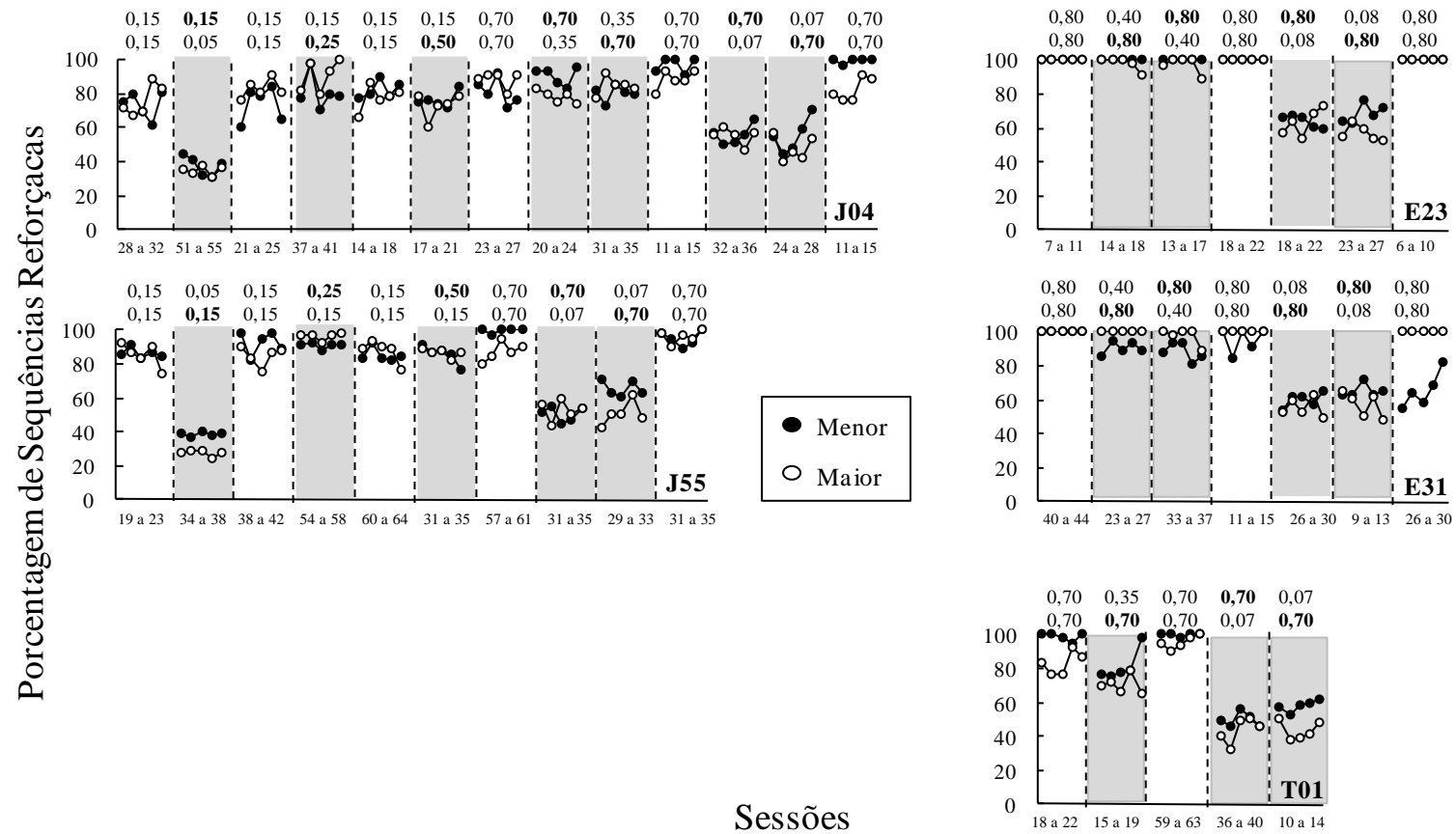


Figura 3. Porcentagem de sequências reforçadas durante os elos terminais nas cinco últimas sessões de cada condição para todos os sujeitos. As áreas brancas indicam as condições de linha de base e as áreas sombreadas, as condições com critérios diferentes. Na designação das condições, os valores superiores correspondem ao critério correlacionado ao disco 1 e os valores inferiores, ao critério correlacionado ao disco 2. Valores em negrito correspondem ao critério com menor exigência de variação.

dividindo-se o número de sequências reforçadas em um elo terminal pelo número total de sequências emitidas neste elo, sendo o resultado multiplicado por 100. Nas condições com critérios iguais, esperava-se que a porcentagem de sequências reforçadas fosse igual entre os dois elos terminais já que a variação exigida entre os dois elos era a mesma. Nas condições com critérios diferentes, uma vez que a probabilidade do reforço no elo terminal com critério menos exigente foi diminuída, esperava-se que a porcentagem de sequências reforçadas entre os dois elos também fosse semelhante.

Observou-se que a porcentagem das sequências reforçadas nos dois elos foi similar na maioria das condições de todos os sujeitos. Ocorreram algumas exceções, tanto nas condições com critérios iguais (e.g., última condição 0,70 x 0,70 do sujeito J04 e última condição 0,80 x 0,80 do sujeito E31), quanto naquelas com critérios diferentes (e.g., condição 0,05 x 0,15 do sujeito J55 e condição 0,40 x 0,80 do sujeito E31). Nessas exceções, as diferenças observadas não foram sistemáticas, isto é, ora a porcentagem de sequências reforçadas foi maior no elo terminal menos exigente, ora no elo terminal mais exigente. Além disso, a porcentagem de sequências reforçadas variou inversamente com o nível de variação exigido. Ou seja, quando o critério mais exigente representava 50% do critério menos exigente (e.g., condição 0,70 x 0,35 do sujeito J04), as porcentagens de sequências reforçadas foram maiores do que quando representava 10% do critério menos exigente (e.g., condição 0,70 x 0,07 do sujeito J04).

