



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

Propriedades aversivas de contingências de variação e de repetição

Isabel Carvalho Lima Santos

Brasília, Julho de 2009.



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

Propriedades aversivas de contingências de variação e de repetição

Isabel Carvalho Lima Santos

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

Orientadora: Profa. Dra. Josele Abreu Rodrigues

Brasília, Julho de 2009.

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Análise Experimental do Comportamento do Departamento de Processos Psicológicos Básicos do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profª Drª Josele Abreu-Rodrigues (Presidente)
Universidade de Brasília

Prof.Dr. Manoel Rodrigues dos Santos Neto (Membro Efetivo)
Instituto de Educação Superior de Brasília

Prof. Dr. Marcelo Frota Benvenuti (Membro Efetivo)
Universidade de Brasília

Profª Drª Elenice Seixas Hanna (Membro Suplente)
Universidade de Brasília

*A glória é tanto mais tardia
quanto mais duradoura há de ser,
porque todo fruto delicioso
amadurece lentamente.
(Arthur Schopenhauer)*

A todos que vibram pelas minhas conquistas!

Agradecimentos

Esperei esse momento para colocar em palavras aquilo que talvez não tenha conseguido expressar à pessoa mais importante na realização desse trabalho. Jô, você foi uma orientadora nota 10!!! Obrigada pelo conhecimento dividido e por cobrar uma postura, que certamente, faz de mim uma profissional melhor. Obrigada, principalmente, por acreditar na minha capacidade! Isso, sem dúvida, me instiga a querer conhecer sempre mais! Obrigada por escutar com tanto carinho os meus “chororôs” e por ter me acolhido sempre que precisei exatamente disso – do seu apoio! Obrigada por ter me feito acreditar que tudo daria certo nos momentos em que tudo estava completamente errado! Jô, eu não sairia da UnB sem dizer que te adoro!

Aos meus pais, a base de tudo! Vocês foram fundamentais nesse caminhada! Pai, obrigada por sempre vibrar com as minhas conquistas de maneira tão expressiva. Mãe, obrigada por estar sempre presente e pelos conselhos! Aos meus irmãos, João e Fernanda, pela alegria contagiante, pelas perguntas intrigantes sobre o que de fato estava pesquisando, pelos momentos de descontração! Aos meus avós, exemplo de garra e superação! Amo vocês!

Ao Thiago, pelo companheirismo ao longo desses dois anos. Pelas “conversas inteligentes” sobre a Análise do Comportamento em plena madrugada! Obrigada por entender a minha ausência, os meus “nãos” e pela sensibilidade às minhas angústias. Acima de tudo, por me fazer tão feliz e me incentivar a sempre querer mais!!!! A minha filhota, Lulu, pelos sorrisos na madrugada, os quais enchem meu coração de alegria. Por me ensinar o verdadeiro sentido e valor das coisas em tão pouco tempo de vida.

Às amigas Mari e Graci, por se fazerem tão especiais em minha vida. Por me procurarem sempre e entenderem o meu distanciamento. Ao amigo Dyego, o qual o convívio e a amizade extrapolaram as portas do laboratório. Obrigada pelas risadas, pelos conselhos, pelos almoços no “pruscoco”, por compartilhar sua vida, pelos doces de bacuri e, claro, pelas

inúmeras idéias de procedimentos!!! Dyego, você é 10! À Ju Diniz, pelos momentos de descontração, risadas e nossos recreios!

Aos professores que contribuíram para minha formação, Elenice, Jorge, David, Marcelo e Laércia. Aos analistas do comportamento Andréia Dutra e João Vicente de S. Marçal, por terem contribuído para a minha formação de maneira tão reforçadora! Por serem os grandes responsáveis pela minha paixão pela Análise do Comportamento.

Aos professores, Manoel Rodrigues, Marcelo Benvenuti e Elenice Hanna que, gentilmente, aceitaram participar da banca.

Ao meu grupo de pesquisa, Andréia, Laura, Paula, Andrea, Thaíssa, Letícia, Alê, Carol e Larissa. Em especial à Andréia, Andrea, Thaíssa e Alê pela grande ajuda na reta final do mestrado. Meninas, muuuuuuito obrigada pelos gráficos, por disponibilizarem o tempo de vocês, justo no final do semestre (rs). Obrigada aos colegas de mestrado que se disponibilizaram a participar da sessão experimental na fase de teste do programa - Carlos, Fábio, Louise, Clá, Kellen.

Ao Fernando, pela disponibilidade, pelo tempo gasto com o programa da pesquisa, pelas inúmeras perguntas que deram milhões de nós na minha cabeça, mas que foram importantíssimas no desenrolar do procedimento.

Ademar, Abadia e Salete. Obrigada por cuidarem tão bem do nosso laboratório. Pelo zelo e cuidado com os equipamentos e com os nossos pombinhos!

À Capes pelo apoio financeiro para a realização e divulgação deste trabalho.

E obrigada também a todos os alunos que participaram da pesquisa.

Índice

Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Índice	iv
Lista de Figuras	vi
Lista de Apêndices	vii
Resumo	viii
Abstract	ix
Introdução	01
Variabilidade Induzida por Esquemas de Reforçamento	03
Variabilidade como uma Dimensão Operante	05
Reforço contingente à variação x intermitência dos reforços ...	06
Controle discriminativo da variabilidade	07
Escolha entre variação e repetição	09
Timeout da Esquiva	12
Objetivos do Estudo	15
Método	17
Participantes	17
Ambiente e Equipamento	17
Procedimento	17
Resultados	25
Discussão	39
Variação versus Repetição	39
Valor U	39
Sequências corretas	42

Frequência relativa das sequências	43
Número de respostas de mudança	43
Intermitência do reforço e instruções	44
<i>Timeout</i> da Esquiva	46
Referências	51
Apêndice 1	55

Lista de Figuras

- Figura 1.** Ilustração da matriz 5 x 5.....20
- Figura 2.** Valor U em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e valor U médio de todas as ocorrências dos componentes de variação e de repetição (à direita da linha tracejada), para cada participante. As linhas verticais acima dos valores médios correspondem ao desvio padrão26
- Figura 3.** Porcentagem de sequências corretas em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e porcentagem média de sequências corretas de todas as ocorrências dos componentes de variação e de repetição (à direita da linha tracejada), para cada participante. As linhas verticais acima dos valores médios correspondem ao desvio padrão28
- Figura 4.** Distribuição da frequência relativa de cada uma das 70 sequências possíveis nos componentes de variação (à esquerda) e de repetição (à direita), para cada participante30
- Figura 5.** Distribuição da frequência relativa do número de respostas de mudança por sequência. Os painéis à esquerda correspondem ao componente de variação e os da direita, ao componente de repetição. A distribuição randômica é mostrada na parte superior esquerda da figura32
- Figura 6.** Número médio de sequências emitidas por ciclo em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e número médio de sequências emitidas por ciclo em todas as ocorrências dos componentes de variação e de repetição (à direita da linha tracejada), para cada participante. As linhas verticais acima dos valores médios correspondem ao desvio padrão33
- Figura 7.** Porcentagem de ciclos com perdas de pontos em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e porcentagem média de perdas em todas as ocorrências dos componentes de variação e de repetição (à direita da linha tracejada), para cada participante. As linhas verticais acima dos valores médios correspondem ao desvio padrão35
- Figura 8.** Número de TOs obtidos em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e número acumulado de TOs obtidos em todas as ocorrências desses componentes (à direita da linha tracejada), para cada participante37
- Figura 9.** Número de respostas na tecla do *timeout* (TO) de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e respostas acumulada em todas as ocorrências desses componentes (à direita da linha tracejada), para cada participantes38

Lista de Apêndices

Apêndice 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	55
---	----

Resumo

A literatura sugere que contingências de variação envolvem um maior custo da resposta do que contingências de repetição, o que resultaria em preferência por repetição. Entretanto, as propriedades aversivas da variação *versus* repetição ainda não foram explicitamente avaliadas. O presente estudo consistiu em uma tentativa de realizar essa avaliação. Para tanto, cinco estudantes universitários foram expostos a um esquema múltiplo concorrente VC 30 s (variação) VI 30 s (*timeout*) concorrente VC 30 s (repetição) VI 30 s (*timeout*). A tarefa consistiu na emissão de sequências de oito respostas para evitar perda de pontos. No componente de variação, uma sequência só era reforçada, ao final de um ciclo médio de 30 s, caso diferisse das 10 últimas sequências emitidas (critério lag 10); no componente de repetição, após 30 s, em média, a sequência era reforçada desde que fosse igual à primeira sequência emitida nesse componente. Durante cada um desses componentes foi programado, concorrentemente, um *timeout* de acordo com um esquema VI 30 s. Durante o *timeout*, a contingência de variação (ou de repetição) era suspensa por 15 s. O componente de variação produziu um responder mais variado, embora menos acurado, e um menor número de respostas do que o componente de repetição. Relações sistemáticas entre as escolhas do *timeout* e as contingências de variação e de repetição não foram obtidas. Esses resultados sugerem que, caso as contingências de variação e de repetição apresentem propriedades aversivas, tais propriedades são similares entre essas contingências. Algumas características do procedimento, entretanto, podem ter minimizado o maior custo da emissão de sequências variadas em comparação a sequências repetidas.

Palavras-chave: variação, repetição, *timeout* da esquivia, escolha.

Abstract

The literature suggests that vary contingencies embrace a higher response cost than repeat contingencies, what would generate preference for repetition. Yet, the aversive properties of variation *versus* repetition have not been unequivocally evaluated. The present study was an attempt to perform such evaluation. Five college students were exposed to a multiple concurrent VC 30 s (variation) VI 30 s (*timeout*) concurrent VC 30 s (repetition) VI 30 s (*timeout*) schedule. The task required the emission of eight-response sequences to avoid point losses. In the variation component, a sequence was reinforced, after an average cycle of 30 s, only when it differed from the 10 previous ones (Lag 10 criterion); in the repetition component, after an average time of 30 s, a sequence was reinforced only if it was equal to the first emitted sequence in this component. During both components, a *timeout* was concurrently programmed according to a VI 30 s schedule. During the *timeout*, the variation (or repetition) contingency was suspended for 15 s. The variation component produced a more variable responding, although less accurate, and a lower number of sequences than the repetition component. Systematic relations between *timeout* choices and variation and repetition contingencies were not obtained. These results suggest that, if variation and repetition present aversive properties, such properties are similar across those contingencies. Some procedural aspects of this study, however, may have minimized the higher cost of emitting variable sequences as compared to repeat sequences.

Keywords: variation, repetition, *timeout* from avoidance, choice.

A Análise do Comportamento tem como premissa a descrição de interações entre organismos e ambiente. Essa interação, por sua vez, decorre de processos de seleção e variação. O modelo selecionista, em que instâncias particulares são selecionadas a partir de um conjunto variável de elementos, foi usado tanto por Darwin (1859/1979), para explicar a evolução das espécies, como por Skinner (1953/2000), para descrever a evolução do comportamento. No primeiro caso, as pressões seletivas do ambiente atuam sobre variações morfológicas nos indivíduos ao longo das gerações, o que garante a sobrevivência e reprodução da espécie (seleção filogenética). No segundo caso, o ambiente seleciona variações comportamentais no decorrer da vida de um organismo, o que promove novas formas de comportamento (seleção ontogenética). Em ambos os casos, a variabilidade torna-se fundamental, na medida em que fornece o substrato sobre o qual os processos seletivos atuam.

A seleção ontogenética tem sido explicada por meio do conceito de contingência de reforçamento, o qual abrange relações entre eventos antecedentes, uma classe de respostas e eventos consequentes (Catania, 1998/1999). Por exemplo, considere um pombo em determinada condição experimental em que bicar um disco na presença da luz vermelha tem como consequência a apresentação de alimento; na ausência dessa luz, bicar o disco não tem consequências programadas. Como resultado da contingência resposta–consequente, a frequência de bicar o disco aumenta; e como resultado da contingência antecedente–consequente, esse aumento ocorre apenas quando a luz vermelha está presente. Quando isso ocorre, a consequência é denominada de estímulo reforçador e os estímulos antecedentes de S^D , quando sinalizam a presença do estímulo reforçador, e S^Δ , quando sinalizam a ausência do estímulo reforçador.

A ação seletiva do ambiente incide sobre um repertório variável de respostas, sendo selecionadas aquelas que produzem os reforços. Ao mesmo tempo, o próprio conjunto de

respostas variadas pode ser selecionado. Ou seja, a variabilidade não apenas fornece o substrato para a seleção de comportamentos, como pode ser a dimensão comportamental a ser selecionada. A literatura tem indicado que o nível de variação observado muda conforme as contingências de reforçamento: quando os reforços são contingentes à variabilidade, os organismos variam seu comportamento; quando os reforços são contingentes à repetição, os organismos repetem o seu comportamento (Abreu-Rodrigues, 2005; Page & Neuringer, 1985; Vilela, 2008).

O estudo da variabilidade comportamental é recente na literatura. As pesquisas mostram que, no início do condicionamento operante, o responder é variável e ineficiente. Após um período de exposição à contingência, porém, esse responder torna-se estável e estereotipado (Schwartz, 1980). Isso sugere que a estereotipia é um subproduto inerente às contingências de reforçamento. Entretanto, a literatura indica também que a variabilidade comportamental pode ser observada mesmo em estados estáveis. Essa variabilidade pode ser um subproduto de variáveis ambientais, por exemplo, da intermitência dos reforços (e.g., Antonitis, 1951; Margulies, 1961), ou pode ser um produto direto de uma contingência de reforçamento (e.g., Page & Neuringer, 1985).

Ao estudar a variação operante, alguns autores têm sugerido que contingências que exigem variação apresentam características aversivas (e.g., Abreu-Rodrigues, Lattal, Santos & Matos, 2005; Pontes, 2009). Tal sugestão, entretanto, não foi diretamente avaliada até o momento. O presente estudo consiste, então, em uma tentativa de avaliar as supostas propriedades aversivas de contingências de variação. Para tanto, foi utilizado um procedimento comumente utilizado em contextos aversivos, a saber, o *timeout* da esquiva.

Nos tópicos apresentados a seguir serão discutidos alguns aspectos relacionados à variabilidade induzida e à variabilidade operante. Também será apresentado o procedimento

de *timeout* da esquiva, bem como os resultados produzidos por esse procedimento. Finalmente, serão explicitados os objetivos da presente pesquisa.

Variabilidade Induzida por Esquemas de Reforçamento

Nos primeiros estudos sobre variabilidade não havia uma relação de dependência entre o nível de variação no responder e o reforço, ou seja, a variabilidade não era diretamente manipulada. Sua aquisição e manutenção eram vistas como subprodutos da manipulação de diferentes condições experimentais em que ocorria a remoção total ou parcial dos reforços (Abreu-Rodrigues, 2005).

Antonitis (1951), por exemplo, teve como objetivo investigar o efeito da apresentação do esquema de reforçamento contínuo (CRF) e da exposição à extinção sobre a variabilidade do comportamento de focinhar, ao longo de uma abertura de 50 cm, em ratos. Cada centímetro da abertura foi considerado uma localização diferente de resposta. Os resultados mostraram que o esquema CRF gerou estereotipia e a extinção gerou variabilidade na localização dessas respostas.

