



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 com diferentes custos da resposta

Déborah Fernandes Vieira Lôbo

Brasília, fevereiro de 2012



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 com diferentes custos da resposta

Déborah Fernandes Vieira Lôbo

Orientadora: Prof^{fa}. Dr^a. Josele Abreu-Rodrigues

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

Brasília, fevereiro de 2012

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

Comissão Examinadora

Prof^ª. Dr^ª. Josele Abreu-Rodrigues (Presidente)
Universidade de Brasília (UnB)

Prof^ª. Dr^ª. Maria Helena Leite Hunziker (Membro Efetivo)
Universidade de São Paulo (USP)

Profa. Dra. Michela Rodrigues Ribeiro (Membro Efetivo)
Centro Universitário de Brasília (UniCEUB)

Profa. Dra. Raquel Maria de Melo (Membro Suplente)
Universidade de Brasília (UnB)

À minha família, principalmente meus pais: Narriman e Adjardo.

Agradecimentos

Agradeço à Deus pelas oportunidades que me foram dadas, principalmente por ter conhecido pessoas maravilhosas, mas também por ter vivido fases difíceis, que foram matéria-prima para o meu aprendizado.

Agradeço, especialmente, à minha orientadora Josele Abreu-Rodrigues, pelos inúmeros puxões de orelha, que sempre soaram como incentivo. Obrigada por acreditar e confiar em mim. Sua dedicação e entusiasmo foram fundamentais para a conclusão desse trabalho. Além das inúmeras revisões de texto que foram feitas, claro! A verdade é que somente um “joselito” sabe o que é a dor e a delícia de ser seu aluno. Isso eu nunca vou esquecer.

Aos professores que colaboraram para a minha formação (Elenice Hanna, Marcelo Benvenuti, Laércia Vasconcelos, Lincoln Gimenes, Francisco Dyonísio, Denise Fleith, Timothy Mulholland), principalmente àqueles que aceitaram participar da minha banca (Maria Helena Hunziker, Michela Ribeiro e Raquel Maria de Melo).

Aos funcionários do laboratório e da secretaria do PPB. Muito obrigada Ademar, dona Neuza, Salete, Joyce, Keules e Amanda.

À Capes, pelo apoio financeiro.

Ao Fernando pela disponibilidade e tempo gasto para entregar minhas 24 versões do programa, sempre “pra ontem”.

Aos meus pais, por todas as palavras de amor e incentivo durante esses dois anos. Obrigada por me ensinarem a valorizar os momentos difíceis, mostrando-me que neles nascem as melhores oportunidades.

À minha tia Fátima por ter me acolhido como uma mãe e me mostrado que o tempo e a distância são detalhes pequenos quando a gente ama. Sem o seu apoio e a sua dedicação nada disso seria possível. À minha tia Luceli, pelo exemplo de força, perseverança, amor e dedicação pela docência. Aos meus primos Tibério, Bruno e a minha “prima” Flávia pelo apoio durante essa minha estada em Brasília. Ao Paulo Ricardo por todo amor, dedicação e, principalmente, paciência durante esses dois anos. Obrigada por continuar sempre ao meu lado.

À todos os queridos amigos que conquistei ao longo do mestrado. Flávia e Sarah, obrigada pelo carinho, amizade e acolhimento nessa reta final do mestrado. Vocês foram fundamentais. Quero agradecer, principalmente, aos ex, atuais e futuros “joselitos” (Daniela, Thaíssa, Larissa, Monique, Murilo, Thiago, Luciana, Jéssica, Érika, Raquel, Lorena, Ana Paula, Júnnia e Felipe) com quem pude compartilhar bons momentos de discussão. Lembrem-se sempre: “Desesperar, jamais” (risos). Thaíssa, meus gráficos só estão lindos graças a você florzinha (risos). Dani, obrigada por todo amor, carinho, amizade e companheirismo. Vou sentir saudades até dos momentos de lágrimas, da angústia, das vésperas de prova (ou apresentação de trabalho), das noites em claro debruçadas nas pilhas enormes de textos, enfim. Muito obrigada também por me presentear com aquele “anjo” chamado Celeste que sempre me amparava e me protegia como se eu fosse uma filha.

Obrigada também às minhas amigas Isabelle, Suellen, Anneline, Fernanda, Priscila, Gabriela, Renata, Cintia, Carol, Jessica, Aline, Juliana, Samile e Lene por todo apoio, carinho, confiança e respeito. Vocês realmente me provaram que as verdadeiras amizades continuam a crescer mesmo a loooongas distâncias.

E por fim, quero agradecer os alunos que participaram dessa pesquisa. A ajuda de vocês foi fundamental!

Índice

Lista de Figuras.....	viii
Lista de Tabelas	ix
Resumo	x
Abstract	xi
Introdução.....	1
Definição de Variabilidade Comportamental	2
Variabilidade como uma Dimensão Operante	4
Controle pelo conseqüente.....	5
Controle por estímulos discriminativos.....	7
Variar ou mudar?	9
Escolha em Contexto de Variação	10
Custo da Resposta	12
Objetivo do Estudo.....	16
Experimento 1.....	17
Método.....	17
Participantes.....	17
Ambiente/Equipamento.....	18
Procedimento	19
Resultados e Discussão.....	25
Experimento 2.....	33
Método.....	33
Participantes.....	33
Ambiente/Equipamento.....	34

Procedimento	34
Resultados e Discussão.....	36
Discussão Geral	43
Referências	48
Apêndice A.....	55
Apêndice B	56

Lista de Figuras

Figura 1. Ilustração do esquema concorrente encadeado em vigor	21
Figura 2. Distribuição da frequência das sequências em função do número de respostas de mudança intrassequência para cada condição do Experimento 1. Os painéis superiores e inferiores representam os dados individuais nos elos terminais VAR 2 e VAR 5, respectivamente. A distribuição randômica é mostrada na parte inferior direita da figura.....	26
Figura 3. Porcentagem de sequências corretas, valor U, taxa de sequências e taxa de reforços, para cada participante, em cada condição do Experimento 1. As barras brancas representam o elo terminal VAR 2 e as barras pretas, o elo terminal VAR 5.....	28
Figura 4. Proporção de escolhas pelo elo terminal VAR 2, nas condições 1 e 2 do Experimento 1, para cada participante.	32
Figura 5. Distribuição da frequência das sequências em função do número de respostas de mudança intrassequência para cada condição do Experimento 2. Os painéis superiores e inferiores representam os dados individuais nos elos terminais REP 2 e REP 5, respectivamente. A distribuição randômica é mostrada na parte inferior direita da figura.....	37
Figura 6. Porcentagem de sequências corretas, valor U, taxa de sequências e taxa de reforços, para cada participante, em cada condição do Experimento 2. As barras brancas representam o elo terminal REP 2 e as barras pretas, o elo terminal REP 5.....	39
Figura 7. Proporção de escolhas pelo elo terminal REP 2, nas condições 1 e 2 do Experimento 2, para cada participante.....	42

Lista de Tabelas

Tabela 1. Porcentagem de sequências corretas, valor U, taxa de sequências e taxa de reforços obtidos nos elos terminais REP 2 e REP 5, pelos participantes P8 e P11, durante as tentativas de escolha forçada do Experimento 2.....	40
---	----

Resumo

Diante da escolha entre variar e repetir sequências de respostas, humanos e não-humanos tendem a escolher a alternativa de repetição, principalmente quando a exigência de variação é muito rigorosa. Uma vez que critérios rigorosos de variação geram sequências com várias mudanças entre *operanda*, o que aumenta o custo do responder, é possível que as escolhas sejam influenciadas por essa variável. Assim, o presente estudo avaliou as escolhas sob contingências de variação a partir da manipulação direta do número de respostas de mudança. Estudantes universitários deveriam escolher entre emitir sequências com duas ou com cinco mudanças. No Experimento 1, além do critério de mudança, havia um critério de variação em vigor. Dessa forma, apenas sequências diferentes das cinco anteriores e que continham duas (VAR 2) ou cinco (VAR 5) respostas de mudança eram reforçadas. No Experimento 2, além do critério de mudança, estava em vigor um critério de repetição. Isto é, o reforço era contingente a uma única sequência com duas (REP 2) ou cinco (REP 5) respostas de mudança. Os participantes escolheram mais frequentemente a alternativa com o critério de duas mudanças, a despeito do contexto de variação e de repetição. Esses resultados sugerem que o custo da resposta pode atribuir propriedades aversivas às contingências de variação, afetando a escolha entre variar e repetir sequências.

Palavras-chave: escolha, variação, repetição, custo da resposta, seres humanos.

Abstract

When given a choice between varying and repeating response sequences, humans and nonhumans tend to choose the repeat alternative, mainly when the variation requirement is highly demanding. Considering that rigorous vary requirements generate sequences with several switches between operanda, leading to an increase in response cost, it is possible that choice between varying and repeating is influenced by that variable. Thus, the present study evaluated choice under variation contingencies on basis of the direct manipulation of the intra-sequence switching responses. College students had to choose between emitting sequences with two or five switches. In Experiment 1, in addition to the switching criterion, there was a variation criterion. Therefore, only sequences that differed from the previous five ones and that included two (VAR 2) or five (VAR 5) switches were reinforced. In Experiment 2, in addition to the switching criterion, a repetition criterion was in effect. That is, the reinforcer was contingent to a specific sequence with two (REP 2) or five (REP 5) switches. Most participants chose more often the alternative with the two-switch criterion in despite of the variation and repetition context. These results suggest that response cost may ascribe aversive properties to vary contingencies, thus affecting choice between varying and repeating response sequences.

Keywords: choice, variation, repetition, response cost, humans.

A Análise do Comportamento tem como referencial o modelo causal da seleção pelas consequências, proposto por Skinner (1981). De acordo com esse modelo, as consequências ambientais de um comportamento afetam a probabilidade futura desse mesmo comportamento. Algumas consequências, ditas reforçadoras, tornam o comportamento mais provável, enquanto outras, ditas punitivas, tornam esse comportamento menos provável (Skinner, 1953/1998).

Uma vez que contingências reforçadoras aumentam a probabilidade do comportamento, alguns autores (e.g., Schwartz, 1982) argumentam que o reforçamento resultaria, necessariamente, em repetição comportamental. Evidências experimentais, no entanto, têm desafiado esse argumento ao mostrar que a variabilidade é uma dimensão operante do comportamento e, assim como outras dimensões, pode ser produzida e mantida por contingências de reforço.

De fato, a literatura tem indicado que um comportamento variado é observado quando o reforço é contingente à variação e um comportamento repetitivo é observado quando o reforço é contingente à repetição (e.g., Abreu-Rodrigues, Hanna, Cruz, Matos & Delabrida, 2004; Barba & Hunziker, 2002; Machado, 1989; Morgan & Neuringer, 1990; Neuringer, 2002; Page & Neuringer, 1985). Ainda, há uma relação direta entre o grau de variação exigido pela contingência de reforçamento e o nível de variabilidade obtido (e.g., Abreu-Rodrigues, Lattal, Santos & Matos, 2005; Abreu-Rodrigues, Souza & Moreira, 2007; Grunow & Neuringer, 2002; Natalino-Rangel, 2010; Page & Neuringer, 1985; Pontes, 2010). Além disso, a variabilidade comportamental é sensível ao controle de estímulos exteroceptivos (e.g., Denney & Neuringer, 1998; Page & Neuringer, 1985, Experimento 6) e interoceptivos (Souza & Abreu-Rodrigues, 2010), sendo também afetada pela probabilidade do reforço (Neuringer, 1992), pelo atraso do

reforço (e.g., Odum, Ward, Barnes & Burke, 2006; Wagner & Neuringer, 2006), pela história de reforçamento (e.g., Hunziker, Caramori, da Silva & Barba, 1998; Stokes, 1999; Stokes & Balsam, 2001) e por regras (e.g., Hunziker, Lee, Ferreira, da Silva & Caramori, 2002).

No contexto de escolha tem sido demonstrado que, diante de uma alternativa de variação e outra de repetição comportamental, a preferência pela alternativa de repetição é uma função direta do nível de variabilidade exigido na alternativa de variação (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Abreu-Rodrigues, Souza & Moreira, 2007; Natalino-Rangel, 2010; Pontes, 2010). Esses autores sugeriram que situações que demandam menores níveis de variabilidade comportamental são escolhidas em função do menor custo do responder correlacionado com tais situações. Essa sugestão é apoiada por estudos que demonstraram que contingências que exigem um alto custo do responder apresentam propriedades aversivas (Chung, 1965; Miller, 1968, 1970). Diante dessas considerações, o presente estudo teve como objetivo isolar a contribuição do custo da resposta para o comportamento de escolha sob contingências de variação.

A seguir será apresentada uma revisão da literatura sobre variabilidade comportamental com foco nos seguintes tópicos: definição de variabilidade comportamental, variabilidade como uma dimensão operante, comportamento de escolha em contextos de variação e custo da resposta.

