



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

**Variabilidade comportamental:  
uma comparação entre pessoas jovens e idosas**

Paula Carvalho Natalino Rangel

Brasília, setembro de 2010.



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

**Variabilidade comportamental:  
uma comparação entre pessoas jovens e idosas**

Paula Carvalho Natalino Rangel

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

Orientadora: Profa. Dra. Josele Abreu-Rodrigues

Brasília, setembro de 2010.

Este trabalho foi realizado no Anexo do Laboratório de Aprendizagem Humana do Departamento de Processos Psicológicos Básicos, Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília.

Essa tese de doutoramento foi aprovada pela seguinte banca examinadora:

---

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

---

Profa. Dra. Alessandra Rocha de Albuquerque (Membro Efetivo)  
Universidade Católica de Brasília

---

Prof. Dr. Lourenço de Souza Barba (Membro Efetivo)  
Universidade Ibirapuera

---

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

---

Profa. Dra. Maria Helena Leite Hunziker (Membro Efetivo)  
Universidade de São Paulo

---

Prof. Dr. João Vicente de Sousa Marçal (Membro Suplente)  
Instituto Brasiliense de Análise do Comportamento

*Ao meu amado filhote, Daniel.*

*Por reforçar diferencialmente  
meus comportamentos.*

*Por me fazer variar e criar.*

Tudo tem o seu tempo determinado,  
e há tempo para todo o propósito debaixo do céu.

Há tempo de nascer, e tempo de morrer;  
tempo de plantar, e tempo de arrancar o que se plantou;

Tempo de matar, e tempo de curar;  
tempo de derrubar, e tempo de edificar;

Tempo de chorar, e tempo de rir;  
tempo de prantear, e tempo de dançar;

Tempo de espalhar pedras, e tempo de ajuntar pedras;  
tempo de abraçar, e tempo de afastar-se de abraçar;

Tempo de buscar, e tempo de perder;  
tempo de guardar, e tempo de lançar fora;

Tempo de rasgar, e tempo de coser;  
tempo de estar calado, e tempo de falar;

Tempo de amar, e tempo de odiar;  
tempo de guerra, e tempo de paz.

(Eclesiastes, 3: 1 - 8)

## **Agradecimentos**

Sempre agradecerei ao Papai do Céu por ter me possibilitado vivenciar tantas coisas. Por ter me dado saúde e força para realizar mais uma empreitada.

À querida Jo, por ter ensinado aquela aluna “ruivinha” da aula de Aprendizagem e por ter aceitado a “loirinha” (é o meu cabelo mudava de cor...) no grupo de pesquisa. Foi assim que 12 anos de convivência começaram! Você é e continuará sendo muito especial para mim. Obrigada por ter modelado, ter instruído e ter sido modelo de vários comportamentos que apresento hoje. Diversas vezes me pego fazendo algo muito parecido com o que você faz, principalmente dando aula. E pode ter certeza que eu me orgulho disso, pois você foi a melhor professora que tive. Obrigada por compartilhar a sua vida, por amar seu trabalho e por fazê-lo com tanta dedicação.

Agradeço imensamente aos professores que aceitaram o convite para participar da banca. Espero que a leitura seja proveitosa.

Ao Alexandre, por ter me acompanhado em mais essa. Sei que muitas vezes você não entende para que estudar tanto e fica muito bravo, já que na reta final sempre sobra para você. Obrigada por cuidar do Danielzinho quando eu estava imersa em gráficos, análises, discussões, etc. Amo vocês!!!

Aos meus pais, amores do coração, por ouvirem o que eu tinha a dizer, em todas as horas. Por terem me incentivado a continuar o doutorado, mesmo que fosse só para “pendurar o diploma na parede” (frase dita em momento de desespero depois de ter sido abandonada pelo programador aos 45 minutos do segundo tempo).

Ao Fernando, meu salvador da pátria, programador e amigo querido. Valeu!

As gatas, bailarinas e, nas horas vagas, alunas de Iniciação Científica, Larissa e Jéssica. Vocês arrasaram! Obrigada por coletarem todos os dados com os jovens e pela dedicação à pesquisa.

As colegas da pós: Laura, Thaissa, Andreia, Andrea, Isabel, Daniela e Débora. O laboratório se torna um ambiente muito mais divertido quando vocês estão presentes. Obrigada por me ajudarem sempre que precisei.

Muito obrigada aos alunos que fiz durante esses anos, que me ensinaram muito e que se tornaram amigos.

Aos professores, mestres e educadores que iluminaram meu caminho.

Um agradecimento especial a todos os queridos “velhinhos” do Centro de Convivência do Idoso da UCB. Muito obrigada por terem topado ficar quase 1 h na frente de um computador apertando duas teclas. Obrigada à Zilda, coordenadora do CCI, por me abrir as portas e por apoiar o trabalho. Obrigada aos professores, que permitiram que eu entregasse as listas de participação durante as aulas.

Por fim, obrigada aos amigos que compartilham dos meus momentos de alegria, tristeza, raiva, desespero, esperança, divertimento e tantos outros. Minha vida é mais feliz porque vocês existem!

## Índice

Dedicatória .....	i
Agradecimentos .....	iii
Lista de Figuras .....	ix
Lista de Tabelas .....	xii
Resumo .....	xiii
Abstract .....	xiv
Introdução .....	01
Definição de variabilidade comportamental.....	03
Variação e repetição.....	06
Controle discriminativo.....	11
Aprendizagem de novas tarefas.....	14
História de reforçamento.....	16
Instrução e auto-instrução.....	18
Escolha.....	21
Resistência à mudança.....	23
Drogas.....	24
Reforçamento independente do nível de variabilidade comportamental.....	25
Extinção.....	26
Atraso do reforço.....	28
Variabilidade entre idosos e jovens.....	30
Variabilidade do tempo de reação.....	30
Estudos sobre variabilidade produzida pelo critério lag.....	35
Objetivos do estudo.....	37

EXPERIMENTO 1.....	41
Método.....	42
Participantes.....	42
Ambiente e equipamento.....	44
Procedimento.....	44
Resultados .....	48
Sequências Corretas.....	48
Valor U.....	50
Distribuição de sequências.....	52
Tempo de recorrência.....	54
Número de respostas de mudança por sequência.....	56
Taxa de respostas.....	58
Taxa de reforços.....	60
Discussão .....	61
Sequências Corretas.....	62
Valor U e tempo de recorrência (TR).....	65
Número de mudanças por sequência.....	66
Taxa de respostas e reforços.....	69
Idosos x Jovens.....	70
EXPERIMENTO 2.....	74
Método.....	74
Participantes.....	74
Ambiente e equipamento.....	75
Procedimento.....	75
Resultados .....	79

Sequências Corretas.....	79
Valor U.....	81
Tempo de recorrência.....	83
Número de respostas de mudança por sequência.....	83
Taxa de respostas.....	85
Taxa de reforços.....	86
Escolhas por REP.....	89
Discussão .....	91
Sequências Corretas.....	91
Valor U e tempo de recorrência (TR).....	92
Número de mudanças por sequência.....	94
Taxa de respostas e reforços.....	95
Escolhas por repetição.....	97
Idosos x Jovens.....	99
EXPERIMENTO 3.....	104
Método.....	104
Participantes.....	105
Ambiente e equipamento.....	105
Procedimento.....	105
Resultados .....	108
Sequências Corretas.....	108
Valor U.....	110
Tempo de recorrência.....	112
Proporção de sequências corretas.....	114
Proporção de valores U.....	114

Proporção do tempo de recorrência.....	116
Taxa de respostas.....	116
Proporção da taxa de respostas.....	119
Discussão .....	119
Variabilidade comportamental (porcentagem de sequências corretas, valor U, tempo de recorrência) e taxa de respostas.....	121
Resistência ao atraso e à extinção.....	123
Discussão Geral .....	128
Considerações sobre diferenças entre idosos e jovens.....	129
Considerações sobre a Psicologia e o envelhecimento.....	133
Referências .....	137
Apêndice A.....	158
Apêndice B.....	160
Apêndice C.....	161
Apêndice D.....	163
Apêndice E.....	164
Apêndice F.....	165
Apêndice G.....	166

## Lista de Figuras

- Figura 1. Porcentagem de sequências corretas (painéis superiores) e valor U (painéis inferiores) para cada participante do Grupo Idosos (barras brancas) e do Grupo Jovens (barras cinzas), em cada componente do Experimento 1. As barras pretas correspondem aos valores médios e a linha vertical acima dessas barras, ao desvio padrão.....49
- Figura 2. Frequência relativa (em porcentagem) das sequências emitidas pelo Participante 1 do Grupo Idosos (painéis à esquerda) e pelo Participante 1 do Grupo Jovens (painéis à direita), em cada componente do Experimento 1.....53
- Figura 3. Tempo de recorrência (TR) para cada participante do Grupo Idosos (painel superior) e do Grupo Jovens (painel inferior), em cada componente do Experimento 1. As barras pretas correspondem aos valores médios e a linha vertical acima dessas barras, ao desvio padrão.....55
- Figura 4. Frequência relativa (em porcentagem) das sequências por número de respostas de mudança para cada participante do Grupo Idosos (painéis superiores) e do Grupo Jovens (painéis inferiores), em cada componente do Experimento 1. As barras pretas correspondem aos valores médios. O gráfico pequeno à direita mostra a distribuição randômica.....57
- Figura 5. Taxas de respostas por minuto (painéis superiores) e taxas de reforços por minuto (painéis inferiores) para cada participante do Grupo Idosos (barras brancas) e do Grupo Jovens (barras cinzas), em cada componente do Experimento 1. As barras pretas correspondem aos valores médios e a linha vertical acima dessas barras, ao desvio padrão.....59
- Figura 6. Porcentagem de sequências corretas (painéis superiores) e valor U (painéis inferiores) para cada participante do Grupo Idosos (painéis à esquerda) e do Grupo Jovens

(painéis à direita), nos elos terminais de cada condição do Experimento 2. As barras brancas correspondem aos valores individuais nos elos terminais Lag; as barras cinzas, aos valores individuais nos elos terminais REP; as barras pretas, aos valores médios e a linha vertical acima destas barras, ao desvio padrão.....80

Figura 7. Tempo de recorrência (TR) para cada participante do Grupo Idosos (painel superior) e do Grupo Jovens (painel inferior), nos elos terminais de cada condição do Experimento 2. As barras pretas correspondem aos valores médios e a linha vertical acima dessas barras, ao desvio padrão.....83

Figura 8. Frequência relativa (em porcentagem) das sequências por número de respostas de mudança para cada participante do Grupo Idosos (painéis superiores) e do Grupo Jovens (painéis inferiores), nos elos terminais de cada condição do Experimento 2. As barras pretas correspondem aos valores médios. O gráfico pequeno à direita mostra a distribuição randômica.....84

Figura 9. Taxas de respostas por minuto (painéis superiores) e taxas de reforços por minuto (painéis inferiores) para cada participante do Grupo Idosos (painéis à esquerda) e do Grupo Jovens (painéis à direita), nos elos terminais de cada condição do Experimento 2. As barras brancas correspondem aos valores individuais nos elos terminais Lag; as barras cinzas, aos valores individuais nos elos terminais REP; as barras pretas, aos valores médios e a linha vertical acima destas barras, ao desvio padrão.....87

Figura 10. Proporção de escolha pelo elo terminal REP em cada condição do Experimento 2, para os grupos Idosos e Jovens. As barras brancas correspondem aos valores individuais na Condição Lag 5; as barras cinza-claro, aos valores individuais na Condição Lag 5; e as barras cinza-escuro, aos valores individuais na condição Lag 15.....90

Figura 11. Porcentagem se sequências corretas (painéis superiores) e valor U (painéis inferiores) para cada participante do Grupo Idosos (painéis à esquerda) e do Grupo Jovens

(painéis à direita), nos componentes de cada condição do Experimento 3. As barras brancas correspondem aos valores de cada participante no componente Lag 5; as barras cinzas, aos valores no componente REP; as barras pretas, aos valores médios e a linha vertical acima destas barras, ao desvio padrão.....109

Figura 12. Tempo de recorrência (TR) para cada participante do Grupo Idosos (painel superior) e do Grupo Jovens (painel intermediário), nos componentes de cada condição do Experimento 3. As barras brancas correspondem aos valores de cada participante no componente Lag 5; as barras cinzas, aos valores no componente REP; as barras pretas, aos valores médios e a linha vertical acima destas barras, ao desvio padrão.....113

Figura 13. Proporção logarítmica das porcentagens de sequências corretas (painéis superiores), dos valores U (painéis intermediários) e dos tempos de recorrência (painéis inferiores), para cada participante do Grupo Idosos (painéis à esquerda) e do Grupo Jovens (painéis à direita), nos componentes de cada condição do Experimento 3. As barras brancas correspondem aos valores de cada participante no componente Lag 5 e as barras cinzas aos valores no componente REP.....115

Figura 14. Taxas de respostas por minuto (painéis superiores) e proporção logarítmica das taxas de respostas por minuto (painéis inferiores), para cada participante do Grupo Idosos (painéis à esquerda) e do Grupo Jovens (painéis à direita), nos componentes de cada condição do Experimento 3. As barras brancas correspondem aos valores de cada participante no componente Lag 5; as barras cinzas, aos valores no componente REP; as barras pretas, aos valores médios e a linha vertical acima destas barras, ao desvio padrão.....118

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1. Procedimento utilizado no Experimento 1.....	46
Tabela 2. Procedimento utilizado em cada condição experimental do Experimento 2.....	76
Tabela 3. Procedimento utilizado em cada condição experimental do Experimento 3.....	106

## Resumo

O presente estudo comparou o comportamento de pessoas idosas e jovens sob contingências de variação. O Experimento 1 avaliou os efeitos da manipulação da exigência de variação. Para tal, os participantes foram expostos a um esquema múltiplo composto por um componente com exigência de repetição e por três componentes com diferentes exigências de variação. A mudança de uma contingência que não exigia variação para contingências que exigiam progressivamente maior variação tendeu a ser acompanhada por aumentos nos níveis de variabilidade comportamental para ambos os grupos. Os idosos apresentaram menores níveis de variabilidade que os participantes jovens. O Experimento 2 investigou, por meio de um esquema concorrente encadeado, a escolha entre repetição e três diferentes exigências de variação. Aumentos na exigência de variação tenderam a produzir aumentos nas escolhas por variação entre os idosos e por aumentos nas escolhas por repetição entre os jovens. O Experimento 3 analisou a resistência dos comportamentos de repetição e de variação ao atraso e à suspensão do reforço. O comportamento de repetição foi mais afetado pelo atraso e pela extinção do que o comportamento de variação em ambos os grupos, mas as medidas comportamentais afetadas por essas manipulações diferiram entre idosos e jovens. Foi concluído que as contingências de reforçamento programadas em cada experimento, e não apenas fatores biológicos, foram responsáveis pelas diferenças observadas entre idosos e jovens.

**Palavras-chave:** variação; repetição; escolha; resistência à mudança; atraso; extinção; idosos.

## Abstract

The present study compared the behavior of older and younger people under variation contingencies. Experiment I evaluated the effects of manipulations in the variation requirement. To this end, participants were exposed to a multiple schedule with one repeat component and three different vary components. The change from a contingency that did not require variation to contingencies requiring progressively greater variation tended to be accompanied by increases in the levels of behavioral variability for both groups. The elderly showed lower levels of variability than the youngster. Experiment 2 investigated, by means of a concurrent chain schedule, choice between repetition and three different variation requirements. Increases in the variation requirement tended to produce increases in variation choices among the elderly, and increases in repetition choices among the youngster. Experiment 3 analyzed the resistance of the repeat and vary behaviors to the delay and suspension of reinforcers. The repeat behavior was more affected by the reinforcement delay and by extinction than the vary behavior in both groups, but the behavioral measures affected by those manipulations differed between the elderly and the youth. It was concluded that the reinforcement contingencies programmed in each experiment, and not only biological factors, were responsible for the differences observed between the elderly and youngster.

**Key-words:** variation; repetition; choice; resistance-to-change; delay; extinction; older people.

O processo por meio do qual elementos particulares são selecionados de um substrato variável é denominado de selecionismo. Esse processo envolve três passos inter-relacionados e interdependentes: variação, seleção e retenção. A *variação* provê a matéria-prima sobre a qual a seleção opera, sendo a fonte de qualquer novidade que emerge dos ciclos repetidos desse processo. A *seleção*, desempenhada pelo ambiente, favorece algumas variações sobre outras e confere ao processo direção. A *retenção* possibilita que variações favoráveis durem tempo suficiente de modo que seleções futuras possam vir a atuar sobre essas variações (Chiesa, 1994; Donahoe, 2003).

Skinner (1966, 1984) traça paralelos entre a teoria operante e a teoria evolucionária de Darwin, argumentando que fatores ontogenéticos, assim como fatores filogenéticos, são selecionados por suas consequências. Na seleção filogenética darwiniana, a variabilidade é encontrada nos genes dos organismos de uma espécie, conferindo-lhes propriedades fisiológicas e anatômicas diferenciadas. Aqueles organismos que possuem características mais adequadas ao ambiente em que vivem terão mais chances de sobreviver e transmitir, por meio de seus genes, essas características aos seus descendentes (Hull, Langman & Glenn, 2001). Na seleção ontogenética skinneriana, a variabilidade é observada entre as respostas de uma classe. A seleção ocorre quando contingências de reforçamento selecionam uma (ou algumas) respostas(s) da classe, dentre outras também emitidas pelo organismo numa dada ocasião. Isto é, aquelas respostas de uma classe que tiverem características (e.g., custo, duração, força) que melhor se adaptem às contingências de reforço presentes em certa situação serão selecionadas, isto é, terão maior probabilidade de ocorrerem em uma condição futura semelhante.

De acordo com Skinner (1981, 1989), o condicionamento operante representa um processo em que o reforçamento diferencial seleciona classes de respostas de forma análoga ao processo de seleção natural de Darwin. Ou seja, no modelo causal skinneriano,

certas características comportamentais de um indivíduo, dentre uma ampla faixa de possibilidades disponíveis, são selecionadas pelo ambiente ao longo da história de vida daquele indivíduo (seleção de variações comportamentais: ontogênese). Comparativamente, no modelo causal darwinista, características biológicas específicas de uma espécie são selecionadas pelo ambiente ao longo da história daquela espécie (seleção de variações genéticas: filogênese).

Tanto Darwin, como Skinner, enfatizam que a seleção é determinada pelo ambiente e depende de um substrato variável pré-existente para sua ocorrência. Sendo assim, sem alguma variabilidade genética ou comportamental, o processo de seleção filogenética ou ontogenética, respectivamente, é impossibilitado (Skinner, 1969).

Dada a relevância da variabilidade para a seleção ontogenética, os analistas do comportamento têm empreendido investigações sistemáticas dos determinantes dessa variabilidade. De maneira geral, tem sido sistematicamente observado que a variabilidade pode ser induzida por certos eventos ambientais (e.g., Antonitis, 1951), como também pode ser diretamente produzida por reforçamento contingente (e.g., Page & Neuringer, 1985).

Uma questão ainda pouco investigada pela Análise Experimental do Comportamento refere-se aos efeitos do envelhecimento sobre a variabilidade induzida e a variabilidade operante. Os estudos até então realizados têm produzido dados inconsistentes. Com relação à variabilidade induzida, algumas pesquisas apontam que a variabilidade aumenta com o avançar da idade (e.g., Baron & Menich, 1985; Baron, Menich & Perone, 1983), enquanto outras mostram não haver diferença entre os níveis de variabilidade comportamental de jovens e idosos (e.g., Myerson, Robertson & Hale, 2007; Robertson, Myerson & Hale, 2006). Com relação à variabilidade operante, tem sido demonstrado que o envelhecimento reduz a variação (Neuringer & Huntley, 1992) ou não

produz efeitos (Lopatto & cols., 1998). Tendo em vista a controvérsia existente na literatura e a relevância da variação para a adaptação dos organismos a novas situações ambientais, torna-se premente a realização de pesquisas adicionais sobre o tema. O presente trabalho objetiva oferecer uma contribuição para o entendimento do papel do envelhecimento sobre a variabilidade operante.

A fim de contemplar a literatura dessa área de pesquisa, no presente estudo serão abordados os seguintes temas: definições do termo variabilidade comportamental; efeitos do reforçamento sobre a variabilidade e a repetição comportamental; sensibilidade da variabilidade ao controle discriminativo; papel da variabilidade na aprendizagem de comportamentos novos e/ou difíceis; influência da história de reforçamento sobre os níveis de variabilidade comportamental; efeitos de instruções e autoinstruções sobre os comportamentos de variar e repetir; escolha por variação ou repetição; resistência à mudança dos comportamentos de variar e repetir e variabilidade comportamental; e efeitos da idade sobre a variabilidade comportamental.

### **Definição de variabilidade comportamental**

Barba (1996) afirma que os trabalhos sobre variabilidade comportamental podem ser classificados segundo as definições de dispersão e equiprobabilidade, resultando em formas distintas de medir e analisar o comportamento. A dispersão pressupõe que um comportamento será mais variável quanto mais se distanciar de um valor central. Nesse caso, o comportamento é analisado por meio de desvio padrão, desvio médio, variância etc., que indicam os graus de variação do mesmo. A equiprobabilidade considera a distribuição dos valores apresentados ao longo de um universo de possibilidades, de modo que quanto mais equitativa for a distribuição dos eventos, maior o grau de variabilidade.

Nesse caso, o comportamento é analisado por meio de índices estatísticos (e.g., valor U) e pela porcentagem de valores diferentes, por exemplo.

De acordo com Hunziker e Moreno (2000), as duas conceituações geram conclusões diferentes acerca dos mesmos dados. Por exemplo, no experimento de Antonitis (1951), ratos deveriam focinhar uma barra horizontal de 50 cm de comprimento, que permitia 50 localizações diferentes de resposta. Durante o esquema de reforçamento contínuo (CRF), as respostas tenderam a ocorrer em apenas uma localização. Durante o período de extinção, as respostas foram distribuídas em várias localizações. Se um rato distribuisse suas respostas sempre nas extremidades da barra e outro rato, nas cinquenta possíveis localizações, o primeiro apresentaria variação de acordo com o conceito de dispersão (em relação ao ponto médio) e o segundo, de acordo com o conceito de equiprobabilidade de respostas.

Hunziker e Moreno (2000) apontam, ainda, que essas conceituações são incompletas, uma vez que englobam apenas alguns aspectos do fenômeno da variabilidade comportamental. Por isso, esses autores propõem uma redefinição do conceito de variabilidade, argumentando que a existência de diferenças ou mudanças entre unidades de um universo comportamental seria o critério básico, necessário e suficiente, para se falar da existência de variabilidade. As unidades seriam instâncias ou elementos comportamentais que são comparados, e cujas diferenças ou mudanças definem a variabilidade, enquanto universo comportamental seria o conjunto de unidades e comparações. As decisões sobre o que é unidade e o que é universo são arbitrárias. Por exemplo, em uma pesquisa que analisa os efeitos do treino de variabilidade sobre os comportamentos de estudar, o experimentador poderia considerar como unidade cada comportamento de estudar (e.g., ler livros, fazer exercícios, fazer resumos), ou cada maneira diferente de emitir certo comportamento (e.g., fazer todos os exercícios, fazer

apenas os exercícios passados pelo professor em sala de aula, fazer somente os exercícios contidos no livro), e como universo, todos os comportamentos de estudar em certo período de tempo, ou todos desde o início da intervenção.

Variabilidade é uma propriedade do universo de comportamentos, assim, é pertinente a uma unidade em comparação com outra. As comparações podem ocorrer entre as unidades comportamentais (e.g., comparar ler livros com fazer exercícios, comparar fazer exercícios com fazer resumos) ou entre uma única unidade referente e as outras unidades (e.g., comparar ler livros com fazer exercícios, com fazer resumos, com discutir textos em grupo).