Stebbins e Lanson (1962), por sua vez, avaliaram o efeito da intermitência do reforço sobre o nível de variação comportamental. A variável dependente, latência da resposta, correspondia ao tempo entre o início da apresentação de um estímulo (som) e o momento em que o animal emitia a resposta. Os animais foram expostos a três condições experimentais: CRF, esquema intermitente e extinção. Os resultados mostraram que a variabilidade da latência da resposta tendeu a aumentar com a diminuição na apresentação dos reforços. Ou seja, no esquema CRF, no qual os reforços eram liberados após cada resposta, o nível de variabilidade tendeu a ser baixo; no esquema intermitente, em que os reforços eram menos frequentes que no esquema CRF, houve um aumento na variabilidade da latência; e na

extinção, em que não ocorria a apresentação dos reforços, a variabilidade observada foi elevada.

Os estudos citados acima demonstraram o papel da disponibilidade dos reforços sobre a variabilidade de operantes livres. Outros estudos foram realizados para avaliar o papel do reforçamento contínuo e da menor disponibilidade ou ausência dos reforços sobre a variabilidade de operantes discretos. Schwartz (1980), por exemplo, utilizou uma matriz de luzes formada por cinco colunas e cinco linhas (matriz 5 x 5). A tarefa consistia em mover a luz do canto superior esquerdo para o canto inferior direito da matriz, o que poderia ser feito por meio de respostas de bicar em dois discos. Os animais (pombos) deveriam emitir sequências de oito respostas, sendo quatro em cada disco. Uma quinta resposta em um dos discos finalizava a tentativa sem a liberação do reforço. No Experimento 1 estava em vigor um esquema CRF, de modo que cada sequência de oito respostas produzia a liberação do reforço. Assim, a variabilidade das sequências não era exigida, mas era permitida. Os resultados mostraram que, apesar de haver 70 sequências possíveis para a liberação do reforço, os animais emitiram predominantemente uma única sequência. No Experimento 2, os animais foram expostos novamente ao procedimento da matriz, mas não havia liberação de reforços (extinção). Nessa condição, houve uma diminuição na frequência da sequência dominante e um aumento na frequência de outras sequências, isto é, houve aumento da variabilidade do responder. Esses mesmos resultados foram obtidos quando estudantes universitários foram expostos a condições experimentais comparáveis (Schwartz, 1982). Os resultados desses estudos corroboram aqueles obtidos com operantes livres (Antonitis, 1951; Stebbins & Lanson, 1962).

Os estudos descritos até então demonstram o papel de contingências de reforçamento, que não exigiam variação no responder para a produção de reforços, sobre a indução de

padrões comportamentais variáveis. Uma outra linha de pesquisa, por sua vez, estuda o papel do reforçamento contingente à exigência de variação.

Variabilidade como uma Dimensão Operante

Um dos primeiros estudos a analisar a variabilidade comportamental como uma dimensão operante foi realizado por Pryor, Haag e O'Reilly (1969). Nesse estudo, respostas novas de nadar em golfinhos foram reforçadas. A cada sessão, respostas que fossem diferentes daquelas observadas em sessões prévias eram continuamente reforçadas, mas não o eram em sessões seguintes. Os resultados apontaram que uma grande variedade de respostas novas foi emitida pelos animais, incluindo algumas que não eram características da espécie.

Page e Neuringer (1985) replicaram o procedimento de Schwartz (1980, 1982), mas sem a exigência de quatro respostas por alternativa. No Experimento 1, pombos foram expostos à tarefa da matriz 5 x 5. Cada animal foi exposto a duas condições experimentais. Na condição Variabilidade com Exigência, o procedimento era similar àquele usado por Schwartz, ou seja, apenas sequências que contivessem quatro respostas em cada disco eram reforçadas. Na condição Variabilidade, entretanto, as oito respostas de cada sequência poderiam ser distribuídas livremente em dois discos. Dessa forma, o sujeito poderia, por exemplo, bicar cinco vezes o disco da direita e três vezes o disco da esquerda, ou oito vezes somente o disco da direita. Em ambas as condições, estava em vigor o critério Lag 1, ou seja, uma sequência só era reforçada se diferisse da sequência imediatamente anterior. Na condição Variabilidade, 90% das sequências emitidas pelos animais foram reforçadas, enquanto que na condição Variabilidade com Exigência, apenas 40% das sequências emitidas foram reforçadas. Page e Neuringer explicaram essa diferença com base na exigência de apenas quatro respostas por disco na condição Variabilidade com Exigência. Esses autores concluíram que o comportamento variável em pombos pode ser emitido desde que a

contingência o permita, o que é consistente com a noção de que a variabilidade é uma dimensão operante do comportamento.

No Experimento 3, Page e Neuringer (1985) apontaram evidências adicionais de que a variabilidade é um operante, ou seja, está sob controle dos eventos consequentes. Durante a tarefa da matriz, as respostas poderiam ser emitidas em dois discos sem a limitação de quatro respostas por disco. Os animais foram expostos a diferentes condições, que diferiram quanto ao critério exigido para a liberação do reforço. Esse critério variou de Lag 5 (a sequência emitida deveria ser diferente das cinco sequências anteriores) a Lag 50 (a sequência emitida deveria ser diferente das 50 sequências anteriores) ao longo das condições experimentais. Os resultados mostraram que aumentos no critério lag foram seguidos por acréscimos no grau de variação das sequências, o qual foi medido pelo valor U (índice que avalia a frequência relativa de cada sequência), e por decréscimos na porcentagem de reforços obtidos. Ou seja, os aumentos no nível de variabilidade foram acompanhados por um maior número de sequências incorretas e, conseqüentemente, uma maior intermitência dos reforços. Dessa forma, não seria possível afirmar, inequivocadamente, que aumentos na variação foram produzidos pelas manipulações nas exigências de variação uma vez que os mesmos poderiam também ter sido produzidos pelos aumentos na intermitência dos reforços.

Reforço contingente à variação x intermitência dos reforços

Com o objetivo de analisar a função da intermitência dos reforços sobre o nível de variabilidade, Page e Neuringer (1985), então, realizaram o Experimento 5, no qual pombos foram expostos a duas condições experimentais com a mesma tarefa da matriz. Na condição Lag 50, a sequência só era reforçada se diferisse das 50 sequências emitidas anteriormente. Portanto, a variabilidade era exigida. Na condição de acoplamento estava em vigor um esquema de razão variável (VR), no qual os reforços foram distribuídos de maneira que o

intervalo entre as apresentações dos mesmos foi semelhante ao intervalo entre reforços na condição Lag 50. Nessa condição, a variabilidade era permitida, mas não era exigida. Os resultados mostraram que: (a) a porcentagem de sequências diferentes foi maior na condição Lag 50; (b) a porcentagem da sequência modal, a qual correspondeu à porcentagem da sequência mais comum durante a sessão, foi maior na condição de acoplamento; e (c) o valor U foi substancialmente maior na condição Lag 50. Os dados sugerem que o nível mais elevado de variabilidade comportamental, observado na condição Lag 50, se deveu ao reforçamento contingente à variação, e não à intermitência dos reforços, visto que a frequência e o tempo entre os reforços foram similares nas duas condições.

Controle discriminativo da variabilidade

A natureza operante da variabilidade também tem sido confirmada por estudos sobre controle discriminativo. Page e Neuringer (1985, Experimento 6) expuseram pombos a um esquema múltiplo com dois componentes (variação e repetição). Durante o componente de variação, sinalizado por uma luz azul, estava em vigor o critério lag 5. Uma sequência de oito respostas, distribuídas em duas chaves (esquerda-E e direita-D), deveria ser emitida. Durante o componente de repetição, sinalizado por uma luz vermelha, os animais tinham que emitir uma única sequência de três respostas (E-D-D). Os componentes eram apresentados de maneira alternada e ficavam em vigor até que 10 reforços fossem obtidos. Após a estabilidade do responder, os estímulos foram invertidos entre os componentes, ou seja, a luz azul passou a sinalizar o componente de repetição e a luz vermelha, o componente de variação. Diante do estímulo correlacionado com a contingência de variação, os animais apresentaram um desempenho variado; diante do estímulo correlacionado com a contingência de repetição, os animais apresentaram um desempenho repetitivo. A inversão dos estímulos sinalizadores foi acompanhada por um decréscimo inicial na porcentagem de sequências reforçadas nos dois

componentes, mas essa porcentagem voltou a aumentar ao longo da sessão experimental. Tal resultado demonstra que a variabilidade é sensível ao controle exercido por estímulos antecedentes.

Denney e Neuringer (1998, Experimento 1) também investigaram o controle discriminativo da variabilidade comportamental. Ratos foram submetidos a um esquema múltiplo com dois componentes: Variação (Var) e Acoplamento (Aco). Sequências de quatro respostas deveriam ser distribuídas em duas barras sendo que cada componente permanecia em vigor até que o reforço fosse liberado. Os estímulos que sinalizavam cada componente ocorriam com uma probabilidade de 0,5 após cada reforço. Para metade dos ratos, o componente Var era sinalizado pela luz da caixa e ausência de um tom e o componente Aco era sinalizado pela presença de um tom e ausência da luz da caixa. Para a outra metade dos sujeitos, os estímulos exteroceptivos foram invertidos. No componente Var, o reforço era contingente à emissão de sequências pouco frequentes e pouco recentes (critério do limiar)¹. No componente Aco, a probabilidade de reforço era igual àquela obtida no componente Var. Assim, como nos outros estudos que utilizam o acoplamento, a variação era permitida, porém não era exigida. Os resultados indicaram que o comportamento dos animais ficou sob controle discriminativo dos estímulos antecedentes. Isso porque logo após a apresentação do estímulo correlacionado à contingência Var, o desempenho dos animais apresentou-se mais variado do que logo após a apresentação do estímulo correlacionado à contingência Aco.

Em suma, os estudos sobre controle discriminativo contribuem para as afirmações de que a variabilidade deve ser conceitualizada como uma dimensão operante do comportamento. Dada a natureza operante da variação, outros estudos têm sido realizados com o intuito de investigar a variabilidade comportamental em contextos de escolha.

¹ No critério limiar, a frequência relativa de cada sequência não deve ultrapassar o limiar estabelecido. Além disso, ao ser emitida, cada sequência produz a multiplicação do fator 0,99 sobre a frequência relativa das sequências anteriores. Portanto, a cada sequência emitida, as anteriores tem o seu registro de frequência reduzido e, assim, aumentada a probabilidade de reforçamento. Logo, quanto mais frequente e recente uma sequência, menor a probabilidade de reforçamento e vice-versa.

Escolha entre variação e repetição

Segundo Herrnstein (1970), quando organismos são treinados a escolher entre diferentes alternativas, a taxa relativa de respostas em uma alternativa é função direta da taxa relativa de reforços nessa alternativa. Com base nesses resultados, Neuringer (1992) argumentou que se a variabilidade e a repetição são dimensões do comportamento controladas por suas consequências, então a escolha entre alternativas que exigem variação *versus* alternativas que exigem repetição deveria ser similarmente influenciada pelas taxas de reforços nesses dois tipos de contingências.

Esse argumento foi diretamente investigado por Neuringer (1992). Pombos deveriam emitir sequências de quatro respostas. Antes da emissão de cada sequência, o computador selecionava qual contingência seria reforçada naquela alternativa. Se a contingência de variação fosse selecionada, o reforço só ocorria se a sequência emitida diferisse das três últimas sequências. Se a contingência de repetição fosse selecionada, o reforço era liberado caso a sequência fosse igual a qualquer uma das três últimas sequências. A probabilidade de reforço para as sequências variar e repetir foi manipulada ao longo das condições experimentais, de modo que a soma das duas probabilidades era sempre igual a 1,0. Por exemplo, se a probabilidade de reforço para as sequências variar fosse 0,7, a probabilidade de reforço para as sequências repetir seria 0,3. A porcentagem de sequências variadas aumentou com os aumentos na probabilidade do reforço para variação. O autor concluiu que a escolha entre contingências de variação e repetição foi controlada pela probabilidade de reforço.

Segundo Abreu-Rodrigues, Lattal, Santos e Matos (2005), o estudo de Neuringer (1992) não mostra inequivocadamente a escolha entre variar e repetir. Isto porque, uma vez que a porcentagem de sequências variar – a medida de escolha utilizada – foi uma função direta da probabilidade de reforço, não é possível afirmar que uma maior porcentagem de

sequências variar do que de sequências repetir reflete preferência por variar. Abreu-Rodrigues e cols. argumentaram ser necessário separar a medida de escolha do responder gerado pelas contingências em vigor. Para tanto, sugeriram a utilização de um esquema concorrente encadeado. Com esse esquema, seria possível avaliar a escolha entre variação e repetição (elos iniciais) independentemente do nível de variabilidade comportamental gerado pelas contingências de variação e repetição (elos terminais), já que a medida de escolha entre as duas contingências estaria separada do responder gerado por elas.

No estudo de Abreu-Rodrigues e cols. (2005), esquemas concorrentes dependentes VI 30 s VI 30 s estavam em vigor nos elos iniciais. No elo terminal de variação, as sequências eram reforçadas de acordo com os critérios Lag 1, lag 5 e lag 10, os quais estavam em vigor em diferentes condições experimentais. No elo terminal de repetição, apenas a sequência EDDD era reforçada. A taxa de reforços foi mantida constante entre os dois elos. Os resultados indicaram que a escolha por variação, medida pelo número relativo de respostas no elo inicial correlacionado com variação, foi uma função inversa do critério lag. Ou seja, quanto maior a exigência de variabilidade na contingência de variação, maior a escolha pela contingência de repetição. Resultados similares foram obtidos com humanos (Abreu-Rodrigues, Souza & Moreira, 2007).

Pontes (2009) utilizou um procedimento similar ao de Abreu-Rodrigues e cols. (2005) e Abreu-Rodrigues e cols (2007). No entanto, em vez de avaliar a escolha entre repetir e variar, Pontes avaliou a escolha entre uma contingência de variação mais rigorosa e uma contingência de variação menos rigorosa. Seis pombos foram expostos a um esquema concorrente encadeado. Esquemas concorrentes dependentes VI 30 s VI 30 s estavam em vigor nos elos iniciais. Nos dois elos terminais estavam em vigor duas contingências de variação programadas de acordo com o critério do limiar. Os valores desse critério foram manipulados ao longo das condições experimentais, de modo que o critério era mais rigoroso

(e, portanto, gerava mais variação) em um dos elos do que no outro (e.g., 0,08 *versus* 0,80, respectivamente). A probabilidade dos reforços no elo terminal com o critério menos rigoroso foi manipulada a fim de igualar as taxas de reforços nos dois elos. Os resultados apontaram uma maior preferência pelo elo terminal com o critério menos rigoroso.

Nesses três estudos de escolha (Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Abreu-Rodrigues & cols., 2007; Pontes, 2009), os autores concluíram que a escolha foi determinada pelo nível de variabilidade exigido para a liberação do reforço. Entretanto, uma explicação alternativa é possível, uma vez que aumentos no critério lag (ou diminuições no valor do limiar) foram acompanhados não somente por aumentos no nível de variação, mas também por aumentos no custo do responder. Ou seja, aumentos na exigência de variação geravam também um maior número de respostas de mudança entre *operanda*, de sequências incorretas e, conseqüentemente, de sequências por reforço, no elo terminal de variação. Portanto, não está claro se a diminuição na escolha por variação, produzida por critérios mais rigorosos, indicava preferência pela contingência com menor variação ou pela contingência com menor custo da resposta (em ambos os casos, a contingência com critério lag, ou critério do limiar, menos rigoroso).