Definição de Variabilidade Comportamental

Hunziker e Moreno (2000) definem variabilidade comportamental como diferenças ou mudanças entre unidades comportamentais que compõem um determinado universo. Unidades comportamentais se referem a cada uma das instâncias

do comportamento, enquanto o universo comportamental se refere ao conjunto dessas unidades. A presença ou não de variabilidade caracteriza o universo comportamental, enquanto força, latência, duração, topografia, etc. caracterizam as unidades comportamentais. Sendo assim, falamos de um universo variado quando, ao serem comparadas, as unidades comportamentais apresentam diferenças em relação a algumas dessas características.

Barba (2006) classificou em quatro grupos as definições de variabilidade que aparecem na literatura da área. No primeiro grupo, o termo variabilidade refere-se à dispersão em relação a uma medida de posição central. O grau de dispersão é avaliado por meio de medidas como variância, desvio médio, desvio padrão, entre outras. No segundo grupo, variabilidade é apontada como distribuição e uniformidade distributiva. Nesse caso, a distribuição está relacionada ao número de opções utilizadas dentre as opções disponíveis (por exemplo, um sujeito responde em três das quatro chaves disponíveis para resposta). Quanto mais opções, do universo de opções, forem utilizadas, maior será a variabilidade. A uniformidade distributiva, por sua vez, está relacionada a quão equilibrada está a distribuição das respostas entre as opções (por exemplo, um sujeito emite 25% do total de respostas em cada uma das quatro chaves disponíveis para resposta). Quanto maior a uniformidade, maior é a variabilidade. No terceiro grupo, variabilidade é entendida como recência. Nesse caso, a variabilidade está relacionada à distância que separa a emissão passada de uma resposta da sua emissão mais recente. Ou seja, quão mais distante estiver uma resposta de sua última ocorrência, maior é a variabilidade. No quarto e último grupo de definições, variabilidade é vista como independência sequencial entre eventos, o que significa dizer que a ocorrência de

uma resposta não altera a probabilidade de ocorrência das respostas seguintes. Assim, a cada tentativa, todas as respostas apresentam igual probabilidade de ocorrer.

No presente estudo, sequências de respostas serão utilizadas como unidade de análise. O termo variabilidade comportamental se refere aqui à uniformidade distributiva das sequências de respostas ao longo de um universo de sequências possíveis. Para medir e analisar essa variabilidade, será utilizada a medida do valor U, que indica a distribuição da frequência relativa de todas as sequências emitidas dentro de um universo de sequências possíveis. Os valores U podem variar de 0 a 1, sendo 0 correspondente à repetição de uma única sequência e 1 correspondente à emissão de todas as sequências com igual frequência. Quanto maior o valor U, mais equilibrada é a distribuição das sequências emitidas e, portanto, maior o nível de variabilidade comportamental.

Variabilidade como uma Dimensão Operante

O termo variabilidade tem sido utilizado para definir um produto indesejável das manipulações efetuadas pelo pesquisador, resultado de um controle experimental deficiente (Sidman, 1960). Nos últimos 30 anos, entretanto, a variabilidade comportamental passou a ser o objeto de estudo de várias investigações, as quais têm sistematicamente demonstrado que níveis diferentes de variabilidade podem ser diretamente produzidos por contingências de reforço (e.g., Abreu-Rodrigues, 2005; Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Barba, 2006; Barba & Hunziker, 2002; Denney & Neuringer, 1998; Grunow & Neuringer, 2002; Hunziker & Moreno, 2000; Machado, 1989, 1997; Morgan & Neuringer, 1990; Morris, 1987; Neuringer, 2002; Page & Neuringer, 1985; Pryor, Haag & O'Railly, 1969; Wagner & Neuringer, 2006).

Controle pelo conseqüente. As conseqüências da emissão de um operante ocupam um papel central na explicação das relações organismo-ambiente, sendo atribuída a elas a função de alterar a probabilidade futura de uma resposta em situações semelhantes (Skinner 1953/1998). Assim, o operante pode ser entendido como sendo produto de contingências de reforçamento, que especificam o que deve ser feito para a obtenção do reforço. No caso da variabilidade comportamental, as contingências de reforçamento especificam um conjunto de respostas e o nível mínimo de variação que deve ser obtido dentro desse conjunto para que o reforço seja disponibilizado (Neuringer, 2002). Dois critérios distintos têm sido, comumente, utilizados para a programação dessas contingências: critério Lag- n e critério do limiar.

O critério Lag- n foi utilizado por Page e Neuringer (1985) em uma série de experimentos que forneceram uma demonstração do controle operante da variabilidade. No Experimento 3, pombos deveriam emitir seqüências de oito respostas distribuídas em qualquer um de dois discos disponíveis (direito ou esquerdo). Uma seqüência de respostas só era reforçada caso diferisse das n seqüências anteriores. O valor de n foi manipulado ao longo do experimento, variando entre 5 e 50. Assim, sob o critério Lag 5, uma seqüência só era reforçada se diferisse das cinco seqüências imediatamente anteriores; sob o critério Lag 50, o reforço só era liberado se a seqüência fosse diferente das 50 previamente emitidas. Assim, quanto maior o valor do Lag, maior a exigência de variação. Os níveis de variabilidade foram medidos por meio do cálculo do valor U. Os resultados mostraram que os valores U variaram diretamente com o critério Lag- n .

Page e Neuringer (1985) argumentaram, entretanto, que o aumento do critério Lag- n não somente produz aumentos nos níveis de variabilidade, mas também, um aumento na intermitência dos reforços (ou uma diminuição da frequência de reforços).

Assim, ao interpretar os resultados do Experimento 3, não é possível descartar o efeito da intermitência do reforço sobre os níveis de variabilidade obtidos. Para isolar o controle operante da variabilidade, os autores expuseram pombos a uma condição (VAR), na qual estava em vigor um critério Lag 50, enquanto na outra condição (ACO), a distribuição de reforços foi acoplada à distribuição de reforços obtidos na condição VAR (Experimento 5). Por exemplo, se, na condição VAR, apenas a primeira, a terceira e a sexta sequências fossem reforçadas, na condição ACO o reforço seria liberado apenas após a primeira, a terceira e a sexta sequências, independentemente do nível de variação. Dessa forma, a condição VAR exigia variação, enquanto a condição ACO permitia, mas não exigia variação. Os resultados mostraram que, durante a condição ACO, os níveis de variação obtidos foram menores do que durante a condição VAR, demonstrando que a variabilidade foi diferencialmente reforçada e não apenas produto do reforçamento intermitente. (ver também Barba & Hunziker, 2002; Machado, 1989).

Grunow e Neuringer (2002), por sua vez, programaram a contingência de variação de acordo com o critério do limiar. De acordo com esse critério, quanto menos frequente e menos recente, maior a probabilidade de uma sequência ser reforçada. Em relação à frequência, quando uma sequência ocorre, sua frequência relativa é calculada dividindo-se o número de vezes que foi emitida pelo total de sequências emitidas até o momento. O valor obtido é, então, comparado ao critério do limiar definido pelo experimentador, o qual pode variar de 0 a 1. Apenas as sequências com frequência relativa menor ou igual ao valor do limiar escolhido produzem reforço. Se o critério for igual a 0,07, o reforço é liberado apenas quando a sequência tiver ocorrido não mais do que em 7% das tentativas; se o critério for igual a 0,7, o reforço é contingente à emissão de sequências que tenham ocorrido em, no máximo, 70% das tentativas. Dessa forma,

quanto menor o valor do limiar, maior a exigência de variação. Com relação à recência, após o reforçamento, a frequência absoluta de cada sequência é multiplicada por um coeficiente de esquecimento que reduz o valor dessa frequência. Com a aplicação desse coeficiente, o peso das sequências passadas no cálculo da frequência relativa é reduzido, tornando a ocorrência futura dessas sequências mais provável de ser reforçada. Nesse estudo, ratos eram reforçados por emitir sequências de três respostas distribuídas entre três *operanda*: barra direita, barra esquerda e uma chave. Os sujeitos foram divididos em quatro grupos, de acordo com o valor do limiar: 0,037; 0,055; 0,074 ou 0,37. Assim como no estudo de Page e Neuringer (1985), os níveis de variabilidade também foram medidos por meio do valor U. Os resultados mostraram que critérios de limiar mais rigorosos (e.g., 0,037) produziram níveis mais altos de variabilidade, assim como ocorreu com o critério Lag-*n*.

Controle por estímulos discriminativos. Além do controle pelas consequências, tem sido demonstrado que a variabilidade comportamental é controlada por estímulos discriminativos exteroceptivos (e.g., Denney & Neuringer, 1998; Page & Neuringer, Experimento 6) e interoceptivos (e.g., Souza & Abreu-Rodrigues, 2010).

No estudo de Denney e Neuringer (1998, Experimento 2), ratos foram treinados a emitir sequências de quatro respostas sob um esquema múltiplo com dois componentes: um componente VAR, no qual a variabilidade foi exigida de acordo com o critério do limiar e um componente ACO, no qual a porcentagem de reforços foi acoplada à porcentagem de reforços do componente VAR. Para metade dos sujeitos, durante o componente VAR a luz da caixa experimental estava acesa e não havia som, e durante o componente ACO, a luz da caixa experimental estava apagada e um som era apresentado. Para a outra metade dos sujeitos, os estímulos foram invertidos. Os níveis

de variação, medidos pelo valor U, foram mais altos quando o estímulo associado ao componente VAR era apresentado. Em uma fase posterior, quando os estímulos exteroceptivos foram retirados, os níveis de variabilidade dos dois componentes convergiram. Isto é, os níveis de variabilidade diminuíram durante o componente VAR e aumentaram durante o componente ACO. Numa terceira fase, quando os estímulos exteroceptivos foram novamente adicionados, os níveis de variabilidade voltaram a divergir, sendo mais altos no componente VAR. Esse resultado sugere que a variabilidade comportamental é sensível ao controle de estímulos (ver também Page & Neuringer, 1985, Experimento 6).

Souza e Abreu-Rodrigues (2010), por sua vez, realizaram um experimento com o objetivo de demonstrar que, na ausência de estímulos exteroceptivos, as próprias contingências de variação e repetição exercem controle discriminativo. Pombos foram submetidos a um procedimento de escolha de acordo com o modelo no qual contingências de variação (VAR) e repetição (REP) serviram como modelo. Durante a apresentação do modelo, estava em vigor um esquema misto VAR REP e a tarefa dos sujeitos era emitir sequências de quatro respostas distribuídas em dois discos iluminados com a cor vermelha. Durante o componente VAR, as sequências eram reforçadas de acordo com o critério do limiar, cujo valor foi manipulado ao longo do experimento. Durante o componente REP, apenas a emissão de duas sequências, previamente selecionadas pelo experimentador, eram reforçadas. Durante a apresentação dos estímulos de comparação, os discos eram iluminados com a cor branca (correlacionado ao componente VAR) ou verde (correlacionado ao componente REP). A escolha correta dependia do modelo apresentado anteriormente. Os resultados mostraram que, durante a apresentação do modelo, as contingências de variação e repetição controlaram

diferencialmente os níveis de variabilidade comportamental, ou seja, níveis mais altos de variabilidade foram obtidos no componente VAR do que no REP. Aumentos no valor do limiar (ou menor exigência de variação) foram acompanhados pela diminuição do número de escolhas corretas quando os estímulos de comparação foram apresentados. Por outro lado, diminuições no valor do limiar (ou maior exigência de variação) foram acompanhadas pelo aumento de escolhas pelo estímulo de comparação correto. Esses resultados indicam que contingências de variação e de repetição podem exercer controle discriminativo sobre as escolhas.

Variar ou mudar? Machado (1997) apontou que contingências de variação, além de selecionar um nível mínimo de variação entre as sequências, também atuam sobre o número de respostas de mudança entre *operanda*. Isso porque, quanto maior a exigência de variação, maior o número de sequências diferentes e, assim, maior o número de respostas de mudança intrassequência. Portanto, o que poderia estar sendo selecionado pelo reforço seria a emissão de respostas de mudança e não a variabilidade *per se*. Com base nessa possibilidade, Machado avaliou se o reforçamento diferencial do número de respostas de mudança intrassequência poderia gerar níveis de variabilidade similares àqueles gerados pelo critério lag. No Experimento 1, pombos foram expostos a uma tarefa na qual deveriam emitir sequências de oito respostas distribuídas em dois discos. As sequências deveriam conter pelo menos uma (Grupo 1) ou duas (Grupo 2) respostas de mudança entre os discos. A variabilidade comportamental foi medida pela proporção de sequências diferentes. Os resultados mostraram que, embora os sujeitos pudessem emitir uma única sequência para satisfazer a contingência em vigor, eles tenderam a variar suas sequências, um resultado que favorece a sugestão de que a variabilidade é apenas um subproduto do reforçamento das respostas de mudança.