A Figura 4 apresenta a taxa de reforços (respostas por minuto) das cinco últimas sessões de cada condição para todos os sujeitos. A taxa de reforços foi calculada dividindo-se o número de reforços obtidos pelo tempo gasto em cada elo terminal. Durante as condições de linha de base, nas quais a probabilidade de reforço nos elos terminais era sempre igual a 1,0, as taxas de reforços obtidas nos dois elos terminais foram similares,

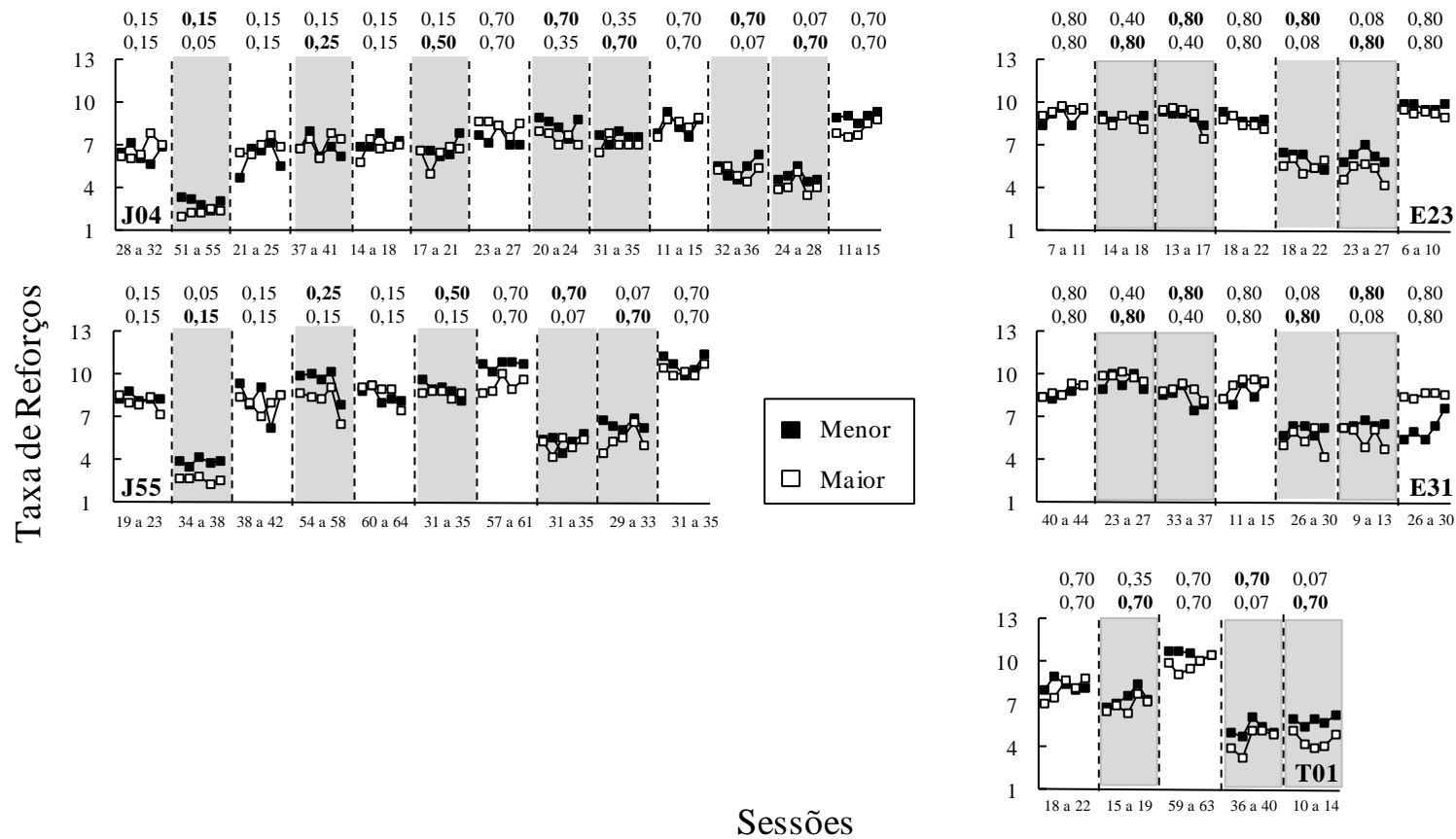


Figura 4. Taxa de reforços durante os elos terminais nas cinco últimas sessões de cada condição para todos os sujeitos. As áreas brancas indicam as condições de linha de base e as áreas sombreadas, as condições com critérios diferentes. Na designação das condições, os valores superiores correspondem ao critério correlacionado ao disco 1 e os valores inferiores, ao critério correlacionado ao disco 2. Valores em negrito correspondem ao critério com menor exigência de variação.

com algumas exceções (quarta linha de base dos sujeitos J04 e J55, última linha de base do sujeito E31 e segunda linha de base do sujeito T01). Durante as condições com critérios diferentes, a probabilidade de reforço no elo terminal com critério menos exigente foi diminuída de modo a minimizar possíveis diferenças entre as taxas de reforços nos dois elos terminais. É possível observar que essa estratégia metodológica foi bem sucedida, uma vez que as taxas de reforços obtidas nos dois elos foram aproximadamente iguais para todos os sujeitos na maioria das condições (excetuando-se as condições 0,05 x 0,15 e 0,25 x 0,15 do sujeito J55; condição 0,08 x 0,80 do sujeito E23; e condição 0,07 x 0,70 do sujeito T01).