A despeito de qual tenha sido a variável de controle (nível de variação ou custo da resposta), os resultados sugerem que contingências de variação com critérios mais rigorosos seriam mais aversivas (ou menos reforçadoras) do que contingências com critérios menos rigorosos. Essa possibilidade pode ser investigada por meio de um procedimento alternativo, no qual é possível a suspensão temporária (*timeout*) da contingência em vigor. Esse procedimento, comumente utilizado em contextos de controle aversivo, será descrito a seguir.

Timeout da Esquiva

Um dos primeiros estudos sobre o *timeout* foi realizado por Azrin (1961). Nesse estudo foram utilizados dois esquemas, razão fixa (FR) e *timeout* (TO), os quais operavam concorrentemente, cada um em uma chave específica. Na chave do esquema FR, o reforço (alimento) era contingente à emissão de um determinado número de respostas, o qual era aumentado ao longo das sessões experimentais. A primeira resposta na chave do TO desativava o esquema FR e alterava a cor e a intensidade da iluminação da caixa experimental e das chaves. Uma segunda resposta na chave do TO restaurava o esquema FR, assim como as condições de iluminação inicial. Assim, o pombo poderia determinar o início e o final do período de TO. De acordo com os resultados, o tempo gasto na chave de TO foi uma função direta do número de respostas exigidas no esquema FR em vigor. A auto-imposição dos períodos de TO ocorreu tipicamente durante as longas pausas pós-reforço observadas nos esquemas FR com maiores valores de razão. O autor concluiu que o responder em esquemas de reforçamento positivo pode, em algumas circunstâncias, tornar-se aversivo, mesmo na ausência de um estímulo aversivo. Tal característica, em esquemas FR, poderia estar relacionada: (a) ao atraso do reforço, já que quanto maior a razão, maior o tempo necessário para a obtenção do reforço; e (b) ao maior custo da resposta em esquemas que utilizam valores elevados da razão.

Sidman (1962) realizou dois experimentos utilizando o TO da esquiva. No Experimento 1, macacos poderiam atrasar o choque pressionando uma alavanca (contingência de esquiva) ou poderiam suspender o período de esquiva puxando uma corrente (TO da esquiva). Na contingência de esquiva, estava em vigor um procedimento de esquiva de operante livre, no qual choques não sinalizados eram apresentados em intervalos fixos de tempo (intervalo choque-choque – SS), a não ser que o animal pressionasse a alavanca. Quando isso ocorria, o choque era adiado por um período fixo de tempo (intervalo resposta-

choque – RS). O TO da contingência de esquiva foi programado de acordo com um esquema FR e caracterizava-se pela suspensão da iluminação da caixa experimental e dos intervalos SS e RS. Os resultados mostraram que a taxa de respostas no *operandum* correlacionado com o TO foi alta e estável. No Experimento 2, a programação da esquiva foi semelhante à do experimento anterior; entretanto, respostas de puxar a corrente não produziam períodos sem choques (extinção). Foi observado que a curva de extinção foi semelhante às curvas obtidas em experimentos que utilizam reforçadores positivos. O autor concluiu que o comportamento que produz o TO da esquiva pode ser classificado como um comportamento de fuga, o qual seria reforçado pela suspensão do período de esquiva do choque (evento aversivo).

Os estudos sobre TO da esquiva também têm investigado a extensão em que o comportamento de escolha do TO é função das contingências de esquiva presentes. No estudo de Findley e Ames (1965), por exemplo, macacos foram expostos à contingência de esquiva de operante livre concorrentemente ao TO da esquiva. Na contingência de esquiva havia duas condições experimentais, as quais diferiam em relação aos valores dos intervalos SS e RS. O TO, por sua vez, foi programado de acordo com um esquema de intervalo fixo (FI), no qual, após o término do intervalo, a primeira resposta tinha como consequência a suspensão da iluminação da caixa e da contingência de esquiva. De acordo com os resultados, a taxa de respostas na chave do TO foi maior nos esquemas de esquiva com intervalos curtos do que nos esquemas de esquiva com intervalos longos. Isso provavelmente ocorreu porque, com intervalos curtos, a densidade dos choques programados aumenta, assim como a exigência do responder.

O objetivo do estudo de Perone e Galizio (1987, Experimento 2) consistiu em verificar o papel da remoção dos S^D s correlacionados com a contingência de esquiva sobre a escolha do TO. Foi utilizado um esquema concorrente esquiva TO. Na barra da esquiva estava em vigor a esquiva de operante livre. A contingência na barra do TO foi manipulada em duas

condições (condição de TO e condição de TO falso). Na condição de TO, os TOs foram programados de acordo com o esquema de intervalo variável (VI) 45 s, isto é, a primeira resposta na barra do TO após 45 s, em média, tinha como consequência a suspensão dos intervalos SS e RS e da sinalização presente durante a contingência de esquiva. Na condição de TO falso, os TOs também foram programados conforme o esquema VI 45 s; porém, respostas na barra do TO, decorrido o intervalo, suspendiam apenas os S^D s da contingência de esquiva (os intervalos SS e RS continuavam em vigor). Foi observado que as escolhas do TO foram maiores na primeira condição, quando havia suspensão dos S^D s e da contingência de esquiva, do que na condição de TO falso, em que ocorria apenas a suspensão dos S^D s. Os autores concluíram que a suspensão da esquiva era a variável determinante da escolha do TO.

Courtney e Perone (1992) se propuseram a investigar qual aspecto dos eventos consequentes – redução na densidade de choques ou suspensão da exigência de respostas na contingência de esquiva – seria determinante do responder na barra do TO. Ratos foram expostos a um esquema múltiplo concorrente esquiva TO concorrente esquiva TO. Cada componente do esquema múltiplo permanecia em vigor por 5 min, excluído o tempo do TO, e era apresentado cinco vezes na sessão. Na barra da esquiva, estava em vigor um esquema de cancelamento de choques de ciclo variável (VC). Nesse esquema, a primeira resposta emitida durante um determinado período de tempo (ciclo) cancelava o choque programado para o final desse ciclo; respostas subsequentes não tinham consequências programadas. Os valores do ciclo foram manipulados e apresentados ao longo de cinco condições experimentais. Em cada condição, os componentes do esquema múltiplo diferiam em termos dos valores do esquema VC. Respostas na barra de TO produziam, de acordo com um esquema VI 45 s, a suspensão dos S^D s e da contingência de esquiva por 2 min. A taxa de respostas na barra do TO não foi afetada pela taxa de choques, mas variou positivamente com a taxa de respostas de

esquiva. Os autores concluíram que a redução no custo da resposta de esquiva exerceu um controle mais efetivo sobre a escolha do TO do que a suspensão dos choques.

Objetivos do Estudo

Os estudos sobre escolha entre contingências com critérios mais e menos rigorosos de variação sugerem que os organismos tendem a escolher a alternativa que exige menor variação ou em que os reforços são obtidos com um menor custo da resposta (Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Abreu-Rodrigues & cols., 2007; Pontes, 2009). Conforme apontado anteriormente, a despeito de qual variável tenha controlado a escolha, esse resultado sugere que critérios mais rigorosos apresentam características aversivas.

A literatura de TO da esquiva, por sua vez, indica que o caráter aversivo de uma contingência pode ser avaliado por meio da inclusão da possibilidade de suspensão temporária dessa contingência. Se o organismo lançar mão dessa possibilidade, é plausível concluir que a contingência em vigor tem propriedades aversivas (e.g., Courtney & Perone, 1992; Perone & Galizio, 1987; Sidman, 1962).

Assim sendo, o presente estudo objetivou investigar se contingências de variação e de repetição apresentam propriedades aversivas, por meio de um procedimento que incluía a possibilidade de um período de TO durante a exposição a essas contingências.

Para tanto, foi realizada uma replicação sistemática do procedimento utilizado por Courtney e Perone (1992). Participantes humanos foram expostos à tarefa da matriz 5 x 5. Durante a tarefa, estava em vigor um esquema múltiplo concorrente ciclo variável (VC) 30 s (variação) VI 30 s (TO 15 s) concorrente VC 30 s (repetição) VI 30 s (TO 15 s). Na contingência de variação, sequências que atendessem o critério lag 10 poderiam evitar a perda de pontos programada para o final do ciclo de 30 s, em média. Na contingência de repetição, a perda de pontos poderia ser evitada caso uma única sequência fosse emitida. Respostas na

chave do TO produziam a suspensão da contingência em vigor por 15 s. Caso contingências com maior exigência de variabilidade apresentem propriedades aversivas em relação a contingências com menor exigência de variabilidade, conforme sugerido por Abreu-Rodrigues e cols. (2005), Abreu-Rodrigues e cols. (2007) e Pontes (2009), então seria observado um maior número de escolhas do TO durante a exposição a essa contingência do que à contingência de repetição.

Método

Participantes

Participaram do estudo cinco estudantes de ambos os sexos, com idade entre 18 e 25 anos, de diversos cursos de graduação da Universidade de Brasília. Os participantes não tinham experiência prévia com o procedimento experimental. Cada participante recebeu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (vide Apêndice 1) e, caso houvesse consentimento, a sessão experimental era iniciada.

Ambiente e Equipamento

O experimento foi realizado em uma sala (2,30 m x 1,82 m) com uma mesa, um microcomputador *Pentium 3*, monitor colorido, teclado, mouse e uma impressora matricial. A acústica da sala foi isolada parcialmente. Um programa produzido em linguagem *Visual Basic 6*[®] controlou as condições experimentais e registrou os dados.

Procedimento

O procedimento utilizado é uma replicação sistemática daquele empregado por Courtney e Perone (1992). O experimento compreendeu uma única sessão de duração aproximada de 1 h e 30 minutos, diferentemente do estudo de Courtney e Perone, no qual os sujeitos foram expostos a 25 sessões. Durante a sessão, esteve em vigor um esquema múltiplo concorrente VC 30 s (variação) VI 30 s (TO 15 s) concorrente VC 30 s (repetição) VI 30 s (TO 15 s). Embora tenha sido utilizado um esquema semelhante àquele do estudo de Courtney e Perone (*mult conc VC VI conc VC VI*), o valor do esquema VI, bem como a contingência em vigor no procedimento de esquivas, foram diferentes. Optou-se por usar o menor valor do esquema VC empregado por Courtney e Perone (30 s) e um valor do esquema VI menor do que

àquele usado por eles (VI 45 s) com o objetivo de diminuir a duração da sessão e, assim, minimizar possíveis desistências.

No início da sessão, o experimentador entrava na sala de coleta juntamente com o participante e realizava a leitura da instrução geral, a qual estava apresentada na tela do computador, como se segue:

Este é um estudo sobre aprendizagem. Durante todo o experimento você estará interagindo com o computador. A sessão começará quando aparecer na tela uma matriz, formada por quadrados. Sua tarefa será pressionar as teclas 2, 6 e F1. Tente finalizar a sessão com o maior número possível de pontos. Quando a sessão terminar, aparecerá na tela a mensagem “Fim de sessão” e você deverá chamar o experimentador.

Após a leitura da instrução geral, o experimentador iniciava a leitura da instrução específica, a qual estava apresentada na tela do computador, conforme descrito a seguir:

A tela do computador apresentará uma matriz, com quadrados que formam 5 linhas e 5 colunas. O quadrado na parte superior esquerda da matriz estará colorido. Sua tarefa consistirá em pressionar as teclas 2 e 6. Pressionar a tecla 6 mudará a cor do quadrado à direita e pressionar a tecla 2 mudará a cor do quadrado abaixo. Você deverá pressionar essas teclas até que o quadrado na parte inferior direita mude de cor, o que deve ocorrer após 8 pressões nas teclas. No início, o contador localizado à direita da matriz mostrará que você tem 2000 pontos. Você poderá ou não perder pontos, o que dependerá dos caminhos que você fizer.

Se o quadrado, na parte superior esquerda, estiver VERDE, você deverá fazer caminhos de 8 pressões, utilizando as teclas 2 e 6. Cada caminho deverá ser DIFERENTE daqueles feitos anteriormente. Ou seja, VARIE sempre os seus caminhos. Caso seus caminhos sejam diferentes um dos outros, você aumenta suas chances de não perder pontos ao final de um intervalo de tempo; caso contrário, você certamente perderá 20 pontos.

Se o quadrado, na parte superior esquerda, estiver VERMELHO, você também deverá fazer caminhos de 8 pressões, utilizando as teclas 2 e 6. Cada caminho, porém, deverá ser IGUAL ao PRIMEIRO caminho feito na primeira apresentação do quadrado vermelho. Ou seja, REPITA sempre o seu primeiro caminho. Caso seus caminhos sejam SEMPRE iguais ao primeiro, você aumenta suas chances de não perder pontos ao final de um intervalo de tempo; caso contrário, você certamente perderá 20 pontos.

ATENÇÃO: A PERDA OU NÃO DE PONTOS OCORRERÁ SOMENTE AO FINAL DE UM INTERVALO DE TEMPO.

Durante a apresentação da matriz, tanto na cor VERDE como na cor VERMELHA, você poderá, também, utilizar a TECLA F1 do teclado. Algumas vezes, pressionar a tecla F1 não produzirá mudanças na matriz; outras vezes, a matriz ficará escura. Se a matriz ficar escura, VOCÊ NÃO PRECISARÁ FAZER CAMINHOS E NÃO HAVERÁ A POSSIBILIDADE DE PERDA DE PONTOS por um período de tempo. Portanto, se você quiser descansar um pouco da tarefa e/ou suspender a perda de pontos por alguns segundos, pressione ocasionalmente a tecla F1.

Desligar o computador não será uma forma adequada de interromper a perda de pontos.

Pressione a barra de espaços para começar.

Durante a sessão, as seguintes dicas, referentes à tarefa, permaneciam sobre a mesa, ao lado do monitor: *Verde – varie os seus caminhos; Vermelho – repita o primeiro caminho feito na primeira apresentação do quadrado vermelho; F1 – descanso e/ou suspensão de pontos por alguns segundos.*

A sessão era iniciada com a apresentação, na tela do computador, de uma matriz 5 x 5 composta de quadrados (Page & Neuringer, 1995; Schwartz, 1980, 1982; Vilela, 2008), conforme ilustrado na Figura 1. Cada quadrado media 4,0 x 4,0 cm. Quando a matriz era mostrada, apenas o quadrado superior esquerdo era iluminado, sendo iniciada a contagem do tempo de apresentação do componente e dos ciclos que compunham o componente. O participante deveria, então, por meio da emissão de uma sequência de oito respostas, quatro na tecla 2 e quatro na tecla 6 do teclado numérico, iluminar oito quadrados de modo que o último fosse aquele localizado na parte inferior direita da matriz. Respostas na tecla 2 iluminavam o quadrado abaixo e respostas na tecla 6 iluminavam o quadrado à direita do último quadrado iluminado. Cada resposta em uma dessas teclas produzia um tom.