Com o objetivo de comparar os níveis de variação gerados quando o reforçamento era contingente à variação de respostas com aqueles gerados quando o reforçamento era contingente exclusivamente ao número de respostas de mudança (Experimento 1), Machado (1997, Experimento 3) expôs pombos a duas condições: na condição VAR, a variação era exigida de acordo com o critério Lag 25 e, na condição NoVAR, a distribuição de reforços foi acoplada à distribuição de reforços da condição VAR. Os resultados demonstraram que os níveis de variabilidade obtidos foram maiores na condição VAR do que na condição NoVAR. Além disso, os níveis de variabilidade obtidos na condição VAR foram mais altos do que aqueles observados no Experimento 1. Dessa forma, o autor concluiu que reforçamento contingente à variação é mais efetivo na produção de variabilidade do que o reforçamento contingente às respostas de mudança entre os *operanda*. Porém, os resultados sugerem que a variabilidade comportamental pode ser indiretamente afetada pela exigência de respostas de mudança (ver também Barba & Hunziker, 2002).

Escolha em Contextos de Variação

Abreu-Rodrigues e cols. (2005) investigaram se a escolha entre duas alternativas seria afetada pelo grau de variação exigido em cada uma das alternativas. Para tanto, pombos foram expostos a um esquema concorrente encadeado. Nos elos iniciais (discos brancos) estava em vigor um esquema concorrente VI 30 s VI 30 s, de modo que respostas no disco esquerdo iniciavam o elo terminal de repetição (REP), enquanto que respostas no disco direito iniciavam o elo terminal de variação (VAR). Em ambos os elos terminais, a tarefa consistia na emissão de sequências de quatro respostas distribuídas em dois discos iluminados com a cor vermelha (REP) ou verde (VAR). No

elo terminal REP, apenas a emissão de uma sequência específica (esquerda-direita-direita-direita) era reforçada. No elo terminal VAR, a liberação do reforço foi programada de forma a exigir níveis baixos, intermediários e altos de variação. Para isso, foram utilizados três valores do critério Lag- n (1, 5 e 10) ao longo das condições experimentais. As taxas de reforços foram mantidas aproximadamente iguais nos dois elos terminais. Os resultados indicaram que a preferência pelo elo terminal REP aumentou diretamente com o grau de variação exigido no outro elo terminal. Resultados similares foram obtidos com estudantes universitários por Abreu-Rodrigues e cols. (2007).

Pontes (2010) também avaliou o comportamento de escolha no contexto da variabilidade. Porém, em vez de avaliar a escolha entre contingências de variação e repetição, a escolha foi avaliada entre duas contingências de variação (uma mais rigorosa que a outra), ambas programadas de acordo com o critério do limiar. A probabilidade de reforço no elo terminal com critério de variação menos exigente foi manipulada de modo que as porcentagens e taxas de reforços nos dois elos terminais fossem similares. Os resultados apontaram uma preferência sistemática pelo elo terminal com menor exigência de variação.

Ao comparar as escolhas de jovens e idosos, Natalino-Rangel (2010, Experimento 2) obteve resultados similares aos de Abreu-Rodrigues e cols. (2005) e Abreu-Rodrigues e cols. (2007) com os jovens, mas não com os idosos. Ou seja, com esses últimos participantes, o aumento na exigência de variação produziu aumento na escolha por variação. A autora sugeriu que outras variáveis, além dos níveis de exigência de variação, podem ter controlado o comportamento de escolha dos idosos como, por exemplo, o número de respostas de mudança intrassequência. Essa variável

seria importante uma vez que quanto maior o número de mudanças, maior o custo da resposta (e.g., a sequência FJFJFJFJ, com sete mudanças, envolveria mais custo do que a sequência FFFFJJJJ, com apenas uma mudança). Ao analisar as respostas de mudança, Natalino-Rangel observou que os idosos tenderam a emitir sequências com não mais do que três mudanças, enquanto os jovens emitiram sequências com um número maior de mudanças. Assim, é possível que a contingência de variação tenha apresentado um custo menor para os idosos do que para os jovens, o que pode ter afetado suas escolhas.

Em resumo, os estudos citados mostraram que o grau de exigência da contingência de variação controla o comportamento de escolha tanto de não humanos (Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Pontes, 2009) quanto de humanos (Abreu-Rodrigues & cols., 2007; Natalino-Rangel, 2010). Porém, é possível que além da exigência de variação *per se*, o custo da resposta também contribua para as escolhas. Critérios mais rigorosos exigem maior nível de variabilidade e, conseqüentemente, geram sequências com um número maior de respostas de mudança, ou seja, com um maior custo. Esse maior custo, por sua vez, pode conferir um caráter aversivo às contingências de variação.

Custo da Resposta

A sugestão de que o maior custo da resposta adiciona propriedades aversivas à contingência de variação é apoiada por estudos em que o custo da resposta é diretamente manipulado. Alguns autores (e.g., Alling & Poling, 1995; Appel, 1963; Azrin, 1961; Chung, 1965; Thompson, 1964) têm investigado aspectos aversivos de contingências de reforçamento positivo relacionados ao alto custo do responder.

No estudo de Appel (1963), pombos foram treinados a bicar uma chave para receber comida de acordo com esquemas de razão fixa (FR), cujos valores variaram entre 1 e 240. Concorrentemente, a primeira resposta dada em uma segunda chave (chave de *timeout* - TO) poderia: (1) suspender o esquema FR em vigor e apagar a luz da caixa experimental; (2) apagar a luz da caixa, mas o esquema permanecia em vigor; ou (3) não produzir nenhuma mudança na condição experimental. Uma segunda resposta na chave de TO restabelecia as condições iniciais. Os resultados mostraram que o número de respostas na chave de TO aumentou em função do aumento do valor do FR quando havia mudanças programadas (condições 1 e 2). Respostas na chave de TO quase não ocorreram quando nenhuma mudança na condição experimental estava programada (condição 3). O autor concluiu que, em algumas circunstâncias, o responder para obter reforços pode ser aversivo. Em esquemas FR, por exemplo, o aumento da razão implica maior gasto de energia além de aumento no atraso do reforço, já que um número maior de respostas e um maior tempo são necessários para a obtenção do reforço (ver também Thompson, 1964).

Miller (1968) treinou cinco humanos, com idades entre 17 e 40 anos, a pressionar duas alavancas que requeriam uma força de 1 lb (menor custo da resposta) ou de 20 lb (maior custo da resposta) para o registro da resposta. Em uma condição, apenas respostas na alavanca que exigiam maior custo eram reforçadas com dinheiro (para quatro participantes) ou cigarro (para um participante). Porém, os participantes tinham a possibilidade de responder na alavanca que exigia menor custo, por um período de 60 s, caso emitissem uma resposta vocal de fuga. Na outra condição, a força requerida nas duas alavancas era a mesma (1 lb) e, assim, a resposta vocal não reduzia a força requerida para a emissão de uma resposta. Os resultados mostraram que a resposta vocal

foi mantida apenas na condição em que sua ocorrência reduzia o custo da resposta de pressionar a alavanca. O autor concluiu que a alta força exigida para a emissão de respostas na alavanca (maior custo) funcionou como um estímulo reforçador negativo, conferindo propriedades aversivas às contingências de reforçamento positivo programadas.

A literatura também tem demonstrado que humanos preferem situações que exigem menor custo da resposta em relação a situações que exigem maior custo. Weiner (1966, Experimento 2) avaliou a preferência de quatro auxiliares de enfermagem sob esquemas FR. O experimento foi dividido em duas fases. Na Fase 1, os participantes foram expostos a um esquema múltiplo FR 75 FR 250. A quantidade de reforços era igual para cada componente do esquema. Na Fase 2, uma segunda chave foi adicionada (chave de mudança). Pressões nessa chave interrompiam o componente em vigor e produziam o próximo componente. A preferência dos participantes foi medida com base nas respostas dadas na chave de mudança. Os resultados mostraram que, durante a Fase 2, todos os participantes responderam na chave de mudança para produzir o esquema com menor exigência de respostas (FR 75), demonstrando que humanos preferem esquemas FR que exigem menor custo do responder. Striefel (1972), por sua vez, avaliou a escolha de estudantes universitários em um esquema concorrente FR FR. Cada componente do esquema concorrente foi atribuído a um de dois *operanda* e os participantes só poderiam responder em um de cada vez. Os resultados também apontaram a preferência pelo componente FR com menor razão em comparação ao FR com maior razão. Resultados similares também foram obtidos com pombos (e.g., Hall-Johnson & Poling, 1984; Poling, Blakely, Pelletiere & Picker, 1987).

O custo da resposta também tem sido avaliado como uma variável importante em situações de escolha entre contingências de cooperação e competição (e.g., Echague, 2006; Hake, Olvera & Bell, 1975; Nery, 2008; Silva, 2011). Echague (2006) realizou um estudo com o objetivo de verificar a preferência por uma tarefa cooperativa em comparação a uma tarefa individual. Homens e mulheres, com idades entre 25 e 40 anos, foram divididos em duplas e deveriam realizar uma tarefa em computadores conectados em rede. O experimento foi dividido em três condições: na Condição 1, os participantes deveriam trabalhar apenas individualmente; na Condição 2, deveriam trabalhar apenas cooperativamente; e na Condição 3, os participantes podiam escolher entre a tarefa individual e a tarefa cooperativa. Inicialmente, os participantes foram expostos às três condições experimentais e a magnitude do reforço era mais alta para cooperar do que para trabalhar individualmente. Posteriormente, os participantes foram expostos apenas às condições 2 e 3, nas quais o número de respostas exigido para obter reforço na tarefa cooperativa foi aumentado de uma para cinco respostas, enquanto na tarefa individual foi mantido constante (FR 1) durante todo o experimento. Os resultados mostraram que o aumento no custo requerido para a obtenção de reforço durante a tarefa de cooperação resultou na diminuição da preferência por cooperar.

Em suma, estudos experimentais demonstraram que contingências de reforçamento positivo que envolvem custo alto do responder podem apresentar um caráter aversivo. Além disso, têm-se observado comportamentos de fuga e esquiva das situações que requerem maior custo para a emissão de uma resposta e, ainda, uma preferência por situações que exigem menor custo do responder em relação a situações que exigem maior custo.

Objetivo do Estudo

Alguns autores (e.g., Hunziker, Saldanha & Neuringer, 1996; Schwartz, 1982) da área de variabilidade comportamental têm sugerido que emitir sequências com muitas respostas de mudança implicam maior gasto de energia. Além disso, sequências com muitas respostas de mudança podem tornar as sessões experimentais mais longas e, assim, diminuir a taxa de reforços obtidos. Portanto, quanto maior o número de respostas de mudança intrassequência, maior seria o custo da resposta. Diante dessa sugestão, o presente estudo buscou investigar diretamente a relevância do custo da resposta (número de respostas de mudança) para a escolha sob contingências de variação. Mais especificamente, foi investigada a seguinte questão: se a emissão de sequências com maior número de respostas de mudança implica maior custo do responder e se critérios mais rigorosos produzem não só mais variação, mas também geram um maior número de mudanças entre *operanda*, o comportamento de escolha seria diferencialmente afetado pelo custo da resposta?

Para investigar essa questão, estudantes universitários foram expostos a um esquema concorrente encadeado. Nos elos iniciais estava em vigor um esquema concorrente FR 1 FR 1, no qual uma única resposta em um dos elos iniciais produzia um de dois elos terminais. Nos elos terminais, a tarefa dos participantes consistiu em emitir sequências de oito respostas distribuídas entre dois *operanda*. Havia dois critérios para a liberação do reforço: o critério de variação (Experimento 1) ou de repetição (Experimento 2) e o critério do número de respostas de mudança (ambos os experimentos). Assim, no Experimento 1, o critério de variação Lag 5 estava em vigor em ambos os elos terminais, mas somente sequências diferentes das cinco anteriores e com duas respostas de mudança foram reforçadas em um dos elos terminais, enquanto

somente sequências que diferiram das cinco anteriores e com cinco respostas de mudança foram seguidas pelo reforço no outro elo terminal. No Experimento 2, o critério de repetição estava em vigor nos dois elos terminais, de modo que repetir uma única sequência com duas (um dos elos terminais) ou cinco (outro elo terminal) respostas de mudança produzia o reforço. Em ambos os experimentos, a distribuição de reforços do elo terminal com menor custo da resposta (duas respostas de mudança) foi acoplada à distribuição de reforços do elo terminal com maior custo da resposta (cinco respostas de mudança) de modo a tornar as porcentagens de reforços similares nos dois elos terminais. Foi avaliado, portanto, o número de escolhas pelos elos terminais em função do custo da resposta.

EXPERIMENTO 1

No Experimento 1, a escolha entre duas contingências com o mesmo critério de variação foi avaliada de acordo com a exigência do número de respostas de mudança (duas ou cinco) ocorridas durante a emissão de cada sequência.

Método

Participantes

Participaram do estudo 17 estudantes com idades entre 17 e 25 anos, sem experiência prévia com estudos de variação e repetição, que estavam cursando a disciplina “Introdução à Psicologia” na Universidade de Brasília. Serão apresentados, no entanto, apenas os dados dos sete participantes que obtiveram porcentagem de sequências corretas acima de 80% sob ambas as contingências de variação. Esse critério

foi estabelecido com o objetivo de evitar que as escolhas fossem afetadas por diferenças na acurácia do responder nos elos terminais (c.f. Abreu-Rodrigues & cols., 2005).