A Figura 5 apresenta as escolhas entre as duas contingências de variação nas cinco últimas sessões de cada condição para todos os sujeitos. Nas condições de linha de base, em que o critério do limiar era o mesmo nos elos terminais, a escolha relativa foi calculada dividindo-se o número de respostas no disco 1 pelo número total de respostas nos discos 1 e 2 (elos iniciais). Nas condições com critérios do limiar diferentes nos elos terminais, a escolha relativa foi calculada dividindo-se o número de respostas no elo inicial correlacionado ao elo terminal com menor exigência de variação pelo número total de respostas nos elos iniciais. Valores iguais a 0,5 indicam que as respostas de escolha foram similarmemente frequentes nos dois elos iniciais, a despeito dos critérios do limiar serem iguais ou diferentes nos elos terminais. Valores acima de 0,5 indicam escolhas mais frequentes no disco 1 (condições de linha de base) ou no disco correlacionado ao elo terminal com menor exigência de variação (condições com critérios diferentes). Valores abaixo de 0,5 indicam escolhas mais frequentes no disco 2 (condições de linha de base) ou no disco correlacionado ao elo terminal com maior exigência de variação (condições com critérios diferentes).

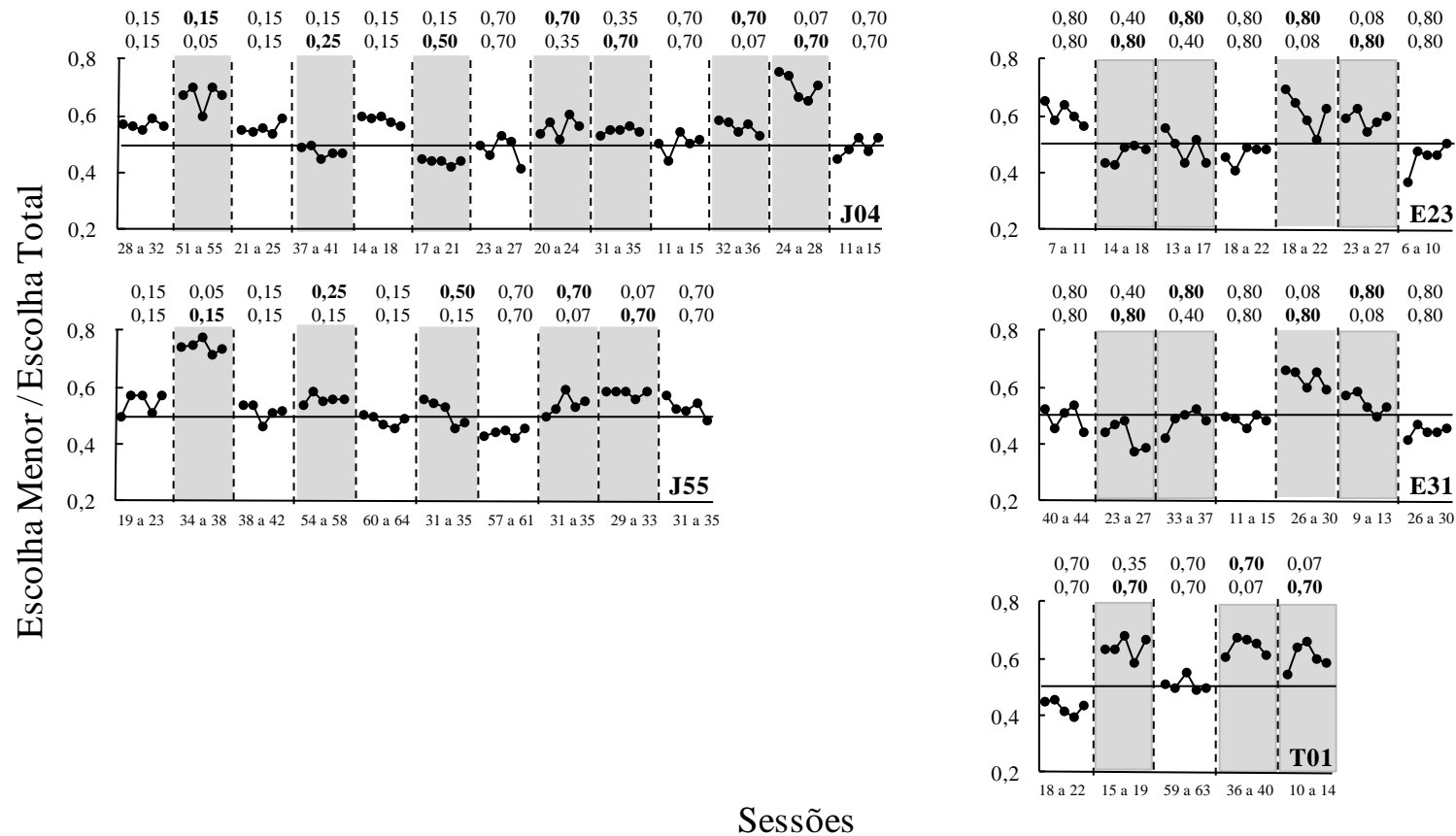


Figura 5. Número relativo de escolhas no elo inicial correlacionado ao disco 1 (condições de linha de base - áreas brancas) ou ao elo terminal com menor exigência de variação (condições com critérios diferentes - áreas sombreadas) nas cinco últimas sessões de cada condição para todos os sujeitos. Na designação das condições, os valores superiores correspondem ao critério correlacionado ao disco 1 e os valores inferiores, ao critério correlacionado ao disco 2. Valores em negrito correspondem ao critério com menor exigência de variação.



Durante as condições de linha de base, com critérios do limiar idênticos nos elos terminais, a escolha relativa tendeu a apresentar valores próximos a 0,5 para todos os sujeitos. Isso indica que ambos os elos terminais foram escolhidos com frequências aproximadamente iguais. Valores entre 0,55 e 0,6 foram observados na primeira linha de base dos sujeitos J04, J55 e E23, sugerindo viés pelo disco 1. Valores entre 0,4 e 0,45 foram observados na primeira linha de base do sujeito T01, sugerindo viés pelo disco 2.

Nas condições com critérios do limiar diferentes nos elos terminais, foram observados valores acima de 0,5 na maioria dessas condições para todos os sujeitos. Isso indica que as escolhas pelo elo terminal com menor exigência de variação foram mais frequentes do que as escolhas pelo elo terminal com maior exigência de variação, a despeito do critério menos exigente estar correlacionado ao disco 1 ou 2. Também foram observadas algumas exceções, as quais indicaram escolhas similares entre os elos terminais ou escolhas mais frequentes do elo terminal com critério mais exigente: condições 0,15 x 0,25 e 0,15 x 0,50 do sujeito J04; últimas duas sessões da condição 0,50 x 0,15 do sujeito J55; condições 0,40 x 0,80 e 0,80 x 0,40 dos sujeitos E23 e E31.