Para explicar a variabilidade comportamental, três fontes básicas de controle têm sido hipotetizadas (Neuringer, 2003). A primeira fonte de controle refere-se a estados relacionados com a saúde psico-físico-social. Por exemplo, depressão, autismo, Alzheimer, lesão no córtex frontal e certas drogas (e.g., antagonistas opióides, benzodiazepínicos) tendem a gerar uma diminuição da variação (e.g., Brugger, 1997; Hopkinson & Neuringer, 2003; Lee, McComas & Jawor, 2002; Miller & Neuringer, 2000).

A variabilidade também pode ser induzida por determinadas condições ambientais, as quais constituiriam a segunda fonte de controle. Muitos estudos indicam que o reforçamento contínuo promove a repetição enquanto que o reforçamento intermitente e a remoção de reforços (extinção) promovem a variabilidade comportamental (e.g., Eckerman & Lanson, 1969; Ferraro & Branch, 1968; Stokes, 1995). A variação induzida por extinção ou esquemas intermitentes, entretanto, é um fenômeno transitório, pois os níveis de variabilidade tendem a decrescer rapidamente (e.g., Balsam, Deich, Ohyama & Stokes, 1998; Lalli, Zanolli, & Wohn, 1994; Neuringer, Kornell & Olufs, 2001).

A terceira fonte de variabilidade é o reforçamento contingente ao comportamento de variar. Em diversos estudos foi observado que os níveis de variabilidade

comportamental são influenciados diretamente pela contingência de variação em vigor. Isto é, em situações nas quais a exigência de variação era alta, foi obtido um nível de variabilidade comportamental mais alto do que em situações nas quais a exigência de variação era mais baixa (e.g., Machado, 1989; Page & Neuringer, 1985; Stokes, 2001). Segundo Neuringer (2004), essa fonte de variabilidade seria especialmente importante por duas razões: primeiro, o reforçamento da variabilidade poderia aumentar a probabilidade de comportamentos complexos e/ou difíceis. E, segundo, o reforçamento pode auxiliar a manutenção de um repertório comportamental variado, favorecendo a adaptação comportamental.

### **Variação e repetição**

Durante as últimas décadas, várias pesquisas apontaram que o processo de reforçamento positivo, por si próprio, produz efeitos indesejáveis, tais como, redução da motivação (e.g., Deci, 1975), dificuldade na solução de problemas (e.g., McGraw, 1978), indução de comportamentos inapropriados em situação psicoterapêutica (e.g., Balsam & Bondy, 1983) e, mais especificamente, redução da variabilidade comportamental (e.g., Schwartz & Reilly, 1983).

Após realizar uma série de experimentos com pombos, Schwartz (1980, 1981a, 1981b, 1982a) afirmou que o responder estereotipado seria um efeito inexorável do reforçamento. No primeiro estudo de Schwartz (1980), pombos tinham que gerar sequências de oito respostas. Para tal, eram necessárias quatro respostas em um disco do lado esquerdo (E) e quatro respostas em um disco do lado direito (D). Uma resposta no disco esquerdo movimentava a luz de uma matriz 5 x 5 para a direita, enquanto uma resposta no disco direito movimentava a luz para baixo. O reforço era liberado quando a luz, inicialmente na ponta esquerda superior da matriz, atingia a ponta direita inferior. No

Experimento 1, qualquer sequência que atingisse o critério de quatro respostas em cada disco era reforçada. Foi observado que o número de sequências diferentes diminuiu ao longo das sessões, enquanto a frequência de uma sequência dominante (modal) e o número de reforços aumentaram. Apesar de a variação ser permitida ou, alternativamente, da repetição (predominância de uma sequência específica) não ser exigida, foi encontrado a ocorrência de repetição comportamental, o que levou o autor a concluir que o reforçamento reduz necessariamente a variabilidade comportamental.

Quando Schwartz (1982b), no Experimento 1, expôs estudantes universitários a um procedimento semelhante àquele utilizado com pombos (Schwartz, 1980), também foi observado um responder repetitivo, ou seja, a emissão quase que exclusiva de uma única sequência (ver também, Vogel & Annau, 1973). No Experimento 3, Schwartz (1982b) avaliou o efeito do reforçamento diferencial de uma classe de sequências sobre a variabilidade comportamental. Na primeira metade do experimento, qualquer sequência que fosse iniciada com duas respostas no botão esquerdo (EE) era reforçada. Na segunda metade, sequências iniciadas com uma resposta no botão esquerdo, seguida por uma resposta no botão direito (ED), eram sempre reforçadas. Outras sequências eram reforçadas randomicamente em 50% das tentativas durante todo o experimento. Os resultados foram semelhantes aos do Experimento 1, com exceção que, na primeira parte do experimento, a sequência dominante obedecia ao critério EE e, na segunda metade, ao critério ED. Segundo Schwartz (1982b), os dados mostraram que mesmo quando uma classe de sequências é reforçada diferencialmente, a repetição será observada, ou seja, uma única sequência será prioritariamente emitida em detrimento das outras sequências de uma mesma classe.

Page e Neuringer (1985) se opuseram à conclusão de Schwartz (1980, 1982b) de que reforçamento necessariamente produz repetição comportamental. Esses autores

argumentaram que a repetição observada por Schwartz se devia à restrição de quatro respostas por *operandum*. No Experimento 1, pombos foram expostos à tarefa da matriz 5 x 5. Na Fase de Variabilidade, oito respostas poderiam ser distribuídas livremente nos dois discos, de modo que existiam 256 sequências possíveis. Dessa forma, o sujeito poderia, por exemplo, bicar seis vezes o disco da direita e duas vezes o disco da esquerda, ou oito vezes o disco da direita. Na Fase de Variabilidade Restrita, assim como nos estudos de Schwartz, somente quatro respostas poderiam ser dadas em cada disco, havendo 70 sequências possíveis. Em ambas as fases, as sequências deveriam atender ao critério de variabilidade Lag 1, ou seja, para que uma sequência fosse considerada correta, ela deveria ser diferente da sequência imediatamente anterior. Os dados mostraram que tanto a porcentagem de sequências reforçadas quanto a porcentagem de sequências diferentes foram maiores na Fase de Variabilidade do que na Fase de Variabilidade Restrita. Quando um gerador randômico foi programado com a restrição de quatro respostas por *operandum*, apenas 33% dos reforços disponíveis foram obtidos, enquanto que sem essa restrição, 99% dos reforços foram obtidos. Esses resultados indicaram que, com essa restrição, o responder variado seria um padrão inapropriado nos estudos de Schwartz, já que teria como consequência uma redução significativa na taxa de reforços.

Wong e Peacock (1986) afirmam que outra possível explicação para os resultados encontrados por Schwartz (1980, 1981a, 1981b, 1982a, 1982b), além da restrição do número de sequências disponíveis, refere-se à eficiência que o padrão estereotipado de respostas pode produzir em uma dada situação. Por exemplo, quando um sujeito emite a sequência EEEEEEDDD, que exige apenas uma resposta de mudança de *operandum*, o esforço e o tempo gasto diminuem em comparação com a emissão da sequência EDDEEDDE, que exige quatro respostas de mudança de *operandum*. Como nos estudos de Schwartz a variabilidade era permitida, porém não era exigida, o padrão comportamental

mais eficiente seria repetir sempre uma mesma sequência que exigisse poucas mudanças entre *operanda* e que fosse emitida em um tempo curto. A fim de investigar o papel do custo da resposta, Wong e Peacock expuseram estudantes universitários a tarefas com alto e baixo esforço (Experimento 2). Os participantes interagiam com um computador e deveriam completar uma matriz 5 x 5. Para tanto, deveriam emitir uma sequência de quatro respostas no botão direito e quatro respostas no botão esquerdo, em qualquer ordem. Para os participantes do Grupo Alto Esforço, os botões se encontravam a 5 cm de distância um do outro. Para o Grupo Baixo Esforço, os botões se encontravam a 0,225 cm de distância. Foi observado que o Grupo Alto Esforço apresentou menor número de sequências diferentes e maior frequência da sequência dominante do que o Grupo Baixo Esforço. Os resultados indicaram, assim, que a eficiência do responder pode ser uma variável de controle quando as contingências não exigem nem variação, nem repetição.

Uma demonstração clara de que contingências operantes podem tanto selecionar o comportamento de variar, como o comportamento de repetir, foi promovida por Ross e Neuringer (2002, Experimento 2). Estudantes universitários tinham como tarefa desenhar na tela do computador um retângulo. Para tal, deveriam clicar e arrastar o mouse removendo as peças que compunham e dividiam a tela do computador, para formar o retângulo. Três dimensões do retângulo foram escolhidas: área, forma e localização. Para cada uma delas foram criadas 16 categorias. Por exemplo, na dimensão localização, existiam 16 localizações possíveis. Os participantes recebiam reforços por repetir em uma das dimensões (e.g., forma) e variar nas outras duas dimensões (e.g., área e localização). Na Condição Repetição, as respostas nas 16 categorias de uma dada dimensão (e.g., área) deveriam ocorrer com frequência relativa (número de vezes que uma sequência ocorreu dividido pelo total de sequências emitidas) maior que 20% para que fossem reforçadas. Na Condição Variação, as respostas nas 16 categorias das outras dimensões (e.g., forma e

localização) deveriam atender o critério de limiar 0,10. Esse critério estabelece que a frequência relativa da última sequência emitida deve ser igual ou menor que certo valor (no caso, 10%). Além disso, após uma sequência ser reforçada, cada uma das 16 frequências relativas (uma para cada sequência possível) é multiplicada por um “coeficiente de peso” (e.g., 0,99), de forma que as sequências mais recentes têm um peso maior, ou seja, uma menor probabilidade de serem reforçadas (e.g., Denney & Neuringer, 1998; Doughty & Lattal, 2001). Os resultados indicaram que, na Condição Repetição, os participantes tenderam a escolher uma mesma categoria de uma dimensão, ou seja, foi observado repetição comportamental; enquanto que na Condição Variação, os participantes tenderam a escolher diferentes categorias das outras duas dimensões, apresentado assim, variabilidade comportamental. Os autores concluíram que o reforçamento pode gerar tanto variação, quanto repetição.

Com o objetivo de demonstrar que diferentes níveis de variabilidade comportamental são produtos de diferentes níveis de exigência de variação, Page e Neuringer (1985, Experimento 3) expuseram os sujeitos a aumentos progressivos nos critérios de variação. Para tal, pombos foram expostos, sucessivamente, aos critérios Lag 5, Lag 10, Lag 15, Lag 25 e Lag 50. A tarefa era semelhante à da Fase de Variabilidade do Experimento 1, anteriormente descrito. Foi obtido que o nível de variabilidade, medido pelo valor U (índice que provê a frequência relativa de cada sequência em comparação à das outras sequências), dependeu do critério lag, isto é, um maior valor U foi observado à medida que o critério exigia maior variabilidade.

Uma demonstração inequívoca do controle operante da variabilidade comportamental foi oferecida por Page e Neuringer (1985, Experimento 5). Esses autores argumentaram ser necessário separar o efeito do reforçamento contingente à variação do efeito da intermitência na liberação de reforços, tendo em vista que períodos de

intermitência produzem variabilidade como um subproduto (e.g., Eckerman & Vreeland, 1973; Ferraro & Branch, 1968; McSweeney, 1974). Para tal, os sujeitos foram expostos a duas fases experimentais, sendo a tarefa similar à dos experimentos anteriores. Na Fase Lag 50, uma sequência somente seria reforçada se fosse diferente das 50 sequências anteriores. Na Fase de Acoplamento, os sujeitos foram expostos a um esquema de razão variável (VR), de modo que os intervalos entre reforços foram semelhantes aos da Fase Lag 50, mas a variabilidade comportamental não era exigida, embora fosse permitida. Os resultados mostraram que o valor U foi substancialmente maior na Fase Lag 50 do que na Fase de Acoplamento. A porcentagem da sequência dominante foi maior na Fase de Acoplamento do que na Fase Lag 50. Uma vez que os intervalos entre reforços foram similares em ambas as fases, mas níveis de variabilidade distintos foram obtidos, os autores concluíram que a variabilidade depende de reforçamento contingente (ver também, Machado, 1989; Morris, 1989).

### **Controle discriminativo**

Para que um comportamento possa ser considerado um operante, além de ser controlado por suas consequências, deve ser sensível ao controle de estímulos antecedentes. No estudo de Page e Neuringer (1985, Experimento 6), pombos foram expostos a um esquema múltiplo variar (VAR) repetir (REP). A tarefa consistia em formar sequências de cinco respostas utilizando dois discos (esquerdo e direito). No componente VAR, dois discos eram iluminados na cor azul e estava em vigor uma contingência Lag 10. No componente REP, os dois discos eram iluminados na cor vermelha e os reforços eram contingentes à emissão de uma única sequência (EDDEE). Em uma fase posterior, a cor dos discos foi revertida: azul para repetir e vermelho para variar. Durante a fase inicial, os níveis de variabilidade, medidos pelo valor U, foram altos no componente VAR e baixos

no componente REP. No início da fase de reversão houve uma diminuição acentuada na porcentagem de reforços em ambos componentes, ou seja, estava ocorrendo variação no componente REP e repetição no componente VAR. Tais resultados indicaram que os comportamentos de variar e repetir podem ser controlados por estímulos discriminativos (ver também, Cohen, Neuringer & Rhodes, 1990).

Denney e Neuringer (1998, Experimento 1) estudaram o controle discriminativo em situações com e sem exigência de variação. Ratos deveriam completar uma sequência de quatro respostas pressionando uma ou duas barras. Estava em vigor um esquema múltiplo variar (VAR) acoplado (ACO), no qual os componentes eram alternados, em média, a cada duas tentativas. No componente VAR, estava em vigor o critério de limiar 0,09. No componente ACO, a frequência de reforços foi acoplada àquela obtida no componente VAR, não havendo contingência para variar. Os resultados indicaram que foi desenvolvido um comportamento discriminado, ou seja, logo após a apresentação do estímulo discriminativo correlacionado com o componente VAR, o nível de variabilidade foi maior que após a apresentação do estímulo discriminativo correlacionado com o componente ACO.

Em experimento posterior (Denney & Neuringer, 1998, Experimento 2), os estímulos exteroceptivos foram retirados e os níveis de variabilidade nos dois componentes foram progressivamente convergindo a um nível intermediário entre os níveis obtidos nos componentes VAR e ACO do Experimento 1, sugerindo que o reforçamento, por si mesmo, não exerceu controle discriminativo sobre a variação. Isto é, quando não havia estímulos discriminativos diferentes para cada componente, os níveis de variabilidade não foram diferenciados, um efeito que não deveria acontecer se o próprio reforçamento estivesse sinalizando cada um dos componentes. Sendo assim, os resultados de ambos os

experimentos mostraram que a variabilidade comportamental é sensível ao controle discriminativo exercido por estímulos exteroceptivos.

Hopson, Burt e Neuringer (estudo não publicado, citado em Neuringer, 2002) também investigaram as funções discriminativas do reforço, mas em situações que exigiam variação e repetição. Ratos foram expostos a um esquema misto VAR REP, no qual a tarefa consistia em formar sequências de quatro respostas. No componente VAR, os reforços eram contingentes às sequências que atendessem ao critério de limiar 0,05. No componente REP, apenas a sequência EEEE era reforçada. As probabilidades de reforços foram mantidas semelhantes entre os dois componentes. Os resultados demonstraram maiores valores U no componente VAR e menores valores U no componente REP, indicando que as contingências de reforço exerceram controle discriminativo sobre os comportamentos de variar e repetir, tendo em vista que não foram programados estímulos exteroceptivos para sinalizar cada um dos componentes. A diferença entre o estudo de Denney e Neuringer (1998) e o de Hopson e cols., pode estar relacionada ao fato de que a contingência ACO, programada pelos primeiros autores, permitia um nível de variabilidade semelhante ao da contingência VAR, enquanto que a contingência REP, programada por Hopson e cols., exigia níveis mais baixos de variabilidade (tendo em vista que variar significava perda de reforços). Portanto, a discriminação das contingências VAR e ACO era dificultada, pois essas contingências possibilitavam um padrão comportamental similar. Ou seja, apenas a implementação de critérios de reforçamento diferentes não sinaliza diferenças entre variar e repetir; para tal, é necessário que estes critérios promovam padrões comportamentais diferenciados. Sendo assim, o estudo de Hopson e cols. sugere que as consequências dos comportamentos de variar e de repetir podem assumir funções discriminativas para esses comportamentos.

## **Aprendizagem de novas tarefas**

Uma vez que a variabilidade auxilia o processo de seleção comportamental, como foi apontado em tópico anterior, vários estudos investigaram o papel da variabilidade sobre a aprendizagem.

Neuringer (1993, Experimento 2) investigou a influência da variabilidade sobre a aprendizagem de sequências com diferentes níveis de dificuldade. Durante a Condição de Linha de Base, ratos deveriam formar sequências de quatro repostas em duas barras, de acordo com o critério Lag 5. Nas condições subsequentes, uma sequência específica era reforçada sempre que ocorresse. Na Condição Fácil, a sequência alvo era EEEE; na Condição Intermediária, a sequência alvo era DEEE; e na Condição Difícil, EEED. Em todas as três condições, sequências diferentes da sequência alvo eram reforçadas de acordo com o critério Lag 5. As sequências fácil, intermediária e difícil foram escolhidas com base nas suas frequências de ocorrência durante a Linha de Base, de modo que, quanto mais frequente fosse uma sequência, mais fácil ela era considerada. Antes de cada nova condição ocorria um retorno à Linha de Base. Os resultados demonstraram que durante as condições Fácil e Intermediária, a frequência das sequências alvos foi maior do que durante a Linha de Base. Entretanto, durante a Condição Difícil, a frequência da sequência alvo foi semelhante à da Linha de Base. O autor concluiu que o substrato variável, promovido pela contingência Lag 5, auxiliou a seleção de sequências de dificuldade fácil e intermediária, porém não auxiliou a seleção de sequências difíceis.

Um fator que deve ser considerado no estudo de Neuringer (1993, Experimento 2) é que em todas as condições o critério de variação foi o mesmo (Lag 5) e os níveis de variabilidade obtidos foram similares e intermediários (valor  $U = 0,64$ ). É possível, entretanto, que a aprendizagem de sequências mais difíceis requeira níveis de variação superiores aos necessários para a aprendizagem de tarefas mais fáceis. Neuringer, Deiss e

Olson (2000, Experimento 1), levando esse fator em consideração, investigaram o efeito de níveis de variabilidade diferentes na seleção de novas sequências. Os sujeitos (ratos) deveriam formar sequências de cinco respostas, pressionando duas barras. Reforços seriam liberados sempre que ocorresse a emissão de uma sequência alvo. A dificuldade dessa sequência foi manipulada em cinco fases experimentais. Na Fase 1, a sequência alvo deveria iniciar com ED; na Fase 2, com DEE; na Fase 3, com LLD; na Fase 4, com RRLR; e, na Fase 5, a sequência deveria ser RLLRL. Para o Grupo VAR, além da liberação de reforços para a sequência alvo, reforços adicionais estavam disponíveis para outras sequências, de modo que uma sequência seria reforçada apenas se atendesse ao critério de limiar 0,067. Para o Grupo ANY, reforços para as outras sequências foram disponibilizados de acordo com um esquema de intervalo variável (VI) 1 min. Para o Grupo CTR, não foram disponibilizados reforços adicionais. O número de sequências diferentes apresentado foi maior para o Grupo VAR do que para o Grupo ANY; o Grupo CTR emitiu apenas a sequência alvo na maioria das tentativas. Todos os três grupos aprenderam as sequências alvos mais fáceis (fases 1 e 2). Apenas os grupos VAR e ANY continuaram respondendo quando as sequências alvos eram mais difíceis (fases 4 e 5), porém só o Grupo VAR aprendeu a sequência alvo. Os dados sugerem que o reforçamento de outras sequências ajudou a manutenção do responder em uma situação de maior dificuldade, mas a aprendizagem do responder adequado para tal situação dependeu do reforçamento contingente à variação alta. Sendo assim, o nível de variabilidade produz efeitos diferenciais na seleção de novas respostas complexas (ver também, Neuringer & cols., 2001).

Resultados similares foram observados com participantes humanos. Em pesquisa recente, Maes e van der Goot (2006, Experimento 2) também investigaram o papel da variabilidade sobre a aprendizagem de uma sequência difícil. Estudantes universitários

deveriam formar sequências de seis dígitos pressionando as teclas 1 e 2 de um computador. A sequência alvo era 211212. O procedimento era semelhante ao do estudo de Neuringer e cols. (2000), com as seguintes diferenças: (a) para os participantes do Grupo VAR estava em vigor um critério de limiar 0,03 para as outras sequências; e (b) para os participantes do Grupo ANY, os reforços para as outras sequências foram acoplados aos do Grupo VAR. Os resultados demonstraram que o Grupo VAR apresentou valores U mais altos que os dos grupos ANY e CTR. Além disso, apenas o Grupo VAR aprendeu a sequência alvo, replicando, assim, os dados de Neuringer e cols. (2001; ver também, Grunow & Neuringer, 2002).

### **História de reforçamento**

Hunziker, Caramori, da Silva e Barba (1998) investigaram o efeito da história de reforçamento sobre a variabilidade comportamental. Ratos deveriam emitir uma sequência de quatro respostas de pressão à barra (direita e esquerda) e poderiam distribuir suas respostas livremente em uma ou ambas as barras. Na Fase de Reforçamento Contínuo (CRF), qualquer sequência de quatro respostas era reforçada. Na Fase de Reforçamento Intermitente, duas contingências de reforçamento eram apresentadas alternadamente: (a) variabilidade (VAR), na qual uma sequência era reforçada somente se fosse diferente das quatro sequências anteriores (Lag 4); e (b) acoplamento (ACO), no qual os reforços eram independentes das sequências emitidas, apresentando a mesma distribuição da condição VAR. Os sujeitos foram divididos em dois grupos que diferiam na ordem de exposição às condições experimentais. Para o Grupo 1, a ordem era a seguinte: CRF, VAR, CRF, ACO, CRF, VAR. Para o Grupo 2, a ordem apresentada era: CRF, ACO, CRF, VAR, CRF, ACO. Os dados mostraram que a variabilidade comportamental (valor U) foi mais acentuada nas condições VAR. A variabilidade nas condições CRF e ACO foi baixa quando estas

ocorreram antes da Condição VAR e intermediária quando ocorreram após a Condição VAR. Esse resultado indica que a variabilidade comportamental é afetada diferencialmente pela história de reforçamento (ver também, Saldana & Neuringer, 1998).

Stokes (1999) investigou o efeito da ordem de exposição a exigências de variação diferentes sobre a variabilidade comportamental. A tarefa de estudantes universitários consistia em mover um estímulo do canto superior esquerdo para o canto inferior direito em uma matriz 6 x 6. Para tal, deveriam formar sequências de 10 respostas. Para o Grupo A, a exposição às condições experimentais foi a seguinte: Lag 25, Lag 10, Lag 2 e ausência de exigência de variação. Para o Grupo B, a ordem de exposições às condições foi invertida. Os níveis de variabilidade corresponderam às exigências dos critérios lag para ambos os grupos. No entanto, o Grupo A apresentou maior variabilidade ao longo das condições que o Grupo B, sugerindo que a exposição a uma exigência de variação mais rigorosa no início do experimento promove mais variabilidade que aumentos gradativos na exigência de variação.