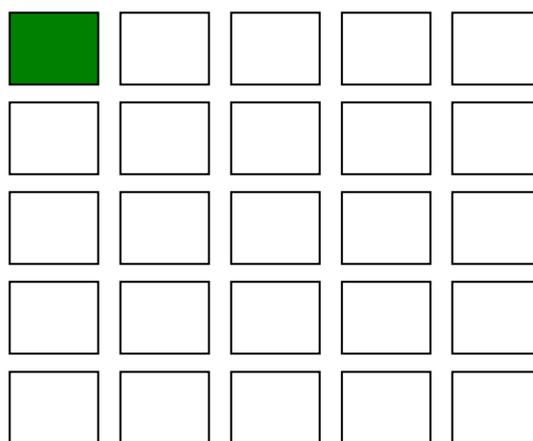


Figura 1. Ilustração da matriz 5 x 5.

Se o participante emitisse mais de quatro respostas em cada uma das teclas (2 e 6), um tom de “advertência” era apresentado, todos os quadrados iluminados eram apagados e uma nova matriz era apresentada com apenas o quadrado superior iluminado. Como uma sequência deveria ser composta por oito respostas distribuídas entre dois *operanda*, e como foi imposta a restrição de quatro respostas por *operandum*, havia, então, 70 sequências possíveis para cada componente.

Quando o quadrado superior esquerdo da matriz era apresentado na cor verde, estava em vigor o esquema concorrente VC 30 s (variação) VI 30 s (TO 15 s). Durante o esquema VC 30 s estava em vigor um critério lag 10. Uma sequência de oito respostas era considerada correta, caso fosse diferente das 10 sequências imediatamente anteriores. O participante tinha, em média, 30 s para emitir sequências. Se uma sequência fosse completada em, no máximo, 3 s antes do término do ciclo, este era imediatamente finalizado. Isso foi feito para minimizar a possibilidade do ciclo terminar durante a emissão de uma sequência. Se a sequência fosse completada antes de 3 s do término do ciclo, o participante poderia emitir outra sequência. Se uma sequência estivesse sendo emitida ao final do ciclo, este era finalizado e aquela sequência não era incluída na avaliação do critério lag 10.

Ao final do ciclo, o computador verificava se a última sequência completada atendia, ou não, ao critério lag. Caso sim (sequência correta), uma ‘carinha feliz’ e um *feedback* de acerto (*Correto. Você não perdeu pontos*) eram apresentados, não havendo perda de pontos. Caso não (sequência incorreta), uma ‘carinha triste’ e um *feedback* de erro (*Incorreto. Você perdeu 20 pontos*) eram apresentados e 20 pontos eram retirados da pontuação apresentada no contador localizado na parte central e inferior da tela. As ‘carinhas’ e os *feedbacks* permaneciam na tela por um período de 2 s. Em seguida, um novo ciclo era iniciado, sendo a matriz reapresentada. A quantidade de pontos no início da sessão (2.000) foi estipulada de maneira que o número de pontos ao final da sessão não fosse negativo.

Quando o quadrado superior esquerdo da matriz era apresentado na cor vermelha, estava em vigor o esquema concorrente VC 30 s (repetição) VI 30 s (TO 15 s). Durante o esquema VC 30 s estava em vigor um critério de repetição. Esse critério estabelecia que uma sequência de oito respostas era considerada correta somente quando era igual à primeira sequência emitida na primeira apresentação desse esquema; qualquer outra sequência era considerada incorreta. A probabilidade do reforço (não perder pontos) programada durante o esquema VC 30 s (repetição) foi acoplada à porcentagem de reforços obtidos durante o esquema VC 30 s (variação). Por exemplo, se na primeira apresentação do esquema VC 30 s (variação) o participante tivesse obtido 80% dos reforços programados, a probabilidade do reforço para o mesmo participante, na primeira apresentação do esquema VC 30 s (repetição), era de 0,8. Assim sendo, em 10 ciclos apresentados, o reforço poderia ocorrer em, no máximo, oito ciclos, caso o participante atingisse o critério de repetição. Por causa do acoplamento dos reforços, era possível que a última sequência dentro do ciclo fosse correta e, mesmo assim, não evitasse a perda de pontos. O acoplamento foi utilizado a fim de tornar similar a porcentagem de reforços entre as duas contingências. Os demais aspectos da programação foram iguais aos do componente VC 30 s (variação) VI 30 s (TO 15 s).

No estudo de Courtney e Perone (1992) foram manipulados diferentes valores nos esquemas VC. No presente estudo, optou-se por utilizar apenas um valor, tanto para a variação como para a repetição, a fim de minimizar a diferença na porcentagem de reforços entre as contingências, já que valores diferentes entre as duas contingências implicariam, necessariamente, porcentagens de reforços diferentes. Ainda, no estudo de Courtney e Perone, a primeira resposta emitida dentro do ciclo cancelava o choque programado para o final do mesmo. No presente experimento, ao contrário de Courtney e Perone, a última sequência dentro do ciclo que atingisse o critério em vigor cancelava a perda programada para o final do mesmo. Isso foi feito para aumentar a discriminabilidade da contingência em vigor.

Concorrentemente aos esquemas VC 30 s (variação) e VC 30 s (repetição) estava em vigor o esquema VI 30 s (TO 15 s). Durante esse último esquema, a primeira resposta emitida na tecla F1, após um intervalo médio de 30 s, suspendia o esquema VC 30 s (variação) ou o esquema VC 30 s (repetição), dependendo de qual deles estivesse em vigor. Ou seja, essa resposta produzia um período de TO, o qual tinha a duração de 15 s. Durante o TO, a luz da matriz era apagada, a contagem dos intervalos do esquema VC em vigor era suspensa, assim como a contagem dos intervalos do esquema VI, e qualquer resposta emitida nas teclas 2, 6 e F1 não tinha consequências programadas. Após o término do TO, a matriz era reapresentada, a contagem dos intervalos dos esquemas VC e VI era reiniciada, e a contingência de variação (ou de repetição) entrava em vigor novamente.

Se ocorresse um TO nos cinco segundos finais de um ciclo, ao final desse TO eram adicionados, no máximo, 5 s à duração do ciclo. Por exemplo, se um TO fosse iniciado 3 s antes do final do ciclo, quando o TO terminava e o ciclo era novamente apresentado, era acrescentado 2 s aos 3 s restantes desse ciclo. Dessa forma, ao final de um TO, sempre restavam, pelo menos, 5 s de duração do ciclo. Isso foi feito para permitir que uma sequência fosse emitida após o TO e, assim, minimizar a possibilidade que o término do TO fosse seguido imediatamente pela perda de pontos.

Cada componente do esquema múltiplo (verde e vermelho) foi apresentado cinco vezes durante a sessão, assim como no procedimento de Courtney e Perone (1992). A apresentação dos componentes foi realizada de maneira semi-randômica, de modo que cada componente não poderia ser apresentado mais do que três vezes consecutivas durante a sessão. Além disso, cada apresentação do componente tinha a duração média de 5 min, excluída a duração dos *feedbacks*. Caso no quinto minuto estivesse em vigor um TO, o componente terminava apenas após o término deste. A duração do TO não era incluída na contagem da duração do componente. Por exemplo, se o TO ocorresse cinco vezes durante

um componente, a duração deste era acrescido em 75 s. Não havia intervalo entre os componentes, ou seja, logo após o término de um componente, outro era imediatamente apresentado.

A sessão foi dividida em duas partes. Na primeira parte, realizada com o objetivo de promover um treino da tarefa, cada componente era apresentado uma única vez. Durante essas apresentações, o experimentador permanecia na sala experimental. Caso o participante demorasse a emitir sequências, o experimentador verbalizava a seguinte instrução: *faça os seus caminhos o mais rápido possível*; caso o participante repetisse sequências durante o esquema VC 30 s (variação), o experimentador dizia: *a única maneira de evitar a perda de pontos é variando seus caminhos*; e caso o participante emitisse sequências diferentes da primeira durante o esquema VC 30 s (repetição), o experimentador dava a instrução a seguir: *a única maneira de evitar a perda de pontos é repetindo sempre o primeiro caminho*. Essas instruções foram fornecidas com o objetivo não somente de minimizar a perda de pontos, como também favorecer a semelhança entre o número de perdas obtidas sob as contingências de variação e de repetição, já que em estudo piloto, a diferença entre o número de perdas obtidas entre as duas contingências foi estatisticamente significativa para a maior parte dos participantes. Na segunda parte da sessão, as instruções eram lidas novamente, porém o experimentador não permanecia na sala. Nessa parte, cada componente era apresentado cinco vezes. Após a finalização do décimo componente, a mensagem *Fim de sessão, chame o experimentador* aparecia na tela e a sessão era finalizada. Simultaneamente, aparecia na tela o número de pontos restantes.

Resultados

Para cada participante foram analisados o valor U, a porcentagem de sequências corretas, a distribuição da frequência relativa das 70 sequências possíveis, a distribuição da frequência relativa do número de respostas de mudança por sequência, o número médio de sequências emitidas por ciclo, a porcentagem de ciclos com perdas de pontos, o número de TOs obtidos e o número de respostas na tecla do TO. Para facilitar a apresentação dos resultados, os componentes do esquema múltiplo concorrente VC 30 s (variação) VI 30 s (TO 15 s) concorrente VC 30 s (repetição) VI 30 s (TO 15 s) serão denominados de componente de variação e componente de repetição, respectivamente.

A Figura 2 apresenta o valor U em cada ocorrência dos componentes de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e o valor U médio de todas as ocorrências de cada um desses componentes (à direita da linha tracejada), para cada participante. O valor U é um índice estatístico de incerteza, o qual é calculado a partir da seguinte equação:

$$\frac{\sum \{RF_i \times [\log(RF_i)] / [\log(2)]\}}{[\log(n)] / [\log(2)]}$$

onde i varia de 1 até n , sendo n o número de sequências possíveis (70), e RF_i corresponde à frequência relativa de cada sequência. Um valor U igual a 1 indica variação máxima (todas as sequências foram emitidas com igual probabilidade), enquanto um valor U igual a 0 indica variação mínima (apenas uma sequência foi emitida). Para calcular o valor U foi utilizada a frequência relativa de cada sequência em cada ocorrência dos componentes de variação e de repetição (valor U individual) e a frequência relativa de cada sequência em todos os componentes de variação e em todos os componentes de repetição (valor U médio).

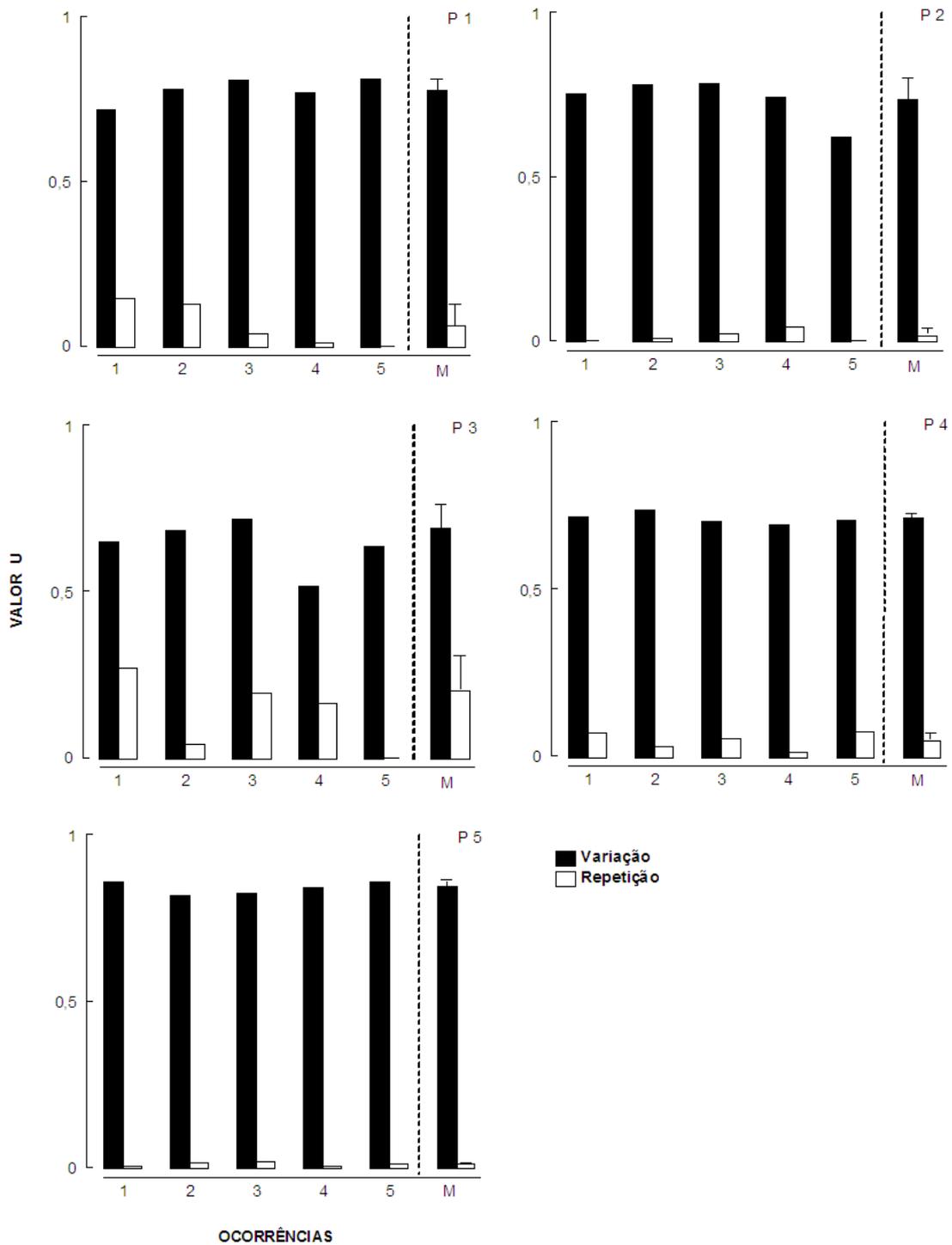


Figura 2. Valor U em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e valor U médio de todas as ocorrências dos componentes de variação e de repetição (à direita da linha tracejada), para cada participante. As linhas verticais, acima dos valores médios, correspondem ao desvio padrão.

Para todos os participantes, o valor U nos componentes de variação foi maior do que nos componentes de repetição. O valor U tendeu a manter-se constante ao longo das ocorrências do componente de variação, excetuando-se uma diminuição observada na quinta ocorrência (participante P2) e na quarta ocorrência (participante P3) desse componente. No componente de repetição, o valor U manteve-se estável no decorrer das ocorrências desse componente para os participantes P2, P4 e P5, mas apresentou alterações para os participantes P1 e P3. O valor U médio no componente de variação foi aproximadamente igual a 0,7, com exceção do participante P5, para o qual o valor U foi igual a 0,85. Com relação ao componente de repetição, o valor U médio manteve-se abaixo de 0,07, à exceção do participante P3, o qual apresentou um valor U igual a 0,2. As diferenças entre as médias dos participantes foi estatisticamente significativa [P1 - $t(4) = 15,953$, $p = 0,00$; P2 - $t(4) = 25,94$, $p = 0,00$; P3 - $t(4) = 8,22$, $p = 0,001$; P4 - $t(4) = 50,211$, $p = 0,00$; P5 - $t(4) = 76,115$, $p = 0,00$].