Em um estudo piloto, desempenhos eficientes nos elos terminais não foram observados quando os pontos eram contingentes ao tempo de participação na pesquisa, mas sim quando os pontos eram contingentes à acurácia do desempenho. Essa última alternativa foi, então, utilizada no presente estudo. Assim, a cada 1.000 pontos gerados pelo desempenho no experimento, o participante ganhava um *token*. Os *tokens* ganhos poderiam ser trocados por pontos (um *token* - um ponto) na disciplina Introdução à Psicologia, até um máximo de cinco pontos, desde que o participante tivesse atingido o critério mínimo de aprovação; isto é, os *tokens* ganhos não poderiam ser utilizados para obter aprovação na referida disciplina.

Além disso, todos os participantes que finalizaram o experimento concorreram a um sorteio, no valor de R\$ 100,00, ao final da coleta de dados. Cada 100 pontos gerados pelo desempenho no experimento eram trocados por uma ficha, com um número específico para cada participante. Quanto maior o número de fichas obtido, maiores as chances de ganhar o sorteio.

Antes do início do experimento foi fornecido a cada participante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ver Apêndice A). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, em sua Reunião Ordinária do dia 14 de junho de 2011 (ver carta de aprovação no Apêndice B).

Ambiente/Equipamento

O experimento foi conduzido em uma sala que continha uma mesa, uma cadeira e um computador. Um *software*, desenvolvido em linguagem de programação *Visual*

Basic 6® e executado em ambiente *Windows XP*, foi responsável pelo controle dos eventos experimentais e pelo registro de dados.

Procedimento

O procedimento compreendeu duas condições, as quais diferiram apenas em termos da posição dos círculos (vermelho e azul) correlacionados às contingências VAR 2 e VAR 5, conforme descrito a seguir.

Condição 1. Essa condição compreendeu dois tipos de tentativas: escolha forçada e escolha livre. O objetivo das tentativas de *escolha forçada* (EF) foi garantir igual contato com ambas as contingências em vigor. No início das tentativas, a seguinte instrução era apresentada na tela do computador:

Nesse experimento você realizará uma tarefa e ganhará pontos pelo seu desempenho. Para isso, você deverá utilizar apenas uma das mãos.

Um círculo aparecerá na tela. Você deverá pressionar a tecla F5 (ESQ) quando o círculo estiver do lado esquerdo da tela e pressionar a tecla F8 (DIR) quando o círculo estiver do lado direito da tela. Após pressionar uma das teclas, uma pirâmide será apresentada.

O quadrado do topo da pirâmide estará iluminado. Sua tarefa será fazer caminhos do topo até base da pirâmide. Para tanto, você deverá pressionar as teclas Q e P do teclado 8 vezes. Cada vez que você pressionar a tecla Q, o quadrado imediatamente abaixo e à esquerda será iluminado; cada vez que você pressionar a tecla P, o quadrado imediatamente abaixo e à direita será iluminado.

*Para ganhar o maior número de pontos possível, você deve fazer sempre **caminhos diferentes**. No entanto, quando o quadrado do topo da pirâmide for*

vermelho, você deverá fazer caminhos diferentes com **2 mudanças** de Q para P (ou de P para Q). Por exemplo: QQQQ-P-QQQ, P-QQQQQQ-P. Quando o quadrado do topo da pirâmide for *azul*, você deverá fazer caminhos diferentes com **5 mudanças** de Q para P (ou de P para Q). Por exemplo: Q-P-Q-P-Q-PPP, QQQ-P-Q-P-Q-P.

Quando o caminho for concluído, você ganhará ou não pontos, dependendo do caminho que você fez. Tente ganhar o maior número possível de pontos. A cada 100 pontos, você ganhará uma ficha para participar de um sorteio.

Quando estiver pronto para começar, pressione a BARRA DE ESPAÇO.

Durante as escolhas forçadas estava em vigor um esquema encadeado com dois elos. Cada tentativa era iniciada com o elo inicial, durante o qual um círculo vermelho (ou azul) era apresentado no lado esquerdo (ou direito) da tela do computador. Um esquema FR 1 foi programado de modo que, quando o círculo era vermelho, uma única resposta de pressão na tecla F5 (coberta com um adesivo ESQ) determinava a retirada desse círculo da tela e a apresentação de uma pirâmide com um quadrado vermelho no topo; quando o círculo era azul, uma única resposta de pressão na tecla F8 (coberta com um adesivo DIR) eliminava esse círculo e produzia uma pirâmide com um quadrado azul no topo (ver Figura 1).

Com a apresentação da pirâmide, era iniciado o elo terminal. Nesse elo, a tarefa consistia na emissão de sequências de oito respostas, distribuídas em duas teclas (Q e P), de forma a iluminar os quadrados da pirâmide do topo (o qual já estava iluminado no início de cada tentativa) até a base. Pressões na tecla Q iluminavam o quadrado imediatamente abaixo e à esquerda, enquanto pressões na tecla P iluminavam o quadrado imediatamente abaixo e à direita. Cada resposta de mudança de uma tecla para

a outra produzia um tom. O participante realizou a tarefa utilizando apenas a mão dominante (a outra mão foi vestida com uma luva, a fim de dificultar o seu uso).

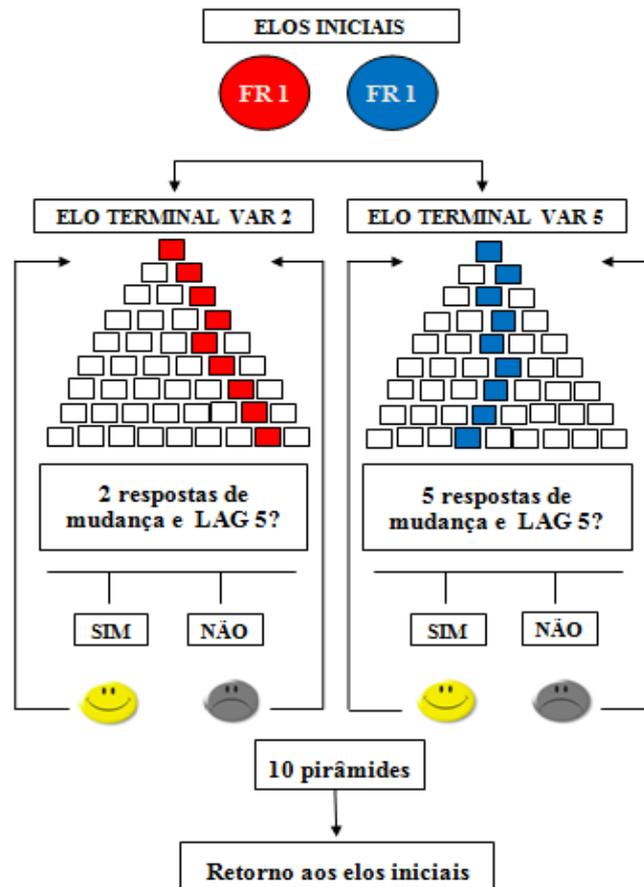


Figura 1. Ilustração do esquema concorrente encadeado em vigor.

Duas contingências estavam em vigor, simultaneamente, durante cada elo terminal. A primeira contingência determinava que para uma sequência ser reforçada era necessário que ela fosse diferente das cinco sequências imediatamente anteriores (critério Lag 5). A segunda contingência determinava que, além de atender o critério Lag 5, a sequência deveria também atender o critério de mudança: quando a pirâmide era vermelha, esse critério determinava que somente sequências com duas respostas de

mudança poderiam ser reforçadas (elo terminal VAR 2); quando a pirâmide era azul, o critério determinava que somente sequências com cinco respostas de mudança poderiam ser reforçadas (elo terminal VAR 5). Por exemplo, se o participante emitisse a sequência PQQQPPP (duas mudanças) durante o elo terminal VAR 2 e essa sequência diferisse das cinco previamente emitidas, o reforço era liberado; se o participante emitisse a sequência PPQPQPQ (cinco mudanças) durante o elo terminal VAR 5 e essa sequência diferisse das cinco anteriores, o reforço seria liberado.

Uma instrução específica estava disponível acima da pirâmide no decorrer da tentativa. Durante o elo terminal VAR 2, a instrução era “*Varie alternando 2 vezes entre as teclas*” e durante o elo terminal VAR 5, a instrução era “*Varie alternando 5 vezes entre as teclas*”.

Havia 256 sequências possíveis, contendo de zero a sete respostas de mudança entre os *operanda*, porém somente 84 (42 com duas mudanças e 42 com cinco mudanças) eram elegíveis para reforçamento. Quando a sequência emitida atendia a ambos os critérios (de variação e de mudança), uma “carinha feliz” aparecia na tela durante 2 s e 10 pontos eram adicionados ao contador (*feedback* de acerto). Sequências que não atendiam a um ou ambos os critérios eram seguidas pela apresentação de uma “carinha triste” por 2 s e nenhum ponto era adicionado ao contador (*feedback* de erro). As “carinhas” eram acumuladas e dispostas horizontalmente na tela. Ou seja, em cada elo terminal, quando o participante recebia o primeiro reforço, aparecia uma “carinha” na tela, quando recebia o segundo, apareciam duas “carinhas”, e assim por diante. Quando 10 pirâmides (sequências) eram completadas, o elo terminal era finalizado e uma nova tentativa era imediatamente iniciada com a apresentação do outro elo inicial.

A fim de tornar similar a quantidade de reforços recebidos nos dois elos terminais, a distribuição de reforços do elo terminal VAR 2 foi acoplada à distribuição de reforços do elo terminal VAR 5 imediatamente anterior. Para tanto, os círculos azul e vermelho foram apresentados alternadamente no decorrer das tentativas, sendo o círculo azul (correlacionado ao elo terminal VAR 5) sempre apresentado na primeira tentativa. Se a segunda e a sexta sequências do elo terminal VAR 5 fossem reforçadas, por exemplo, o reforço seria programado para ocorrer também após a segunda e sexta sequências do elo terminal VAR 2. Porém, se alguma dessas sequências não atendesse a ambos os critérios de reforçamento, o reforço era adiado até a próxima sequência correta.

Após 14 tentativas de EF, sete com o esquema encadeado FR 1 VAR 2 e sete com o esquema encadeado FR 1 VAR 5, foram iniciadas as tentativas de *escolha livre* (EL). No início dessas tentativas, a seguinte instrução era apresentada:

Agora é a sua vez de escolher!

Dois círculos serão apresentados simultaneamente na tela e você poderá escolher um ou outro. Pressione a tecla F5 (ESQ) quando quiser escolher o círculo que estiver do lado esquerdo da tela e pressione a tecla F8 (DIR) quando quiser escolher o círculo que estiver do lado direito da tela. Após pressionar uma das teclas, uma pirâmide será apresentada e sua tarefa será similar àquela das tentativas anteriores.

Quando esta tarefa terminar, aparecerá a mensagem “Experimento encerrado” e você deverá chamar o experimentador.

Quando estiver pronto para começar, pressione a BARRA DE ESPAÇO.

Durante as tentativas de EL, os elos iniciais (círculos vermelho e azul) eram apresentados simultaneamente e um esquema concorrente FR 1 FR 1 estava em vigor. O círculo vermelho estava localizado do lado esquerdo da tela e o círculo azul, do lado direito. Assim como nas tentativas de EF, a escolha pelo círculo vermelho era efetuada por meio de uma única pressão na tecla F5, determinando o início do elo terminal VAR 2; a escolha pelo círculo azul era efetuada por meio de uma única pressão na tecla F8, determinando o início do elo terminal VAR 5. Nos elos terminais, as contingências de reforçamento (critério de variação e critério de mudança) foram programadas da mesma forma que durante os elos terminais das tentativas de EF. Finalmente, sempre que o elo terminal VAR 2 era escolhido, o acoplamento de reforços era feito com base no último elo terminal VAR 5, mesmo que este elo fosse o último das tentativas de EF.

A Condição 1 permaneceu em vigor por, no mínimo, 10 tentativas de EL (100 sequências) e por, no máximo, 20 tentativas (200 sequências), dependendo da estabilidade das escolhas. A partir da 10^a tentativa era iniciada a avaliação da estabilidade, a qual era alcançada quando a proporção de escolhas pelo elo terminal com menor custo (VAR 2) nas cinco últimas tentativas não diferia mais do que 0,2 da proporção de escolhas por esse mesmo elo nas cinco tentativas imediatamente anteriores. Caso o critério de estabilidade não fosse atingido após 20 tentativas de escolha livre (i.e., após a emissão de 200 sequências), o experimento era finalizado. Quando isso aconteceu, os dados do participante não foram incluídos na análise.

Condição 2. A programação das tentativas de EF e de EL foi idêntica à da Condição 1, exceto que: (a) o círculo azul estava localizado do lado esquerdo da tela e o círculo vermelho, do lado direito da tela; (b) a escolha pelo círculo azul era efetuada por

meio de uma única pressão na tecla F5 e a escolha pelo círculo vermelho era efetuada por meio de uma única pressão na tecla F8.