Stokes e Balsam (2001, Experimento 2) estudaram o efeito do momento de exposição à contingência de variação sobre a manutenção da variabilidade comportamental. Estudantes universitários tinham como tarefa mover uma luz da parte superior para a parte inferior de uma pirâmide. Os participantes foram separados em três grupos. Para o Grupo I, o critério Lag 25 foi introduzido no primeiro bloco de 50 tentativas; para o Grupo II, no segundo bloco; e, para o Grupo III, no quarto bloco. Nos outros blocos, qualquer sequência era reforçada. Para o Grupo Controle, o critério Lag 25 não foi introduzido. Os resultados mostraram que a introdução do critério lag aumentou a variabilidade comportamental. No entanto, quando o critério lag não era mais apresentado, apenas o Grupo II manteve os mesmos níveis de variabilidade. Para esse grupo, a exigência de variabilidade foi introduzida após a aquisição de alguns requisitos básicos da tarefa.

Para o Grupo I, a exigência de variação foi implementada logo no primeiro bloco, de modo que os participantes tinham que aprender não somente os requisitos da tarefa como também a variar, o que pode ter prejudicado a manutenção da variabilidade comportamental. Para o Grupo III, a variabilidade foi reforçada apenas no quarto bloco, o que permitiu o desenvolvimento prévio de repetição comportamental, interferindo, assim, na posterior manutenção da variação. Dessa forma, os dados indicaram que a manutenção da variabilidade é maior quando a exigência de variabilidade é introduzida em fases iniciais da aprendizagem e após a aquisição de alguns requisitos básicos da tarefa (ver também, Stokes & Harrison, 2002; Stokes, Mechner & Balsam, 1999).

### **Instruções e autoinstruções**

Algumas pesquisas têm demonstrado que instruções exercem efeitos diferenciais sobre a variabilidade comportamental (Schwartz, 1982b; Vyse, 1991). Instruções são definidas como estímulos verbais que descrevem uma relação de contingência entre estímulos (contingência S-S) e/ou entre respostas e estímulos (contingência R-S). Para Skinner (1969), instruções teriam a função de estímulo discriminativo, mas outros autores têm sugerido que instruções também exercem a função de estímulo alterador de função - FAS (Blakely & Schlinger, 1987) e de operação estabelecadora - OE (Michael, 1982; Mistr & Glenn, 1992). Os estudos sobre controle instrucional usualmente fazem uma distinção entre instrução e autoinstrução: a instrução compreende estímulos verbais formulados por outra pessoa, enquanto a autoinstrução consiste em estímulos verbais formulados pela própria pessoa (e.g., Baumann, Abreu-Rodrigues & Souza, 2009; Rosenfarb, Newland, Brannon & Howey, 1992).

Tem sido observado que instruções acuradas facilitam o processo de aprendizagem (e.g., Danforth, Chase, Dolan & Joyce, 1990; Galizio, 1979), mas podem gerar

insensibilidade comportamental a mudanças nas contingências (e.g., Dixon & Hayes, 1998; Otto, Torgrud & Holbarn, 1999; Rodrigues, 2007). Alguns estudos têm indicado efeitos similares sob contingências de variação (e.g., Schwartz, 1982b).

Em um desses estudos, Pisacretta (1998, Experimento 1) investigou o efeito de instruções sobre a variabilidade comportamental. Os participantes foram expostos a três condições. Em todas as condições era apresentada uma sequência modelo contendo cinco estímulos visuais (e.g., ABCDE). Para mudar um estímulo visual, o participante deveria pressionar o botão abaixo desse estímulo. Por exemplo, se os estímulos visuais fossem letras, caso o botão abaixo da letra A fosse apertado, a letra mudaria para B; para mudar para a letra C, o botão deveria ser apertado mais uma vez e, assim, sucessivamente. Dessa forma, se o participante tivesse alterado as letras até a letra E, e quisesse retornar à letra A, deveria apertar o botão mais uma vez. A tentativa era considerada correta apenas quando o participante formava uma sequência em que todos os estímulos eram iguais (e.g., AAAAA, DDDDD). Em uma condição, as sequências modelo continham apenas duas letras diferentes (e.g., AABBA, CCBC). Em outra condição, os participantes eram expostos às mesmas sequências modelo que na primeira condição, mas recebiam uma instrução de eficiência, a qual informava que deveriam formar a sequência correta com o menor número de pressões nos botões. Em ambas as condições, os participantes ganhavam 10 pontos pelo comportamento eficiente e perdiam cinco pontos pelo comportamento repetitivo. Por exemplo, se a sequência modelo ABAAB fosse apresentada, o comportamento eficiente seria transformá-la na sequência BBBBB, que requeria três respostas de pressão nos botões; um comportamento pouco eficiente seria transformá-la na sequência CCCCC, que requeria cinco respostas. Uma maior variabilidade (maior número de sequências diferentes) foi observada na segunda condição do que na primeira condição, sugerindo que a instrução de eficiência facilitou a aquisição do comportamento de variar.

O controle de autoinstruções sobre a repetição e variabilidade comportamental foi estudado por Vyse (1991). No Experimento 1, a tarefa dos participantes consistia em movimentar uma luz em uma matriz 4 x 4 e, para tal, deveria emitir uma sequência de seis respostas utilizando dois botões. Na Fase 1, a sequência correta compreendia três respostas em cada botão. Na Fase 2, a sequência era considerada correta se fosse iniciada com duas pressões no botão da esquerda. Nessas duas fases, a variação era permitida, porém não exigida. Depois de cada fase, os participantes deveriam relatar o que era preciso fazer para ganhar pontos. Em ambas as fases, foi observada repetição comportamental, mas na Fase 2 a repetição foi mais acentuada. Ou seja, nessa fase foi observado um número menor de sequências diferentes e uma maior frequência da sequência dominante. Os relatos dos participantes após a Fase 1 indicavam que era necessário emitir certo tipo de sequência para ganhar pontos (e.g., “devo fazer a sequência EDEDED”). Após a Fase 2, por outro lado, os relatos não apresentaram nenhum padrão consistente. Segundo a autora, a repetição mais acentuada da Fase 2 pode ter sido produzida pelos relatos fornecidos após a Fase 1, os quais teriam funcionado como instruções para a próxima fase. Entretanto, o número de sequências elegíveis para reforçamento foi menor na Fase 2 do que na Fase 1, de modo que a menor variabilidade encontrada na Fase 2 poderia estar correlacionada a uma menor oportunidade de variar.

O efeito de instruções acuradas e inacuradas sobre a variabilidade comportamental foi investigado por Hunziker, Lee, Ferreira, da Silva e Caramori (2002, Experimento 2). Vinte estudantes universitários tinham como tarefa completar uma sequência de quatro pressões em duas teclas. Metade dos participantes foi exposta à Condição de Variabilidade (VAR), na qual uma sequência era reforçada segundo o critério de limiar 0,0625. A outra metade dos participantes foi exposta à Condição de Acoplamento (ACO), na qual o número de reforços, liberados independentemente das sequências emitidas, correspondeu

ao número de reforços obtidos pelos participantes expostos à condição VAR. A instrução que descrevia a contingência VAR foi fornecida para metade dos participantes da Condição VAR, sendo, assim, uma instrução acurada (Grupo Va), e para metade dos participantes da Condição ACO, para os quais era uma instrução inacurada (Grupo Ai). A instrução que descrevia a Condição ACO foi fornecida para metade dos participantes da Condição ACO (instrução acurada) e para metade dos participantes da Condição VAR (instrução inacurada), gerando os grupos Aa e Vi, respectivamente. O reforçamento contingente ao comportamento de variar (grupos Va e Vi) produziu maior variação que o reforçamento intermitente (grupos Aa e Ai). As instruções exerceram um controle diferencial sobre o comportamento dos participantes, já que o Grupo Va (instrução de variabilidade) apresentou maior variação do que o Grupo Vi (instrução sobre a condição de acoplamento) e o Grupo Ai (instrução de variabilidade) apresentou maior variação que o grupo Aa (instrução sobre a condição de acoplamento). É possível então, concluir, que instruções acuradas de variação contribuem para a produção de níveis de variabilidade mais altos do que instruções inacuradas.

### **Escolha**

Em estudos envolvendo escolha, tem sido demonstrado que quanto maior a probabilidade (frequência, taxa ou magnitude) do reforço disponível em uma alternativa, maior o número de escolhas por essa alternativa (Fantino, 1969; Hackenberg, 2009; Herrnstein, 1964; Mazur, 1986). Neuringer (1992) realizou um estudo que investigou se essa relação entre escolhas e reforços seria também observada sob contingências de variabilidade. Pombos deveriam emitir sequências de quatro respostas. Uma sequência atenderia o critério de variação (VAR) se fosse diferente das três sequências anteriores e atenderia o critério de repetição (REP) se fosse igual a qualquer uma das três sequências

anteriormente emitidas. O computador escolhia randomicamente, antes da emissão de cada sequência, se o critério VAR ou se o critério REP seria considerado para a liberação do reforço. Durante as condições experimentais, a probabilidade do reforço para VAR ou REP foi manipulada de forma que a probabilidade do reforço para REP era igual a 1,0 menos a probabilidade do reforço para VAR. A porcentagem de sequências que atendiam o critério VAR aumentou com os aumentos na probabilidade do reforço para variação. Ou seja, a escolha entre variar e repetir foi controlada pela probabilidade do reforço, assim como observado em estudos de escolha com operantes simples (e.g., Grace & Nevin, 1997; Mazur & Romano, 1992).

Segundo Abreu-Rodrigues, Lattal, Santos e Matos (2005, Experimento 2), o resultado obtido por Neuringer (1992) não demonstrou claramente uma situação de escolha entre variar e repetir, tendo em vista que a porcentagem de sequências que atendiam ao critério VAR, que foi a medida de escolha utilizada, poderia ser um efeito direto da probabilidade do reforço para VAR e REP, e não da contingência de variação ou de repetição. A fim de isolar o efeito dessas variáveis, esses autores empregaram duas estratégias: (a) estudaram a escolha entre repetir e variar utilizando esquemas concorrentes encadeados com duas alternativas. Esse esquema permitiu medir a escolha entre variar e repetir nos elos iniciais independentemente dos níveis de variabilidade obtidos nas contingências de variação e repetição dos elos terminais; e (b) foram acoplados os intervalos entre reforços (IRIs) do elo terminal de repetição ao IRIs do elo terminal de variação, de maneira que probabilidades de reforços semelhantes fossem produzidas nos dois elos. Nos elos iniciais, esquemas concorrentes dependentes VI 30 s VI 30 s estavam operando em dois discos centrais iluminados por uma luz vermelha. No elo terminal de variação, os dois discos laterais direitos eram iluminados por uma luz verde e estava em vigor uma de três contingências de variação (Lag 1, Lag 5 e Lag 10) ao longo das

condições experimentais. No elo terminal de repetição, os dois discos laterais esquerdos eram iluminados por uma luz branca e apenas a sequência EDDD era reforçada. Os resultados mostraram que a escolha por repetir aumentou de acordo com os aumentos na exigência de variabilidade. O mesmo resultado foi obtido com humanos em um estudo posterior de Abreu-Rodrigues, Souza e Moreira (2007). Em conjunto, esses estudos sugerem que a escolha entre variar e repetir pode ser determinada diretamente pelas exigências de variação e repetição em cada alternativa.

Em uma pesquisa recente, Pontes (2010) avaliou a escolha entre diferentes níveis de exigência de variação. Pombos foram expostos a um esquema concorrente encadeado. Nos elos iniciais, estavam em vigor esquemas concorrentes dependentes VI 30 s VI 30 s. No elo terminal Variar 1 vigorava uma contingência com maior exigência de variação e no elo terminal Variar 2, uma contingência com menor exigência de variação. Em ambos os elos terminais, sequências de quatro respostas foram reforçadas de acordo com o critério do limiar, que foi manipulado ao longo das condições experimentais. Tanto a porcentagem quanto a taxa de reforços foram mantidas similares, por meio da manipulação da probabilidade de reforços, nos dois elos terminais. Foi observada maior frequência de escolhas pelo elo terminal com critério menos exigente. Segundo a autora, os resultados sugerem que a escolha por contingências com menor exigência de variabilidade poderia estar sobre controle do menor custo do responder envolvido nessas condições.

### **Resistência à mudança**

Algumas pesquisas têm indicado que desempenhos mantidos por contingências de variação são mais resistentes a alterações ambientais do que desempenhos mantidos por contingências de repetição (McElroy & Neuringer, 1990; Neuringer, 1991). Nesta sessão serão apresentados estudos que mostraram o efeito da administração de drogas, do reforço

independente do responder e do procedimento de extinção sobre a resistência dos comportamentos de variar e repetir.

### ***Drogas***

Abreu-Rodrigues, Hanna, Mello-Cruz, Matos e Delabrida (2004) investigaram os efeitos do midazolan e do pentylenetrazol (PTZ) sobre os comportamentos de variar e repetir. O midazolan é uma droga ansiolítica e o PTZ, uma droga ansiogênica. A tarefa dos ratos consistia em formar sequências de quatro respostas usando duas barras (esquerda e direita). Estava em operação um esquema múltiplo VAR REP. No componente VAR, os sujeitos foram expostos a uma contingência Lag 5. No componente REP, apenas uma sequência era reforçada (a segunda mais frequente do treino preliminar para cada sujeito). Três doses diferentes de cada droga foram administradas: 1,0; 3,0 e 5,6 mg/kg para o grupo midazolan, e 10, 20 e 30 mg/kg para o grupo PTZ. Cada sessão de administração das drogas era precedida por sessões sem injeção (até o desempenho ficar estável) e uma sessão de salina (1 ml/kg). Tanto o midazolan (em maior grau), quanto o PTZ (em menor grau) afetaram o comportamento de repetir, mas não o comportamento de variar. No componente REP, a variabilidade (valor U) aumentou e a acurácia (número de sequências reforçadas) diminuiu em relação às sessões sem injeção e salina. No componente VAR, a variabilidade e a acurácia não foram alteradas pela administração das drogas.

Os efeitos da d-anfetamina e do etanol sobre os comportamentos de variar e repetir foram estudados por Ward, Bailey e Odum (2006). A tarefa e o esquema em vigor eram semelhantes aos empregados no experimento de Abreu-Rodrigues e cols. (2004). No componente VAR, pombos foram expostos a uma contingência Lag 10. No componente REP, apenas a sequência DDEE era reforçada. As doses de d-anfetamina foram administradas na seguinte ordem: 3,0 mg/kg, 1,0 mg/kg, 0,3 mg/kg, 0,1 mg/kg. Antes da

primeira sessão de administração de d-anfetamina, e entre cada sessão, ocorria uma sessão de administração de salina. As sessões de etanol e água (20% etanol e 80% de água) foram administradas na seguinte ordem: 2 g/kg, 1 g/kg, 1,5 g/kg. Antes da primeira sessão de administração de etanol, e entre cada sessão, ocorria uma sessão de administração de água. Tanto a d-anfetamina quanto o etanol produziram efeitos sobre o comportamento de repetir: a variabilidade aumentou (valor U) e a acurácia diminuiu. Para o comportamento de variar, as drogas não produziram efeitos sobre essas medidas. Dessa forma, pode-se observar que o comportamento de variar é mais resistente à administração de drogas que o comportamento de repetir (ver também, Cohen & cols., 1990; Mook, Jeffrey & Neuringer, 1993).

### ***Reforços independentes do nível de variabilidade comportamental***

Doughty e Lattal (2001) estudaram o efeito de reforços independentes sobre a resistência dos comportamentos de variar e repetir. Na Fase de Linha de Base, pombos foram expostos a um esquema múltiplo encadeado. Durante o componente VAR todos os discos eram iluminados com a cor branca. No elo inicial, respostas no disco central de acordo com um esquema VI 20 s produziam o elo terminal VAR. Nesse elo, a tarefa consistia em emitir uma sequência de quatro respostas em dois discos laterais (esquerdo e direito), de modo que uma sequência somente era reforçada se atendesse ao critério de limiar 0,05. Durante o componente REP, os discos eram sempre iluminados com a cor vermelha. Um esquema VI 20 s, idêntico àquele do componente VAR, vigorava no disco central durante o elo inicial. Quando esse esquema era cumprido iniciava-se o elo terminal REP, no qual apenas a sequência EDED, emitida nos discos laterais, produzia reforços. Na Fase de Treino, durante o intervalo entre tentativas (ITI 10 s), estavam em vigor esquemas de tempo variável (VT) 15 s, 5 s ou 2,5 s, nos quais a comida era liberada

independentemente do responder dos sujeitos (comida livre). Os dados mostraram que, quando comparado com a Fase de Linha de Base, não houve alteração na variabilidade (valor U) no elo terminal VAR, mas a variabilidade aumentou no elo terminal REP, com os aumentos nos valores do esquema VT (ver também, Morris, 1990).

Natalino (2004) investigou o papel da história de variação e da história de repetição sobre a resistência à mudança para uma situação de reforço independente. Foi usada uma tarefa similar àquela de Pisacretta (1998), anteriormente descrita. Estudantes universitários tinham como tarefa transformar uma sequência inicial de cinco letras (ABCDE) em uma nova sequência que atingisse o critério 3-2: três letras iguais mais duas letras iguais (e.g., AAABB, CDDDC, EBEBE). Na Fase de Treino, para o Grupo VAR, uma sequência 3-2 só seria reforçada se atendesse ao critério Lag 10. Para o Grupo REP, a primeira sequência que atendesse ao critério 3-2 passaria a ser a única reforçada. Na Fase de Teste estava em vigor uma situação de reforço independente da variação ou repetição. Ou seja, *feedbacks* de acerto e erro eram fornecidos segundo uma ordem pré-definida pelo experimentador. Semelhantemente ao estudo de Doughty e Lattal (2001), a apresentação de reforços independentes aumentou a variabilidade para os participantes do Grupo REP, mas não afetou a variabilidade para os participantes do Grupo VAR. Sendo assim, a história de reforçamento da variação produziu maior resistência à mudança nas contingências experimentais do que a história de reforçamento da repetição.

### ***Extinção***

Um efeito encontrado em diversos estudos é que a variabilidade aumenta em situações de extinção (Antonitis, 1951; Eckerman & Lanson, 1969; Stokes, 1995; Wong, 1979). No entanto, Schwartz (1981a, 1981b, 1982b) observou que após um longo período no qual uma sequência dominante era reforçada, a frequência de sequências diferentes não

era afetada pelo procedimento de extinção, ou seja, o nível de variabilidade era mantido constante.

Wong e Peacock (1986) argumentaram que os dados de Schwartz (1981a, 1981b, 1982b) deveriam ser investigados com mais cuidado, já que eram diferentes dos observados em todos os estudos feitos até então. No Experimento 2, esses autores utilizaram um procedimento semelhante ao empregado por Schwartz (1982b). Durante a Fase de Aquisição, estudantes universitários deveriam formar sequências de oito respostas apertando dois botões (quatro no esquerdo e quatro no direito). Na Fase de Extinção, nenhuma sequência era reforçada. Os resultados mostraram, durante a Fase de Aquisição, a ocorrência de uma sequência dominante. Durante a Fase de Extinção, a frequência da sequência dominante diminuiu e a das outras sequências aumentou, ou seja, a variabilidade aumentou. Para esses autores, a possível diferença entre os dados obtidos por eles e por Schwartz pode estar relacionada com o fato de que, nos experimentos de Schwartz, o procedimento envolvia sessões alternadas de extinção e reforçamento. Dessa forma, o período de extinção pode não ter sido longo o suficiente para interferir no padrão de repetição antes dele ser novamente reforçado (ver também, Peacock & Wong, 1984).

Neuringer e cols. (2001) investigaram o efeito da exigência de variabilidade e de repetição, como também da ausência de ambas as exigências, sobre a resistência à extinção. Ratos deveriam formar sequências de três respostas usando duas barras (E e D), cada uma de um lado do comedouro, e uma chave (C) em um dos cantos da caixa experimental (longe do comedouro). Durante a Fase de Aquisição, para os sujeitos do Grupo VAR, sequências que atendessem ao critério de limiar 0,01 eram reforçadas. Para o Grupo REP, apenas a sequência EDC era reforçada. Para o Grupo ACO, os reforços eram independentes da sequência emitida, pois foram acoplados aos obtidos pelo Grupo VAR. Na Fase de Aquisição, os participantes do Grupo VAR emitiram mais sequências

diferentes que os outros grupos, porém houve preferência por sequências com menor custo. Isto é, sequências que continham respostas na chave no final, no meio e no início da sequência foram as menos frequentes, respectivamente. Os participantes do Grupo REP emitiram a sequência EDC quase que exclusivamente e os participantes do Grupo ACO emitiram preferencialmente as sequências EEE e DDD. Os efeitos observados na Fase de Extinção foram semelhantes para todos os grupos: (a) a frequência total das sequências diminuiu; (b) as sequências mais frequentes durante a Fase de Aquisição continuaram a ser as mais frequentes; e (c) as sequências menos frequentes aumentaram de frequência. Para Neuringer (2002), esses resultados sugerem que a extinção produziu dois efeitos: aumentar variabilidade (das sequências menos frequentes) e manter repetição (das sequências mais frequentes).

### ***Atraso do reforço***

Diversos estudos demonstraram que a taxa de respostas diminuiu com os aumentos nos atrasos entre resposta e reforço (e.g., Richards, 1981; Shahan & Lattal, 2005; Williams, 1976), porém poucos investigaram os efeitos do atraso sobre a variabilidade e a repetição comportamental.

Um desses estudos foi realizado por Cherot, Jones e Neuringer (1996, Experimento 1). Esses autores observaram que a variabilidade intrasequência é afetada pela proximidade do reforço. Ratos foram divididos em dois grupos experimentais. Para o Grupo REP, uma sequência de quatro respostas de pressão à barra (direita e esquerda) seria reforçada se fosse idêntica a uma das três últimas sequências emitidas. As sequências DDDD e EEEE nunca eram reforçadas. Para o Grupo VAR, uma sequência seria reforçada se diferísse das três sequências precedentes. Na primeira condição, o esquema razão fixa (FR) 2 foi sobreposto aos critérios de repetição e variação, de modo que o reforço era contingente à

emissão de duas sequências que atendessem tais critérios. Nas segunda e terceira condições, os esquemas em vigor eram FR 3 e FR 4, respectivamente. O efeito do atraso do reforço foi observado com base no número de respostas de mudança entre as barras no final da sequência. Foram observados níveis altos e baixos de variabilidade para os grupos VAR e REP, respectivamente. Com o aumento do valor do esquema FR, os sujeitos de ambos os grupos passaram a emitir as duas últimas respostas das sequências em uma mesma barra. Isto é, com a proximidade do reforço, diminuía o número de mudanças e, assim, menor a variabilidade comportamental. Segundo os autores, os resultados sugerem interferência entre fatores indutores e operantes no controle da variação. No início da razão, quando havia maior distância entre a resposta e o reforço, a variação era maior, pois seria induzida pela extinção devido a ausência do reforço. No entanto, à medida que a distância entre a resposta e o reforço diminuía (menor atraso), o reforço tenderia a induzir a repetição, interferindo no controle operante exercido pelas contingências de variação e de repetição sobre os níveis de variabilidade.

Odum, Ward, Barnes e Burke (2006, Experimento 1) também investigaram o efeito do atraso do reforço sobre contingências de variação e repetição. Pombos foram expostos ao esquema múltiplo VAR REP. A tarefa consistia em formar sequências de quatro respostas. No componente VAR estava em vigor uma contingência Lag 10. No componente REP, a sequência DDEE produzia reforço. Foram manipuladas três condições de atraso no reforço: 5 s, 15 s e 30 s. Durante as condições do atraso, após a emissão de uma sequência correta, as luzes dos discos eram desligadas até que o atraso terminasse e o comedouro fosse acionado. Sequências incorretas produziam uma luz (da caixa) que piscava por 2 s. Foi encontrado que a taxa de repostas diminuiu em ambos componentes em função dos aumentos nos atrasos, e que o nível de variabilidade (valor U) aumentou para o componente REP e permaneceu inalterado para o componente VAR. Estes

resultados indicam que o responder é afetado pelo atraso do reforço, tanto em contingências de variação, quanto de repetição. Porém, o comportamento de repetir foi menos resistente ao atraso no reforço que o comportamento de variar, tendo em vista que o nível de variabilidade foi afetado pelo atraso do reforço apenas nesse componente.