A Figura 3 mostra, à esquerda da linha tracejada, a porcentagem de seqüências corretas em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição (número de seqüências corretas dividido pelo número de seqüências emitidas em cada ocorrência de cada componente, sendo o quociente multiplicado por 100) e à direita da linha tracejada, a porcentagem média de seqüências corretas de todas as ocorrências dos componentes de variação e de repetição (número de seqüências corretas dividido pelo número total de seqüências emitidas em todas as ocorrências de cada componente, sendo o quociente multiplicado por 100), para cada participante.

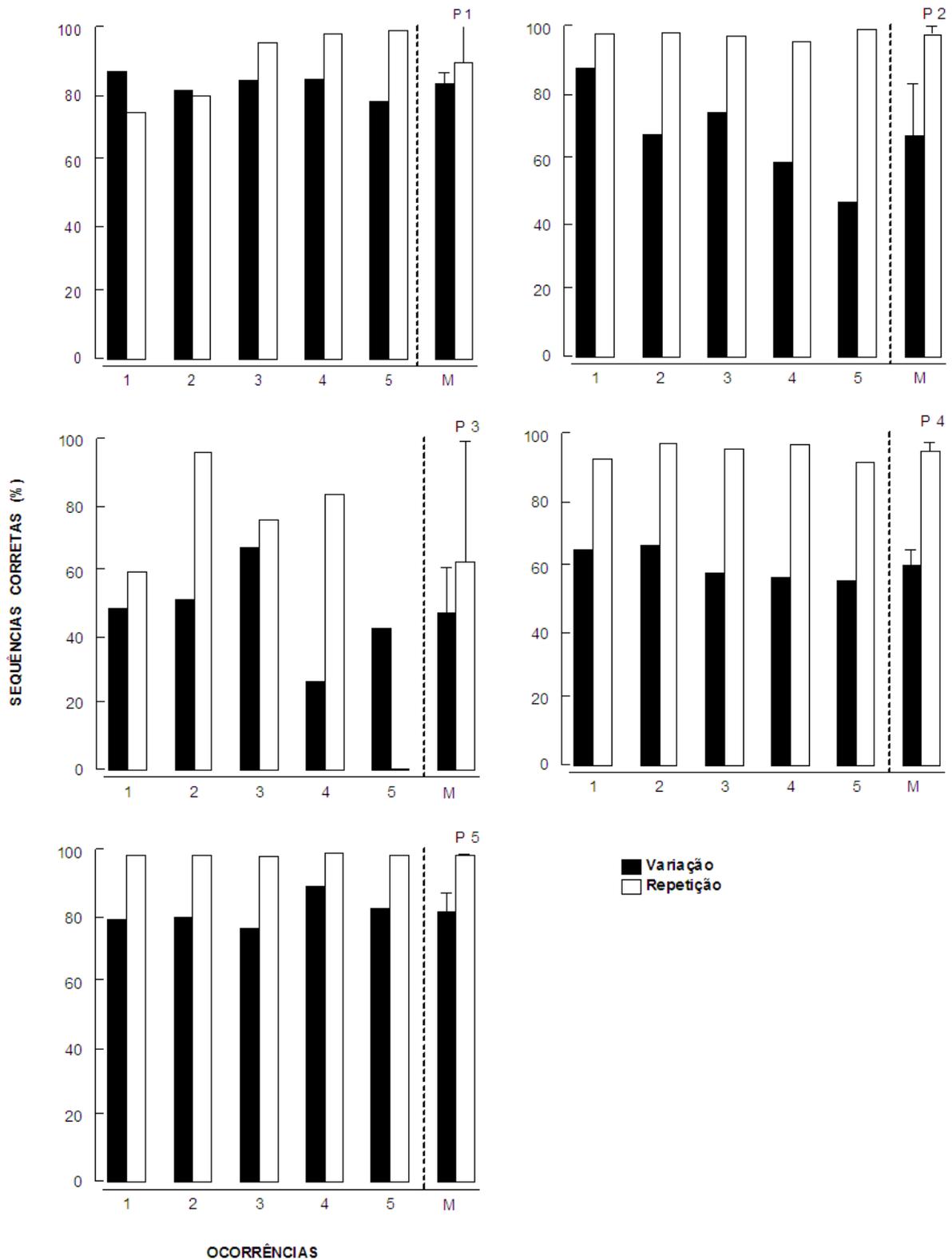


Figura 3. Porcentagem de seqüências corretas em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e porcentagem média de seqüências corretas de todas as ocorrências dos componentes de variação e de repetição (à direita da linha tracejada), para cada participante. As linhas verticais, acima dos valores médios, correspondem ao desvio padrão.

A porcentagem de seqüências corretas foi menor em todas as ocorrências dos componentes de variação do que nas ocorrências dos componentes de repetição, para os participantes P2, P3, P4 e P5. No componente de variação, a porcentagem de seqüências corretas não apresentou alterações (com exceção dos participantes P2 e P3) ao longo das ocorrências desse componente, enquanto que no componente de repetição, ela manteve-se constante (com exceção do participante P1 e P3). Entre os participantes, a porcentagem média oscilou entre 47 e 83,4% no componente de variação e entre 63,3 e 98,9% no componente de repetição. A diferença entre as médias dos participantes P2, P4 e P5 foi estatisticamente significativa [$t(4) = -4,42$, $p = 0,12$; $t(4) = -15,34$, $p = 0,00$; $t(4) = -8,35$, $p = 0,001$, respectivamente]. Já para os participantes P1 e P3, a diferença entre nas médias não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$).

A Figura 4 apresenta a distribuição da frequência relativa de cada uma das 70 seqüências possíveis nos componentes de variação (à esquerda) e de repetição (à direita), para cada participante. Importante notar que o eixo y apresenta escalas diferentes para variação e repetição. No componente de variação, as seqüências são apresentadas da mais (esquerda) para a menos (direita) frequente; no componente de repetição, a seqüência 1 é a mesma seqüência 1 do componente de variação, o mesmo ocorrendo para as demais seqüências. Para todos os participantes, no componente de variação, das 70 seqüências possíveis, pelo menos 78% delas foram emitidas, sendo algumas mais frequentes do que outras. Dentre as seqüências mais frequentes encontrava-se a seqüência selecionada para o reforço no componente de repetição (com exceção do participante P1). Nesse componente, a seqüência repetir (a primeira emitida e, portanto, a única que gerou reforços subsequentemente), ocorreu em, no mínimo, 90% das tentativas para todos os participantes (com exceção do participante P3, o qual emitiu a seqüência repetir em aproximadamente 80% das tentativas).

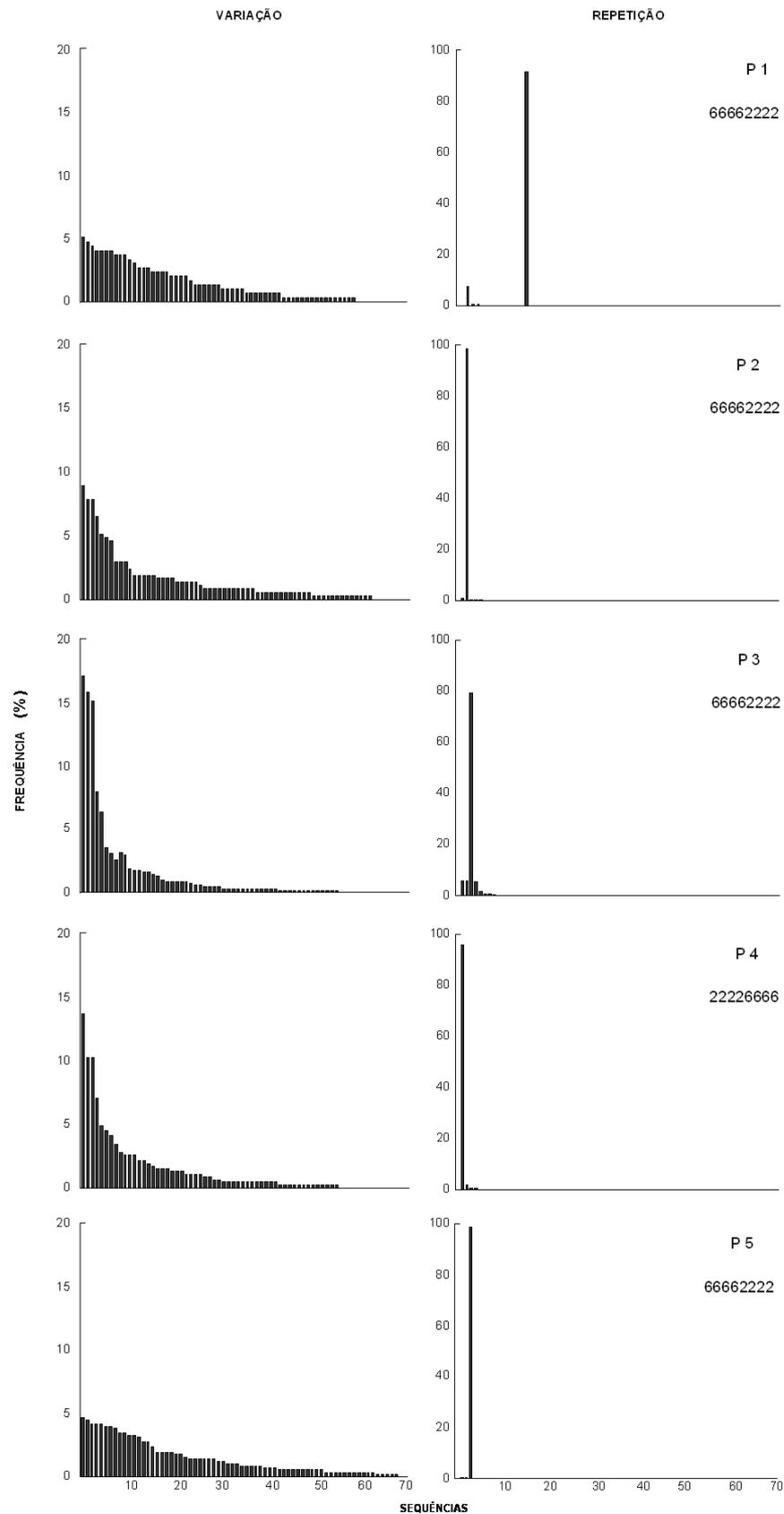
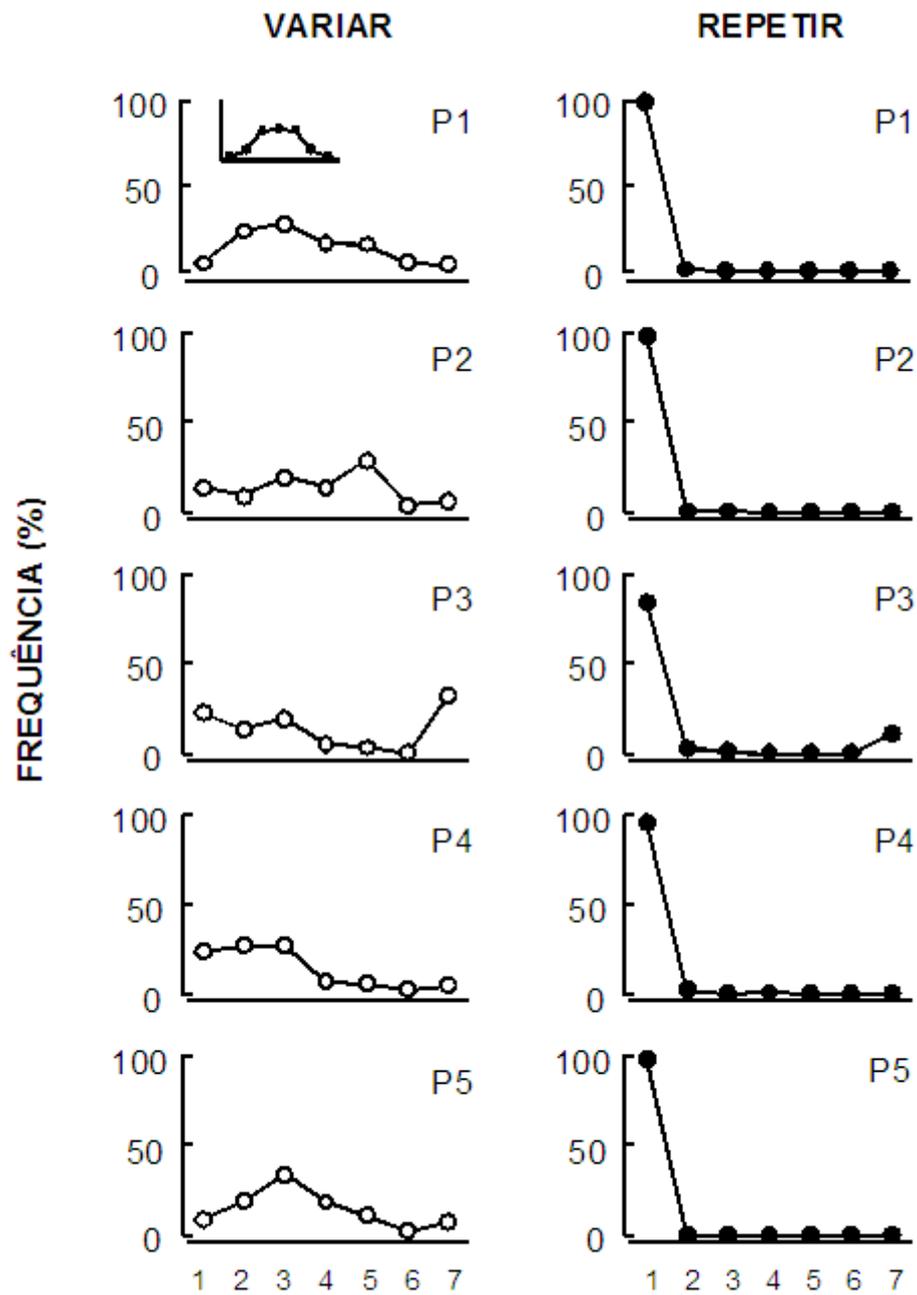


Figura 4. Distribuição da frequência relativa de cada uma das 70 seqüências possíveis nos componentes de variação (à esquerda) e de repetição (à direita), para cada participante.

A figura 5 mostra a distribuição da frequência relativa do número de respostas de mudança por sequência (número de sequências com 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7 alterações entre as teclas 2 e 6 dividido pelo número total de sequências possíveis, sendo o quociente multiplicado por 100), para cada participante. Os painéis à esquerda referem-se ao componente de variação e os da direita, ao componente de repetição. Na parte superior esquerda da figura é apresentada a distribuição randômica, isto é, o resultado que seria obtido caso todas as sequências fossem emitidas com igual probabilidade. No componente de variação, observa-se que sequências com uma, duas e/ou três respostas de mudança (e.g., 66662222, 62222666, 62666222) tenderam a serem emitidas, por todos os participantes, com maior frequência do que sequências com um maior número de respostas de mudança (e.g., 62626262), com exceção dos participantes P2 e P3, para os quais predominaram sequências com cinco e sete respostas de mudança, respectivamente. A comparação entre as distribuições obtidas e a distribuição randômica indica que sequências com uma ou duas respostas de mudança ocorreram com uma frequência maior do que seria esperado se o responder fosse randômico, enquanto sequências com quatro ou cinco respostas de mudança foram menos frequentes do que seria previsto por uma distribuição randômica. No componente de repetição, por outro lado, sequências com apenas uma resposta de mudança (66662222 ou 22226666) foram emitidas quase que exclusivamente por todos os participantes.