Resultados e Discussão

Foram analisados, separadamente, os resultados obtidos nos elos iniciais e nos elos terminais. Uma vez que as escolhas efetuadas nos elos iniciais foram avaliadas a partir das contingências programadas nos elos terminais, é necessário primeiramente demonstrar que essas contingências exerceram controle diferencial sobre o desempenho dos participantes. Assim, os resultados dos elos terminais serão apresentados primeiramente. Esses resultados foram analisados com base no número de respostas de mudança intrassequência, na porcentagem de sequências corretas, no valor U, na taxa de sequências e na taxa de reforços. Em seguida, serão apresentados os resultados referentes aos elos iniciais, os quais foram analisados com base na proporção de respostas no elo inicial correlacionado ao elo terminal com menor custo da resposta (menor número de mudanças). Para o cálculo de todas as medidas apresentadas foram considerados apenas os dados das tentativas de escolha livre.

Elos terminais

A Figura 2 apresenta a frequência (em porcentagem) das sequências emitidas no elo terminal VAR 2 (painéis superiores) e no elo terminal VAR 5 (painéis inferiores) em função do número de respostas de mudança intrassequência. À esquerda estão os resultados da Condição 1 e à direita, os resultados da Condição 2. Essa medida foi calculada dividindo-se o número de ocorrências das sequências que continham n

mudanças pelo número total de seqüências emitidas, e multiplicando-se o resultado por 100. No canto inferior direito da figura é apresentada uma curva que representa a distribuição de frequência das seqüências que seriam produzidas por um gerador randômico.

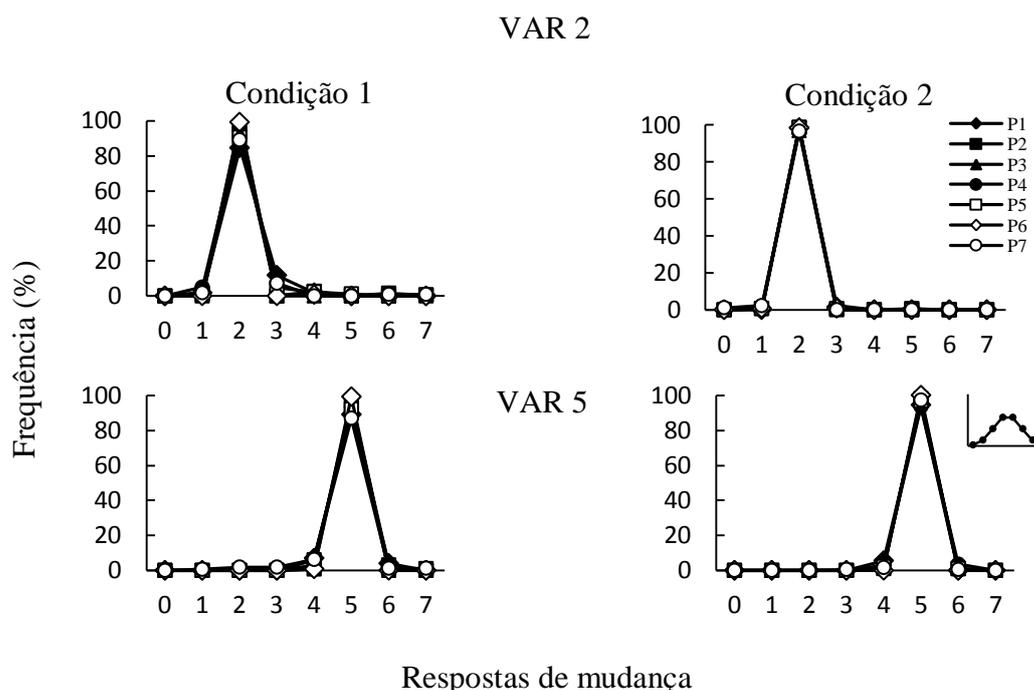


Figura 2. Distribuição da frequência das seqüências em função do número de respostas de mudança intrasseqüência para cada condição do Experimento 1. Os painéis superiores e inferiores representam os dados individuais nos elos terminais VAR 2 e VAR 5, respectivamente. A distribuição randômica é mostrada na parte inferior direita da figura.

Conforme apontado anteriormente, havia 256 seqüências possíveis, que podiam conter de zero (e.g., P P P P P P P P) a sete (e.g., P Q P Q P Q P Q) respostas de mudança. Porém, apenas seqüências com duas (e.g., P Q P P P P P P) e com cinco respostas de mudança (e.g., P Q P Q P Q Q Q) eram elegíveis para reforçamento nos elos terminais VAR 2 e VAR 5, respectivamente. No elo terminal VAR 2, os participantes emitiram seqüências com duas respostas de mudança em mais de 85% (Condição 1) e 98%

(Condição 2) das oportunidades. Por outro lado, quando o elo terminal VAR 5 estava em vigor, aproximadamente 87% (Condição 1) e 97% (Condição 2) do total das sequências emitidas continham cinco respostas de mudança. Dessa forma, as contingências programadas de custo e, provavelmente, as instruções específicas de mudança presentes continuamente na tela exerceram controle sobre o número de respostas de mudança intrassequência. Esses resultados são consistentes com aqueles obtidos quando os reforços eram contingentes à emissão, por pombos, de sequências com pelo menos uma ou duas respostas de mudança (Machado, 1997) e quando a probabilidade de reforço era diretamente proporcional ao número de respostas de mudança nas sequências emitidas por ratos (Barba & Hunziker, 2002).

A Figura 3 apresenta os dados individuais da porcentagem de sequências corretas, do valor U, da taxa de sequências e da taxa de reforços, em ambos os elos terminais, para cada condição experimental. As barras brancas correspondem ao elo terminal VAR 2 e as barras pretas, ao elo terminal VAR 5.

A *porcentagem de sequências corretas* (primeira coluna) foi calculada dividindo-se o número de sequências que atenderam simultaneamente aos dois critérios de reforçamento (variação e mudança) pelo total de sequências emitidas em cada elo terminal e, em seguida, multiplicando-se o resultado por 100.

Observa-se que, para todos os participantes, as porcentagens se mantiveram acima de 80% nos dois elos terminais e foram similares em ambas as condições experimentais. É provável que a apresentação de instruções específicas de variação (que indicava que sequências diferentes deveriam ser emitidas) e de mudanças (que indicava quantas respostas de mudança entre os *operanda* deveriam ser emitidas) no decorrer do experimento tenha favorecido a aprendizagem das sequências corretas em ambos os elos

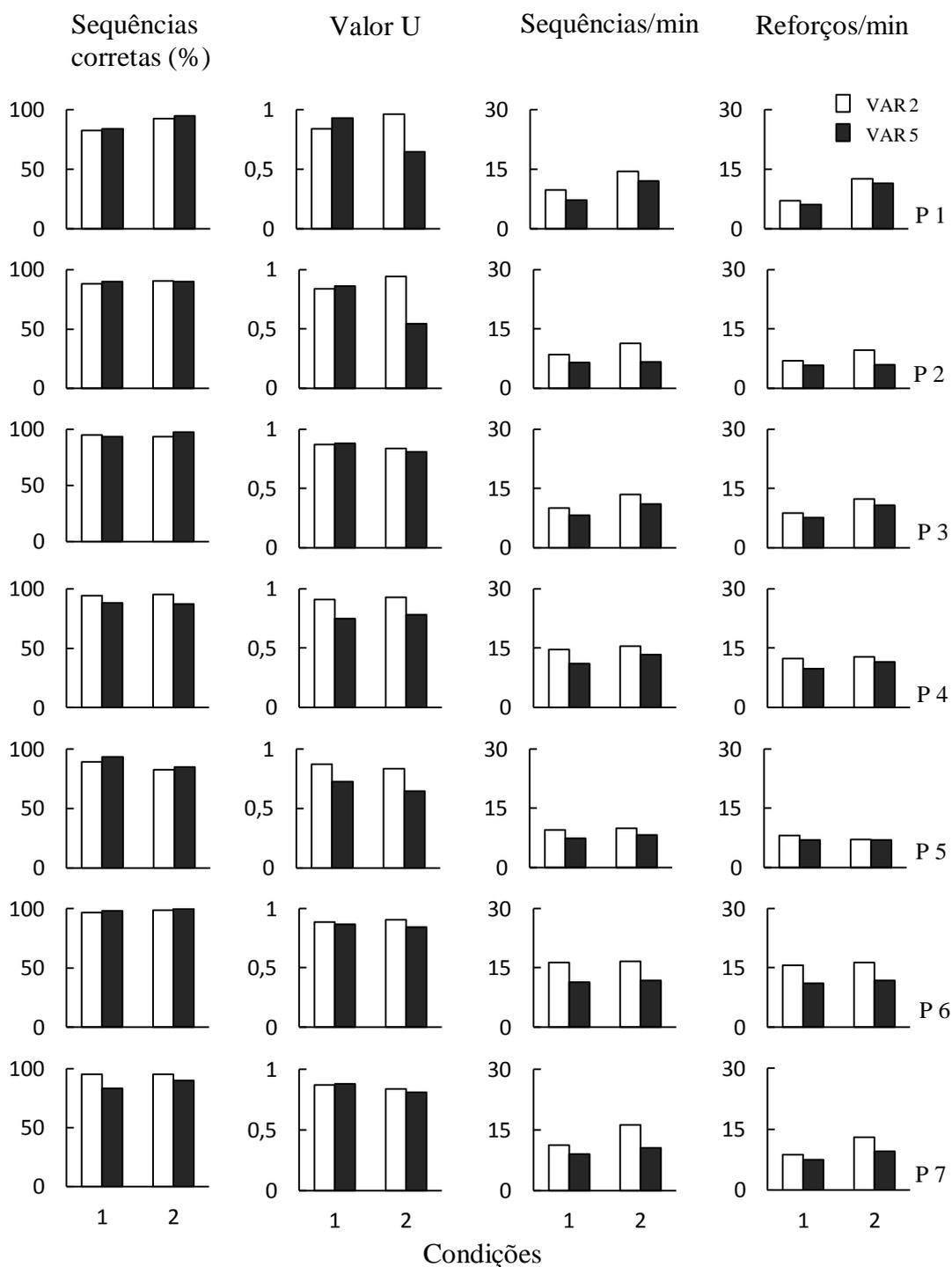


Figura 3. Porcentagem de sequências corretas, valor U, taxa de sequências e taxa de reforços, para cada participante, em cada condição do Experimento 1. As barras brancas representam o elo terminal VAR 2 e as barras pretas, o elo terminal VAR 5.

terminais. Essa sugestão é apoiada pelos relatos de Ayllon e Azrin (1964), Baumann, Abreu-Rodrigues e Souza (2009), Galizio (1979), Hunziker e cols. (2002) e Rosenfarb, Newland, Brannon e Howey (1992), os quais demonstraram que a apresentação de instruções acuradas favorece a aquisição e manutenção do responder.

O valor U (segunda coluna) indica o nível de variabilidade na emissão de sequências e foi calculado a partir da seguinte fórmula:

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

onde p corresponde à frequência de ocorrência da sequência i e n corresponde ao número de sequências possíveis. Uma vez que a quase totalidade das sequências compreendeu duas ou cinco respostas de mudança, o n utilizado no cálculo do valor U foi igual a 42 (número de sequências elegíveis para reforçamento em cada elo) e não 256 (número total de sequências possíveis). Conforme apontado anteriormente, o valor U pode variar de 0 a 1, de modo que 0 indica que, dentre todas as sequências possíveis, apenas uma foi emitida e 1 indica que todas as sequências possíveis foram emitidas com igual probabilidade. Foram observados níveis altos de variabilidade na emissão das sequências (valores U superiores a 0,75) para a maioria dos participantes. Níveis altos de variabilidade sob uma contingência Lag 5 também foram relatados por diversos autores (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2004; Morgan & Neuringer, 1990; Neuringer, 1993; Page & Neuringer, 1985), incluindo aqueles que investigaram a escolha entre variação e repetição (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Natalino-Rangel, 2010).

Além disso, os valores U tenderam a ser similares nos dois elos terminais (principalmente na Condição 1) ou maiores nos elos terminais VAR 2 do que nos elos terminais VAR 5 (principalmente na Condição 2). Esse resultado sugere que, ao longo

do experimento, o critério de variação passou a interagir com o critério de mudança. Ou seja, nas tentativas iniciais, os participantes emitiram sequências variadas a despeito da exigência de mudança, mas nas tentativas finais, o nível de variação das sequências apresentou uma relação inversa com o número de mudanças exigidas. Esses resultados corroboram aqueles observados em outros estudos (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Hunziker & cols., 1998; Machado, 1997), os quais sugerem que os organismos variam seus comportamentos com o menor custo possível (emitindo prioritariamente sequências com o menor número possível de respostas de mudança). Além disso, confirmam a sugestão de Barba e Hunziker (2002), os quais observaram que, quando mudanças intrassequência foram exigidas para o reforçamento, o aumento na emissão de sequências com maior número de respostas de mudança foi seguido pela diminuição dos níveis de variação obtidos.