### **Variabilidade entre pessoas idosas**

A variabilidade tem sido foco na última década de diversas investigações dentro do campo da Psicologia Cognitiva e das Neurociências (e.g., Cerella & Hale, 1994; Ferraro & Moody, 1996; Glimcher, 2005). Tais estudos têm focado em um aspecto principal: mudanças na variabilidade do desempenho em função do envelhecimento.

### ***Variabilidade do tempo de reação***

Diversas tarefas têm sido utilizadas para investigar a diferença nos níveis de variabilidade apresentados por jovens e idosos, como testes de inteligência, de memória, de solução de problemas, de vocabulário, de percepção e de relação espacial (e.g., Hultsch & MacDonald, 2004; Rabbitt, 2000; Salthouse, 1987). Alguns estudos, especialmente dentro da Análise Experimental do Comportamento, têm envolvido tarefas que possibilitam medir o tempo de reação (TR), ou seja, o tempo entre a apresentação de um estímulo e a resposta. A maioria dos experimentos com tarefas de TR (e.g., escolha de acordo com o modelo) tem utilizado, como medida de variabilidade, a distribuição dos TRs (e.g., Hultsch, MacDonald & Dixon, 2002; Ratcliff, 1979; Shammi, Bosman & Stuss, 1998). Esses estudos têm concentrado suas investigações na variabilidade intraindividual (ou inconsistência), que pode ser definida como a variabilidade entre as diversas respostas de um organismo em uma mesma tarefa. Há também estudos que comparam a variabilidade entre as respostas de uma pessoa em diversas tarefas, no caso, a variabilidade

interindividual ou dispersão (e.g., Li & Lindeberg, 1999; Myerson, Hale, Wagstaff, Pooh & Smith, 1990).

Um aspecto que merece ser destacado é que a maioria das pesquisas com idosos não investiga a variabilidade comportamental como um comportamento operante, mas como um subproduto das situações experimentais. Ou seja, nesses estudos não há contingências específicas para o comportamento de variar.

Uma dessas pesquisas foi desenvolvida por Baron e cols. (1983), os quais investigaram o efeito de contingências de reforçamento e punição sobre a distribuição dos TRs de jovens (18 a 23 anos) e idosos (63 a 79 anos). Outro objetivo foi avaliar se o responder seria influenciado pela imposição de uma contingência temporal, ou seja, pela punição de respostas que ocorressem após certo período de tempo. Os participantes foram expostos a uma tarefa de escolha de acordo com o modelo. Os estímulos modelos consistiam em letras, números ou símbolos (e.g., 1, 4, B, K, #, &, \$). Quando os estímulos de comparação eram apresentados, o participante deveria apertar dois botões do teclado do computador e mantê-los pressionados. A resposta de escolha do estímulo de comparação consistia em soltar primeiro o botão correspondente ao estímulo escolhido. Para cada escolha correta ocorria um *feedback* de acerto e pontos eram adicionados ao contador (contingência de reforçamento). As escolhas incorretas eram seguidas de *feedback* de erro e pontos eram subtraídos do contador (contingência de punição). Essa condição era finalizada quando 90% das respostas de escolha, emitidas em uma sessão com 50 tentativas, eram corretas. Em uma condição posterior, foi adicionado um tempo limite para a resposta de escolha do estímulo de comparação: quando o TR (tempo entre a apresentação dos estímulos de comparação e a resposta de escolha) estava acima de 2 s, o participante recebia o seguinte *feedback*: “*Você soltou a tecla muito tarde*” e uma nova tentativa era iniciada. Essa condição vigorou por aproximadamente 15 sessões de 50

tentativas. Foi observado que os jovens apresentaram menos escolhas incorretas e uma distribuição dos TRs menos variada do que os idosos. Os TR de ambos os grupos diminuíram de forma semelhante com a imposição do tempo limite, mas a diferença na distribuição dos TRs entre idosos e jovens foi mantida.

O efeito da manipulação no tempo limite sobre a distribuição dos TRs também foi investigada por Baron e Menich (1985). Jovens (18 a 23 anos) e idosos (65 a 73 anos) foram expostos a um procedimento de escolha de acordo com o modelo. Os participantes foram separados em pares compostos por um jovem e um idoso. Os estímulos consistiam em símbolos (e.g., #, &, \$) ou padrões gráficos retangulares (e.g., —, ■, ■). A resposta de escolha do estímulo de comparação era a mesma do experimento de Baron e cols. (1983): manter dois botões pressionados e soltar o botão correspondente à comparação escolhida. Quando a resposta estava correta era apresentado na tela do computador o *feedback* “Correto, você ganhou 1 ponto” e quando a resposta estava incorreta era apresentado o *feedback* “Incorreto, você ganhou 0 pontos”. Os pontos eram adicionados em um contador visível para os participantes. Havia cinco valores de tempo limite, os quais foram apresentados em ordens diferentes para cada par de participantes: 0,5 s; 0,75 s; 1 s; 1,5 s e 2 s. Caso a resposta ocorresse após o tempo limite, o *feedback* “Você soltou a tecla muito tarde” era apresentado e uma nova tentativa começava. Foram também utilizados quatro atrasos entre a apresentação do estímulo modelo e do estímulo de comparação: 0 s, 5 s, 10 s e 15 s. Cada condição de atraso envolveu aproximadamente seis sessões com 50 tentativas. Os resultados mostraram que a porcentagem de reforços obtidos pelos jovens foi maior do que aquela obtida pelos idosos. Os TRs dos jovens foram menores do que aqueles dos idosos, assim como a variabilidade na distribuição dos TRs. Ou seja, os jovens acertaram mais, foram mais rápidos e variaram menos que os idosos. Com os aumentos nos

atrasos e no tempo limite, os TRs diminuíram para ambos os grupos, mas a variabilidade na distribuição foi mantida constante, como foi observado por Baron e cols. (1983).

Tendo como base estudos como os apresentados anteriormente, Myerson e cols. (2007) argumentam que a maior variabilidade na distribuição dos TRs de idosos do que de jovens pode ser atribuída ao fato de o desempenho do idoso se modificar ao longo de várias tentativas. Para os jovens, o responder é rápido desde o início do experimento. Para os idosos, por outro lado, inicialmente o responder é mais lento e, com o treino, torna-se mais rápido, o que gera uma maior variabilidade na distribuição dos TRs. A fim de avaliar os efeitos do treino sobre a variabilidade, esses autores utilizaram a mesma tarefa e um procedimento similar ao de Baron e Menich (1985), porém proporcionaram um tempo mais longo de exposição à tarefa. Os participantes (jovens universitários entre 19 e 22 anos, e idosos entre 70 e 78 anos) foram expostos a 1920 tentativas divididas em três sessões de 15 minutos. A cada escolha incorreta era apresentado um tom (*feedback* de erro). Não havia *feedback* programado para as escolhas corretas. Os resultados mostraram que a porcentagem de tentativas corretas foi semelhante entre jovens e idosos, diferentemente dos estudos de Baron e cols. (1983) e de Baron e Menich. Também foi observado que a variabilidade na distribuição dos TRs dos jovens foi menor que a dos idosos na primeira e segunda sessões, porém foi semelhante na terceira sessão. Tal resultado confirma a predição dos autores de que a diferença na variabilidade comportamental entre jovens e idosos, encontrada em estudos anteriores, pode ser atribuída à melhora do desempenho dos idosos ao longo do treino.

Diferenças na variabilidade comportamental entre jovens e idosos, em tarefas comumente usadas em pesquisas experimentais, têm sido atribuídas a variáveis relativas ao funcionamento cerebral. Uma das hipóteses mais difundidas é a de que o envelhecimento do lóbulo frontal, área do neocórtex responsável pelo controle executivo de tarefas,

produziria a diminuição da variabilidade em idosos (e.g., Li, Lindenberger & Frensch, 2000; Stuss, Murphy, Binns & Alexander, 2003; West, Murphy, Armilio, Craik & Stuss, 2002). Segundo Handam (2006), o controle executivo é um mecanismo regulador cerebral que envolve habilidades de atenção, planejamento, organização, abstração, flexibilidade, controle e manipulação de informações, e de iniciação, seguimento e automonitoramento de comportamentos dirigidos a um objetivo.

A hipótese do envelhecimento do lóbulo frontal foi avaliada por Robertson e cols. (2006). O desempenho de jovens universitários (19 a 22 anos) e idosos (70 a 78 anos) foi comparado em tarefas que requereriam um maior e um menor controle executivo. Os participantes realizaram testes de memória de trabalho (maior controle executivo) e de TR (menor controle executivo). Caso fosse correta a hipótese de que idosos apresentam maior variabilidade intraindividual devido ao envelhecimento do lóbulo frontal, e assim têm menor controle executivo, o desempenho nessas tarefas deveria ser diferente: nos testes de memória de trabalho, jovens deveriam apresentar maior variabilidade intraindividual que idosos, e na tarefa de TR, essa variabilidade deveria ser semelhante entre jovens e idosos. Os testes de memória consistiam na apresentação de números, letras e cores, cabendo aos participantes relatá-los em séries e ordens diferentes, de acordo com as instruções do experimentador. Nesses testes, a variabilidade intraindividual foi avaliada por meio da comparação do desvio padrão entre blocos de tentativas. Na tarefa de TR, os participantes deveriam julgar se itens apresentados no computador eram de categorias iguais ou diferentes, pressionando o botão esquerdo ou direito do mouse, respectivamente. A variabilidade intraindividual, nessa tarefa, foi avaliada por meio da distribuição dos TRs. Foi observado que nos testes de memória, assim como na tarefa de TR, o desempenho dos jovens foi diferente daquele dos idosos: jovens apresentaram menos erros e TRs mais curtos. Não foram observadas diferenças entre a variabilidade intraindividual apresentada

por participantes jovens e idosos, tanto nos testes de memória, quanto na distribuição dos TRs. Segundo os autores, como a variabilidade apresentada nos dois tipos de tarefa foi semelhante para jovens e idosos, a hipótese do envelhecimento do lóbulo frontal não poderia ser utilizada para explicar as diferenças entre jovens e idosos relatadas em outros experimentos.

### ***Variabilidade produzida pelo critério lag***

Nos estudos anteriormente descritos foi demonstrado que idosos apresentam maior variabilidade intraindividual do que jovens em tarefas de TR (e.g., Baron & cols, 1983; Baron & Menich, 1985), porém essa diferença não foi encontrada quando os participantes foram expostos a um treino mais longo (e.g., Myerson & cols., 2007) ou a tarefas de memória (e.g., Robertson & cols., 2006). Entretanto, nesses experimentos a variabilidade era abordada como um efeito colateral das contingências em operação. Tendo em vista que diversos estudos têm demonstrado que o nível de variabilidade apresentado em uma determinada situação depende do grau de variabilidade que a situação exige, ou seja, ocorrerá variação se esta for um critério necessário para a obtenção de reforços, é importante investigar a diferença nos níveis de variabilidade de jovens e idosos em situações com exigência de variação (e.g., Machado, 1997; Natalino, 2004; Page & Neuringer, 1985). No entanto, pouquíssimos estudos analítico-comportamentais foram realizados, até então, com esse objetivo.

Um desses estudos foi realizado por Neuringer e Huntley (1992), os quais expuseram ratos jovens e idosos a duas condições. Na Condição VAR estava em vigor o critério Lag 4; na Condição Acoplada (ACO) não havia exigência de variação, sendo a quantidade de reforços recebidos semelhante à obtida na condição VAR. A tarefa consistia em formar sequências de quatro respostas, podendo essas respostas ser distribuídas

livremente em duas barras. Foi demonstrado que o nível de variabilidade foi maior na Condição VAR do que na Condição ACO para ambos os grupos e que os ratos idosos variaram menos que ratos jovens na condição VAR. Esse resultado indica que apesar das contingências de variação atuarem sobre o comportamento de ambos os grupos, produzindo níveis de variabilidade maiores do que quando não era exigida variabilidade, a variável idade produziu efeitos diferenciais sobre o comportamento de variar.

Entretanto, em estudo realizado com pessoas jovens e idosas, por Lopatto e cols. (1998), esses resultados não foram replicados. No Experimento 2, foram programadas diferentes contingências de variação para jovens (19 a 24 anos) e idosos (64 a 98 anos). A tarefa dos participantes consistia em completar uma matriz 6 x 6 e, para tal, deveriam emitir sequências de 10 respostas de pressão em dois botões. O experimento compreendeu quatro condições. Na Condição CRF, um ponto era adicionado ao contador do participante sempre que uma sequência era emitida. Nas três condições subsequentes foram utilizados os critérios Lag 1, Lag 2 e Lag 3, nesta ordem. Foi observado que a taxa de respostas dos jovens foi maior do que a dos idosos. No entanto, os níveis de variabilidade (avaliada por meio da frequência da sequência dominante) foram semelhantes entre os dois grupos, e menores na Condição CRF do que nas condições Lag 1, Lag 2 e Lag 3, as quais foram semelhantes entre si. Esses resultados demonstraram que o nível de variabilidade, tanto dos jovens quanto dos idosos, foi dependente da exigência de variação imposta, mas não da idade.

Uma possível explicação para a diferença nos níveis de variabilidade de jovens e idosos, encontrada nos estudos de Neuringer e Huntley (1992) e de Lopatto e cols. (1998), estaria relacionada ao critério de variação exigido. Primeiro, para alguns autores, a diferença entre os desempenhos dos idosos e dos jovens em diversas tarefas pode revelar uma característica comportamental chamada “prudência” (do inglês *cautioness*) (e.g.,

Baron & Le Breck, 1987; Reese & Rodeheaver, 1985). Esta se caracteriza como “hesitação em emitir respostas que podem estar incorretas” (Salthouse, 1991, p. 176). Por exemplo, no estudo de Okun e Di Vesta (1976), jovens e idosos foram expostos a um teste de vocabulário, no qual poderiam escolher o nível de dificuldade da tarefa, do mais fácil ao mais difícil. Os idosos escolheram níveis de dificuldade mais baixos do que os jovens, o que indicaria que idosos seriam mais prudentes que os jovens. Assim, é viável supor que atender aos critérios de variação utilizados por Lopatto e cols. consistisse em uma tarefa fácil para os idosos. Esse baixo nível de dificuldade (ou baixa aversividade) da tarefa, por sua vez, pode ter minimizado a esquivas do erro. Dois resultados desse estudo sugerem que a tarefa era fácil. Primeiro, os critérios utilizados (Lag 1, Lag 2 e Lag 3) geraram níveis similares de variabilidade comportamental. Segundo, os resultados da escala de ansiedade aplicada por esses autores indicaram níveis baixos e similares de ansiedade para jovens e idosos. Diante desses fatos seria esperado que os níveis de variabilidade não fossem diferencialmente afetados pela idade.

### **Objetivos do estudo**

A maioria dos estudos que investiga a pessoa idosa tem se concentrado nas consequências comportamentais produzidas por doenças e no desenvolvimento de tecnologias para lidar com tais consequências. Poucos estudos, entretanto, têm objetivado identificar a contribuição de variáveis ambientais para as mudanças comportamentais observadas ao longo do processo de envelhecimento. Segundo Skinner (1983), tais estudos seriam relevantes uma vez que as contingências de reforçamento presentes na vida da pessoa idosa, mas não da pessoa jovem, podem produzir comportamentos ineficientes.

Uma estratégia comumente utilizada para a identificação de diferenças entre jovens e idosos consiste em expor esses indivíduos a uma mesma situação experimental. Durante

o experimento são realizadas manipulações em contingências de reforçamento e/ou punição, visando identificar a sensibilidade do comportamento de jovens e idosos a essas manipulações. Essa estratégia foi utilizada por Neuringer e Huntley (1992) e por Lopatto e cols. (1998) para investigar diferenças nos níveis de variabilidade operante desses indivíduos. Os resultados obtidos por esses estudos, entretanto, foram inconclusivos. Em um experimento com humanos, Lopatto e cols. não observaram diferenças nos níveis de variabilidade comportamental de jovens e idosos; já em um estudo com ratos, Neuringer e Huntley observaram níveis mais altos de variabilidade em ratos jovens. Diferenças na espécie utilizada e nas especificidades do procedimento podem ter sido responsáveis pela inconsistência entre os resultados relatados por esses autores.

Dessa forma, o primeiro objetivo deste trabalho consiste em identificar a contribuição de contingências ambientais para as possíveis diferenças entre idosos e jovens. Uma vez que no estudo de Lopatto e cols. (1998) as manipulações no critério de variação geraram níveis indiferenciados de variabilidade comportamental entre participantes idosos e jovens, no presente estudo foram implementadas três contingências com exigências de variação distintas (fácil, intermediária e difícil). Adicionalmente, tendo em vista que a literatura não apresenta pesquisas que investigam os efeitos de exigências de repetição sobre o comportamento de pessoas idosas, o presente estudo também incluiu uma contingência de repetição (Experimento 1).

O segundo objetivo do presente estudo visa investigar os padrões de escolha entre repetição e variação de idosos e jovens. Estudos com estudantes universitários jovens e pombos apontam que a escolha por repetição aumenta diretamente com aumentos nas exigências de variação (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2005, 2007). Não há dados similares, entretanto, com pessoas idosas. Algumas pesquisas sugerem que os idosos tendem a se esquivar de mudanças em suas rotinas diárias (e.g., Stock & Milan, 1993).

Essa esquiwa poderia indicar que, diante da possibilidade de mudança, o idoso poderia preferir manter sua rotina porque a mudança poderia gerar comportamentos ineficientes e, conseqüentemente, reduzir a probabilidade de reforços. Ou seja, a manutenção da rotina estaria sendo determinada pela maior probabilidade de reforços, e não por características inerentes à rotina. Dessa forma, não é possível afirmar conclusivamente que idosos preferem repetição em detrimento da variação. Sendo assim, o presente estudo investigou, com jovens e idosos, a escolha entre contingências de repetição e variação com distribuição de reforços semelhantes (Experimento 2). Com o intuito de verificar se essa escolha depende dos níveis de variabilidade exigidos, aumentos gradativos na exigência de variação foram introduzidos ao longo do experimento.

Finalmente, o terceiro objetivo do presente trabalho refere-se à resistência comportamental a mudanças ambientais. Este tópico é relevante por contemplar a adaptação dos organismos a ambientes caracteristicamente mutáveis. Investigações na área têm mostrado que o comportamento de repetir é menos resistente a mudanças do que o comportamento de variar (e.g., Doughty & Lattal, 2001; Neuringer & cols., 2001; Odum & cols., 2006). Entretanto, não há estudos investigando esses efeitos com pessoas idosas. Tais estudos seriam importantes, uma vez que há evidências de que idosos apresentam dificuldades em mudar seus hábitos diários, como por exemplo, a rotina alimentar (e.g., Bunk & Iwata, 1978) e determinados comportamentos sociais (e.g., Carstensen & Erickson, 1986; Quattrochi-Tubbin & Jason, 1980). Não se sabe, entretanto, se essa resistência à mudança seria resultado de processos biológicos inerentes ao envelhecimento e/ou de características ambientais. O presente estudo buscou fornecer evidências do papel do ambiente. Mais especificamente, foi avaliada a resistência à mudança dos comportamentos de variar e repetir, de jovens e idosos, quando foram implementados

atrasos entre o responder e a apresentação do *feedback*, e quando os reforços foram removidos da situação experimental (Experimento 3).

## EXPERIMENTO 1

Os resultados de estudos com organismos idosos, em que os níveis de exigência de variação comportamental foram manipulados, mostraram-se inconsistentes. Por exemplo, em uma investigação realizada com ratos (Neuringer & Huntley, 1992), na qual o critério Lag 4 foi utilizado, observou-se que ratos jovens apresentaram maiores níveis de variabilidade (avaliado pelo valor U) do que ratos idosos. Por outro lado, em um estudo mais recente com pessoas jovens e idosas (Lopatto & cols., 1998, Exp. 2), no qual foram adotados os critérios Lag 1, Lag 2 e Lag 3, níveis similares de variabilidade comportamental entre esses dois grupos foram observados. Diferenças nos procedimentos (e.g., uso de duas barras *vs.* tarefa da matriz, sequência de quatro respostas *vs.* sequência de 10 respostas, sem *vs.* com restrição no número de respostas por *operandum*, apenas um critério lag *vs.* vários critérios lag) e nas espécies investigadas (ratos *vs.* humanos) podem ter sido responsáveis pela inconsistência nos resultados desses estudos. É também possível que a ausência de diferenças entre jovens e idosos, relatada por Lopatto e cols., deva-se ao fato de que (a) os valores do critério lag produziram níveis indiferenciados de variabilidade, e (b) a tarefa de variação apresentou um nível baixo de dificuldade. Esses aspectos podem ter mascarado possíveis diferenças entre jovens e idosos.

Tendo em vista os fatores acima apontados, o presente estudo teve como objetivo realizar uma avaliação adicional da variabilidade comportamental de jovens e idosos. Para tanto, foram utilizados critérios de variação que promovessem custos diferenciados do responder. Ou seja, foram exigidos níveis baixos, intermediários e altos de variação. Os critérios de variação foram apresentados em ordem crescente porque estudos desenvolvidos no Laboratório de Análise Experimental do Comportamento (Universidade de Brasília) têm mostrado que a diminuição do valor U, quando um critério rigoroso é

substituído por um menos rigoroso, requer um tempo muito longo de exposição ao novo critério. Esse tempo longo, muitas vezes, pode adicionar aversividade ao experimento, motivando o participante a interromper sua participação. Além disso, foi incluída uma contingência de repetição, uma vez que possíveis diferenças entre jovens e idosos diante da exigência de um responder repetitivo ainda não foram avaliadas.

## **Método**

### **Participantes**

Cinco pessoas idosas, entre 60 e 75 anos, e cinco jovens adultos, entre 18 e 30 anos, participaram do experimento. Os participantes idosos foram recrutados no Centro de Convivência do Idoso da Universidade Católica de Brasília (UCB). A pesquisadora responsável (autora deste trabalho), após ter obtido autorização para a realização da pesquisa, foi às salas de aula do Centro de Convivência para fornecer explicações gerais sobre o trabalho e distribuir listas de participação voluntária. Aqueles participantes que colocaram seus nomes e telefones nas listas receberam um telefonema da pesquisadora com o objetivo de agendar um horário para a coleta de dados, realizada em uma das salas do próprio Centro de Convivência. Os participantes jovens foram recrutados por meio de *e-mail* enviados para alunos da Universidade de Brasília (UnB). O *e-mail* continha informações gerais sobre o experimento e os telefones e *e-mails* de contato da equipe de pesquisa (duas bolsistas de Iniciação Científica e a autora deste trabalho). O participante enviava um *e-mail* com seu nome e telefone para um dos membros da equipe, sendo este membro responsável pelo agendamento do horário de coleta de dados, realizada no Laboratório de Aprendizagem Humana/Instituto de Psicologia dessa universidade.

Todos os participantes que finalizaram o experimento concorreram a um sorteio no valor de R\$ 150,00 ao final da coleta dos dados de pesquisa. Os pontos obtidos durante o experimento foram trocados por fichas, com as iniciais de cada participante, que foram depositadas em uma urna. Quanto maior o número de fichas obtido, maior era a chance de o participante ganhar o sorteio.