A Figura 6 resume os resultados obtidos nas figuras anteriores. Mais especificamente, essa figura apresenta a média das escolhas relativas do elo terminal com menor exigência de variação, assim como do valor U relativo, da porcentagem relativa de sequências reforçadas e da taxa relativa de reforços nesse mesmo elo, para cada sujeito. Para a primeira medida, uma vez que as escolhas relativas já haviam sido calculadas para a Figura 5, foi necessário apenas calcular o valor médio para cada sujeito. Isso foi feito somando-se as escolhas relativas em cada uma das cinco últimas sessões das condições com critérios diferentes, sendo o resultado dividido pelo número total de sessões.

Para o cálculo do valor U relativo foi necessário, inicialmente, dividir o valor U no

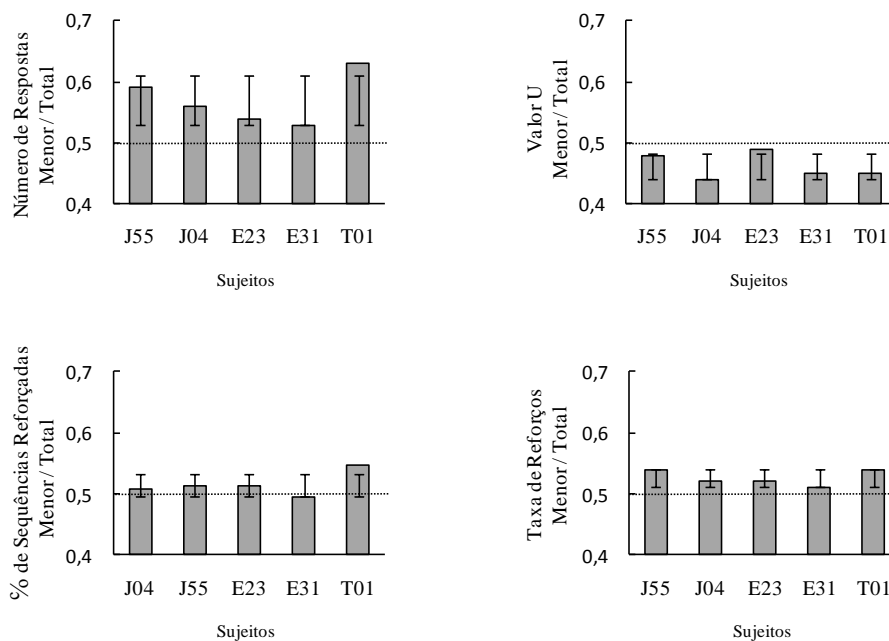


Figura 6. Valores médios das medidas analisadas nos elos iniciais (escolha relativa) e nos elos terminais (valor U relativo, porcentagem e taxa relativa de reforços) para cada sujeito.

elo terminal com critério menos exigente pela soma dos valores U em ambos os elos terminais. Em seguida, os valores U relativos em cada uma das últimas cinco sessões foram somados e o resultado foi dividido pelo número total de sessões. O mesmo cálculo foi feito para a porcentagem relativa de sequências reforçadas e para a taxa relativa de reforços. Médias acima de 0,5 indicam que a medida em questão foi maior para os critérios menos exigentes, médias abaixo de 0,5 indicam que a medida foi maior para os critérios mais exigentes e médias iguais a 0,5 indicam ausência de diferenças entre os critérios.

O painel superior esquerdo indica que as médias das escolhas relativas situaram-se entre 0,52 e 0,63, sugerindo que as escolhas pelo elo terminal com critério menos exigente foram mais frequentes do que as escolhas pelo elo terminal com critério mais exigente. O painel superior direito mostra que as médias dos valores U relativos foram menores que 0,5 para todos os sujeitos, o que indica que critérios mais exigentes produziram maiores níveis

de variação do que critérios menos exigentes. Nos painéis inferiores, observa-se que as médias das porcentagens relativas de sequências reforçadas (esquerda) e das taxas relativas de reforços (direita) foram aproximadamente iguais a 0,5 (variaram entre 0,49 - 0,54 e entre 0,51 - 0,54, respectivamente), sugerindo que ambas as medidas foram similar nos elos terminais.

## Discussão

O presente estudo teve como objetivo verificar se a escolha entre duas contingências de variação seria afetada pelo nível de variabilidade comportamental exigido para a liberação do reforço. Com as manipulações no critério de variação ao longo das condições experimentais, foi observado: (a) níveis altos e baixos de variabilidade quando critérios mais e menos exigentes, respectivamente, estavam em vigor nos elos terminais; (b) similaridade na porcentagem de sequências reforçadas (e na taxa de reforços) entre os elos terminais; (c) um maior número de escolhas pelo elo terminal com menor do que com maior exigência de variação. Esses resultados serão discutidos a seguir.

### ELOS TERMINAIS

A análise do responder nos elos terminais será feita a partir do nível de variabilidade obtido (valor U), da porcentagem e da taxa de reforços, tanto nas condições com critérios iguais quanto naquelas com critérios diferentes.

#### Valor U

De modo geral, os valores U obtidos no elo terminal com maior exigência de variação foram maiores que os valores U obtidos no elo terminal com menor exigência de variação (figuras 2 e 6). Isso indica que as contingências às quais os sujeitos foram expostos exerceram controle diferencial sobre a variabilidade nas sequências emitidas. Esse resultado é semelhante àqueles obtidos por outros estudos sobre variabilidade, a despeito do tipo de critério de variação utilizado e da espécie sob investigação: critério do limiar com ratos (e.g., Grunow & Neuringer, 2002; Wagner & Neuringer, 2006) e com humanos (e.g., Souza, 2009; Vilela 2007), critério do percentil com pombos (e.g., Machado, 1989), critério lag com pombos (e.g., Abreu-Rodrigues & cols. 2005; Page &

Neuringer, 1985) e com humanos (e.g., Abreu-Rodrigues & cols. 2007; Stokes, 1999). No estudo de Grunow e Neuringer (2002), por exemplo, ratos expostos a um critério do limiar com exigência alta de variação (0,037) apresentaram maior nível de variabilidade que ratos expostos a critérios com exigência intermediária (0,055 e 0,074) e com exigência baixa (0,37) de variação.