A *taxa de sequências* e a *taxa de reforços* (ambas em minutos), mostradas na terceira e quarta colunas, respectivamente, foram calculadas dividindo-se o número de sequências emitidas (e número de reforços obtidos) pela duração total (em segundos) do elo terminal e, em seguida, multiplicando-se o resultado por 60. Tanto na Condição 1 quanto na Condição 2, a manipulação no custo da resposta afetou ambas as taxas. Ou seja, embora a magnitude das diferenças tenha sido pequena, as taxas de sequências e de reforços tenderam a ser maiores nos elos terminais VAR 2 do que nos elos terminais VAR 5, para a maioria dos participantes, a despeito do acoplamento na distribuição de reforços. Isso provavelmente ocorreu porque a emissão de sequências com duas mudanças demanda um tempo menor do que a de sequências com cinco mudanças, o que gera taxas maiores no primeiro caso. Resultados similares foram obtidos por Barba e Hunziker (2002), os quais relataram que os ratos que emitiram exclusivamente

sequências sem nenhuma resposta de mudança (e.g., EEEE ou DDDD) apresentaram taxas de reforços mais elevadas do que os ratos que emitiram sequências com um número maior de mudanças.

Elos Iniciais

A Figura 4 apresenta as escolhas entre as contingências VAR 2 e VAR 5. A escolha de cada participante, em cada condição experimental, foi obtida dividindo-se o número de escolhas do elo terminal VAR 2 pelo número total de escolhas efetuadas. Valores acima de 0,5 indicam um maior número de escolhas pelo elo terminal VAR 2, valores abaixo de 0,5 indicam um maior número de escolhas pelo elo terminal VAR 5 e valores iguais a 0,5 indicam que ambas as alternativas foram similarmente escolhidas, a despeito do custo de resposta.

Durante a Condição 1, três participantes (P2, P5 e P6) apresentaram um número maior de escolhas pelo elo terminal VAR 2, enquanto os demais participantes escolheram mais frequentemente o elo terminal VAR 5 (P1, P4 e P7) ou mostraram indiferença entre as alternativas (P3). No entanto, com o aumento da exposição às contingências programadas (Condição 2), as escolhas pelo elo terminal VAR 2 tenderam a aumentar para a maioria dos participantes (P1 a P5). Para o participante P6, não houve mudanças, ou seja, as escolhas por VAR 2 permaneceram maiores do que por VAR 5, e para o participante P7, houve um aumento nas escolhas por VAR 5. Esses resultados estendem aqueles obtidos nos estudos que investigaram se as escolhas entre contingências de variação e repetição (Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Abreu-Rodrigues & cols., 2007; Natalino-Rangel, 2010) ou entre duas contingências de

variação (Pontes, 2010) eram afetadas pelo nível de variabilidade exigido para o reforçamento.

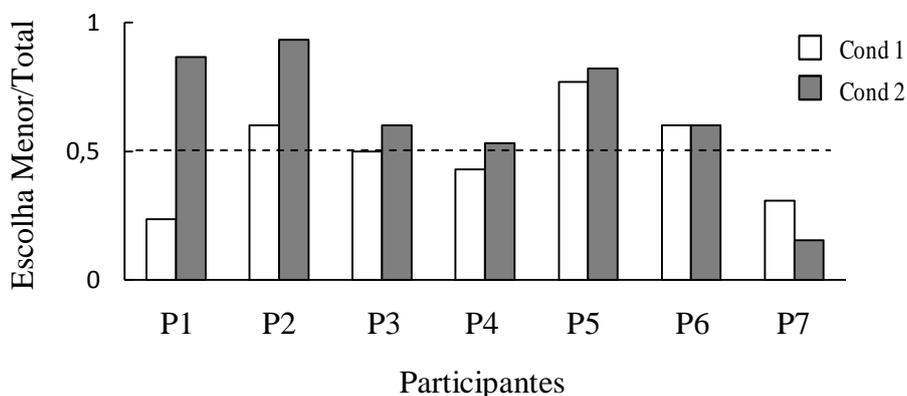


Figura 4. Proporção de escolhas pelo elo terminal VAR 2, nas condições 1 e 2 do Experimento 1, para cada participante.

No presente estudo, a escolha foi avaliada entre duas contingências com a mesma exigência de variação, mas que diferiam em relação ao custo exigido para a emissão dessas sequências (número de respostas de mudança). Os resultados indicaram que, com a exposição prolongada a uma situação de escolha entre duas contingências de variação, envolvendo custos diferentes, os participantes tenderam a escolher aquela que demandava um menor custo do responder (menor gasto de esforço físico e de tempo para completar uma sequência). É possível que o aumento do cansaço (ou mesmo, da monotonia) no decorrer das condições tenha potencializado o efeito do custo da resposta, sendo esperado, então, que ocorresse um aumento nas escolhas por VAR 2. O custo, portanto, parece ter atribuído um caráter aversivo à contingência de variação, uma sugestão que é apoiada por estudos envolvendo manipulações no esforço físico e no tempo necessário para a realização de uma tarefa (e.g., Appel, 1963; Azrin, 1961;

Miller, 1970; Silva, 2011), os quais observaram comportamentos de fuga e esquivas de situações que requerem maior custo do responder.

Escolha *versus* desempenho nos elos terminais

A proporção de escolhas pelo elo terminal VAR 2 foi avaliada em função da proporção de sequências corretas, do valor U e das taxas de sequências e de reforços no mesmo elo. Os resultados mostraram que as escolhas não foram afetadas por nenhuma das medidas consideradas (valores de R^2 entre 0,0018 e 0,3069), o que contribui para a afirmação de que o custo da resposta foi a variável crítica de controle das escolhas.

EXPERIMENTO 2

No Experimento 2, a escolha entre duas contingências com o mesmo critério de repetição foi avaliada de acordo com a exigência do número de respostas de mudança (duas ou cinco) ocorridas durante a emissão de cada sequência.

Método

Participantes

Participaram do estudo 11 estudantes universitários, sem experiência prévia com estudos de variação e repetição, que estavam cursando a disciplina “Introdução à Psicologia” na Universidade de Brasília. Somente os dados dos seis participantes que obtiveram porcentagem de sequências corretas acima de 80% sob ambas as contingências de variação serão apresentados.

Todos os demais aspectos relacionados aos participantes foram idênticos àqueles descritos no Experimento 1.

Ambiente/Equipamento

Idênticos àqueles descritos no Experimento 1.

Procedimento

Assim como no Experimento 1, o procedimento compreendeu duas condições, as quais diferiram apenas em termos da posição dos círculos correlacionados às contingências REP 2 e REP 5, conforme apontado a seguir.

Condição 1. Essa condição compreendeu dois tipos de tentativas: escolha forçada e escolha livre. No início das tentativas de *escolha forçada (EF)*, a instrução apresentada era idêntica à do Experimento 1, com a seguinte alteração na parte que se refere ao número de mudanças intrassequência:

*Para ganhar o maior número de pontos você deve fazer sempre o **mesmo caminho**. No entanto, quando o quadrado do topo da pirâmide for **verde**, você deverá fazer um caminho com **2 mudanças** de Q para P (ou de P para Q). Por exemplo: QQQQ-P-QQQ, P-QQQQQQ-P. Quando o quadrado do topo da pirâmide for **amarelo**, você deverá fazer um caminho com **5 mudanças** de Q para P (ou de P para Q). Por exemplo: Q-P-Q-P-Q-PPP, QQQ-P-Q-P-Q-P.*

Durante as tentativas de EF estava em vigor um esquema encadeado com dois elos. Assim como já foi descrito no Experimento 1, nos elos iniciais estava em vigor um esquema FR 1, porém com a seguinte alteração na cor dos círculos: apenas um círculo verde (ou amarelo) era apresentado no lado esquerdo (ou direito) da tela do computador.

Em ambos os elos terminais estavam em vigor, simultaneamente, duas contingências. A contingência de repetição estabelecia que uma única sequência seria reforçada, enquanto a contingência de mudança, idêntica à do Experimento 1,

estabelecia que apenas sequências com duas ou cinco mudanças seriam reforçadas. Assim, quando a pirâmide era verde, o reforço só era liberado se uma determinada sequência, a qual deveria conter duas mudanças, fosse emitida (elo terminal REP 2); quando a pirâmide era amarela, uma sequência específica, com cinco mudanças, era a única reforçada (elo terminal REP 5). Para cada participante, a sequência selecionada no elo terminal REP 2 foi a primeira sequência emitida com duas mudanças e no elo terminal REP 5, a primeira sequência emitida com cinco mudanças. A instrução específica “*Repita alternando 2 vezes entre as teclas*” estava disponível acima da pirâmide durante o elo terminal REP 2, enquanto a instrução “*Repita alternando 5 vezes entre as teclas*” estava disponível durante o elo terminal REP 5.

Quando a sequência emitida atendia a ambos os critérios (de repetição e de mudança), uma “carinha feliz” aparecia na tela e 10 pontos eram adicionados ao contador (*feedback* de acerto). Se a sequência emitida não atendia a um ou ambos os critérios, uma “carinha triste” era produzida e nenhum ponto era adicionado ao contador (*feedback* de erro). Cada elo terminal estava em vigor até que 10 pirâmides (10 sequências) fossem completadas. A distribuição de reforços do elo terminal REP 2 foi acoplada à distribuição de reforços do elo terminal REP 5 imediatamente anterior, da mesma forma descrita no Experimento 1.

Após 14 tentativas de EF, sete com o esquema encadeado FR 1 REP 2 e sete com o esquema encadeado FR 1 REP 5, foram iniciadas as tentativas de *escolha livre* (EL). No início dessas tentativas, foi apresentada a mesma instrução descrita no Experimento 1. Os elos iniciais (círculos verde e amarelo) foram apresentados simultaneamente e um esquema concorrente FR 1 FR 1 estava em vigor. O círculo verde estava localizado do lado esquerdo da tela e o círculo amarelo, do lado direito da

tela. A programação dos elos terminais REP 2 e REP 5 foi realizada de forma idêntica à das tentativas de EF.

Após a 10^a tentativa, a estabilidade das escolhas passou a ser avaliada de forma similar ao que foi feito no Experimento 1. Assim, o desempenho foi considerado estável quando a proporção de escolhas pelo elo terminal com menor custo (REP 2) nas cinco últimas tentativas não diferiu mais do que 0,2 da proporção de escolhas pelo elo terminal com maior custo (REP 5) nas cinco tentativas imediatamente anteriores. Se esse critério não fosse alcançado, os dados do participante não eram incluídos na análise.

Condição 2. A programação dessa condição foi idêntica à da Condição 1, exceto que o círculo amarelo estava localizado do lado esquerdo da tela e o círculo verde, do lado direito da tela.

Os demais aspectos do procedimento, tanto nas tentativas de EF quanto nas tentativas de EL, em ambas as condições, foram similares àqueles do procedimento empregado no Experimento 1.

Resultados e Discussão

Assim como no Experimento 1, foram analisados, separadamente, os resultados obtidos nos elos iniciais e nos elos terminais. Serão apresentados, primeiramente, os resultados obtidos nos elos terminais e, em seguida, aqueles obtidos nos elos iniciais.

Elos Terminais

A Figura 5 apresenta a frequência (em porcentagem) das seqüências emitidas no elo terminal REP 2 (painéis superiores) e no elo terminal REP 5 (painéis inferiores) em função do número de respostas de mudança intrassequência. À esquerda estão os resultados da Condição 1 e à direita, os da Condição 2.

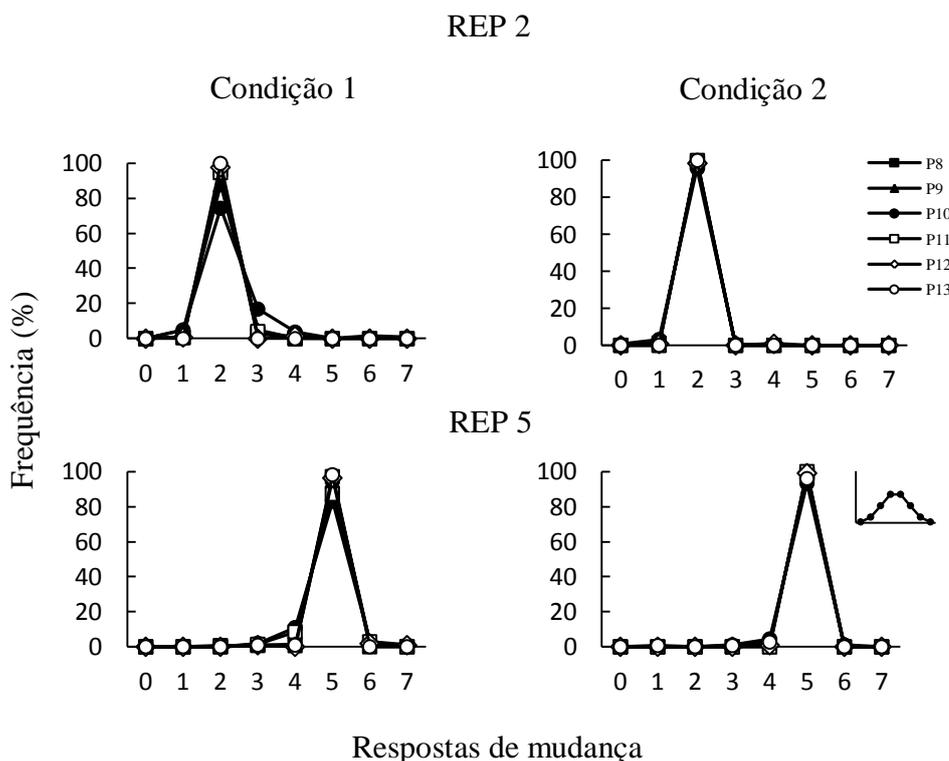


Figura 5. Distribuição da frequência das seqüências em função do número de respostas de mudança intrassequência para cada condição do Experimento 2. Os painéis superiores e inferiores representam os dados individuais nos elos terminais REP 2 e REP 5, respectivamente. A distribuição randômica é mostrada na parte inferior direita da figura.