Antes do início do experimento foi fornecido a cada participante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ver Apêndice A). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília, em sua Reunião Ordinária do dia 27 de março de 2009 (ver carta de aprovação no Apêndice B). Os participantes responderam a um questionário (ver Apêndice C) que visava obter dados demográficos (idade, sexo e grau de escolaridade), bem como informações sobre condições de saúde. Participantes que declararam ter doenças neurológicas, tais como Parkinson e Alzheimer, ter tido derrame ou ataque cardíaco nos últimos cinco anos, ter DORT (doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho), LER (lesão por esforço repetitivo), tendinite ou osteoartrite (artrose) nos membros superiores, ter artrite reumatóide e/ou apresentar distúrbios psiquiátricos – tais como alcoolismo, depressão, esquizofrenia e transtorno psicótico – não participaram do estudo (Myerson & cols., 2007). Além disso, os participantes idosos responderam e foram aprovados no Mini Exame do Estado Mental (Folstein, Folstein & McHugh, 1975) e no *Subteste de Dígitos do WAIS-III* (Nascimento, 2000; Wechsler, 1997). A aplicação de tais testes foi realizada com objetivo de garantir que apenas participantes com capacidades neurológicas preservadas participassem do estudo (ver Apêndices D e E).

## **Ambiente e equipamento**

O experimento foi conduzido em sala com uma mesa, uma cadeira e um *notebook*. Um *software*, desenvolvido em linguagem de programação *Visual Basic 6®* e executado em ambiente *Windows XP*, foi responsável pelo controle dos eventos experimentais e pelo registro de dados.

## **Procedimento**

O experimento foi realizado em uma única sessão. Ao chegar ao laboratório, o participante era conduzido à sala experimental pelo experimentador. Este mostrava o equipamento para o participante e lia a seguinte instrução:

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

*Aparecerá na tela uma matriz. Esta matriz compreenderá 25 quadrados. O quadrado do canto superior esquerdo estará colorido. Sua tarefa consistirá em formar um caminho até o canto inferior direito da matriz. Cada vez que você apertar a tecla com a seta para baixo, o quadrado imediatamente inferior será colorido, e cada vez que você apertar a tecla com a seta para o lado, o quadrado imediatamente à direita será colorido.*

*Se o caminho que você utilizou para chegar até o canto inferior direito estiver correto, aparecerá na tela a mensagem "Você acertou!" e 10 pontos serão adicionados ao contador. Se o caminho estiver incorreto, aparecerá na tela a mensagem "Tente de novo" e 5 pontos serão subtraídos do contador.*

*No lado direito da tela estará localizado o contador, que estará visível durante todo o experimento. Dessa forma, você poderá ver o número de pontos ganhos a qualquer momento. Os pontos que você ganhar serão trocados por fichas para concorrer a um sorteio de R\$ 150,00. A cada cinquenta pontos, você ganhará uma ficha. Dessa forma, quanto mais pontos você ganhar, mais fichas você terá e, então, maiores serão suas chances de ganhar o sorteio.*

*Quando a sessão terminar aparecerá a mensagem "Experimento encerrado" e você deverá chamar o experimentador.*

*O experimentador fará algumas tentativas de demonstração com você e depois o experimento começará.*

Após a leitura da instrução, era iniciada a demonstração da tarefa ao participante. Era apresentada na tela do computador uma matriz e o experimentador mostrava como o participante poderia fazer um caminho para chegar ao final da matriz. Durante a demonstração, o experimentador indicava a tecla que estava apertando (F ou J) e em qual direção o próximo quadrado era colorido (para baixo ou para a direita, respectivamente). Eram realizadas cinco tentativas de demonstração, incluindo cinco caminhos diferentes. Depois da demonstração, o participante realizava cinco tentativas (completava cinco matrizes) a título de experiência. Em seguida, era apresentada na tela do computador a seguinte mensagem: “*Quando estiver pronto para iniciar o experimento, clique em OK no quadrado abaixo*”. Quando o participante clicava em OK, a tela com a matriz era apresentada (ver Apêndice F).

A tarefa do participante consistia em pressionar duas teclas do teclado de um computador de forma a colorir os quadrados de uma matriz 5 x 5, começando com o quadrado imediatamente à direita ou abaixo daquele localizado no canto superior esquerdo (o qual já estava colorido no início de cada tentativa) e terminando com o quadrado localizado no canto inferior direito (Vogel & Annau, 1973)<sup>1</sup>. Com uma pressão na tecla F, o quadrado imediatamente abaixo era colorido, enquanto com uma pressão na tecla J, o quadrado imediatamente à direita era colorido. Nas teclas F e J estavam colados pequenos adesivos redondos e brancos, nos quais estavam desenhadas uma seta preta apontada para baixo e uma seta preta apontada para à direita, respectivamente. Para atingir o final da matriz, o participante deveria emitir uma sequência de oito respostas contendo quatro respostas no botão F e quatro repostas no botão J. Dessa forma, a tarefa poderia ser completada por meio de 70 sequências diferentes.

---

<sup>1</sup> A tarefa da matriz foi escolhida por ser amplamente utilizada em estudos que avaliam a variabilidade comportamental (e.g., Schwartz, 1982b; Wong & Peacock, 1986), por produzir resultados sistemáticos e por ser possivelmente mais motivadora do que simplesmente pressionar duas teclas.

Foi programado um esquema múltiplo composto por um componente com exigência de repetição e por três componentes com diferentes exigências de variação (*mult* REP Lag 1 Lag 5 Lag 15), sendo cada componente sinalizado por uma cor diferente dos quadrados da matriz. A Tabela 1 apresenta o procedimento que foi utilizado para os dois grupos experimentais (jovens e idosos).

Tabela 1.

*Procedimento utilizado no Experimento 1.*

GRUPOS	TREINO
Idosos	<i>mult</i> REP Lag 1 Lag 5 Lag 15
Jovens	

No componente de repetição (REP), sinalizado pela cor vermelha, estava em vigor uma exigência de repetição, durante a qual apenas uma sequência era reforçada. Esta sequência foi a primeira emitida no componente. Nos componentes de variação estava em vigor um critério lag. De acordo com esse critério, uma sequência era reforçada desde que fosse diferente da sequência imediatamente anterior (Lag 1), das cinco sequências anteriores (Lag 5) ou das 10 sequências anteriores (Lag 10). Assim sendo, o componente Lag 1, sinalizado pela cor azul dos quadrados da matriz, exigia níveis ‘mais baixos’ de variação; o componente Lag 5, sinalizado pela cor amarela, exigia níveis ‘intermediários’ de variação; e finalmente, o componente Lag 15, sinalizado pela cor verde, exigia níveis ‘mais altos’ de variação. A apresentação dos componentes lag ocorreu em ordem crescente

do valor do lag. A escolha desses valores de lag foi baseada em estudo piloto realizado com jovens adultos estudantes da Universidade de Brasília e com idosos membros da comunidade.

Quando a sequência atendia o critério de repetição ou de variação em vigor, a tela com o *feedback* de acerto (“*Você acertou!*”) era apresentada e 10 pontos eram adicionados ao contador; caso a sequência não atendesse o critério em vigor, a tela com o *feedback* de erro (“*Tente de novo.*”) era apresentada e cinco pontos eram subtraídos do contador, o qual se encontrava na parte direita da tela.<sup>2</sup> Os *feedbacks* de acerto e de erro eram apresentados por 2 s. Após a apresentação da tela com o *feedback*, uma nova tentativa era iniciada, isto é, ocorria a reapresentação da tela com a matriz 5 x 5, na qual apenas o quadrado do canto superior esquerdo estava colorido.

Cada componente ocorreu apenas uma vez e permaneceu em vigor por, no mínimo, 50 tentativas (ou sequências). A partir da 50<sup>a</sup> sequência, estava em vigor um critério de aprendizagem, de modo que passou a ser verificado, após a ocorrência de cada sequência subsequente, se 30 reforços, no mínimo, já tinham sido liberados e se as últimas cinco tentativas foram corretas (ou reforçadas). Assim que esse critério era atingido, iniciava-se o próximo componente. Caso o critério não fosse atendido em, no máximo, 100 tentativas, o próximo componente entrava em vigor.

Após o término do último componente (Lag 15), era apresentada uma tela com a seguinte mensagem: “*Experimento encerrado. Obrigada por sua participação. Você ganhou X pontos. Por favor, chame o experimentador*”.

---

<sup>2</sup> A contingência de perda de pontos foi utilizada por possibilitar uma maior discriminabilidade entre as contingências em vigor durante o experimento (níveis diferentes de exigência de variação e repetição) e, também, por reduzir o número total de tentativas durante o experimento, o que favorecia a permanência dos participantes até o encerramento do mesmo.

## Resultados

### Sequências corretas

No painel superior da Figura 1 estão apresentadas as porcentagens de sequências corretas de cada participante, bem como a média dos grupos em cada um dos quatro componentes do esquema múltiplo. Essa medida foi calculada dividindo-se o número de sequências que atendiam os critérios REP, Lag 1, Lag 5 e Lag 15, respectivamente, pelo número total de sequências em cada componente, e multiplicando-se o quociente por 100. A porcentagem média dos grupos foi obtida somando-se a porcentagem de cada participante e dividindo-se o resultado pelo número de participantes (cinco). As barras brancas correspondem aos valores individuais do Grupo Idosos, as barras cinza, aos do Grupo Jovens e as barras pretas, aos valores médios de ambos os grupos.

Para o Grupo Idosos, exigências de variação mais rigorosas produziram porcentagens de sequências corretas inferiores àquelas geradas por exigências menos rigorosas ou ausência de exigência. Mais especificamente, para a maioria dos participantes, o componente REP produziu porcentagens inferiores àquelas do componente Lag 1. Mas quando o componente Lag 5 foi implementado, as porcentagens diminuíram, assumindo valores que tenderam a se manter no componente Lag 15. No entanto, a análise de variância para medidas repetidas não revelou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes.

Para o Grupo Jovens, além da menor discrepância dos resultados entre participantes, nota-se também que as porcentagens de sequências corretas diminuíram em função do aumento na exigência de variação. Assim como observado com os idosos, as porcentagens no componente REP foram menores do que no componente Lag 1, No componente subsequente, Lag 5, houve uma diminuição nas porcentagens, a qual foi

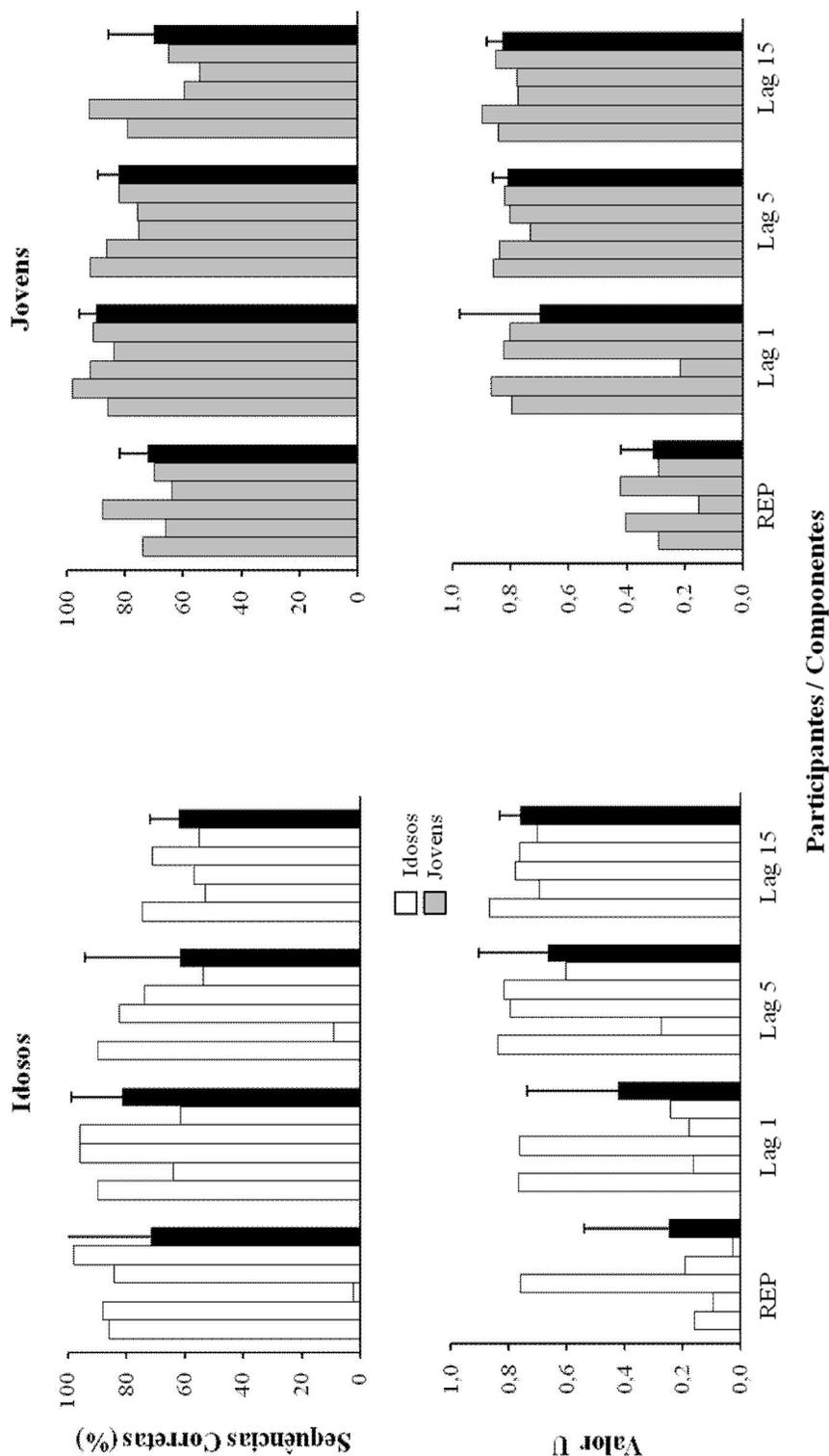


Figura 1. Porcentagem de sequências corretas (painéis superiores) e valor U (painéis inferiores) para cada participante do Grupo Idosos (barras brancas) e do Grupo Jovens (barras cinzas), em cada condição do Experimento 1. As barras pretas correspondem aos valores médios e a linha vertical acima dessas barras, ao desvio padrão.

acentuada com a introdução do componente Lag 15. A análise de variância para medidas repetidas, entretanto, não apontou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes.

Os participantes idosos apresentaram menores porcentagens de sequências corretas que os participantes jovens nos componentes Lag 5 e Lag 15. No entanto, o teste *t* para amostras independentes, utilizado para comparar os resultados dos grupos Idosos e Jovens em cada um dos componentes, não mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

Com relação ao número de sequências emitidas (dados não mostrados), devido aos critérios de aprendizagem empregados em cada um dos componentes, os participantes poderiam emitir, no mínimo, 50 sequências e, no máximo, 100 sequências. Não houve diferenças no número de sequências emitidas pelos participantes dos grupos Idosos e Jovens nos componentes REP e Lag 1. Isto é, os participantes de ambos os grupos emitiram aproximadamente 50 sequências, com exceção de dois participantes do Grupo Idosos, um no componente REP e outro no componente Lag 1, que emitiram 100 sequências, o que indica que esses participantes não aprenderam os critério de repetição ou variação exigidos. No componente Lag 5, a maioria dos participantes do Grupo Idosos e todos do Grupo Jovens emitiram aproximadamente 50 sequências. No entanto, dois participantes do Grupo Idosos emitiram 98 e 100 sequências. No componente Lag 15, os participantes do Grupo Idosos emitiram mais que 70 sequências e três participantes do Grupo Jovens emitiram mais que 50 sequências. Um participante do Grupo Idosos emitiu 100 sequências.

## **Valor U**

O valor U para cada participante e a média dos grupos em cada um dos quatro componentes estão apresentados no painel inferior da Figura 1. O valor U foi calculado a partir da seguinte fórmula:

$$U = -\sum_{i=1}^n \frac{p_i \times [\log(p_i) / \log(2)]}{\log(n) / \log(2)}$$

onde  $p$  corresponde à frequência de ocorrência da sequência  $i$ , e  $n$  corresponde ao número de sequências possíveis (70). A média para cada componente foi obtida dividindo-se a soma dos valores individuais pelo número de participantes (cinco). Se cada uma das sequências possíveis fosse emitida com igual probabilidade, o valor U seria igual a 1,0; se apenas uma sequência fosse emitida, o valor U seria igual a 0,0.

No Grupo Idosos, os níveis de variabilidade tenderam a aumentar em função do aumento na exigência de variação ao longo dos componentes, com exceção de dois participantes que já apresentaram valores altos no componente REP e/ou no componente Lag 1. Para a maioria dos participantes, os valores U foram menores no componente REP (inferiores a 0,19) do que nos componentes Lag 1 (inferiores a 0,25), Lag 5 (superiores a 0,79) e Lag 15 (superiores a 0,60). A análise de variância para medidas repetidas indicou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes [ $F_{(0,319; 0,039)}=8,098$ ,  $p=0,006$ ; Huynh-Feldt], mas tais diferenças não foram localizadas pelo teste de Bonferroni (*post hoc*).

Para o Grupo Jovens, o aumento da exigência de variação foi acompanhado por aumentos nos níveis de variabilidade apenas com a mudança do componente REP para o componente Lag 1. Isto é, para a maioria dos participantes, os valores U foram menores no componente REP (inferiores a 0,42) do que nos demais componentes lag (superiores a 0,8), os quais não diferiram entre si. A análise de variância para medidas repetidas mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes [ $F_{(20,94; 0,034)}=20,95$ ,

$p=0,006$ ; Greenhouse-Geissert]. O teste de Bonferroni revelou que essas diferenças ocorreram apenas entre o componente REP e os componentes Lag 1 ( $p=0,055$ ), Lag 5 ( $p=0,001$ ) e Lag 15 ( $p=0,002$ ).

Os valores U apresentados pelos participantes do Grupo Idosos tenderam a ser menores do que os valores U dos participantes do Grupo Jovens nos componentes Lag 1 e Lag 5, mas essas diferenças não foram confirmadas pelo teste  $t$  para amostras independentes.

### **Distribuição de sequências**

A Figura 2 apresenta a frequência relativa (em porcentagem) de cada sequência emitida pelo Participante 1 do Grupo Idosos e pelo Participante 1 do Grupo Jovens ao longo dos quatro componentes. Essa medida foi obtida dividindo-se o número de ocorrências de cada sequência pelo total de ocorrências de todas as sequências, e multiplicando-se o quociente por 100. É possível notar que a distribuição de frequências desses participantes é semelhante em todos os componentes. No componente REP, a sequência critério (sequência 1, FFFJJJ) foi predominantemente emitida (acima de 70% do total de sequências emitidas) por ambos participantes. No componente Lag 1, aproximadamente 25 sequências diferentes foram emitidas pelos participantes, com frequências variaram entre 2 e 10%. No componente Lag 5, aproximadamente 35 sequências diferentes foram emitidas pelos participantes, sendo a frequência da maioria delas inferior a 5%. No componente Lag 15, aproximadamente 40 sequências diferentes foram emitidas pelos participantes e a frequência da maioria delas foi inferior a 2%. Esses dados mostram que a distribuição relativa das frequências se tornou mais equitativa com os aumentos na exigência de variação. Resultados similares foram observados para os demais participantes de ambos os grupos.

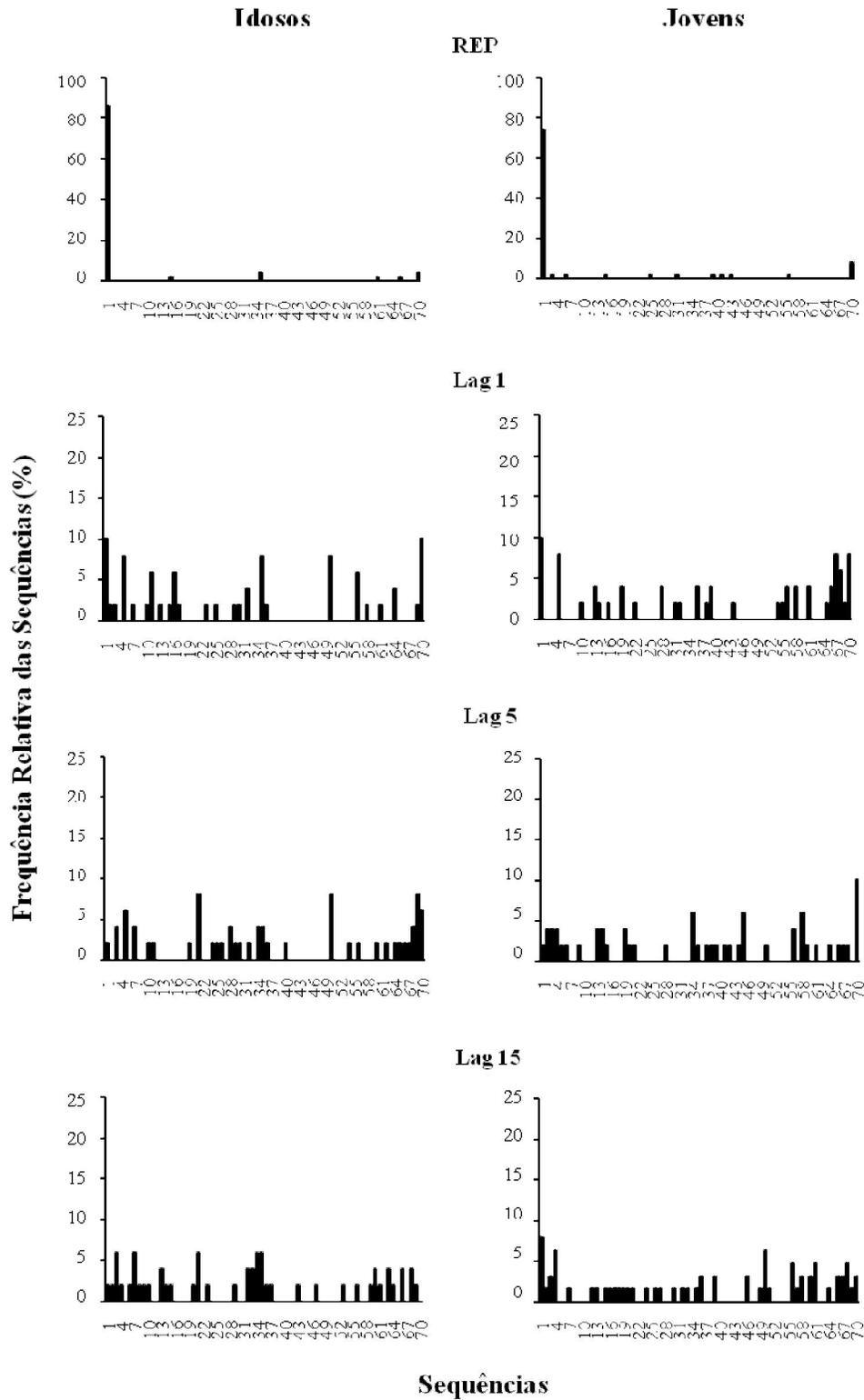


Figura 2. Frequência relativa (em porcentagem) das sequências emitidas pelo Participante 1 do Grupo Idosos (painéis à esquerda) e pelo Participante 1 do Grupo Jovens (painéis à direita), em cada componente do Experimento 1.