Entretanto, valores U diferenciados nem sempre foram observados nas condições com exigências diferentes de variação. Diversos fatores podem ter interagido e contribuído para a obtenção de valores U indiferenciados: a experiência prévia com critérios rigorosos de variação, a magnitude da diferença entre os critérios e a ausência de linha de base quando havia inversão entre os critérios nos elos terminais.

Exemplos dos ‘efeitos da história’ com alta exigência de variação podem ser observados no desempenho dos sujeitos J04 e J55. Valores U similares foram obtidos para o sujeito J04 na condição 0,15 x 0,50 e para o sujeito J55 na condição 0,50 x 0,15 (ver Figura 2). Antes dessas condições, esses sujeitos haviam sido expostos à uma condição com um critério de limiar muito rigoroso (0,05) em um dos elos terminais. Esse critério gerou valores U próximos a 1,0, enquanto o critério em vigor no outro elo terminal (0,15) gerou valores U em torno de 0,8. Quando o critério 0,50 foi introduzido, esperava-se que o mesmo gerasse valores U menores do que o critério 0,15, uma vez que o primeiro exigia menor variação do que o segundo. Isso, entretanto, não ocorreu. Isto é, os valores U altos previamente aprendidos foram mantidos, provavelmente porque esses valores, embora não fossem necessários, continuavam sendo eficazes na obtenção de reforços. A manutenção de níveis altos de variação quando critérios menos rigorosos substituem critérios mais rigorosos também foi observada em outros estudos (e.g., Hunziker & cols., 1998; Stokes, 1999; Stokes & Balsam, 2001; Stokes & Harrison, 2002). No estudo de Stokes e Harrison (2002, Experimento 2), por exemplo, dois grupos de estudantes foram expostos à tarefa da

pirâmide (similar à da matriz). Na condição com exigência de variação, os grupos recebiam a mesma quantidade de reforços, mas diferiam quanto ao critério de variabilidade. O grupo com maior exigência de variação (critério Lag 20) apresentou níveis mais altos de variabilidade do que o grupo com menor exigência de variação (critério Lag 10). Na condição seguinte, em que a exigência de variação foi eliminada e todas as sequências eram reforçadas (esquema CRF), foi observada a manutenção dos níveis de variabilidade obtidos na condição anterior.

Alguns aspectos dos resultados, entretanto, permitem uma explicação alternativa para a ausência de diferenciação entre os valores U nos elos terminais das condições 0,15 x 0,50 (J04) e 0,50 x 0,15 (J55). Para esses sujeitos, o efeito da experiência prévia com critérios mais rigorosos foi eliminado com a exposição à linha de base 0,70 x 0,70: após essa condição, níveis diferenciados de variação foram observados em todas as quatro (J04) e em uma das duas (J55) condições subsequentes com exigências diferentes de variação nos elos terminais. Em decorrência desse resultado, os sujeitos E23, E31 e T01, ao iniciarem o experimento, foram submetidos a critérios menos rigorosos antes de serem submetidos a critérios mais rigorosos. Suprimir a história com critérios mais rigorosos, porém, nem sempre foi uma estratégia efetiva para produzir níveis diferenciados de variação nos elos terminais. Isto porque, quando o critério mais exigente correspondia a 50% do critério menos exigente, os valores U foram semelhantes nos dois elos terminais em quatro de cinco oportunidades (0,40 x 0,80 para o sujeito E23; 0,80 x 0,40 para os sujeitos E23 e E31; e 0,35 x 0,70 para o sujeito T01). Entretanto, nas condições posteriores, em que o critério mais exigente representava apenas 10% daquele menos exigente, em quatro de seis oportunidades (0,08 x 0,80 para os sujeitos E23 e E31; 0,70 x 0,07 e 0,07 x 0,70 para o sujeito T01) houve diferenciação entre os valores U. Dessa forma, é possível que a ‘magnitude da diferença entre os critérios’, além da experiência

prévia com critérios mais rigorosos, tenha influenciado os valores U nos elos terminais. Essa variável parece ser adequada para explicar os resultados dos sujeitos J04 e J55: ao comparar as condições 0,15 x 0,50 (J04) e 0,50 x 0,15 (J55) com as condições 0,70 x 0,07 (J04 e J55) e 0,07 x 0,70 (J04), observa-se diferenciação nos valores U apenas nessas duas últimas, ou seja, naquelas em que a magnitude da diferença entre os critérios era maior.

A proximidade entre os valores do critério possivelmente dificulta a discriminação entre as duas contingências, conforme sugerido pelo estudo de Souza (2006). Nesse estudo, pombos foram expostos a um procedimento de escolha de acordo com o modelo. A tarefa consistia em ‘relatar’ qual contingência (variação ou repetição) estava em vigor durante o modelo. Ao longo das condições houve manipulação do critério do limiar na contingência de variação. Quando o critério era muito rigoroso (diferença grande entre variação e repetição), a acurácia do ‘relato’ foi alta; à medida que o critério foi se tornando cada vez mais leniente (diferença entre variação e repetição foi diminuindo), o ‘relato’ foi prejudicado, tornando-se progressivamente menos acurado. A autora concluiu que o controle discriminativo exercido por contingências de variação e de repetição depende da magnitude da diferença entre essas contingências, sendo esse controle mais efetivo quando critérios muito rigorosos são contrapostos a critérios pouco rigorosos.