No elo terminal REP 2, os participantes emitiram seqüências com duas respostas de mudança em mais de 74% (Condição 1) e de 98% (Condição 2) das oportunidades. No elo terminal REP 5, aproximadamente 83% (Condição 1) e 93% (Condição 2) do total de seqüências emitidas continham cinco respostas de mudança. Pode-se observar que, assim como no Experimento 1, o número de mudanças intrassequência correspondeu àquele requerido para o reforço. Esses resultados dão suporte aos achados

de Barba e Hunziker (2002) e Machado (1997) de que o número de mudanças intrassequência é uma dimensão comportamental selecionada e mantida por contingências de reforçamento.

A Figura 6 apresenta os dados individuais da porcentagem de sequências corretas, do valor U, da taxa de sequências e da taxa de reforços, em ambos os elos terminais, para cada condição experimental. As barras brancas correspondem ao elo terminal REP 2 e as barras pretas, ao elo terminal REP 5.

Observa-se que as *porcentagens de sequências corretas* (primeira coluna), para todos os participantes, mantiveram-se acima de 80% nos dois elos terminais e foram similares em ambas as condições experimentais para todos os participantes. Os dados relacionados ao elo terminal REP 5 não foram apresentados para o participantes P8 (Condição 2) e P11 (condições 1 e 2), pois, durante as tentativas de escolha livre, esses participantes apresentaram escolha exclusiva por REP 2. Dessa forma, para esses participantes, foram considerados os dados das tentativas de escolha forçada nas condições em que ocorreu escolha exclusiva (ver Tabela 1). A tabela mostra que as porcentagens de sequências corretas foram acima de 80%, e tenderem a ser similares entre os elos.

Assim como no Experimento 1, é possível que as altas porcentagens de acertos em ambos os elos terminais se devam às instruções que especificavam que o participante deveria repetir sempre uma única sequência com duas (no elo terminal REP 2) ou cinco (no elo terminal REP 5) respostas de mudança para a obtenção do maior número possível de reforços (ver Ayllon & Azrin, 1964; Baumann, Abreu-Rodrigues & Souza, 2009; Galizio, 1979; Hunziker & cols., 2002; Rosenfarb, Newland, Brannon & Howey, 1992)

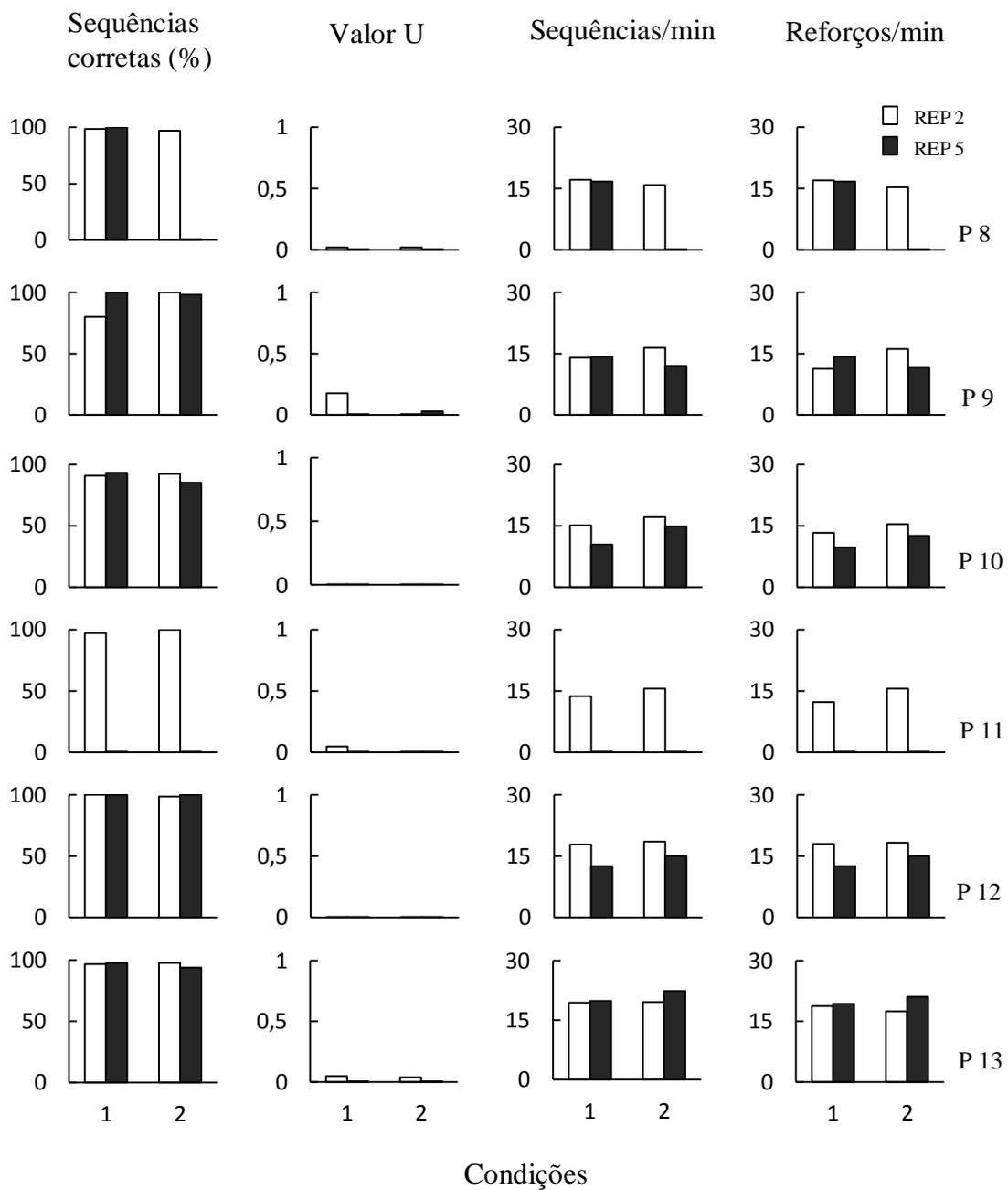


Figura 6. Porcentagem de sequências corretas, valor U, taxa de sequências e taxa de reforços, para cada participante, em cada condição do Experimento 2. As barras brancas representam o elo terminal REP 2 e as barras pretas, o elo terminal REP 5.

Tabela 1.

Porcentagem de sequências corretas, valor U, taxa de sequências e taxa de reforços obtidos nos elos terminais REP 2 e REP 5, pelos participantes P8 e P11, durante as tentativas de escolha forçada do Experimento 2.

		ESCOLHAS FORÇADAS							
Participantes	Condições	% Sequências Corretas		Valor U		Taxa de Sequências		Taxa de Reforços	
		REP 2	REP 5	REP 2	REP 5	REP 2	REP 5	REP 2	REP 5
P8	2	98,6	98,6	0,00	0,01	16,3	15,1	15,8	14,9
P11	1	71,4	81,4	0,04	0,00	10,4	6,5	6,0	4,4
	2	100	100	0,00	0,00	15,6	11,5	15,6	11,5

Em relação ao *valor U* (segunda coluna da Figura 6), foram observados níveis baixos de variabilidade (valores U entre 0 e 0,17) para todos os participantes. Alguns estudos (e.g., Barba & Hunziker, 2002; Machado, 1997) demonstraram que reforço dependente do número de mudanças intrassequência produz variabilidade, mesmo na ausência de uma contingência simultânea de variação. Porém, no presente estudo, um resultado similar não foi obtido, provavelmente porque, além da exigência de mudanças, um padrão repetitivo era exigido pela contingência de reforçamento. Assim, os resultados demonstraram que a exigência de repetição gerou repetição comportamental. Resultados similares foram relatados por diversos autores, tanto aqueles que implementaram a contingência de repetição em esquemas simples (e.g., Neuringer, 1991; Vilarinho-Rezende, 2012), como em esquemas múltiplos (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2004; Neuringer, 1992) e esquemas concorrentes encadeados (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Abreu-Rodrigues & cols., 2007).

A terceira e quarta colunas da Figura 6 mostram que, assim como no Experimento 1, tanto na Condição 1 quanto na Condição 2, as *taxas de sequências* e as *taxas de reforços* foram afetadas pelas manipulações do custo. Para a maioria dos

participantes, as taxas no elo terminal REP 2 tenderam a ser similares ou maiores do que aquelas obtidas no elo terminal REP 5. Apenas o participante P13 (Condição 2) apresentou taxas maiores no elo terminal REP 5. Como foi discutido anteriormente, quanto maior o número de mudanças, maior o tempo necessário para a emissão de uma sequência e, conseqüentemente, menores as taxas de sequências e de reforços (Barba & Hunziker, 2002).

Elos Iniciais

A Figura 7 apresenta as escolhas entre as contingências REP 2 e REP 5. Durante a Condição 1, quatro participantes (P10 à P13) apresentaram um número maior de escolhas pelo elo terminal REP 2, um participante (P9) escolheu mais frequentemente o elo terminal REP 5 e outro mostrou indiferença entre as alternativas (P8). Com o aumento da exposição às contingências programadas (Condição 2), as escolhas pelo elo terminal REP 2 aumentaram para os participantes P8, P9 e P10, não foram alteradas para os participantes P11 e P12, e diminuíram para o participante P 13. Em suma, um maior número de escolhas pelo elo terminal com menor custo foi observado em pelo menos uma das condições (P8, P9 e P13) ou em ambas as condições (P10, P11 e P12).

Esses resultados fornecem evidência adicional para a sugestão de Abreu-Rodrigues e cols. (2005), Natalino-Rangel (2010) e Pontes (2010) de que o custo da resposta é uma variável de controle da escolha sob contingências que exigem repetição e/ou variação. No presente estudo, a escolha foi avaliada entre duas contingências que exigiam a repetição de sequências, mas que diferiam em relação ao custo exigido para a

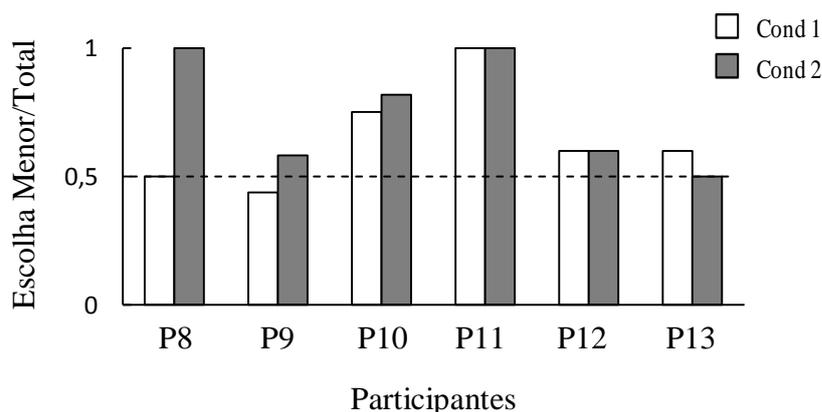


Figura 7. Proporção de escolhas pelo elo terminal REP 2, nas condições 1 e 2 do Experimento 2, para cada participante.

emissão dessas sequências. Assim como observado quando as contingências exigiam variação (Experimento 1), as escolhas mais frequentes pela alternativa com menor exigência de mudanças indicam que mudar cinco vezes entre as teclas parece ser mais aversivo do que mudar duas vezes, uma vez que exigem maior custo da resposta. Echague (2006), Striefel (1972) e Weiner (1966) também demonstraram que humanos preferem situações que exigem menor custo (esquema FR com menor razão) em comparação a situações que exigem maior custo (esquema FR com maior razão).

Escolha *versus* desempenho nos elos terminais

A análise da proporção de escolhas pelo elo terminal REP 2 em função da proporção de sequências corretas, do valor U e das taxas de sequências e de reforços mostrou que as escolhas não foram afetadas por essas variáveis (valores de R^2 entre 0,0013 e 0,1053). Assim como no Experimento 1, esses resultados fornecem evidência adicional de que a escolha foi determinada pelo custo da resposta.