### **Tempo de recorrência**

A Figura 3 apresenta a mediana do tempo de recorrência (TR) em todos os componentes para cada participante do Grupo Idosos e do Grupo Jovens, bem como os valores médios de cada grupo. Para calcular os TRs para cada participante, primeiramente foi obtida uma lista da ordem em que todas as sequências de um componente foram emitidas pelo participante. Depois, para cada sequência emitida foi identificado, nessa lista, o momento em que ela foi emitida anteriormente, de forma que o número de sequências emitidas entre a ocorrência prévia e a ocorrência atual da sequência foi considerado o TR. Por exemplo, se a primeira sequência emitida foi FFFFJJJJ e a segunda foi JFJFJFJF, não há valor TR para a primeira, já que não há sequências anteriores, sendo o TR para a segunda igual a 0, pois essa sequência não foi emitida anteriormente. Se terceira sequência emitida foi novamente FFFFJJJJ, o TR para essa sequência é igual a 1, pois ocorreu apenas uma sequência entre ela e sua primeira emissão. Sendo assim, foi obtida uma lista de valores de TR para cada participante em cada componente. Uma vez que o TR poderia atingir valores muito altos se sequências nunca antes emitidas fossem emitidas perto do final do componente, foi utilizada a mediana dos TRs, e não a média dos TRs.

No painel superior da Figura 3 encontram-se os TRs dos participantes do Grupo Idosos. No componente REP, o tempo de recorrência foi igual a 0 para todos os participantes, com exceção de um participante. O aumento da exigência de variação foi acompanhado por aumentos nos TRs. No componente Lag 1, os TRs foram menores (entre 2 e 12) do que nos componentes Lag 5 (entre 2 e 17) e Lag 15 (entre 8 e 18), o mesmo ocorrendo com os valores médios (5,4; 9,9 e 14,4, respectivamente). A análise de variância para medidas repetidas não mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes.

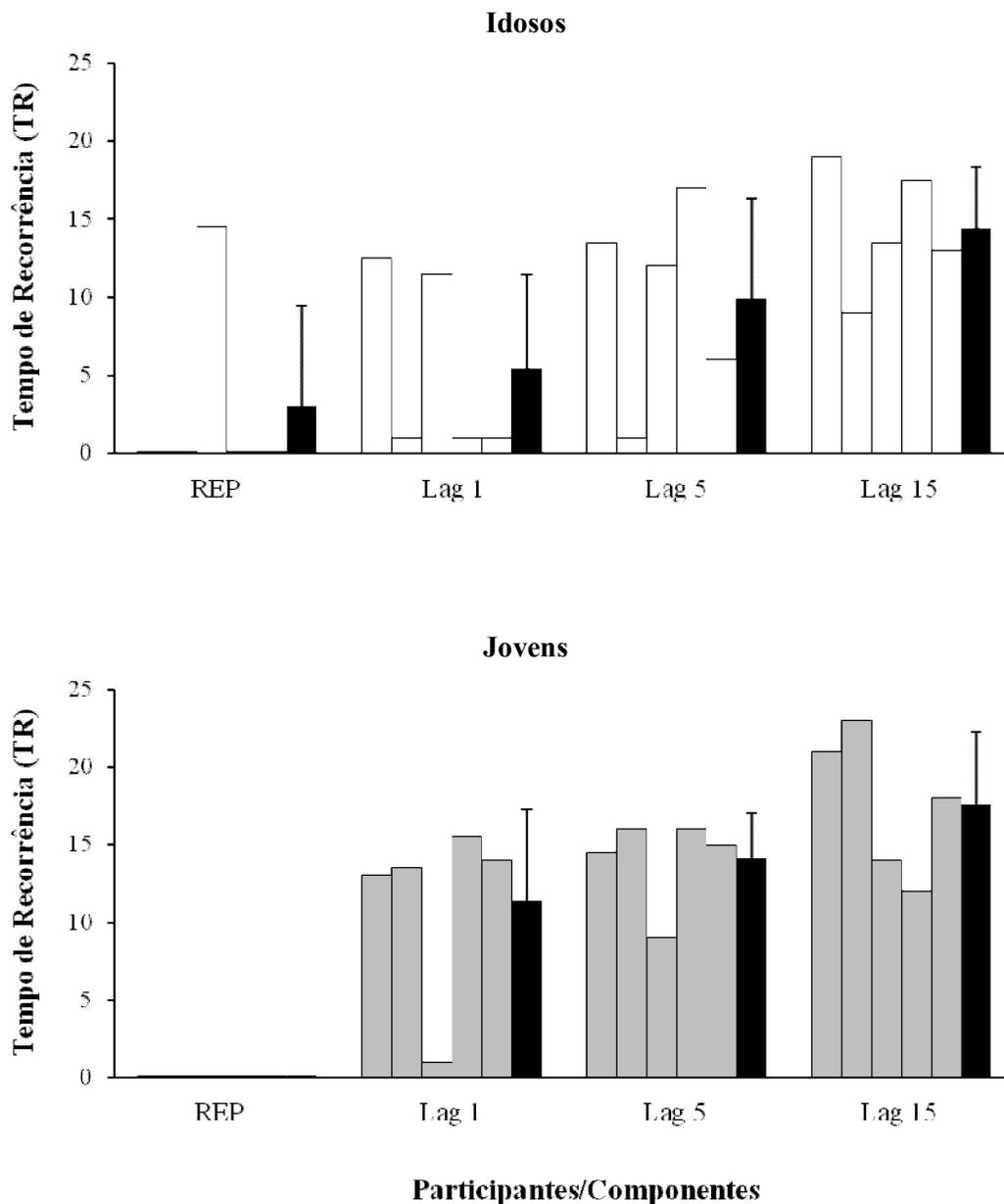


Figura 3. Tempo de recorrência (TR) para cada participante do Grupo Idosos (painel superior) e do Grupo Jovens (painel inferior), em cada componente do Experimento 1. As barras pretas correspondem aos valores médios e a linha vertical acima dessas barras, ao desvio padrão.

No painel inferior da Figura 3 estão apresentados os TRs de cada participante do Grupo Jovens. Assim como ocorreu para os idosos, foram observados aumentos nos TRs em função do aumento na exigência de variação. No componente REP, o TR foi igual a 0

para todos os participantes. No componente Lag 1, os TRs foram menores (entre 2 e 14) do que nos componentes Lag 5 (entre 8 e 16) e Lag 15 (entre 12 e 22), como também mostram os valores médios (11,4; 14,1 e 17,6, respectivamente). A análise de variância para medidas repetidas, entretanto, não indicou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes.

Os TRs apresentados pelos participantes do Grupo Idosos foram menores do que os TRs dos participantes do Grupo Jovens em todos os componentes lag, mas essas diferenças não foram confirmadas pelo teste *t* para amostras independentes.

### **Número de respostas de mudança por sequência**

Na Figura 4 está apresentada a frequência relativa (em porcentagem) das sequências em função do número de respostas de mudança intrassequência, em cada componente e para cada participante, bem como os valores médios do grupo. Essa medida foi calculada dividindo-se o número de ocorrências de sequências que continham uma resposta de mudança pelo número total de sequências em cada componente, e multiplicando-se o quociente por 100. O mesmo cálculo foi realizado para as sequências que continham duas, três, quatro, cinco, seis e sete mudanças. As porcentagens médias foram obtidas somando-se a porcentagem de cada participante para cada número de mudança e dividindo-se o resultado pelo número de participantes (cinco). O gráfico localizado na parte inferior direita da figura mostra a distribuição randômica, ou seja, quando as 70 sequências possíveis ocorrem com a mesma frequência.

No painel superior da Figura 4 encontram-se os resultados dos participantes do Grupo Idosos. No componente REP, sequências com 1 e 7 mudanças foram mais frequentes. Com a introdução do componente Lag 1, essas sequências continuaram predominando, mas foi observado também um aumento na ocorrência de sequências com 2

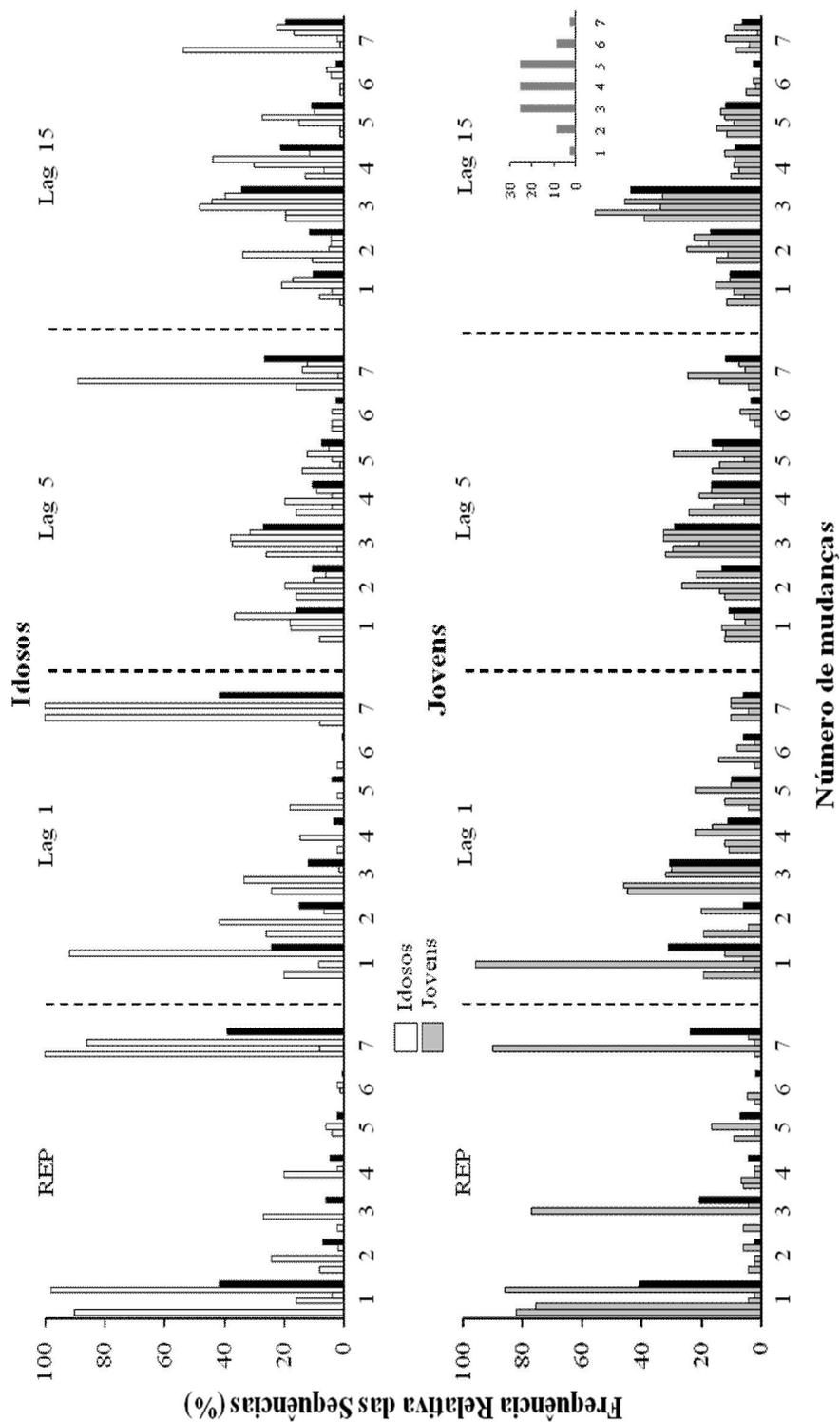


Figura 4. Frequência relativa (em porcentagem) das seqüências por número de respostas de mudança para cada participante do Grupo Idosos (painéis superiores) e do Grupo Jovens (painéis inferiores), em cada componente do Experimento 1. As barras pretas correspondem aos valores médios. O gráfico pequeno à direita mostra a distribuição randômica.

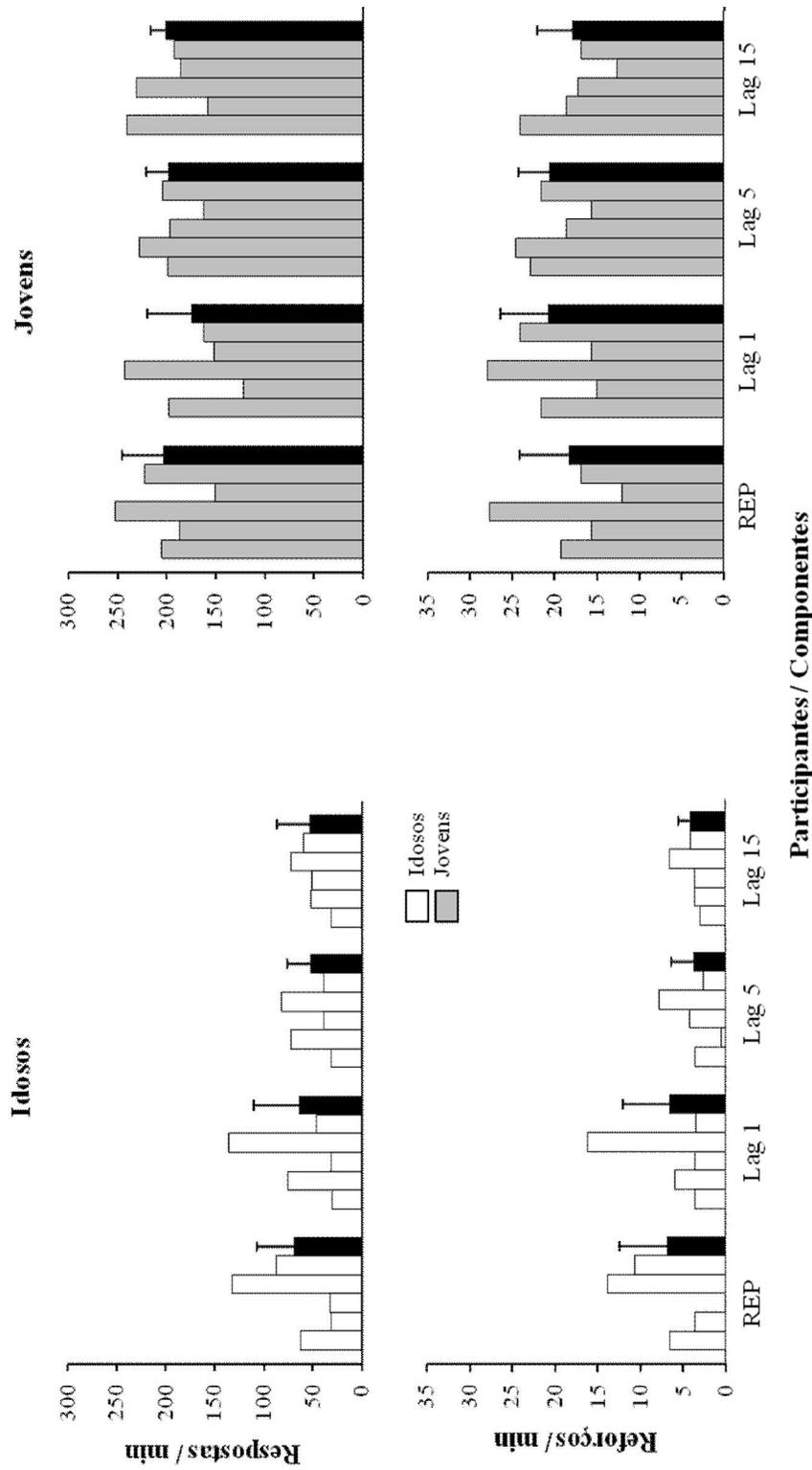
e 3 mudanças. Nos dois últimos componentes, houve uma diminuição nas ocorrências de sequências com 1 e 7 mudanças e um aumento nas ocorrências de sequências com 3 (que passou a ser predominante), 4 e 5 mudanças, de modo que a distribuição obtida se aproximou da distribuição randômica, principalmente no componente Lag 15. A análise de variância para medidas repetidas não revelou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes.

O painel inferior da Figura 4 apresenta os resultados dos participantes do Grupo Jovens. No componente REP, predominaram sequências com 1 mudança, embora sequências com 3 e 7 mudanças também tenham sido frequentes. No componente Lag 1, sequências com 1 e 7 mudanças tornaram-se menos frequentes, enquanto aquelas com 3, 4, 5 e 6 mudanças passaram a ocorrer mais frequentemente. No componente Lag 5, houve uma diminuição na ocorrência de sequências com 1 mudança e aumento na ocorrência daquelas com 2, 4 e 5 mudanças. No componente Lag 15, aumentou a diferença entre a porcentagem de sequências com 3 mudanças e a porcentagem das demais sequências. A análise de variância para medidas repetidas não mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes.

A análise visual não indica diferenças substanciais entre os grupos, o que foi confirmado pelo teste *t* para amostras independentes.

### **Taxa de respostas**

No painel superior da Figura 5 está apresentada a taxa de respostas (em minutos) para cada participante, bem como a média dos grupos em cada um dos quatro componentes. Essa medida foi calculada dividindo-se o número de respostas emitidas em cada componente pelo tempo (em segundos) total do componente, e multiplicando-se o



**Participantes / Componentes**

Figura 5. Taxas de respostas por minuto (painéis superiores) e taxas de reforços por minuto (painéis inferiores) para cada participante do Grupo Idosos (barras brancas) e do Grupo Jovens (barras cinzas), em cada componente do Experimento 1. As barras pretas correspondem aos valores médios e a linha vertical acima dessas barras, ao desvio padrão.

quociente por 60. A porcentagem média dos grupos foi obtida somando-se a porcentagem de cada participante e dividindo-se o resultado pelo número de participantes (cinco).

Para ambos os grupos, o aumento na exigência de variação ao longo dos componentes não produziu alterações consistentes na taxa de respostas individuais. Em todos os componentes, as taxas médias de respostas foram semelhantes e aproximadamente iguais a 60 respostas por minuto para o Grupo Idosos, e entre 175 e 200 respostas por minuto para o Grupo Jovens. Os resultados da análise visual foram confirmados pela análise estatística. Ou seja, a análise de variância para medidas repetidas não mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes para cada grupo. O teste *t* para amostras independentes, por sua vez, apontou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em todos os componentes: REP: [ $t_{(5,5)}=0,123$ ;  $p=0,001$ ]; Lag 1: [ $t_{(5,5)}=0,036$ ;  $p=0,005$ ]; Lag 5: [ $t_{(5,5)}=0,364$ ;  $p=0,000$ ]; Lag 15: [ $t_{(5,5)}=4,841$ ;  $p=0,000$ ].

### **Taxa de reforços**

No painel inferior da Figura 5 está apresentada a taxa de reforços (em minutos) para cada participante, bem como a média dos grupos em cada um dos quatro componentes. Essa medida foi calculada dividindo-se o número de reforços obtidos pelo participante em cada componente pelo tempo (em segundos) total do componente, e multiplicando-se o quociente por 60. A porcentagem média dos grupos foi obtida somando-se a porcentagem de cada participante e dividindo-se o resultado pelo número de participantes (cinco).

No Grupo Idosos, as taxas de reforços individuais variaram assistematicamente no decorrer dos componentes, mas os dados médios sugerem uma diminuição em função do aumento na exigência de variação nos componentes finais. As taxas médias de respostas foram semelhantes nos componentes REP e Lag 1 (aproximadamente 7 reforços por minuto) e maiores do que nos componentes Lag 5 e Lag 15 (aproximadamente 4 reforços

por minuto). Entretanto, a análise de variância para medidas repetidas não indicou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes.

Para o Grupo Jovens, as alterações nas taxas de reforços individuais também foram assistemáticas ao longo dos componentes. A análise das taxas médias aponta que os componentes REP e Lag 15 geraram taxas mais baixas (aproximadamente 18 reforços por minuto) do que os componentes Lag 1 e Lag 5 (aproximadamente 21 reforços por minuto), mas nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os componentes foi obtida pela análise de variância para medidas repetidas.

A análise visual indicou que a taxa de reforços do Grupo Idosos foi inferior à do Grupo Jovens em todos os componentes, o que também foi revelado pelo teste  $t$  para amostras independentes: REP: [ $t_{(5,5)}=0,279$ ;  $p=0,032$ ]; Lag 1: [ $t_{(5,5)}=0,092$ ;  $p=0,003$ ]; Lag 5: [ $t_{(5,5)}=0,99$ ;  $p=0,000$ ]; Lag 15: [ $t_{(5,5)}=1,997$ ;  $p=0,001$ ].

## Discussão

No Experimento 1 foi investigado se a exposição a uma contingência de repetição e a contingências distintas de variação produziriam diferenças nos níveis de variabilidade comportamental de participantes jovens e idosos. Neste e nos demais experimentos, a variabilidade foi avaliada por meio da porcentagem de sequências corretas, do valor U, da distribuição da frequência das sequências, do tempo de recorrência e/ou do número de respostas de mudanças. Adicionalmente, foram estudados os efeitos das contingências de repetição e variação sobre as taxas de respostas e de reforços.

A mudança de uma contingência que não exigia variação (REP) para contingências que exigiam progressivamente maior variação (Lag 1, Lag 5 e Lag 15) tendeu a ser acompanhada por aumentos nos níveis de variabilidade comportamental, para ambos os

grupos. Mais especificamente, com os aumentos na exigência de variação: (a) a porcentagem de sequências corretas diminuiu; (b) o valor U aumentou; (c) a distribuição da frequência das sequências tornou-se mais equitativa; (d) o tempo de recorrência (TR) aumentou; e (e) a porcentagem de sequências com 3 e 4 respostas de mudanças aumentou, de modo que a distribuição das sequências em função do número de mudanças tornou-se progressivamente mais similar à distribuição randômica. Além das mudanças nas medidas de variabilidade, foi observado, para ambos os grupos, que as taxas de respostas e de reforços não foram alteradas sistematicamente pelas manipulações na exigência de variação.

No que se refere às medidas de variabilidade, os desempenhos de participantes idosos e jovens foram afetados de maneira similar pelas manipulações no critério lag, ou seja, as mudanças apresentaram a mesma direção, embora, em algumas ocasiões, a magnitude do efeito tenha diferido entre os grupos. Essas diferenças foram observadas com relação à porcentagem de sequências corretas, valor U e TR, os quais foram menores para os idosos do que para os jovens. Em termos das taxas de respostas e de reforços, os idosos apresentaram consistentemente taxas mais baixas do que os participantes jovens.

Embora nem sempre os testes estatísticos tenham confirmado as tendências comportamentais mostradas pela inspeção visual dos resultados, estas tendências serão discutidas por auxiliarem a compreensão das relações organismo-ambiente relevantes. Dessa maneira, será adotado o critério de relevância teórica na discussão nos três experimentos do presente estudo. Serão analisados os resultados que tenham relevância teórica para a Análise do Comportamento e não apenas aqueles que tenham se mostrado estatisticamente significativos (Johnston & Pennypacker, 1993).

### **Sequências corretas**

Os aumentos na exigência de variação foram acompanhados por diminuições na porcentagem de sequências corretas para os participantes de ambos os grupos. Esse resultado replica aqueles de pesquisas anteriores que indicam que sob contingências com alta exigência de variação, o responder é menos efetivo na produção de reforços do que sob contingências com baixa exigência ou com nenhuma exigência de variação (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Hunziker & cols., 1998; Natalino 2004; Page & Neuringer, 1985). Esse efeito pode ser explicado pelos processos de reforçamento e extinção. Isto é, a cada liberação do reforço para uma sequência x, esta tem sua probabilidade de ocorrência aumentada (no presente experimento, toda e qualquer sequência correta era consequenciada pelo ganho de 10 pontos). Mas, se essa sequência ocorrer novamente logo em seguida, não haverá reforço (no presente experimento sequências incorretas eram seguidas pela perda de 10 pontos) e sua probabilidade de emissão tenderá a ser reduzida. Em consequência, outra sequência se torna mais provável, principalmente aquela mais recentemente reforçada (e.g., Lieving & Lattal, 2003; Reed & Morgan, 2006). Se essa recência for muito pequena, novamente haverá extinção (ou perda de reforço), uma vez que a repetição de sequências muito recentes pode impedir a obtenção do reforço sob contingências de variação. Esse processo ocorre até que uma sequência seja efetiva na produção do reforço. Com o aumento no valor do lag, esse processo torna-se mais longo, já que lags maiores requerem que um número cada vez maior de sequências recentemente emitidas seja extinto, havendo, então, um maior número de erros (ou menor porcentagem de sequências corretas).