A Figura 6 apresenta o número médio de sequências emitidas por ciclo em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e o número médio de sequências emitidas por ciclo em todas as ocorrências dos componentes de variação e de repetição (à direita da linha tracejada), para cada participante.



RESPOSTAS DE MUDANÇAS

Figura 5. Distribuição da frequência relativa do número de respostas de mudança por seqüência. Os painéis à esquerda correspondem ao componente de variação e os da direita, ao componente de repetição. A distribuição randômica é mostrada na parte superior esquerda da figura.

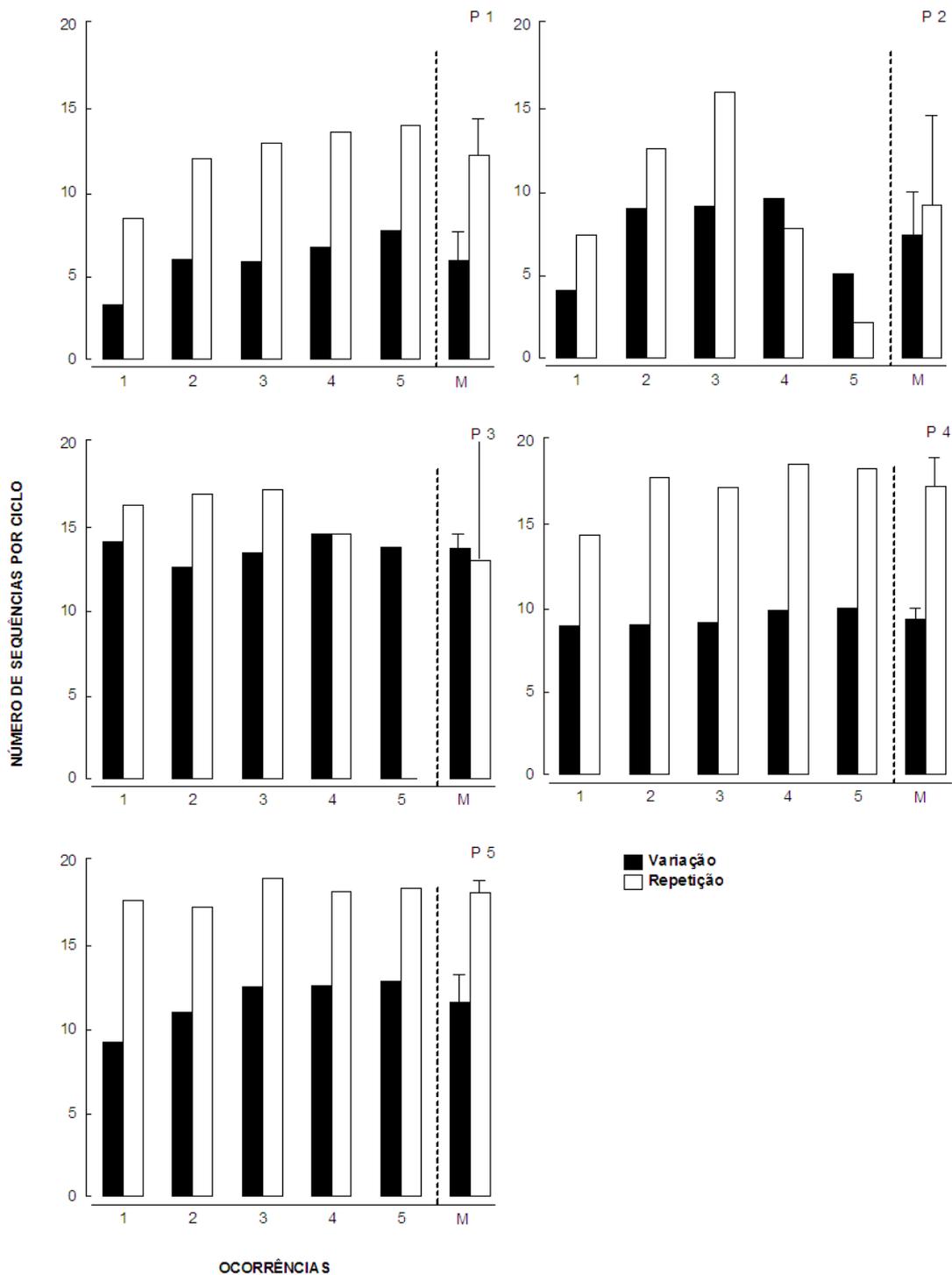


Figura 6. Número médio de seqüências emitidas por ciclo em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e número médio de seqüências emitidas por ciclo em todas as ocorrências dos componentes de variação e de repetição (à direita da linha tracejada), para cada participante. As linhas verticais, acima dos valores médios, correspondem ao desvio padrão.

Para os participantes P1, P4 e P5, o número de sequências por ciclo foi menor no componente de variação do que no de repetição, em todas as ocorrências de ambos os componentes. A análise do teste t mostra que a diferença entre as médias de cada componente foi estatisticamente significativa para esses três participantes [$t(4) = -18,58, p = 0,00$; $t(4) = -12,83, p = 0,00$; $t(4) = -11,98, p = 0,00$, respectivamente]. Para os participantes P2 e P3, o mesmo ocorreu apenas nas três primeiras ocorrências desse componente. Para esses participantes, a diferença entre as médias não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$). Para alguns participantes, o número de sequências por ciclo manteve-se estável ao longo das ocorrências de cada componente (P4 e P5), mas para outros participantes, aumentou (P1) ou apresentou alterações assistemáticas (P2 e P3).

A Figura 7 mostra, à esquerda da linha tracejada, a porcentagem de ciclos com perda de pontos em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição e, à direita da linha tracejada, a porcentagem média de perdas em todas as ocorrências dos componentes de variação e de repetição, para cada participante. Importante lembrar que a porcentagem de perdas no componente de repetição foi acoplada àquela do componente de variação. Portanto, nos componentes de repetição, cada participante deveria perder, no mínimo, o que foi perdido no componente de variação ao qual estava acoplado.

Observa-se que, excetuando-se o participante P5, nem sempre a porcentagem de perdas foi igual entre os dois componentes. Para esse participante, a porcentagem de perdas diminuiu ao longo das ocorrências dos componentes de variação e de repetição. Para os demais participantes, a porcentagem de perdas no componente de repetição foi maior do que no componente de variação em pelo menos duas ocorrências desses componentes. Para os participantes P1, P2, P3 e P4, para os quais a porcentagem média de perdas foi maior no componente de repetição, o teste t revelou que as diferenças entre as médias não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$).

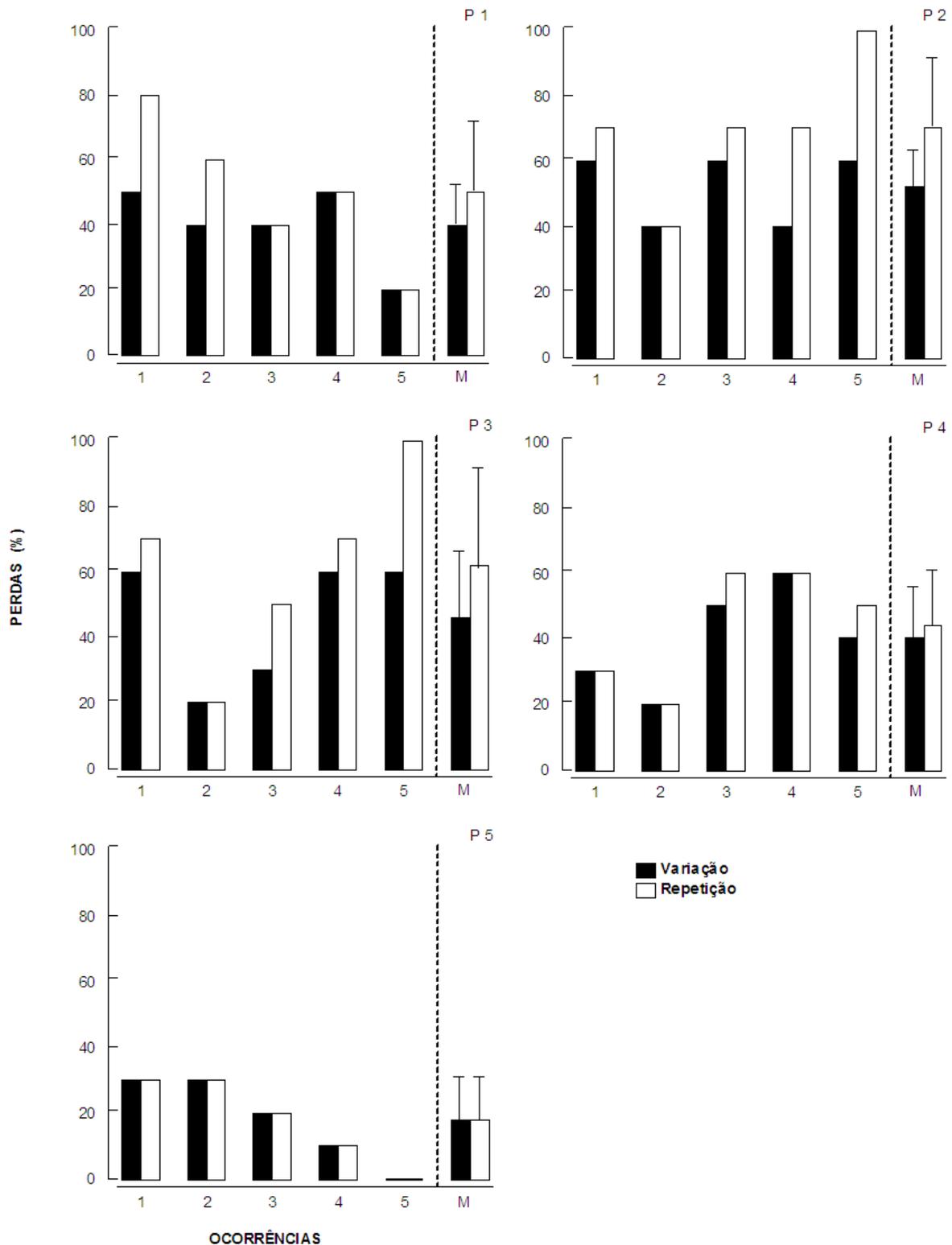


Figura 7. Porcentagem de ciclos com perdas de pontos em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e porcentagem média de perdas em todas as ocorrências dos componentes de variação e de repetição (à direita da linha tracejada), para cada participante. As linhas verticais, acima dos valores médios, correspondem ao desvio padrão.

A Figura 8 apresenta o número de TOs obtidos em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e o número acumulado de TOs obtidos em todas as ocorrências desses componentes (à direita da linha tracejada), para cada participante. Ambas as análises indicam que os resultados foram assistemáticos. Isto é, para um mesmo participante, observa-se tanto que o número de TOs no componente de variação foi maior ou menor do que no componente de repetição, quanto que não houve diferença entre os componentes. As diferenças entre as médias dos participantes não foi estatisticamente significativa ($p>0,05$).

A Figura 9 mostra o número de respostas na tecla do TO em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e o número acumulado de respostas na tecla do TO em todas as ocorrências desses componentes (à direita da linha tracejada), para cada participante. Similarmente ao que foi observado com o número de TOs obtidos, os dados foram assistemáticos intra e entre participantes. Em todas as ocorrências de cada componente, os participantes emitiram, no máximo, duas respostas na tecla do TO, com exceção da primeira ocorrência de cada componente para o participante P3. Os dados acumulados indicam que, com exceção do participante P3, não mais do que quatro respostas na tecla do TO foram emitidas em cada componente, até o final da sessão. As diferenças entre as médias dos componentes de variação e de repetição não foram estatisticamente significativas para todos os participantes ($p>0,05$).

A análise de correlação de Pearson (r) mostrou não haver correlações estatisticamente significativas tanto entre a porcentagem de ciclos com perdas de pontos e o número de TOs obtidos, quanto entre essa porcentagem e o número de respostas na tecla do TO.

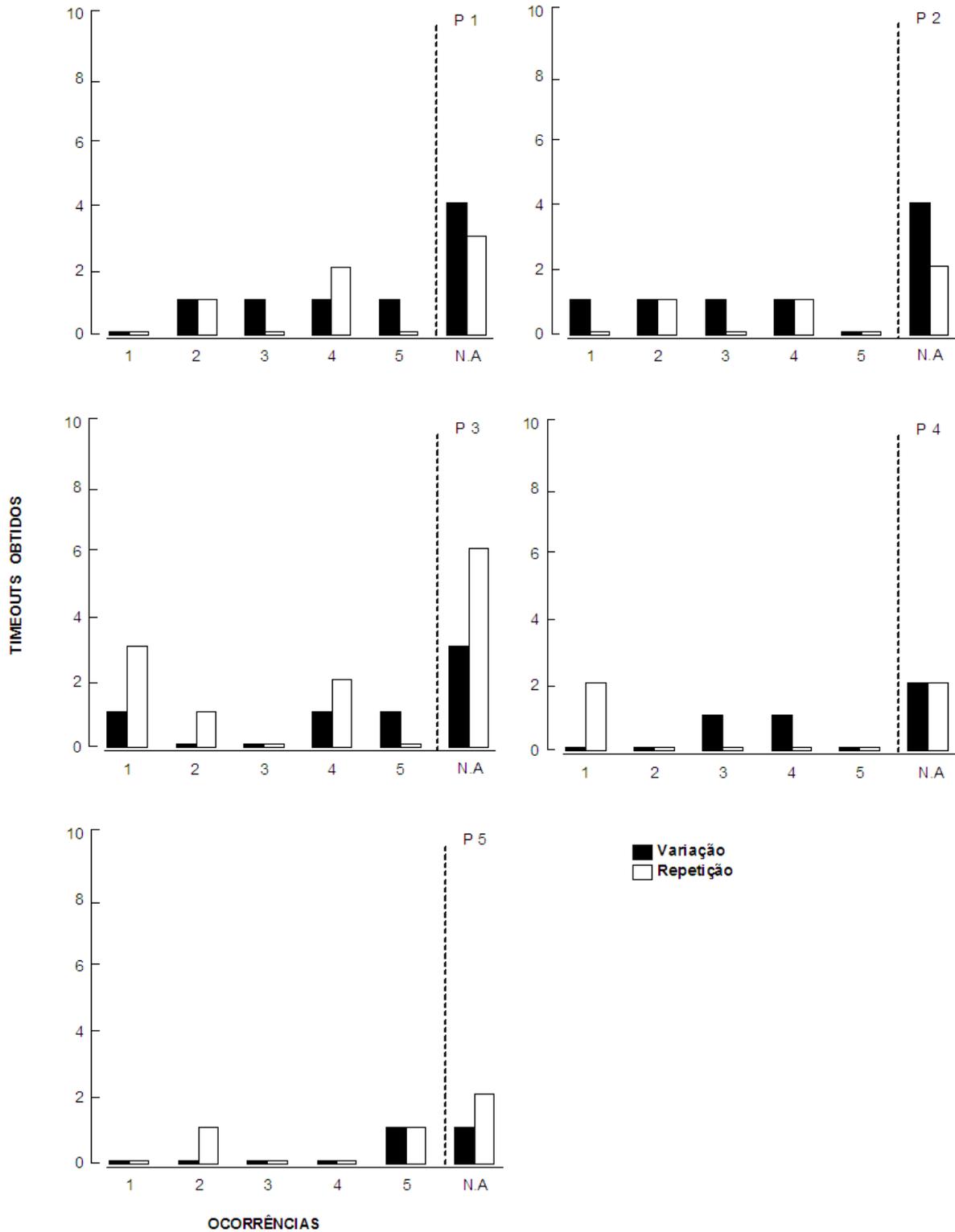


Figura 8. Número de TOs obtidos em cada ocorrência de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e número acumulado de TOs obtidos em todas as ocorrências desses componentes (à direita da linha tracejada), para cada participante.