Discussão Geral

O presente estudo compreendeu dois experimentos que tiveram como objetivo avaliar o efeito do custo da resposta (número de respostas de mudança intrassequência) sobre a escolha entre duas contingências de variação (Experimento 1) ou duas contingências de repetição (Experimento 2). Para tanto, a quantidade de reforços e os níveis de variação exigidos para a obtenção desses reforços foram os mesmos em ambas as alternativas, as quais diferiram apenas em relação ao custo exigido na emissão das sequências. De modo geral, foi observado que: (a) sequências com um número (dois ou cinco) de mudanças correspondente àquele exigido para a obtenção dos reforços predominaram; (b) as porcentagens de sequências corretas foram altas e similares em ambos os elos terminais; (c) os valores U foram altos quando a contingência exigia variação (Experimento 1) e baixos quando a contingência exigia repetição (Experimento 2); (d) o custo da resposta afetou os níveis de variabilidade obtidos na contingência de variação (Experimento 1), porém não foi relevante na contingência de repetição (Experimento 2); e (e) as taxas de sequências e de reforços tenderam a ser levemente maiores nos elos terminais com menor custo da resposta. Ainda, as escolhas pela alternativa com menor custo na emissão das sequências foram mais frequentes do que as escolhas pela alternativa com maior custo, a despeito do grau de variabilidade exigido para a liberação do reforço.

Conforme apontado anteriormente, estudos na área de escolha têm demonstrado que, quando os reforços podem ser obtidos tanto por meio de comportamentos repetitivos (ou pouco variados) quanto de comportamentos variados, os organismos tendem a escolher a alternativa com exigência menos rigorosa de variação (Abreu-

Rodrigues & cols., 2005; Abreu-Rodrigues & cols., 2007; Natalino-Rangel, 2010; Pontes, 2010). Os resultados desses estudos levantam uma questão: a preferência por repetição ocorre em função das características reforçadoras da repetição de sequências *per se* (reforçamento positivo) ou em decorrência da esquia da variação de sequências *per se* (reforçamento negativo)? Mais especificamente, repetir é reforçador, enquanto variar é aversivo? Caso sim, que aspectos atribuiriam um caráter aversivo à contingência de variação? O custo da resposta seria um desses aspectos?

A literatura da área tem mostrado que quanto mais rigorosa a exigência de variação, maior o nível de variabilidade na emissão de sequências e, paralelamente, maior a frequência de sequências com um maior número de respostas de mudança (e.g., Hunziker & cols., 1996; Page & Neuringer, 1985; Vilela, 2007). Esse aumento no número de respostas de mudança implica, além de maior esforço físico, um aumento no atraso do reforço, já que um número maior de respostas e um tempo mais longo são necessários para a obtenção do reforço. Assim, é possível que os organismos escolham a alternativa com exigência menos rigorosa de variação para evitar o maior custo do responder envolvido na alternativa com exigência mais rigorosa. Essa possibilidade é apoiada por diversos estudos, os quais utilizaram aumentos da razão em esquemas FR (Appel, 1963; Silva, 2011; Striefel, 1972) ou aumentos na força requerida para emissão de uma resposta (Miller, 1968, 1970) em contingências envolvendo controle aversivo. O presente estudo, por sua vez, oferece evidências de que o custo exerce controle sobre as escolhas dos organismos. Com as porcentagens de sequências corretas, em ambos os experimentos, sendo mantidas constantes, foi observado que as escolhas pela alternativa de variação e repetição com menor custo (duas respostas de mudança) aumentaram com o treino. Esse resultado corrobora a sugestão de que o custo do responder pode atribuir

um caráter aversivo à contingência em vigor e que, portanto, é uma variável importante nos estudos sobre comportamento de escolha envolvendo contingências de variação.

Visto que o custo exigido para a execução de uma tarefa contribui para a escolha entre contingências de variação, estudos posteriores poderiam investigar se os níveis de variação, *per se*, afetariam as escolhas caso a quantidade de reforços e número de respostas de mudança intrassequência fossem os mesmos nas duas alternativas de escolha. Para tanto, poderia ser implementado um esquema concorrente encadeado similar ao do presente estudo, com a seguinte diferença: ao contrário do que foi feito aqui, o número de mudanças intrassequência exigido para o reforço seria mantido constante nos dois elos terminais, enquanto os valores do critério de variabilidade seriam manipulados (maior exigência de variação em um elo e menor exigência no outro elo terminal).

Outro ponto relevante refere-se à interação entre o critério de mudança e o critério de variação e de repetição. No Experimento 1, para alguns participantes, menores níveis de variabilidade foram obtidos com o critério de cinco mudanças do que com o critério de duas mudanças. Ou seja, os efeitos do critério Lag 5 foram modulados pelo custo na emissão das sequências. Resultados similares foram obtidos quando as manipulações no custo da resposta correspondiam a aumentos na distância entre os *operanda*, tanto em um procedimento de tentativa discreta (Brilhante, 2010) como de operante livre (Giolo, 2010). Nesses estudos, os participantes cujos *operanda* estavam próximos apresentaram níveis de variação maiores do que os participantes cujos *operanda* estavam distantes. A interação entre custo e variação pode ter ocorrido porque o aumento no número de respostas de mudança pode ter interferido no controle discriminativo intrassequência (i.e. controle exercido por uma resposta da sequência

sobre a(s) resposta(s) subsequente(s)), tornando a aprendizagem de sequências com cinco respostas de mudança mais difícil do que a de sequências com duas respostas de mudança (Machado, 1997). Sendo assim, pode-se sugerir que situações com alto custo dificultariam a produção de variabilidade, uma sugestão que poderia ser avaliada por meio da manipulação do valor do critério de variação. Isto é, o procedimento do presente estudo poderia ser utilizado, mas condições novas seriam adicionadas; nessas condições, o custo da resposta seria aumentado em uma das alternativas de escolha, enquanto na outra, permaneceria constante.

O custo da resposta não foi relevante, entretanto, quando a repetição de uma única sequência era exigida (Experimento 2). Isso pode ter ocorrido porque, como apontam alguns autores (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2004; Neuringer, 2004), sob contingências de repetição, uma vez que uma única sequência produz o reforço [$p(\text{SR}/\text{sequência})=1,0$], uma relação confiável é estabelecida entre cada resposta da sequência e o reforço, o que facilita o estabelecimento de discriminação intrassequência. O forte controle discriminativo exercido por cada resposta da sequência alvo sobre as demais torna menores as chances de erro, mantendo, assim, os valores U próximos a 0,0. Como foi visto no Experimento 1, o mesmo não ocorre quando, além de aprender várias sequências, os participantes precisam emití-las de forma variada, o que gera um número maior de erros e, portanto, redução na probabilidade do reforço. Portanto, é possível que o custo seja uma variável relevante somente quando o reforço não é garantido (i.e., quando há risco).

Finalmente, conforme sugerido por Neuringer (2002, 2004, 2009), algumas pessoas apresentam maior tendência a repetir padrões comportamentais (e.g., pessoas com depressão e com transtorno obsessivo-compulsivo, autistas), enquanto outras

tendem a variar esses padrões (e.g., pessoas hiperativas). Ambas as tendências nem sempre são efetivas. Por exemplo, padrões repetitivos podem não ser desejáveis no trabalho de um escritor, enquanto padrões variados podem prejudicar o desempenho de um cirurgião. Dessa forma, conhecer quais variáveis ambientais influenciam a escolha entre se comportar de forma repetitiva ou variada pode favorecer o desenvolvimento de estratégias de intervenção que visam promover o desenvolvimento e a manutenção de um repertório comportamental mais adaptativo.

Referências

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

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

Abreu-Rodrigues, J., Souza, A. S., & Moreira, J. M. (2007). Repetir ou Variar? Efeitos 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.

Appel, J. B. (1963). Aversive aspects of a schedule of positive reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6*, 423-428.

Azrin, N. H. (1961). Timeout from positive reinforcement. *Science, 133*, 382-383.

Ayllon, T., & Azrin, N. H. (1964). Reinforcement and instructions with mental patients. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 7*, 327-331.

Barba, L. S. (2006). Variabilidade comportamental: uma taxonomia estrutural. *Acta Comportamentalia, 14*, 23-46.

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

Baumann, A. A., Abreu-Rodrigues, J., & Souza, A. S. (2009). Rules and self-rules: Effects of variation upon behavioral sensitivity to change. *The Psychological Record*, 59, 641-670.

Brilhante, T. M. (2010). *O efeito da variabilidade operante sobre aumento de uma resposta de baixa probabilidade de ocorrência inicial em um procedimento de tentativa discreta*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

Chung, S. (1965). Effects of effort on response rate. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 8, 1-7.

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

Echague, V. L. (2006). *Explorando algumas relações entre custo de resposta, magnitude do reforço e comportamento cooperativo*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

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

Giolo, J. C. C. (2010). *Variabilidade comportamental e aumento da probabilidade de sequências com baixa ocorrência inicial em um procedimento de operante livre*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

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

Hake, D. F., Olvera, D., & Bell, J. C. (1975). Switching from competition to sharing or cooperation at large response requirements: Competition requires more responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 24, 343-354.

Hall-Johnson, E., & Poling, A. (1984). Preference in pigeons given a choice between sequences of fixed-ratio schedules: Effects of ratio values and duration of food delivery. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 40, 127-135.

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

Hunziker, M. H. L., Caramori, F. C., da Silva, A. P., & Barba, L. S. (1998). Efeitos da história de reforçamento na 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.

Miller, L. K. (1968). Escape from an effortful situation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 619-627.

Miller, L. K. (1970). Some punishing effects of response-force. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 215-220.

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

Morris, C. J. (1987). The operant conditioning of response variability: Free-operant versus discrete-response procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47, 273-277.

Natalino-Rangel, P. C. (2010). *Variabilidade comportamental: uma comparação entre pessoas idosas e jovens*. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília.

Nery, S. S. (2008). *Algumas relações do comportamento cooperativo com as variáveis custo de resposta e magnitude do reforço*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

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

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

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

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

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

Neuringer, A. (2009). Operant variability and the power of reinforcement. *The Behavior Analyst Today*, *10*, 319-343.

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

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

Poling, A., Blakely, E., Pellettiere, V., & Picker, M. (1987). Choice between sequences of fixed-ratio schedules: Effects of ratio values and probability of food delivery. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *47*, 225-232.

Pontes, T. N. R. (2010). *Comportamento de escolha sob contingências de variação*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

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

Rosenfarb, I. S., Newland, M. C., Brannon, S. E., & Howey, D. S. (1992). Effects of self-generated rules on the development of schedule-controlled behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *58*, 107-121.

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

Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research: Evaluating experimental data in psychology*. Boston: Authors Cooperative.

Silva, N. C. S. (2011). *Custo da resposta no jogo Dilema dos Comuns: análogo experimental de macrocontingências*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

Skinner, B. F. (1981). Selection by consequences. *Science*, *213*, 501-504.

Skinner, B. F. (1998). *Ciência e comportamento humano* (J. C. Todorov & R. Azzi, Trans.). São Paulo: Martins Fontes (Trabalho original publicado em 1953).

Souza, A. da S., & Abreu-Rodrigues, J. (2010). Discriminative proprieties of vary and repeat contingencies. *Behavioural Processes*, *85*, 116-125.

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

Stokes, P., & Balsam, P. D. (2001). A critical period for setting variability levels in an operant task. *Psychonomic Bulletin & Review*, *8*, 177-184.

Striefel, S. (1972). Timeout and concurrent fixed-ratio schedules with human subjects. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *17*, 213-219.

Thompson, D. M. (1964). Escape from SD associated with fixed-ratio reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *7*, 1-8.

Vilarinho-Rezende, D. (2012). *Efeitos de contingências de variação e de repetição sobre o desempenho verbal e não-verbal*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

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

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

Weiner, H. (1966). Preference and switching under ratio contingencies with humans. *Psychological Reports*, *18*, 239-246.

Apêndice A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome do participante: _____

Orientadora: Profa. Dra. Josele Abreu-Rodrigues.

Data: ____/____/____

Esse experimento visa observar alguns aspectos envolvidos no comportamento de escolha e será realizado via computador.

Sua tarefa consistirá em formar sequências de 8 respostas, utilizando as teclas Q e P do teclado. Você só poderá utilizar uma mão para realizar a tarefa; a outra será coberta com uma luva. Instruções específicas serão fornecidas no início da sessão.

Ao final da coleta de todos os dados, será realizada uma reunião entre experimentador e participantes para a apresentação dos objetivos da pesquisa.

Sua participação compreenderá 1 sessão com duração aproximada de 2 horas. Você é livre para interromper sua participação antes do término do experimento. Contudo, pedimos que comunique ao experimentador se quiser desistir.

Para proteger sua privacidade, qualquer análise dos resultados desse experimento será realizada de maneira confidencial e seu nome não será associado a nenhum dado. Se você tiver qualquer questão sobre essa pesquisa, você pode perguntar agora.

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

Assinatura: _____

E-mail: _____

Telefone: _____

Apêndice B