Uma explicação adicional para a diminuição nas porcentagens de acertos gerada por aumentos no valor do lag baseia-se na noção de discriminação. Em contingências de variação que utilizam um critério lag, é necessário que algum controle discriminativo seja estabelecido em relação à ordem de emissão das sequências (e.g., Abreu-Rodrigues &

cols., 2004). Por exemplo, para um responder eficiente em uma contingência Lag 15, é necessário que a emissão de cada sequência fique sob o controle das 15 sequências anteriormente emitidas. Já na contingência Lag 1, é necessário que a emissão de cada sequência fique sob o controle de apenas uma sequência, aquela anteriormente emitida. Dessa forma, é possível sugerir que o controle discriminativo entre sequências seria mais fraco sob Lag 15 do que sob Lag 1 e, conseqüentemente, surgiriam mais erros sob a primeira contingência.

Nota-se que a porcentagem de sequências corretas da maioria dos participantes de ambos os grupos tendeu a ser mais baixa no componente REP do que no componente Lag 1. Esse resultado está em acordo com estudos anteriores que indicam que a aquisição do comportamento de variar é mais rápida do que do comportamento de repetir (e.g., Cohen & cols., 1990; McElroy & Neuringer, 1990). Conforme explicitado por Abreu-Rodrigues e cols. (2004), a aquisição do comportamento de repetir necessita de um treino específico, por meio do qual é modelado o encadeamento das respostas dentro da sequência repetir. Ou seja, o comportamento de repetir requer o desenvolvimento de controle discriminativo intrassequência, de modo que cada resposta da sequência passe a funcionar como estímulo discriminativo para a resposta seguinte (e estímulo reforçador para a resposta anterior). Já para a aquisição do comportamento de variar, o desenvolvimento desse tipo de controle discriminativo seria contraproducente, principalmente em se tratando de contingências com exigências rigorosas de variação. Dessa forma, a modelagem do encadeamento de respostas não é necessária. A necessidade de desenvolvimento de controle discriminativo intrassequência no componente REP, aliada ao controle discriminativo fraco entre sequências no componente Lag 15, parece explicar o fato da porcentagem de acertos ter sido similar entre essas duas condições para a maioria dos participantes de ambos os grupos.

### **Valor U e tempo de recorrência (TR)**

A exposição ao componente REP produziu níveis de variabilidade (valor U e TR) menores do que os dos componentes Lag 1, Lag 5 e Lag 15 para os participantes idosos e jovens, replicando diversos estudos da literatura que demonstraram que sob contingências de repetição é observado níveis menores de variação comportamental do que sob contingências de variabilidade (e.g., Machado, 1993; Morris, 1989; Souza, Abreu-Rodrigues & Baumann, *aceito*).

A exposição aos aumentos na exigência de variabilidade comportamental resultou em aumentos graduais nos valores U dos participantes idosos. Enquanto os valores U foram próximos a 0,2 e as medianas dos TRs foram iguais a 1 para a maioria desses participantes no componente Lag 1, as mesmas medidas assumiram valores acima de 0,7 e próximos a 15, respectivamente, no componente Lag 15. Resultados similares foram observados em diversos estudos, os quais demonstraram sensibilidade dos níveis de variabilidade comportamental às contingências programadas (e.g., Abreu-Rodrigues & cols. 2005; Machado, 1989; Page & Neuringer, 1985; Stokes, 1999).

A maioria dos participantes jovens, por outro lado, apresentou altos valores U (acima de 0,70) e altas medianas dos TRs (acima de 10) já no componente Lag 1. É possível que outras explicações sejam plausíveis uma vez que altos níveis de variabilidade sob uma contingência de baixa exigência de variação também foram observados com organismos não humanos e com outro tipo de tarefa. Por exemplo, na pesquisa de Cassado (2009), ratos expostos à contingência Lag 1 apresentaram valores U similares aos do presente estudo. Uma possível explicação para os resultados aqui obtidos é que a tarefa da matriz apresenta, para os jovens, características intrinsecamente motivadoras para o comportamento de variar (e.g., Garris, Ahlers, & Driskell, 2002; Guimarães & Boruchovitch, 2004; Malone, 1981). Essa tarefa apresenta algumas semelhanças com jogos

de computador, os quais comumente envolvem tentar alternativas diferentes e achar novas saídas para ganhar pontos e/ou passar de fase. É possível sugerir que uma maior familiaridade dos jovens com jogos de computador, assim como a similaridade entre a tarefa da matriz e alguns aspectos desses jogos evocaram um responder variável mesmo com Lag 1. Na verdade, os participantes jovens apresentaram alguma variação logo no componente REP, o que pode ser observado quando se compara seus valores U com aqueles dos participantes idosos.

É importante ressaltar que o valor U e a mediana dos TRs não fornecem necessariamente a mesma informação sobre a variabilidade comportamental. Isto é, aumentos ou diminuições no valor U não são acompanhados necessariamente por aumentos ou diminuições no TR. Por exemplo, se dentro de um universo de 16 sequências, as sequências fossem emitidas na seguinte ordem – A, A, B, B, C, C, D, D, E, E, F, F, G, G, H, H, I, I, J, J, K, K, L, L, M, M, N, N, O, O, P, P –, o valor U seria igual a 1,0, pois todas as sequências foram emitidas com igual frequência. Ou seja, todas as 16 sequências possíveis ocorreram duas vezes. No entanto, a mediana do TR seria igual a 0,0 porque cada sequência foi emitida duas vezes seguidas. No presente exemplo, 16 sequências foram repetidas, então há 16 valores de TR iguais a 0. Caso essa ordem de emissão das sequências tivesse ocorrido em uma contingência Lag 15, apenas 50% das sequências seriam reforçadas.

Para ambos os grupos de participantes, a distribuição da frequência das sequências foi mais equitativa nos componentes lag do que no componente REP, um resultado também observado em outras pesquisas (e.g. Hunziker & cols., 1998; Vilela, 2007; Wong & Peacock, 1986).

### **Número de mudanças por sequência**

A distribuição da frequência das sequências em função do número de mudanças se tornou mais próxima da distribuição randômica com o aumento do critério lag, para os participantes de ambos os grupos. Isto é, sob a contingência de repetição, sequências com 1 ou 7 mudanças foram mais frequentes; com o aumento da exigência de variação, sequências com 2, 3, 4 e 5 mudanças tornaram-se gradualmente mais frequentes. Esse resultado sugere que os participantes não apenas passaram a emitir sequências diferentes ao longo dos componentes (conforme mostram o valor U e a mediana do TR), mas sequências com número de mudanças diferentes. Resultados similares foram relatados por outros autores (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2007; Neuringer, 1993; Schwartz, 1982a, 1982b). Na condição Lag 1 do estudo de Abreu-Rodrigues e cols., por exemplo, foram mais frequentes sequências com 1 e 7 mudanças, e na condição Lag 25, sequências com 2, 3, 4 e 5 mudanças. Nessa última condição, a distribuição obtida se assemelhou à distribuição randômica.

Mas, por que, embora o universo de sequências compreendesse sequências com 1, 2, ... e 7 mudanças, aquelas com 2, 3, 4 e 5 mudanças (principalmente com 3 mudanças) foram mais frequentes do que as demais nos componentes Lag 5 e Lag 15? Há duas explicações complementares para esse resultado (e.g., Machado, 1997). A primeira estabelece que o predomínio de sequências com 2 a 5 mudanças é um subproduto do número de sequências disponíveis com  $n$  mudanças. No presente estudo, 5,74% do total de sequências possíveis correspondiam a sequências com 1 e 7 mudanças (2,87% cada), 17,14% correspondiam a sequências com 2 e 6 mudanças (8,57% cada) e 77,13%, a sequências com 3, 4 e 5 mudanças (25,71% cada). Uma vez que essas últimas representam mais de 77% do total de sequências possíveis, sua emissão aumenta a probabilidade do reforço e, conseqüentemente, elas se tornam mais frequentes. A segunda explicação aponta que o pico da distribuição se concentra em 3 mudanças porque os indivíduos tentam

minimizar o custo da resposta. No presente estudo, a sequência continha 8 respostas em dois *operanda* (teclas F e J). Se a sequência compreendesse 7 mudanças (e.g., FJFJFJFJ), o total de respostas seria 15; se, por outro lado, a sequência envolvesse 3 mudanças (e.g., FJJJFFFJ), o total de respostas seria 11. Portanto, a emissão da primeira sequência demandaria um maior custo. Assim, sequências com 3 mudanças predominariam por dois motivos: primeiro, há mais de 25% de sequências com esse número de mudanças; segundo, sequências com igual representatividade apresentam maior número de mudanças (4 e 5), o que envolveria um maior custo da resposta.

Essa análise sugere que os indivíduos variam apenas o necessário para atender às contingências em vigor. Considere a tarefa da matriz 5 x 5 utilizada no presente experimento. Essa tarefa compreendeu 70 sequências diferentes, e dentro desse universo havia 18 sequências com 3 mudanças. Sendo assim, o participante podia obter todos os reforços disponíveis emitindo apenas sequências com 3 mudanças, já que a maior exigência de variação foi no componente Lag 15. Se o participante emitisse somente sequências com 4 mudanças, novamente atenderia o critério Lag 15, pois havia também 18 sequências com esse número de mudanças, porém o custo da resposta seria maior. Por outro lado, caso o participante emitisse apenas sequências com 2 mudanças, não atenderia ao critério Lag 15, pois havia apenas 6 sequências com esse número de mudanças. Já no componente Lag 1, se o participante emitisse alternadamente apenas sequências com 1 mudança, atenderia a contingência em vigor, pois havia 2 sequências com esse número de mudanças.

Seguindo o argumento do número disponível de sequências com  $n$  mudanças e do menor custo da resposta, seria esperado que não ocorressem sequências com 7 mudanças nos componentes REP e LAG 1. Isso porque, embora o número de sequências com 7 mudanças seja igual ao de sequências com 1 mudança (2 sequências), essas últimas

totalizam 9 respostas, enquanto as primeiras totalizam 15 respostas. No entanto, no presente experimento, sequências com 7 mudanças ocorreram com frequência similar (participantes idosos) ou próxima (participantes jovens) àquela observada para sequências com 1 mudança nos componentes REP e Lag 1. Sequências com 7 mudanças também foram observadas em estudos com participantes humanos que utilizaram a tarefa de matriz (e.g., Vilela, 2007). É possível que essas sequências ocorram porque, apesar de envolverem um número total de respostas maior do que sequências com 1 mudança, implicam forte controle discriminativo intrassequência, assim como sequências com 1 mudança, facilitando o atendimento da contingência. Isto é na sequência FJFJFJFJ, cada resposta estabelecia ocasião para uma resposta na outra tecla; similarmente, na sequência FFFFJJJJ, a primeira resposta evocava respostas na mesma tecla e, em seguida, respostas na outra tecla.

### **Taxas de respostas e de reforços**

As taxas de respostas foram similares no componente REP e nos componentes lag, o que confirma os relatos de Doughty e Lattal (2001), Odum e cols. (2006) e Ward e cols. (2006). Em conjunto, esse resultado indica que a exigência de repetição ou de variação não afeta diferencialmente a rapidez com que um organismo responde quando exposto a essas contingências.

Para ambos os grupos, as taxas de reforços diminuíram no componente Lag 5 e/ou componente Lag 15. Tal diminuição nas taxas de reforços provavelmente está relacionada à diminuição nas porcentagens de acertos observada à medida que a exigência de variação foi aumentada. Uma vez que os participantes responderam com taxas aproximadas em todas as condições, que o número total de sequências por condição não apresentou diferenças substanciais (o que sugere que o tempo gasto em cada componente foi similar) e

que o número de reforços recebidos diminuiu com aumentos no critério lag, seria esperada uma diminuição na taxa de reforços nas condições finais.

### **Idosos x Jovens**

Apesar dos efeitos da contingência de repetição e das manipulações na exigência de variação terem sido similares entre os participantes idosos e jovens, foi observado que os idosos apresentaram uma menor variabilidade, taxa de respostas e de reforços que os participantes jovens.

A menor variabilidade do responder dos participantes idosos pode ser explicada de formas diversas. Uma primeira explicação seria baseada na validade ecológica da situação experimental. Tem sido demonstrado que, quando expostos a tarefas com pouca ou nenhuma validade ecológica (não são conhecidas, cotidianas ou rotineiras), idosos apresentam um desempenho mais adaptativo do que participantes jovens (e.g., Allaire & Marsiske, 2002; Artístico, Cervone & Pezzuti, 2003; Baron & Menich, 1985; Pérez-González & Moreno-Sierra, 1999; Sharps & Gollins, 1987; Thornton & Dumke, 2005). É possível, então, que a diferença na variabilidade do responder aqui apontada se deva à maior ou menor familiaridade com computadores, já mencionada anteriormente. Apesar de todos os participantes idosos terem experiência com o uso do computador (ou por estarem frequentando aulas de informática, ou por utilizarem o computador em suas casas para tarefas cotidianas), a frequência, o tempo despendido, o tipo de tarefa executada etc., são diferentes entre idosos e jovens universitários. Estes últimos, por exemplo, costumam passar muito mais tempo interagindo com o computador, e uma parte desse tempo é gasta com jogos. Dessa forma, o desempenho mais acurado dos jovens poderia ser atribuído às semelhanças entre a tarefa da matriz e jogos de computador.

Entretanto, mesmo quando tarefas com validade ecológica são utilizadas, alguns autores têm encontrado uma maior acurácia no desempenho de participantes jovens (e.g., Dickerson & Fisher, 1997; Dixon, Kurtz & Friesen, 1993; Johnson & Drungle, 2000; Salthouse & Mitchell, 1990), o que exige uma segunda explicação para essa diferença. Essa explicação estaria relacionada com o envelhecimento biológico. Alguns autores têm defendido que participantes idosos comumente apresentam comprometimentos neurológicos, os quais prejudicariam seu desempenho motor e cognitivo e, conseqüentemente, dificultariam a aprendizagem das tarefas experimentais (e.g., Cerella, DiCarra, Williams & Bowles, 1986; Raz, 2000; West, 1996). Se variáveis biológicas interferiram no desempenho dos idosos no presente trabalho, não foi no sentido de impossibilitar a aprendizagem, tendo em vista que o comportamento desses participantes foi sensível às manipulações efetuadas. Isto é, assim como os jovens, os idosos apresentaram aumentos na variação comportamental à medida que a exigência de variação se tornou mais rigorosa. Essas variáveis podem, no entanto, ter contribuído para uma maior lentidão da aprendizagem. Ou seja, parece viável sugerir que os participantes idosos necessitariam de mais tempo de exposição ao treino para que seu desempenho fosse tão acurado quanto dos participantes jovens. Essa interpretação é corroborada por outros estudos. Por exemplo, Pérez-González e Moreno-Sierra (1999) observaram que foi necessária uma maior quantidade de tentativas, em uma tarefa de escolha de acordo com o modelo, para que os participantes idosos apresentassem o comportamento de simetria. Similarmente, Goodrick (1975) observou que a exposição a um procedimento de aprendizagem sem erro e a treinamento massivo com várias tentativas por dia produziram aumento na acurácia do responder de ratos idosos, de modo que essa se tornou mais similar àquela apresentada pelos ratos jovens (ver também, Perone & Baron, 1983).

Finalmente, os participantes idosos apresentaram taxas de respostas mais baixas que os participantes jovens em todas as condições experimentais, o que também replica os achados de pesquisas que compararam organismos idosos e jovens (e.g., Baron & Menich, 1985; Cerella & Hale, 1994; Myerson, Adamns, Hale & Jenkins, 2003; Santos & Tani, 1995; Salthouse, 1993). Esse efeito, assim como aquele pertinente à acurácia, tem sido explicado com base na familiaridade com a tarefa e nos prejuízos que o envelhecimento produz nas habilidades motoras dos idosos.

Baron e Menich (1985), por exemplo, sugerem que diferenças entre taxas de respostas de participantes jovens e adultos podem resultar de variáveis ambientais como falta de prática, não familiaridade com a tarefa experimental e falta de reforçamento diferencial para um responder rápido. Resultados consistentes com essa sugestão foram descritos por Cerella, Poon e Williams (1980), os quais observaram que as taxas de respostas de participantes idosos e jovens eram similares quando as tarefas utilizadas eram menos complexas. Da mesma forma, Baron e cols. (1983) observaram que as taxas de respostas de participantes jovens e idosos diminuíram semelhantemente quando foi imposta uma contingência de punição de respostas que ocorressem após certo período de tempo. Goodrick (1975) observou que a taxa de respostas dos participantes idosos se tornou similar à dos participantes jovens após várias tentativas de treino.

Para outros autores, entretanto, as menores taxas dos participantes idosos seria um indício de que as habilidades motoras sofrem prejuízos com o avanço da idade, tornando o desempenho das pessoas idosas mais lento do que o de pessoas jovens (e.g., Howard & Howard, 1989; McNay & Willingham, 1998; Stelmach & Nahom, 1992). Outra possível interpretação é que a lentidão reflète ‘prudência’ (e.g., Okun & Elias, 1977; Reese & Rodeheaver, 1985; Salthouse, 1991). Isto é, cometer erros seria mais aversivo para idosos do que para jovens – em parte porque há expectativa social de que o envelhecimento seja

acompanhado por uma maior saber – e, conseqüentemente, na tentativa de minimizar erros e evitar desapontamentos, os idosos executariam a tarefa com mais “prudência” (mais lentamente).

De maneira geral, as diferenças na variabilidade e nas taxas de respostas e reforços observadas no presente estudo entre o desempenho de idosos e jovens, podem ter sido produzidas, pelo menos em parte, por diferenças no valor reforçador dos pontos. Ou seja, é possível que a adição e a subtração dos pontos não tenham afetado o comportamento dos idosos e dos jovens de maneira similar. Os jovens faziam parte de um contexto educacional no qual o desempenho é avaliado de acordo com um critério de notas (pontos). Nesse contexto, o melhor aluno é aquele que tem a maior nota. Além disso, mesmo em situações recreativas, como aquelas que envolvem jogos de computador, há atribuição de pontos para o desempenho. Em vários desses jogos, o campeão é aquele que consegue mais pontos. Já os idosos estavam inseridos em um contexto educacional em que o desempenho é considerado suficiente (adequado) ou insuficiente (inadequado), não havendo melhores ou piores alunos com base em um sistema de notas. Como consequência, pontos podem ter menor valor reforçador para os idosos do que para os jovens, o que pode ter contribuído tanto para a menor variabilidade quanto para a maior lentidão no responder dos idosos.

Em conjunto, esses resultados mostram que diferenças entre idosos e jovens nem sempre são observadas, e quando o são, devem ser interpretadas com cautela: atribuí-las irrestritamente a algum tipo de comprometimento motor e/ou cognitivo dos idosos pode desviar a atenção do papel das contingências ambientais históricas e atuais.

## **EXPERIMENTO 2**

Abreu-Rodrigues e cols. (2005, 2007) demonstraram que a escolha entre contingências de variação e repetição depende do nível de variabilidade exigido na contingência de variação. Mais especificamente, a escolha da contingência de repetição é uma função direta do critério de variação em vigor na outra alternativa de escolha. Esse resultado foi obtido com pombos e com jovens adultos. Tendo em vista que: (a) a literatura não apresenta estudos similares de escolha com idosos, (b) estudos sobre tomada de decisão sugerem que idosos preferem situações com menos opções de escolha que jovens adultos (e.g., Novak & Mather, 2007; Reed, Mikels & Simon, 2008), e (c) não são observadas diferenças entre as escolhas de pessoas idosas e jovens quando todas as alternativas são igualmente vantajosas (e.g., Löckenhoff & Carstensen, 2007, 2008), o presente estudo visa avaliar, em condições experimentais similares àquelas utilizadas por Abreu-Rodrigues e cols., a escolha entre variar e repetir em idosos, e comparar essa escolha com aquela de jovens.

Assim, os participantes do presente estudo foram expostos à escolha entre duas alternativas: variação e repetição. Ao longo das condições experimentais foram adotados diferentes critérios lag, os quais exigiram níveis baixos, intermediários e altos de variabilidade comportamental.

### **Método**

#### **Participantes**

Idêntico ao Experimento 1, exceto que foram recrutados novos participantes.

## **Ambiente/Equipamento**

Idêntico ao Experimento 1.

## **Procedimento**

Este experimento compreendeu uma única sessão. No início dessa sessão era lida para o participante a instrução abaixo transcrita:

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

*Quando dois círculos, um azul (amarelo ou verde) e outro vermelho forem apresentados na tela do computador, você deverá escolher um desses círculos. Para escolher o círculo azul (amarelo ou verde), você deverá pressionar a tecla azul (amarela ou verde) do teclado; para escolher o círculo vermelho, você deverá pressionar a tecla vermelha.*

*Sua resposta será seguida por uma tela com uma matriz com 25 quadrados. O quadrado do canto superior esquerdo estará colorido. Este quadrado será azul (amarelo ou verde), se você tiver escolhido inicialmente o círculo azul (amarelo ou verde) e este quadrado será vermelho se você tiver escolhido inicialmente o círculo vermelho.*

*Sua tarefa consistirá em formar um caminho até o canto inferior direito da matriz. Cada vez que você apertar a tecla com a seta para baixo, o quadrado imediatamente inferior será colorido, e cada vez que você apertar a tecla com a seta para o lado, o quadrado imediatamente à direita será colorido.*

*Se o caminho que você utilizou para chegar até o canto inferior direito estiver correto, aparecerá na tela a mensagem "Você acertou!" e 10 pontos serão adicionados ao contador. Se o caminho estiver incorreto, aparecerá na tela a mensagem "Tente de novo" e 5 pontos serão subtraídos do contador.*

*Quando a cor dos quadrados for azul (amarelo ou verde) você deverá fazer caminhos diferentes para poder ganhar os pontos. Quando a cor dos quadrados for vermelha, você deverá fazer sempre o mesmo caminho para poder ganhar pontos.*

*No lado direito da tela estará localizado o contador, que estará visível durante todo o experimento. Dessa forma, você poderá ver o número de pontos ganhos a qualquer momento. Os pontos que você ganhar serão trocados por fichas para concorrer a um sorteio de R\$ 150,00. A cada cinquenta pontos, você ganhará uma ficha. Dessa forma, quanto mais pontos você ganhar, mais fichas você terá e, então, maiores serão suas chances de ganhar o sorteio.*

*Quando a sessão terminar aparecerá a mensagem “Experimento encerrado” e você deverá chamar o experimentador.*

*O experimentador fará algumas tentativas de demonstração com você e depois o experimento começará.*

Após a leitura da instrução foi iniciada a demonstração da tarefa ao participante de forma similar ao que ocorreu no Experimento 1. Além da instrução apresentada na tela, também havia uma instrução específica (Apêndice G), disponível em um papel deixado ao lado do computador, que continha as seguintes frases: “Azul, Amarelo ou Verde: caminhos diferentes; Vermelho: esse caminho” (nesse último caso, eram apresentadas também setas indicando o caminho correto).

Foram programadas três condições experimentais que se diferenciaram em termos do critério lag em vigor. A Tabela 2 apresenta as contingências programadas em cada condição experimental.

Tabela 2.