Finalmente, em alguns casos, a inversão dos critérios de variação eliminou a diferença anteriormente obtida nos valores U (condição 0,07 x 0,70 para o sujeito J55 e condição 0,80 x 0,40 para o sujeito E31) ou diminuiu essa diferença (condição 0,35 x 0,70 para o sujeito J04 e condição 0,07 x 0,70 para o sujeito T01). Esse resultado pode ter ocorrido em função da menor ou maior efetividade da variabilidade desenvolvida em uma condição após a inversão dos critérios. Isto é, quando o critério tornou-se mais rigoroso (por exemplo, de 0,70 para 0,07), o valor U aumentou, provavelmente porque aquele produzido pelo critério 0,70 não era efetivo sob o critério 0,07. Por outro lado, quando o

critério passou a exigir menor variação (por exemplo, com a mudança de 0,07 para 0,70), o valor U não foi alterado já que o alto nível de variação produzido pelo critério 0,07 também era efetivo sob o critério 0,70. Se uma condição com o critério menos exigente em ambos os elos terminais (como a linha de base utilizada no presente estudo), a qual produziria valores U similares em ambos os elos, ocorresse antes da inversão, é possível que essa inversão fosse acompanhada pela diferenciação dos valores U entre os elos terminais, conforme foi observado na maioria das condições que ocorreram imediatamente após a linha de base (e.g., condição 0,70 x 0,07 do sujeito J55).

### **Porcentagem e taxa de reforços**

Nos estudos de variabilidade comportamental é observado que aumentos na exigência de variação são comumente acompanhados pelo aumento no nível de variabilidade, mas também pela diminuição na porcentagem de sequências reforçadas. Esse resultado é observado seja com o critério do limiar (e.g., Grunow & Neuringer, 2002), seja com o critério lag (Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Abreu-Rodrigues & cols., 2007; Page & Neuringer, 1985; Stokes & Harrison, 2002). Page e Neuringer (1985, Experimento 3), por exemplo, ao exporem pombos aos critérios Lag 5, Lag 10, Lag 15, Lag 25 e Lag 50 observaram que o valor U variou diretamente com o critério lag, mas que a porcentagem de reforços foi maior (acima de 80%) durante o critério Lag 5 do que durante o critério Lag 50 (aproximadamente 65%).

Uma vez que variações no critério de variação afetam simultaneamente o valor U e a porcentagem de reforços, estudos que têm como objetivo investigar o papel do critério sobre a escolha entre contingências com diferentes exigências de variação devem tentar manter constante a porcentagem (e a taxa) de reforços entre as alternativas. Essa observação foi considerada por Abreu-Rodrigues e cols. (2005). Uma das estratégias utilizadas por esses autores para assemelhar a porcentagem (e taxa) de reforços consistiu



em garantir que os elos terminais Repetir e Variar tivessem a mesma duração. Uma vez que os reforços em Repetir são obtidos mais rapidamente do que os reforços em Variar (em função do maior número de erros que essa última contingência produz), os autores acrescentaram um período de *timeout* (TO) após o reforço no elo terminal Repetir (Experimento 1). Essa estratégia foi bem sucedida para produzir taxas de reforços similares entre os elos, mas o mesmo não ocorreu com a porcentagem de reforços, a qual foi maior no elo terminal Repetir. Assim, Abreu-Rodrigues e cols. (2005) usaram uma estratégia adicional, isto é, além de garantirem que os elos terminais tivessem a mesma duração, acoplaram o intervalo entre reforços (IRI) no elo terminal Repetir ao IRI no elo terminal Variar. Novamente, a taxa de reforços foi comparável entre os elos, mas a porcentagem de reforços foi maior no elo terminal Repetir do que no elo terminal Variar. O ponto crítico é que aumentos no critério lag não somente produziram níveis progressivamente mais altos de variabilidade, mas também porcentagens de reforços cada vez menores. Dessa forma, é possível que as escolhas pelo elo Repetir tenham sido afetadas por ambas as variáveis.

Essa possibilidade deve ser apropriadamente considerada uma vez que a literatura apresenta evidências de que a escolha entre variar e repetir, assim como a escolha entre outras alternativas, é afetada pela probabilidade do reforço. Neuringer (2002), por exemplo, expôs pombos à escolha entre variar e repetir o comportamento. As contingências de variação e de repetição apresentavam probabilidades diferentes do reforço de modo que a soma dessas probabilidades era sempre igual a 1,0. Os resultados indicaram que a escolha por uma contingência aumentou como uma função direta da probabilidade do reforço nessa contingência.

Considerando os resultados de Abreu-Rodrigues e cols. (2005) e de Neuringer (2002), o presente estudo buscou igualar a porcentagem e a taxa de reforços entre os elos terminais a fim de isolar os efeitos das manipulações no critério de variação. Isso foi feito

por meio da diminuição da probabilidade de reforço no elo terminal com critério menos exigente, ou seja, no elo terminal que provavelmente produziria um menor número de erros e, conseqüentemente, uma maior porcentagem ou taxa de reforços. Dessa forma, embora algumas sequências emitidas nesse elo atendessem o critério do limiar, não seriam seguidas de reforço todas as vezes que fossem emitidas. Com isso, esperava-se uma aproximação entre a porcentagem e a taxa de reforços obtidas no elo terminal com critério menos exigente e a porcentagem e taxa de reforços obtidas no elo terminal com critério mais exigente.

As manipulações na probabilidade do reforço foram relativamente bem sucedidas uma vez que, na maioria das condições com critérios diferentes, a porcentagem (Figura 3) e a taxa de reforços (Figura 4) foram similares entre os elos. Algumas exceções foram observadas, as quais foram caracterizadas principalmente por uma maior porcentagem (ou taxa) de reforços no elo terminal com menor exigência de variação (e.g., condição 0,07 x 0,70 do sujeito T01), embora também tenha ocorrido um efeito oposto em se tratando da porcentagem de reforços (e.g., condição 0,40 x 0,80 do sujeito E31). Importante esclarecer que essas exceções ocorreram porque, em função do início de uma reforma no laboratório, as condições experimentais tiveram que ser encerradas com base apenas na estabilidade das escolhas nos elos iniciais.