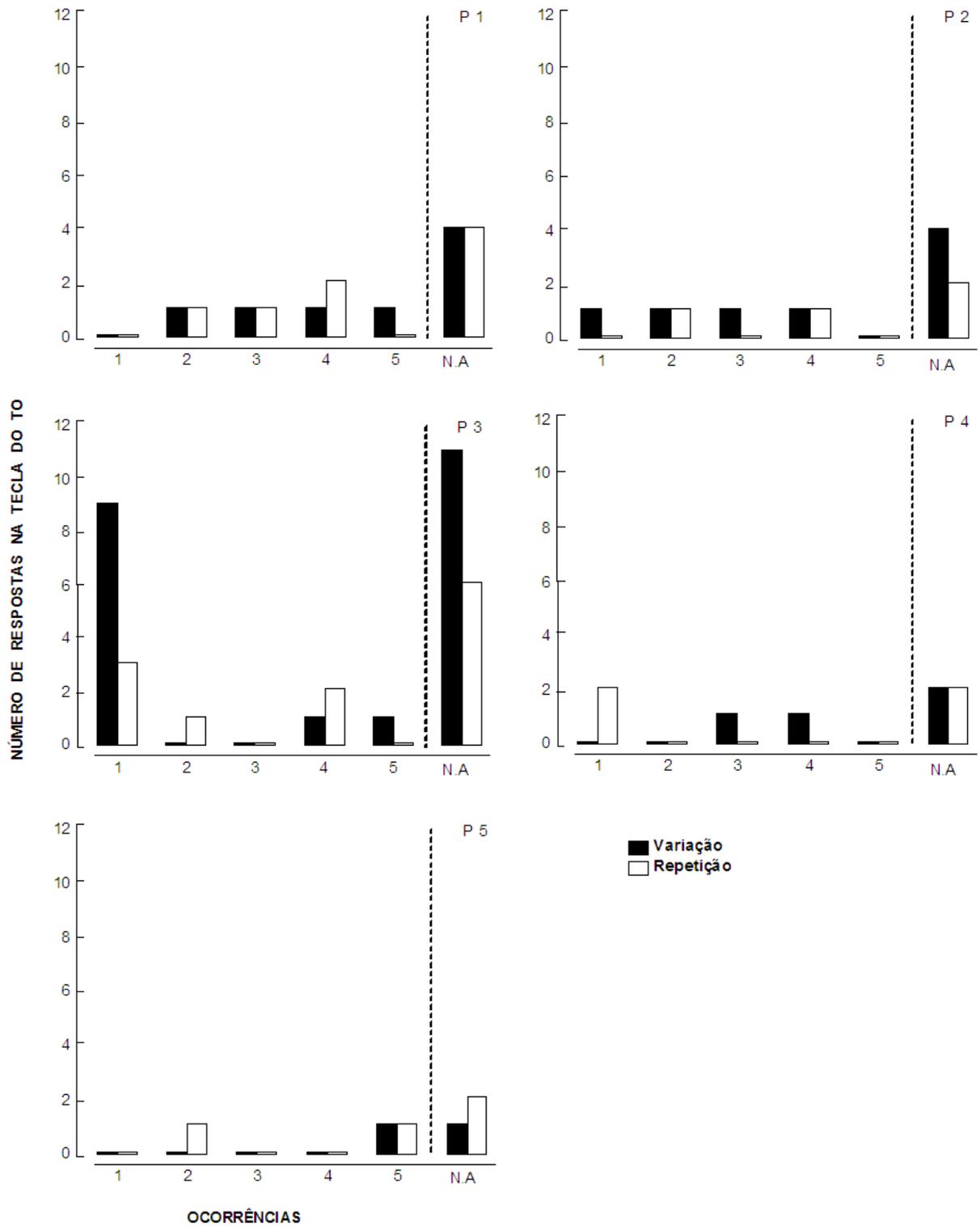


Figura 9. Número de respostas na tecla do *timeout* (TO) de cada componente de variação e de repetição (à esquerda da linha tracejada) e respostas acumulada em todas as ocorrências desses componentes (à direita da linha tracejada), para cada participantes.

Discussão

O presente estudo avaliou se contingências de variação e de repetição apresentariam propriedades aversivas. Essa avaliação foi feita por meio de um procedimento que incluía a possibilidade de um período de TO dessas contingências. Foi observado que a contingência de variação produziu um responder mais variado, embora menos acurado, e um menor número de respostas por ciclo do que a contingência de repetição. Conforme programado, a perda obtida de pontos foi similar entre essas contingências. Apesar das diferenças no desempenho gerado pelas contingências de variação e de repetição, a análise do TO não revelou resultados sistemáticos. Isto é, o número de respostas na tecla do TO, bem como o número de TOs obtidos, foi algumas vezes maior e outras vezes menor durante o componente de variação do que de repetição e, ainda, em algumas ocasiões não houve diferença entre esses componentes. Esses resultados serão discutidos a seguir.

Varição *versus* Repetição

O controle exercido pelas contingências de variação e de repetição foi avaliado por meio do valor U, da porcentagem de sequências corretas, da distribuição da frequência relativa das sequências e da distribuição da frequência relativa do número de respostas de mudança por sequência.

Valor U. Os níveis de variabilidade comportamental apresentados pelos participantes no componente de variação foram maiores que os apresentados pelos mesmos participantes no componente de repetição, indicando que as contingências programadas exerceram controle diferencial sobre o responder. Esse controle é evidenciado pela análise do valor U (Figura 2). Para todos os participantes, o valor U em todas as apresentações do componente de variação foi superior ao valor U observado em todas as apresentações do componente de repetição.

Tal resultado replica aqueles presentes na literatura, os quais mostram que o nível de variabilidade tende a ser maior quando a variação é exigida para a liberação do reforço e a ser menor quando o reforço é contingente à repetição (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Cohen, Neuringer & Rhodes, 1990; Doughty & Lattal, 2001). Os níveis de variabilidade observados no componente de variação (valores U entre 0,5 e 0,8) são comparáveis àqueles obtidos em outros estudos com humanos (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2007; Maes & van der Goot, 2006) e não humanos (e.g., Abreu-Rodrigues, Hanna, Cruz, Matos & Delabrida, 2004; Denney & Neuringer, 1998; Machado, 1989) expostos a contingências de variação, tanto quando havia uma contingência de repetição na sessão (e.g. Abreu-Rodrigues & cols., 2004; Abreu-Rodrigues & cols, 2007; Neuringer, 1992) como quando a mesma estava ausente (e.g., Maes & van der Goot, 2006; Machado, 1989; Morgan & Neuringer, 1990).

Já na contingência de repetição, os níveis de variabilidade apresentados pelos participantes (valores U entre 0,0 e 0,2) foram semelhantes aos níveis observados em estudos com humanos em que a repetição de uma única sequência era exigida (Abreu-Rodrigues & cols, 2007; Natalino, 2004), mas abaixo daqueles comumente obtidos com não humanos. Em estudos com não humanos, nos quais a contingência de variação também era apresentada durante a sessão, os valores U obtidos sob a contingência de repetição oscilaram entre 0,2 e 0,5 (Cohen, Neuringer & Rhodes, 1990; Doughty & Lattal, 2001). A literatura indica que a diferença entre humanos e não humanos, em relação ao valor U sob contingências de repetição, pode ser decorrente de determinadas características dos procedimentos utilizados em ambos os casos. Em estudos com não humanos, há privação do reforço e a utilização de reforços incondicionados. Em contrapartida, em estudos com humanos, a privação não é controlada e utilizam-se reforços condicionados. A privação e a apresentação de reforços incondicionados podem, por sua vez, dificultar o controle discriminativo exercido por cada

resposta sobre a próxima resposta de uma sequência, o que favorece uma maior variabilidade no responder (Vilela, 2008).

As diferenças entre os valores U dos componentes de variação (entre 0,5 e 0,8) e de repetição (entre 0,0 e 0,2), observadas no presente estudo, podem ter sido favorecidas pela utilização de um esquema múltiplo. A programação desse esquema incluía a sinalização diferenciada dos componentes. Isto é, quando o componente de variação estava em vigor, os quadrados da matriz eram iluminados com a cor verde; quando o componente de repetição estava em vigor, os quadrados eram iluminados com a cor vermelha. O reforçamento da variação apenas quando a cor verde estava presente, e da repetição apenas quando a cor vermelha estava presente, provavelmente gerou controle discriminativo, o que, por sua vez, facilitou a diferenciação do responder sob ambas as contingências.

Essa possibilidade é apoiada por estudos que programaram as contingências de variação e de repetição com esquemas mistos e/ou com esquemas múltiplos (e.g., Denney & Neuringer, 1998; Hopson, Burt & Neuringer, citado em Neuringer, 2002). Denney e Neuringer utilizaram, no Experimento 1, um esquema múltiplo Variar (sinalizado por uma luz) Acoplado (sinalizado por um tom). Essa programação produziu níveis mais altos de variação no componente Variar do que no componente Acoplado. No Experimento 2, os estímulos exteroceptivos não foram apresentados, ou seja, os dois componentes foram programados de acordo com um esquema misto. Nesse caso, os níveis de variabilidade foram similares, e intermediários, nos dois componentes. Já no estudo de Hopson & cols., a programação das contingências de variação e de repetição conforme um esquema misto não impediu que níveis diferenciados de variabilidade fossem obtidos sob essas contingências, embora essa diferenciação tenha sido menor do que aquela observada com o esquema múltiplo. Entretanto, nas 10 primeiras tentativas de cada componente houve interação entre as contingências. Isto é, no início da mudança do componente de variação para o componente de

repetição, sequências variadas ocorreram com maior probabilidade e, na mudança do componente de repetição para o componente de variação, sequências repetidas foram mais prováveis. Esses resultados sugerem controle pelas consequências do responder, mas também demonstram que a ausência de estímulos exteroceptivos retarda o contato com essas consequências.

A inclusão de um intervalo entre a apresentação das contingências de variação e de repetição também parece contribuir para o controle diferencial exercido por essas contingências. No estudo de Doughty e Lattal (2001), por exemplo, no qual havia um intervalo entre a apresentação dos elos terminais de um esquema concorrente encadeado, a diferença entre os valores U gerados pelas contingências de variação e de repetição foi maior do que aquela obtida no presente estudo, no qual não foi programado um intervalo entre os componentes de um esquema múltiplo. De acordo com Souza (2006), além do intervalo entre as contingências de variação e de repetição, o retorno aos elos iniciais (elos de escolha), que ocorre no esquema concorrente encadeado, também pode minimizar a interação entre as contingências programadas.

Sequências corretas. A porcentagem de sequências corretas foi menor no componente de variação do que no componente de repetição (Figura 3). Esse resultado, em conjunto com aquele mostrado pela análise do valor U, mostra que, embora o responder tenha atendido às exigências de variação e de repetição, um maior número de erros foi cometido sob o componente de variação. Outros estudos também têm demonstrado que a contingência de repetição gera um responder mais acurado do que a contingência de variação (e.g., Abreu-Rodrigues e cols., 2004; Souza, 2009; Vilela, 2008), como também que a manipulação do critério de variabilidade gera menores níveis de acurácia com critérios mais rigorosos (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2007; Page & Neuringer, 1985). O maior número de erros comumente observado sob contingências de variação é considerado como evidência de que

variadas sequências de respostas envolve maior custo do que emitir sequências repetidas, uma vez que erros geram um número maior de sequências por reforço. (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Pontes, 2009).

Frequência relativa das sequências. Outra evidência do controle diferencial das contingências programadas é fornecida pela análise da distribuição da frequência relativa das 70 sequências possíveis (Figura 4). Essa análise mostra que, no componente de variação, pelo menos 75% das sequências possíveis foram emitidas por todos os participantes, enquanto que no componente de repetição, uma única sequência foi emitida quase que exclusivamente. Resultados comparáveis são encontrados na literatura, a despeito da contingência de variação ser programada por meio apenas do critério lag, como ocorreu no presente estudo e naqueles de Abreu-Rodrigues & cols. (2005) e Abreu-Rodrigues & cols. (2007) ou do critério lag sobreposto ao critério do limiar (Souza, 2009; Vilela, 2008).

Número de respostas de mudança. Embora os participantes tenham emitido, no componente de variação, grande parte das 70 sequências possíveis, aquelas sequências com um menor número de respostas de mudança foram mais frequentes (Figura 5). Isto é, embora o número de sequências possíveis com uma ou sete respostas de mudança fosse igual (ver distribuição randômica na Figura 5), as primeiras foram mais frequentes; similarmente, embora o número de sequências possíveis com três, quatro ou cinco respostas de mudança fosse igual, sequências com três respostas de mudança tenderam a ocorrer com maior frequência. Esse resultado indica que sequências variadas foram emitidas de modo a atender ao critério lag, mas isso foi feito com o menor número possível de mudanças entre as teclas de respostas.

Emitir sequências com um maior número de respostas de mudança pode ser considerado também como um indicativo de maior custo do responder (e.g., Hunziker, Caramori, da Silva & Barba, 1998; Schwartz, 1982). Hunziker e cols. apontam que sequências

com oito respostas, como ocorreu no presente estudo, podem compreender um número total variado de respostas. Por exemplo, quando há três ou sete respostas de mudança, o número total de respostas (as oito respostas necessárias para completar a sequência mais as respostas de mudança) é igual a 11 e 15, respectivamente. Assim, quanto maior o número de respostas de mudança, maior o custo. Schwartz (1982) aponta que, em estudos com não humanos, sequências com poucas respostas de mudança diminuem o gasto de energia decorrente do deslocamento entre *operands*; em estudos com humanos, embora o gasto de energia seja mínimo, sequências com poucas respostas de mudança podem tornar as sessões mais curtas, ou mesmo, minimizar possíveis erros (ver também Vilela, 2008). Se o número de respostas de mudança for considerado como evidência do custo do responder, no presente estudo foi observado que, ao atender a contingência de variação, os participantes o fizeram com o menor custo possível. Resultados similares foram relatados por Abreu-Rodrigues e cols. (2005), Abreu-Rodrigues e cols. (2007) e Page e Neuringer (1985).

No componente de repetição, por sua vez, os participantes emitiram, predominantemente, sequências com apenas uma resposta de mudança (lembrar que sequências sem respostas de mudança resetavam a matriz). Ou seja, na ausência de qualquer exigência relacionada ao número de respostas de mudança, a sequência mais frequentemente emitida foi aquela que envolvia o menor custo possível.