## **ELOS INICIAIS**

A maioria das condições com critérios diferentes apresentou um número maior de escolhas pelo elo terminal com menor exigência de variação (figuras 5 e 6). Uma vez que a porcentagem e a taxa de reforços foram semelhantes na maioria dos elos terminais, é viável afirmar que as variações na escolha foram produzidas pelas manipulações na exigência de variação. Esse resultado replica aqueles relatados em estudos de escolha entre variação e

repetição (Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Abreu-Rodrigues & cols., 2007). No estudo de Abreu-Rodrigues e cols. (2005), por exemplo, pombos foram expostos a três valores do critério Lag (1, 5 e 10). Os resultados apontaram que quanto maior o valor do critério (quanto maior a exigência de variação), maior o número de escolhas pelo elo terminal de repetição. Resultados semelhantes foram obtidos por Abreu-Rodrigues e cols. (2007), com humanos expostos a dois valores do critério Lag (1 e 25). Em conjunto, esses resultados mostram que, a despeito da estratégia utilizada para gerar variação comportamental (critério lag ou do limiar), em situações de escolha entre diferentes exigências de variação, humanos e não humanos tendem a escolher, preferencialmente, a alternativa com critério menos exigente (ver considerações sobre o papel da porcentagem de reforço apresentadas por Abreu-Rodrigues & cols., 2005).

É possível que a preferência por contingências com menor exigência de variabilidade ocorra em função do custo da emissão de sequências variadas. Conforme apontado por diversos autores (Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Abreu-Rodrigues & cols., 2007; Barba & Hunziker 2002; Machado, 1997), sob contingências de variação, as sequências emitidas compreendem dois tipos de respostas: a resposta no *operandum* e a resposta de mudança entre *operanda*. Por exemplo, se um pombo emitir quatro respostas no disco esquerdo (sequência EEEE) ou quatro respostas no disco direito (sequência DDDD), cada uma dessas sequências será composta por apenas quatro respostas, todas no *operandum*, não havendo respostas de mudança entre *operanda*. Por outro lado, se o pombo alternar suas respostas entre os dois discos (sequência EDED ou DEDE), cada uma dessas sequências compreenderá um total de sete respostas, ou seja, quatro respostas no *operandum* mais três respostas de mudança entre *operanda*. Assim, as duas últimas sequências implicarão maior custo do que as duas primeiras, pois representam um número maior de respostas para a obtenção do reforço e, conseqüentemente, um dispêndio maior

de energia e de tempo para completar a sequência. Quando a contingência exige níveis altos de variação, sequências com um número pequeno, intermediário e grande de respostas são emitidas (maior custo); por outro lado, quando a contingência exige níveis baixos de variação, os organismos emitem, preferencialmente, sequências com poucas respostas de mudança (menor custo), conforme observado por Abreu-Rodrigues e cols. (2005). Dessa forma, ao ser exposto a uma situação de escolha entre essas duas contingências, o organismo escolhe aquela que demanda um menor custo do responder.

Apesar dos resultados da maioria das condições de todos os sujeitos apontarem uma relação inversa entre as escolhas e a exigência de variação, os resultados de duas condições sugerem uma explicação alternativa. Na condição 0,07 x 0,70, o sujeito J55 escolheu mais frequentemente a contingência com menor exigência de variação, embora os níveis de variabilidade tenham sido similares entre os dois elos terminais; entretanto, a porcentagem e a taxa de reforços foram maiores no elo com menor exigência de variação em algumas sessões. E, na condição 0,40 x 0,80, o sujeito E31 apresentou uma pequena preferência pela contingência com maior exigência de variação, um resultado oposto ao esperado; no entanto, a porcentagem e a taxa de reforços foram um pouco mais elevadas nessa contingência (ver figuras 2 a 5).

Em suma, nas duas condições acima mencionadas, as escolhas provavelmente foram controladas pela porcentagem (e/ou taxa) de reforços. Na presença de valores U similares entre os elos (condição 0,07 x 0,70, o sujeito J55), não é surpreendente que a porcentagem e a taxa de reforços tenham assumido o controle das escolhas. No entanto, o que parece difícil de explicar é a ocorrência de escolhas indiferenciadas quando as contingências de variação produziram valores U diferentes (condição 0,15 x 0,25 do sujeito J04). É possível que esse resultado não reflita necessariamente controle pela porcentagem e taxa de reforços, mas sim viés por um dos discos nos elos iniciais. O sujeito J04 apresentou

viés pelo disco 1 em todas as linhas de base  $0,15 \times 0,15$ . Na condição após a primeira linha de base ( $0,15 \times 0,05$ ), houve um maior número de respostas no elo inicial correlacionado com o critério menos exigente ( $0,15$ ), o qual estava em vigor no disco 1. No entanto, se havia viés por tal disco desde a linha de base anterior, não é possível afirmar que esse maior número de escolhas ocorreu devido à menor exigência de variação. A condição seguinte com critérios diferentes ( $0,15 \times 0,25$ ), justamente a condição que está sendo aqui discutida, esclarece essa dúvida. Isso porque, apesar do critério menos exigente estar em vigor no disco 2, a preferência pelo disco 1 continuou sendo observada.

Em suma, mesmo tendo ocorrido algumas exceções, os resultados fornecem evidências de controle pelo critério de variação. A evidência mais incisiva foi fornecida pelas condições em que os valores U diferiram entre os elos, mas não as porcentagens e as taxas de reforços, tendo ocorrido preferência pelo elo correlacionado com menor variabilidade (e.g., condição  $0,70 \times 0,07$  do sujeito T01). Outra evidência relevante é que naquelas condições em que a diferenciação entre os valores U nos elos terminais ocorreu, um maior número de escolhas pelo critério menos exigente foi sempre observada. E isso ocorreu a despeito da probabilidade do reforço ser menor no elo terminal com critério menos exigente.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo consistiu em uma replicação do procedimento de Abreu-Rodrigues e cols. (2005). No entanto, algumas modificações metodológicas foram realizadas a fim de adaptar o procedimento à questão sob investigação. A primeira modificação diz respeito às contingências em vigor nos elos terminais do esquema concorrente encadeado. No estudo de Abreu-Rodrigues e cols., as contingências em vigor consistiam em variar ou repetir sequências de quatro respostas enquanto que no presente estudo, duas contingências de

variação foram programadas: uma com menor e outra com maior exigência de variação. Outra diferença está na forma como a contingência de variação foi programada. No estudo de Abreu-Rodrigues e cols (2005) foi utilizado o critério lag e no presente estudo, o critério do limiar. Apesar dessas diferenças, os resultados dos dois estudos foram similares, isto é, a escolha relativa foi maior pela contingência com critério de variação menos exigente.

Considerando que a variação comportamental é necessária para a seleção pelas contingências de reforço e que, em algumas circunstâncias ela é a dimensão comportamental selecionada pelo reforço (e.g., situações que exigem criatividade), torna-se relevante identificar as variáveis de controle da variação. O resultados aqui obtidos, bem como aqueles de Abreu-Rodrigues e cols. (2005) e Abreu-Rodrigues e cols. (2007), sugerem que em uma situação de escolha entre diferentes exigências de variabilidade comportamental, e na qual não há vantagens na escolha de uma ou outra exigência, os organismos optarão por aquela que envolver um menor custo do responder. Por exemplo, suponha que uma criança pode escolher entre fazer um desenho complexo, que exige a utilização de várias cores e formas, e fazer um desenho simples, que exige a utilização de poucas cores e formas. Independentemente do que ela fizer, ganhará a mesma quantidade de reforços da professora. De acordo com o presente estudo, se o desenho simples exige menor esforço, o mesmo tenderá a ser escolhido pela criança. Entretanto, essa escolha pode não ser a mais apropriada para promover o desenvolvimento acadêmico da criança. O que fazer, então, em situações como essa? Há várias alternativas: aumentar a quantidade de reforços na alternativa que exige maior variação, aumentar gradualmente a exigência de variação e promover uma história bem sucedida de variação comportamental. A eficácia dessas alternativas, entretanto, ainda não foi investigada até o momento.

## Referências

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. (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., Souza, A. S., & Moreira, J. M. (2007). Repetir ou variar? Efeitos do critério de variação. *Ciência: Comportamento e Cognição*, *1*, 71-84.

Alling, K., & Poling, A. (1995). The effects of differing response-force requirements on fixed-ratio responding of rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *63*, 331-346.

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

Barba, L. S., & Hunziker, M. H. L. (2002). Variabilidade comportamental produzida por dois esquemas de reforçamento. *Acta Comportamentalia*, *10*, 5-22.

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

Boren, J. J., Moerschbaeche, J. M., & Whyte, A. A. (1978). Variability of response location on fixed ratio and fixed interval schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 65-67.

Bryant, D., & Church, R. M. G. (1974). The determinants of random choice. *Animal Learning & Behavior*, 2, 245-248.

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.

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

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

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.

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.

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.



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

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

Hunziker, M. H. L., Lee, V. P. Q., Ferreira, C. C., da Silva, A. P., & Caramori, F. C. (2002). Variabilidade comportamental em humanos: efeitos de regras e contingências. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 18, 139-147.

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

Machado, A. (1997). Increasing the variability of response sequences in pigeons by adjusting the frequency of switching between two keys. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 68, 1-25.

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

Marr, M. J., Tech, G. (2003) The stitching and the unstitching: What can behavior analysis have to say about creativity? *The Behavior Analyst*, 26, 15-27.

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

McSweeney, F. K. (1974). Variability of responding on concurrent schedule as a function of body weight. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *21*, 357-360.

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

Morgan, L., & Neuringer, A. (1990). Behavioral variability as a function of response topography and reinforcement contingency. *Animal Learning & Behavior*, *18*, 257-263.

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

Neuringer, A. (1992). Choosing to vary and repeat. *Psychological Science*, *3*, 246-250.

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

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

Neuringer, A. (2003). Creativity and reinforced variability. Em K. A. Lattal & P. N. Chase (Orgs.), *Behavior theory and philosophy* (pp. 323-338). Plenum Publishers: New York.

Odum, A. L., Ward, R. D., Burke, K. A., & Barnes, C. A. (2006). The effects of delayed reinforcement on variability and repetition of response sequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *86*, 159-179.

Okouchi, T. (2009). Response acquisition by humans with delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 91*, 377-390.

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

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.

Reeve, L. R., Reeve, K. F., & Poulson, C. L. (1993). A parametric variation of delayed reinforcement in infants. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 60*, 515-527.

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

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

Shimp, C. P. (1967). Reinforcement of least-frequent sequences of choices. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 10*, 57-65.

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

Souza, A. S. (2009). *Aquisição e resistência a mudança dos operantes variar e repetir*. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília.

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.

Stokes, P. D. (1995). Learned variability. *Animal Learning & Behavior, 23*, 164-176.

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

Stokes, P. D., & Balsam, P. (2001). An optimal period for setting sustained variability levels. *Psychonomic Bulletin and Review*, 8, 177-184.

Stokes, P.D., & Harrison, H. (2002). Constraints have different concurrent effects and after-effects on variability. *Journal of Experimental Psychology: General*, 131, 552-566.

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

Vogel, R., & Annau, Z. (1973). An operant discrimination task allowing variability of reinforced response patterning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 1-6.

Wagner, K., & Neuringer, A. (2006). Operant variability when reinforcement is delayed. *Learning and Behavior*, 34, 11- 123.

Ward, R. D., Kynaston, A. D., Bailey, E. M., & Odum, A. L. (2008). Discriminative control of variability: Effects of successive stimulus reversals. *Behavioural Processes*, 78, 17-24.

Winston, A. S., & Baker, J. E. (1985). Behavior analytic studies of creativity: A critical review. *The Behavior Analyst*, 8, 191-205.