Intermitência do reforço e instruções. É possível que parte da variabilidade observada no componente de variação tenha ocorrido em função da intermitência do reforço. Nesse componente, nem todas as sequências eram reforçadas, mesmo que corretas. Ou seja, as sequências emitidas durante cada ciclo, embora fossem registradas e incluídas na avaliação do critério lag, não evitavam a perda de pontos; isso só ocorria caso a última sequência emitida atendesse ao critério. Logo, os ciclos incluíam períodos de extinção. Segundo Schoenfeld (1968), em esquemas intermitentes, os períodos de extinção após o reforço diminuem a

probabilidade de emissão da resposta reforçada, o que possibilita que o reforço selecione outras respostas, gerando variabilidade comportamental. Com o esquema de reforçamento contínuo, por outro lado, cada emissão da resposta gera o reforço, o que ocasiona a repetição daquela resposta. Essa interpretação de Schoenfeld tem sido corroborada por diversos estudos com esquemas de reforçamento contínuo e intermitente (e.g., Eckerman & Lanson, 1969; Eckerman & Vreeland, 1973; McSweeney, 1974). Adicionalmente, investigações que compararam diretamente a variabilidade operante e a variabilidade induzida indicam que a apresentação intermitente do reforço induz, por si só, variação, embora em níveis mais baixos do que aquela produzida por reforço contingente (e.g., Hunziker, Lee, Ferreira, Silva & Caramori, 2002; Maes & van der Goot, 2006; Neuringer, Deiss & Olson, 2000; Page & Neuringer, 1985; Experimento 5).

Uma vez que os reforços também eram apresentados de forma intermitente durante o componente de repetição, seria esperado um certo nível de variabilidade nesse componente. As análises do valor U, da frequência relativa das sequências e da frequência relativa do número de respostas de mudança por sequência mostram, porém, que o responder nesse componente foi caracterizado pela emissão quase que exclusiva de uma única sequência, a sequência repetir, a qual incluía apenas uma resposta de mudança. Ou seja, a intermitência do reforço não gerou variação no componente de repetição.

Mas, por que reforços intermitentes induziriam variabilidade somente no componente de variação? Uma possibilidade é que os períodos de extinção tenham induzido variabilidade em ambos os componentes, e não somente no componente de variação. Entretanto, enquanto essa variabilidade induzida era reforçada no componente de variação, no componente de repetição ela era punida. Isto é, a intermitência do reforço e a contingência operante programada seriam complementares no componente de variação, e antagônicas no componente de repetição.

É importante considerar, também, o efeito das instruções fornecidas aos participantes. Essas instruções descreviam, com detalhes, a contingência em vigor em cada componente, ou seja, especificavam o estímulo antecedente, a resposta e suas possíveis consequências. Seguir tais instruções, portanto, gerava consequências reforçadoras; não segui-las gerava consequências punitivas. Essas instruções podem ter potencializado as funções discriminativas das contingências em vigor (Schlinger & Blakely, 1987), o que, por sua vez, pode ter reduzido o efeito da intermitência dos reforços no componente repetir.

Timeout da Esquiva

A literatura sobre TO da esquiva sugere que a resposta dos organismos no *operanda* que dá acesso ao período de TO pode ser mantida por um período livre de um possível contato com o estímulo aversivo (Courtney & Perone, 1992; Perone & Galizio, 1987). Entretanto, Courtney e Perone apontaram que a manutenção do responder na tecla do TO pode também decorrer da possibilidade de um período livre de exigência de resposta. No procedimento experimental utilizado por esses autores, duas variáveis estavam presentes: a densidade dos choques (quanto menor o valor médio dos ciclos, maior a densidade dos choques programados) e o custo da resposta (quanto menor o valor médio dos ciclos, maior o custo da resposta, já que os sujeitos tinham que responder mais frequentemente para cancelar os choques). Foi observado que a taxa de respostas TO variou diretamente com a taxa de respostas de esquiva, mas não foi afetada pela densidade de reforços. Ou seja, o custo da resposta foi mais relevante do que a densidade de reforços no controle da escolha do TO.

Conforme indicado anteriormente, o presente estudo objetivou investigar o custo da resposta sob contingências de repetição e de variação. Como seria a primeira vez que o TO de contingências de variação e de repetição seria investigado, não estava claro se a ausência de efeito da densidade de reforços sobre o TO, observada por Courtney e Perone (1992), também

seria obtida no contexto do presente estudo. Por isso, tornou-se necessário igualar a probabilidade dos reforços entre os dois componentes. Isso foi feito por meio do acoplamento da perda de pontos. No primeiro componente de repetição (que ocorria sempre após um ou mais componentes de variação), o número de ciclos com perda de pontos era, no mínimo, igual ao número de ciclos com perdas no primeiro componente de variação; no segundo componente de repetição, o número de ciclos com perdas era, no mínimo, igual ao número de ciclos com perdas do segundo componente de variação, e assim por diante. Como a probabilidade de erros é sempre menor em contingências de repetição, era esperado que, com essa manipulação, as perdas fossem bem próximas entre as contingências. Foi observado que, embora em algumas apresentações do componente de repetição, para alguns participantes, a porcentagem de ciclos com perdas tenha sido maior do que no componente de variação, essa diferença não foi estatisticamente significativa.

O número de respostas na tecla do TO e o número de TOs obtidos não apresentaram uma relação sistemática com os componentes de variação e de repetição: essas medidas foram tanto maiores, quanto menores, no componente de variação do que no componente de repetição e, algumas vezes, foram similares entre esses componentes. Aliado a isso, quando houve diferenças, essas não foram estatisticamente significativas. Esses resultados sugerem que, caso essas contingências apresentem propriedades aversivas, tais propriedades são funcionalmente similares. Essa conclusão, entretanto, parecer ser prematura, dadas algumas características do procedimento.

Um primeiro aspecto do procedimento que pode ter contribuído para a ausência de efeitos diferenciais dos componentes de variação e repetição sobre a utilização do TO refere-se ao custo da resposta. A literatura sugere que a contingência de variação envolve maior custo da resposta em função do número maior de erros e de respostas de mudança observado nessa contingência quando comparada à contingência de repetição (e.g., Abreu-Rodrigues &

cols., 2005; Pontes, 2009). No presente estudo, os *feedbacks* de erros eram contingentes apenas à emissão da última sequência, caso ela não atingisse o critério estabelecido. Dessa forma, se o participante emitisse sequências incorretas durante o ciclo, não havia *feedback* de erro, o que impedia a discriminação do mesmo. Por causa disso, não é possível afirmar que o número maior de erros gerado pela contingência de variação correspondeu a um maior custo da resposta. Além disso, embora a contingência de variação tenha gerado um número maior de respostas de mudança do que a contingência de repetição, é questionável assumir que esse maior número de mudanças entre as teclas implicava maior custo. Isto porque digitar as teclas 2 e 6 do teclado numérico não é uma tarefa que envolve gasto considerável de energia. Além disso, emitir sequências com um maior número de mudanças não resultou em um prolongamento da duração da sessão (ver Vilela, 2008), já que um número menor de sequências foi emitido no componente de variação do que no de repetição.

Um segundo aspecto refere-se à quantidade de sequências por ciclo. De acordo com os resultados apresentados na Figura 6, a quantidade de sequências por ciclo no componente de repetição foi maior do que no componente de variação, sendo essa diferença estatisticamente significativa para três participantes. Esse maior número de respostas pode ter adicionado aversividade ao componente de repetição. Dessa forma, no componente de variação, o participante variou mais. No componente de repetição, por sua vez, o participante respondeu mais. Esse maior número de respostas pode ter conferido um caráter aversivo ao componente de repetição, conforme sugerido pelos resultados do estudo de Azrin (1961). Nesse estudo, quanto maior o valor da razão (número de respostas requeridas para o reforço), maior a escolha do TO. É viável, então, sugerir que o suposto efeito aversivo da contingência de variação foi atenuado pelo (também suposto) efeito aversivo da contingência de repetição (maior frequência de respostas). Se os dois componentes tinham características aversivas

comparáveis, não seria esperado, então, que o TO fosse utilizado diferentemente durante esses componentes.

Uma última característica a ser considerada refere-se à programação das consequências. No estudo realizado por Courtney e Perone (1992), o qual também utilizou um esquema VC, caso os sujeitos não pressionassem a barra durante o ciclo, o choque ocorria ao final do mesmo; caso contrário, o choque não ocorria. O comportamento dos sujeitos era mantido, portanto, somente por reforçamento negativo. De forma similar, no procedimento utilizado no presente estudo, caso a sequência não atingisse o critério em vigor, havia um *feedback* de erro e a perda de pontos. Essas consequências funcionaram como reforços negativos. Adicionalmente, entretanto, caso a sequência atingisse o critério, um *feedback* de acerto era apresentado. Esse último *feedback* pode ter funcionado como um reforço positivo. Logo, o comportamento estaria sendo mantido não apenas por reforçamento negativo, mas também por reforçamento positivo.

A possibilidade de ter ocorrido reforçamento positivo pode ter afetado a escolha do TO. Quando apresentado concorrentemente a uma contingência de esquiva, pressionar a tecla do TO é reforçado negativamente; mas quando apresentado concorrentemente a uma contingência de reforçamento positivo, o TO pode adquirir funções punitivas (Leitenberg, 1965). Dessa forma, o arranjo experimental utilizado no presente estudo pode ter favorecido o número baixo de respostas na tecla do TO.

Propõe-se, portanto, um refinamento do procedimento experimental aqui utilizado. Primeiro, sugere-se a programação de um esquema múltiplo concorrente variação TO concorrente repetição TO. As contingências de variação e de repetição estariam em vigor durante 5 min cada, não sendo necessária a utilização de um esquema VC. Isto porque esse esquema alterou certas características comumente observadas em contingências de variação e de repetição, conforme discutido anteriormente. Cada emissão de uma sequência incorreta no

componente de variação produziria o *feedback* de erro e a perda de pontos; cada emissão de uma sequência correta evitaria a perda de pontos, porém não haveria a apresentação de *feedback* de acerto. Isso evitaria a adição de reforço positivo (*feedback* de acerto) e, conforme previamente discutido, poderia fortalecer a aversividade das contingências. No componente de repetição, para evitar efeitos diferenciais da densidade do reforço, seria feito o acoplamento do número de sequências por reforço: se o primeiro, segundo e terceiro reforços no componente de variação fossem obtidos após cinco, oito e três sequências, o primeiro, segundo e terceiro reforços no componente de repetição seriam obtidos, no mínimo, após cinco, oito e três sequências. Com essas modificações, os erros seriam discrimináveis e, como indica a literatura, provavelmente seriam mais frequentes na contingência de variação. Além disso, o número de sequências por reforço seria igual entre os dois componentes. Assim, seriam esperados resultados mais próximos daqueles relatados na literatura (Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Abreu-Rodrigues & cols., 2007; Pontes, 2009), a saber, que a contingência de variação gera um maior custo da resposta do que a contingência de repetição.

Referências

- Abreu-Rodrigues, J., Hanna, E. S., Cruz, A. P. M., Matos, R., & Delabrida, Z. (2004). Differential effects of midazolam and pentylentetrazole on behavioral repetition and variation. *Behavioural Pharmacology*, *15*, 535-543.
- Abreu-Rodrigues, J. (2005). Variabilidade comportamental. Em Abreu-Rodrigues, J. & Ribeiro, M. R. (Org). *Análise do comportamento: pesquisa, teoria e aplicação* (pp. 189-210). Artmed: Porto Alegre.
- Abreu-Rodrigues, J., Lattal, K. A., Santos, C. V., & Matos, R. A. (2005). Variation, repetition, and choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *83*, 147- 168.
- Abreu-Rodrigues, J., Souza, A. S., & Moreira, J. M. (2007). Repetir ou variar? Efeitos da exigência de variação sobre a escolha. *Ciência, Comportamento e Cognição*, *1*, 71-84.
- Antonitis, J. J. (1951). Response variability in the white rat during conditioning, extinction, and reconditioning. *Journal of Experimental Psychology*, *42*, 273-281.
- Azrin, N. H. (1961). Timeout from positive reinforcement. *Science*, *133*, 382 -383.
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição*. Porto Alegre: ArtMed (Trabalho original publicado em 1998).
- Cohen, L., Neuringer, A., & Rhodes, D. (1990). Effects of ethanol on reinforced variations and repetitions by rats under a multiple schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *54*, 1-12.
- Doughty, A. H., & Lattal, K. A. (2001). Resistance to change of operant variation and repetition. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *76*, 195-215.

Courtney, K., & Perone, M. (1992). Reductions in shock frequency and response effort as factors in reinforcement by timeout from avoidance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 485-496.

Darwin, C. (1979). *A origem das espécies* (E. Fonseca, Trad.). São Paulo: Hemus. (Trabalho original publicado em 1859)

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

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

Eckerman, D. A., & Lanson, R. N. (1969). Variability of response location for pigeons responding under continuous reinforcement, intermittent reinforcement, and extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 73-80.

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

Herrnstein, R. J. (1970). On the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 243 – 266.

Hunziker, M. H. L., Caramori, F. C., da Silva, A. P., & Barba, L. S. (1998). Efeitos da história de reforçamento sobre a variabilidade comportamental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 14, 149 – 159.

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

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

Leitenberg, H. (1965). Is timeout from positive reinforcement an aversive event? A review of the experimental evidence. *Psychological Bulletin*, *64*, 428- 441.

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

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

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

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

Natalino, P. (2004). *Regras, comportamento supersticioso e variabilidade comportamental*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

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

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

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

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

Perone, M. & Galizio, M. (1987). Variable-interval schedules of timeout from avoidance: Effects of chlordiazepoxide, CGS 8216, morphine, and naltrexone. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *47*, 115 – 126.

Pontes, T. (2009). *Escolha entre diferentes contingências de variação*. Manuscrito não publicado. Universidade de Brasília, Brasília.

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

Schlinger, H., & Blakely, E. (1987). Function-altering effects of contingency-specifying stimuli. *The Behavior Analyst*, *10*, 41-45.

Schoenfeld, W. N. (1968). On the difference in resistance to extinction following and periodic reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*, 259 – 261.

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

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

Sidman, M. (1962). Timeout from avoidance as a reinforcer: A study of response interaction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *5*, 423 – 434.

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

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

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

Vilela, J. B. (2008). *Efeitos de contingências de variação e repetição sobre a formulação de relatos*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

Apêndice 1

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Nome do participante: _____
Orientadora: Prof. Dra. Josele Abreu-Rodrigues.
Data: _____

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

Sua tarefa consistirá em formar seqüências de 8 respostas utilizando os números 2 e 6 do teclado numérico e a tecla F1. 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 a pesquisa..

Sua participação consistirá em uma sessão com duração de uma hora e meia. No experimento, você receberá pontos (0,5 ponto por hora de participação) em disciplinas do Departamento de Processos Psicológicos Básicos. Esses pontos serão considerados como pontos extras para o cálculo da menção final dos alunos aprovados, a critério do professor responsável pela disciplina.

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

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

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

Assinaturas

Participante: _____

Experimentador: _____

e-mail: _____

telefone: _____