*Procedimento utilizado em cada condição experimental do Experimento 2.*

GRUPOS	CONDIÇÕES		
	Lag 1	Lag 5	Lag 15
Idosos	<i>conc</i> Lag 1 REP	<i>conc</i> Lag 5 REP	<i>conc</i> Lag 15 REP
Jovens			

**Condição Lag 1.** Nesta condição estava em vigor um esquema concorrente encadeado programado de modo similar à programação utilizada por Abreu-Rodrigues e

cols. (2007). A tentativa era iniciada com os elos iniciais, durante os quais dois círculos, um azul e outro vermelho, eram apresentados na parte central da tela do computador. A escolha de um desses círculos ocorreu de acordo com esquemas concorrentes FR 1 FR 1. A escolha do círculo azul era efetuada por meio de uma única resposta de pressão na tecla F4 enquanto que a escolha do círculo vermelho era realizada por meio de uma única resposta de pressão na tecla F7. Nas teclas F4 e F7 estavam colados adesivos redondos com as cores azul e vermelha, respectivamente, de forma a cobrir totalmente cada tecla. Após a escolha de um dos círculos, ambos desapareciam da tela e era iniciado o elo terminal correspondente. A escolha do círculo azul determinava o início do elo terminal de variação e a escolha do círculo vermelho, do elo terminal de repetição.

Nos elos terminais foi implementada a tarefa da matriz, conforme descrita no Experimento 1. No elo terminal de variação, o quadrado do canto superior esquerdo da matriz estava colorido com a cor azul. Sequências de oito respostas, quatro na tecla F e quatro na tecla J, eram reforçadas se atendessem ao critério Lag 1. No elo terminal de repetição (REP), o quadrado do canto superior esquerdo da matriz estava colorido com a cor vermelha. Somente uma sequência era elegível para reforçamento e esta sequência era a primeira emitida nesse elo. Em ambos os elos, sequências corretas eram seguidas pela apresentação da tela de *feedback* de acerto (“Você Acertou!”) por 2 s e pela adição de 10 pontos ao contador; sequências incorretas, por sua vez, eram seguidas pela apresentação da tela de *feedback* de erro (“Tente de novo.”) por 2 s e pela subtração de 5 pontos do contador.

Em ambos os elos, após a emissão de um *feedback*, era rerepresentada a tela com a matriz 5 x 5, na qual apenas o quadrado do canto superior esquerdo estava colorido. Cada elo terminal ficava em vigor até a emissão de cinco sequências, ou seja, até que fossem completadas cinco matrizes. Quando isso ocorria, a tentativa era finalizada. Logo após o

término de uma tentativa, uma nova tentativa era iniciada, sendo reapresentada a tela de escolha com os círculos azul e vermelho.

Para garantir um número aproximado de reforços em ambos os elos terminais, a distribuição de reforços no elo terminal REP foi acoplada à distribuição de reforços obtidos no elo terminal Lag 1 imediatamente anterior. Por exemplo, se a primeira, terceira e quinta sequências do elo terminal Lag 1 fossem reforçadas, esta seria a ordem de liberação de reforços no próximo elo terminal REP. Quando a sequência era correta, mas não estava programada a liberação de pontos (por exemplo, era a segunda sequência), uma tela cinza era apresentada durante 2 s. Quando a sequência era incorreta, mas estava programada para aquela tentativa a liberação do reforço, o *feedback* de erro era apresentado, ficando o *feedback* de acerto disponível para a próxima tentativa correta.

O experimento foi iniciado com duas escolhas forçadas, variação e repetição, nesta ordem. Na escolha forçada de variação, apenas o círculo azul era apresentado durante o elo inicial. Uma única resposta na tecla F4 iniciava o elo terminal Lag 1, o qual ficava em vigor até a emissão de cinco sequências. Na escolha forçada de repetição, o círculo vermelho era o único apresentado na tela durante o elo inicial. Uma resposta na tecla F7 determinava o início do elo terminal REP que vigorava até cinco sequências serem emitidas. A partir daí ocorreram escolhas livres, durante as quais os círculos azul e vermelho eram simultaneamente apresentados na tela. Nas tentativas de escolha livre, sempre que o elo terminal REP era escolhido, o acoplamento de reforços era feito com base no último elo terminal Lag 1, mesmo que este elo fosse o primeiro da sessão (o de escolha forçada).

Essa condição vigorou por, no mínimo, 10 tentativas, o que correspondia à emissão de 50 sequências. Após a 10<sup>a</sup> tentativa, era iniciada a avaliação da estabilidade do comportamento de escolha. Essa estabilidade era alcançada quando a proporção de

escolhas pelo elo terminal REP nas últimas cinco tentativas não diferia mais do que 0,2 da proporção de escolhas por esse elo nas cinco tentativas imediatamente anteriores (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2007). Se a estabilidade não fosse alcançada em, no máximo, 20 tentativas (i.e., após a emissão de 100 sequências), era iniciada a próxima condição.

**Condição Lag 5.** A programação dessa condição foi idêntica à da Condição Lag 1, com as seguintes exceções. Primeiro, no início da condição, não era apresentada nenhuma instrução. Segundo, durante os elos iniciais, o círculo azul foi substituído por um círculo amarelo. A escolha do círculo amarelo era efetuada por meio de uma resposta de pressão na tecla F4, o que dava início ao elo terminal Lag 5. Terceiro, o elo terminal Lag 5 era sinalizado por quadrados da matriz de cor amarela. E quarto, o critério Lag 1 foi substituído pelo critério Lag 5, o qual exigiu níveis intermediários de variação.

**Condição Lag 15.** Essa condição foi programada de forma similar à Condição Lag 5, exceto que: (a) durante os elos iniciais, um círculo verde substituiu o círculo amarelo; a escolha do círculo verde ocorria quando era emitida uma resposta de pressão na tecla F4, o que iniciava o elo terminal Lag 15; (b) durante o elo terminal VAR, os quadrados da matriz eram coloridos com a cor verde; e (c) o critério Lag 5 foi substituído pelo critério Lag 15, o qual exigiu níveis mais altos de variação.

Os demais aspectos do procedimento utilizado em todas as condições deste experimento foram similares àqueles do procedimento empregado no Experimento 1.

## **Resultados**

### **Sequências corretas**

No painel superior da Figura 6 são apresentadas as porcentagens de sequências corretas de cada participante dos grupos Idosos e Jovens, bem como a média dos grupos, em cada elo terminal das condições experimentais. Para ambos os grupos, observa-se que

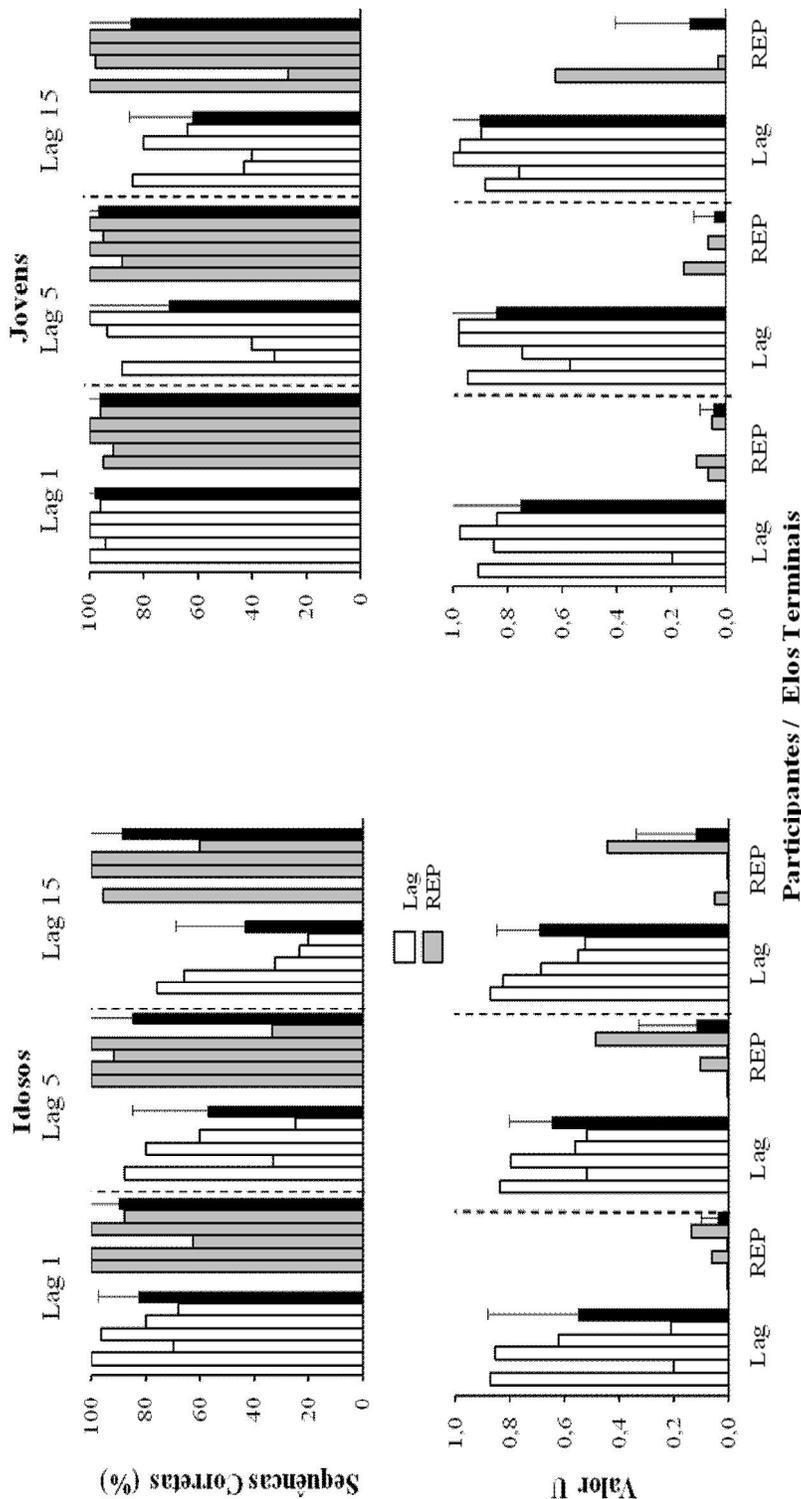


Figura 6. Porcentagem de sequências corretas (painéis superiores) e valor U (painéis inferiores) para cada participante do Grupo Idosos (painéis à esquerda) e do Grupo Jovens (painéis à direita), nos elos terminais de cada condição do Experimento 2. As barras brancas correspondem aos valores individuais nos elos terminais Lag; as barras cinzas, aos valores individuais nos elos terminais REP; as barras pretas, aos valores médios e a linha vertical acima destas barras, ao desvio padrão

aumentos na exigência de variação ao longo das condições experimentais foram acompanhados por diminuições na porcentagem de sequências corretas nos elos terminais de variação. Isto é, para a maioria dos participantes, o elo Lag 1 produziu porcentagens maiores do que os elos Lag 5 e Lag 15. No elo REP, as porcentagens foram similares àquelas do elo Lag 1. Os dados médios mostram as mesmas tendências. No entanto, a análise de variância para medidas repetidas não revelou diferenças estatisticamente significativas entre as condições experimentais para ambos os grupos.

Os participantes idosos apresentaram menores porcentagens de sequências corretas que os participantes jovens nos elos lag. O teste *t* para amostras independentes, utilizado para comparar os resultados dos grupos em cada uma das condições experimentais, não mostrou diferenças estatisticamente significativas.

### **Valor U**

O painel inferior da Figura 6 mostra os valores U para cada participante, bem como a média dos grupos em cada elo terminal das condições experimentais. Tanto para o Grupo Idosos, quanto para os Grupo Jovens, os dados individuais são assistemáticos, mas os dados médios sugerem que o valor U tendeu a aumentar com aumentos na exigência de variação no decorrer das condições. No elo terminal REP, o valor U foi claramente inferior àqueles produzidos pelos elos terminais lag, mantendo-se relativamente inalterado durante o experimento. Para o Grupo Idosos, a análise de variância para medidas repetidas apontou diferenças estatisticamente significativas entre as condições experimentais [ $F_{(3,031 0,252)}=12,041$ ,  $p=0,035$ ; Greenhouse-Geissert] e o teste de Bonferroni mostrou que essas diferenças encontravam-se apenas entre o primeiro elo REP e o elo Lag 15 ( $p=0,027$ ), e o segundo elo REP e o elo Lag 15 ( $p=0,033$ ). Para o Grupo Jovens, a análise de variância também indicou diferenças entre as condições [ $F_{(1,55 0,14)}=11,160$ ,  $p=0,012$ ; Greenhouse-

Geissert] e o teste de Bonferroni localizou tais diferenças entre o primeiro elo REP e os elos Lag 5 ( $p=0,025$ ) e Lag 15 ( $p=0,029$ ).

Os participantes idosos apresentaram valores U menores do que os dos participantes jovens em todas os elos lag. O teste  $t$  para amostras independentes, entretanto, não revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos experimentais, com exceção do elo Lag 15 [ $t_{(5,5)}= 2,021$ ;  $p= 0,040$ ].

### **Tempo de recorrência**

Na Figura 7 estão apresentadas as medianas do tempo de recorrência (TR), em cada elo terminal das condições experimentais, para cada participante do Grupo Idosos (painel superior) e do Grupo Jovens (painel inferior), bem como os valores médios do grupo. Como os TRs nos elos terminais REP das três condições experimentais foram iguais a 0 para todos os participantes, os dados foram agrupados. Os aumentos na exigência de variação nos elos terminais lag produziram dados assistemáticos entre os participantes. Os dados médios parecem sugerir que aumentos no valor do critério lag foram acompanhados por aumentos nos TRs dos participantes do Grupo Idosos, mas não alteraram os TRs dos participantes do Grupo Jovens. Entretanto, a análise de variância para medidas repetidas não apontou diferenças estatisticamente significativas entre as condições de cada um dos grupos.

Nos elos Lag 1 e Lag 5, os TRs apresentados pelos participantes idosos foram menores do que aqueles apresentados pelos participantes jovens. No entanto, o teste  $t$  para amostras independentes não indicou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em nenhuma das condições experimentais.

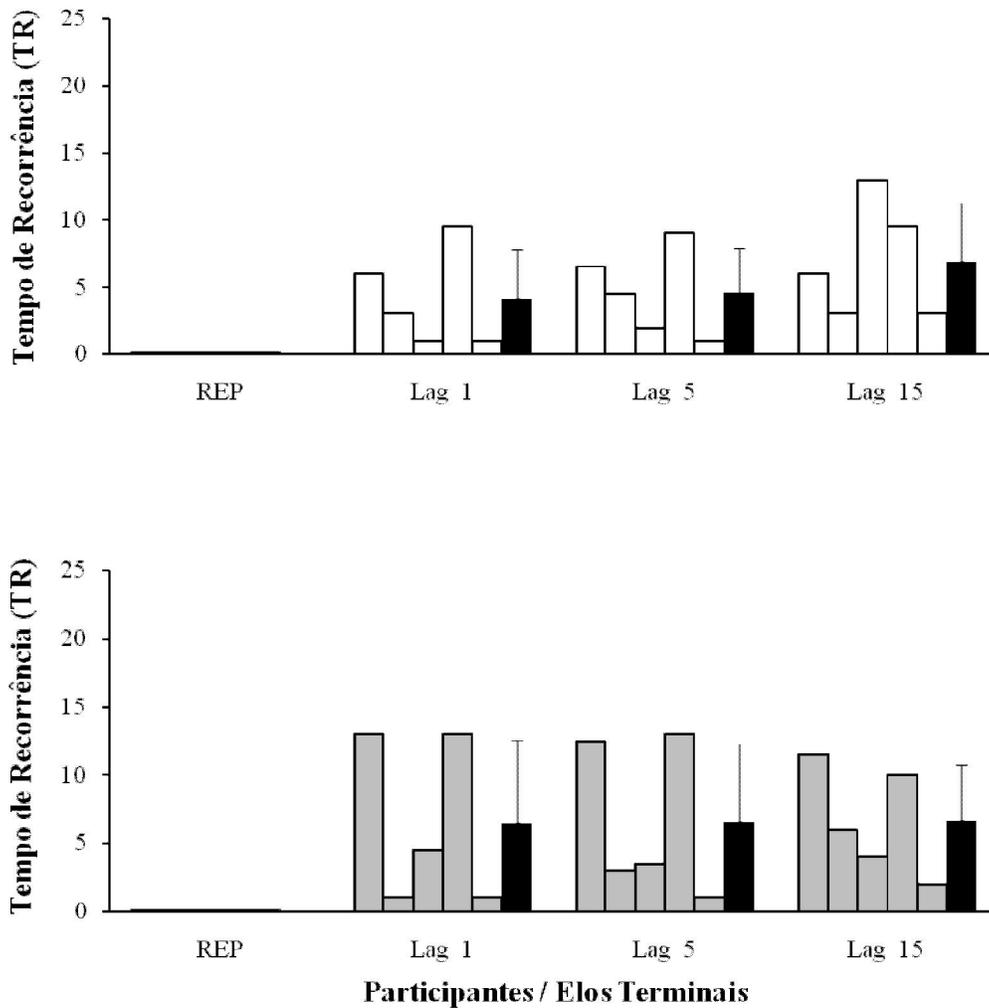
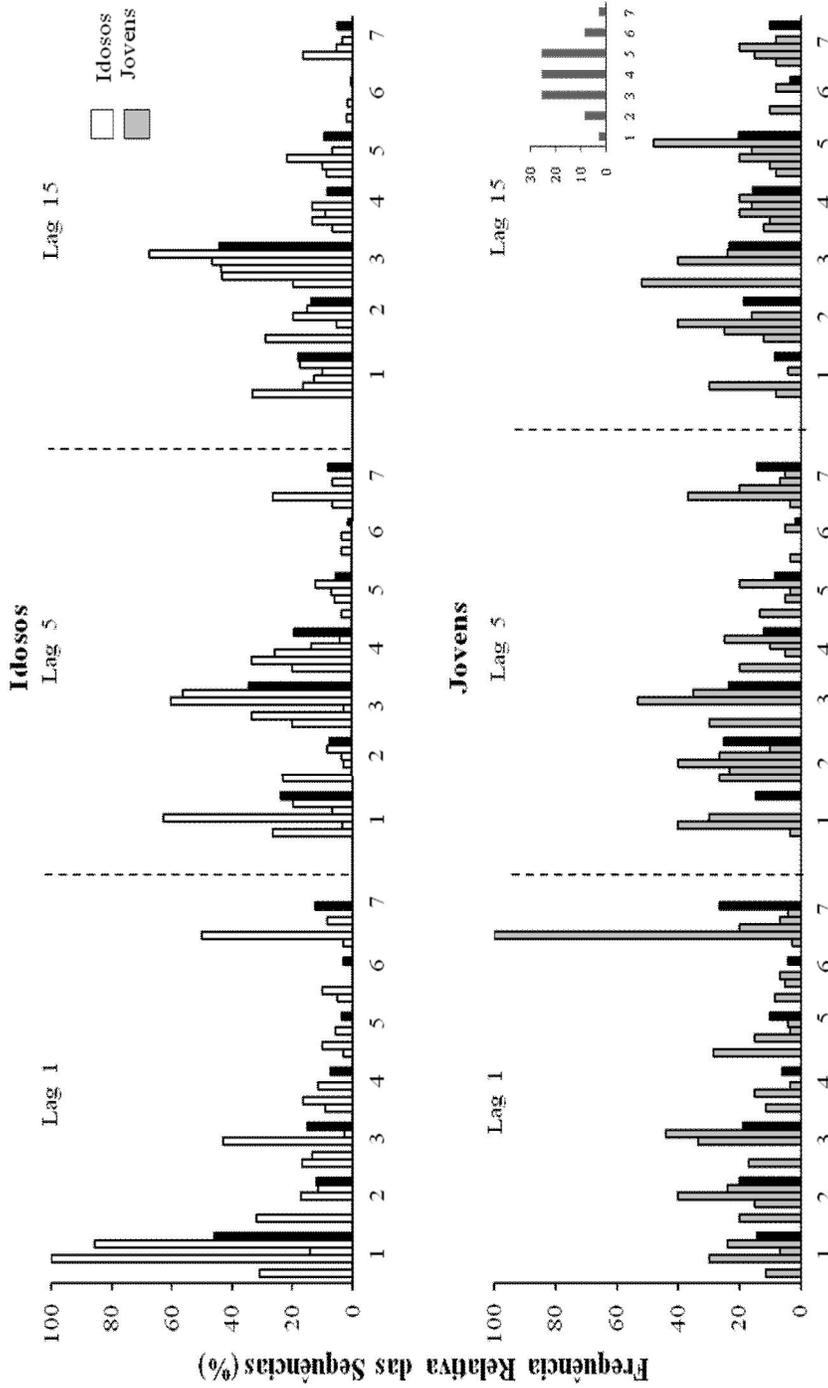


Figura 7. Tempo de recorrência (TR) para cada participante do Grupo Idosos (painel superior) e do Grupo Jovens (painel inferior), nos elos terminais de cada condição do Experimento 2. As barras pretas correspondem aos valores médios e a linha vertical acima dessas barras, ao desvio padrão.

### Número de respostas de mudança por sequência

No painel superior da Figura 8 está apresentada a frequência (em porcentagem) das sequências em função do número de respostas de mudança intrassequência, nos elos terminais lag de cada condição, para cada participante do Grupo Idoso, bem como os valores médios desse grupo. No elo terminal REP das três condições, sequências com 1



**Número de mudanças**

Figura 8. Frequência relativa (em porcentagem) das sequências por número de respostas de mudança para cada participante do Grupo Idosos (painéis superiores) e do Grupo Jovens (painéis inferiores), nos elos terminais de cada condição do Experimento 2. As barras pretas correspondem aos valores médios. O gráfico pequeno à direita mostra a distribuição randômica.

mudança predominaram para todos os participantes (dados não apresentados na figura). No elo Lag 1, sequências com 1 mudança também predominaram. Com o aumento na exigência de variação, no elo Lag 5, houve diminuição na frequência de sequências com 1 mudança e aumento na frequência de sequências com 3 e 4 mudanças. Dessa forma, sequências com 1, 3 e 4 mudanças predominaram. No elo Lag 15, ocorreu diminuição na frequência de sequências com 1 e 4 mudanças e aumento na frequência de sequências com 2 e 3 mudanças. Sendo assim, sequências com 1, 2 e, principalmente, 3 mudanças, foram as que apresentaram maiores frequências nessa condição. A análise de variância para medidas repetidas não mostrou diferenças estatisticamente significativas entre as condições experimentais.

O painel inferior da Figura 8 mostra os resultados dos participantes do Grupo Jovens. No elo terminal REP das três condições, cujos dados não são apresentados, predominaram sequência com 1 mudança para todos os participantes, assim como ocorreu para os participantes idosos. Na Condição Lag 1, a ocorrência de sequências com 1, 2 e 3 mudanças foi maior do que a das demais sequências. Na Condição Lag 5, foi observado aumento adicional na frequência de sequências com 2 e 3 mudanças. Já na Condição Lag 15, foi observada diminuição na ocorrência de sequências com 1 e 2 mudanças e aumento naquelas com 4 e 5 mudanças. Diferentemente do que ocorreu com os idosos, para os quais a distribuição obtida apontou claramente um pico em 3 mudanças, para os jovens a distribuição obtida se aproximou da distribuição randômica (maiores ocorrências de sequências com 3, 4 e 5 mudanças). A análise de variância para medidas repetidas não revelou diferenças estatisticamente significativas entre as condições experimentais.

A análise visual não indica diferenças claras entre os grupos, o que foi confirmado pelo teste  $t$  para amostras independentes.

## Taxa de respostas

No painel superior da Figura 9 está apresentada a taxa de respostas (em minutos) para cada participante dos grupos Idosos e Jovens, bem como a média dos grupos em cada elo terminal das três condições experimentais. Para ambos os grupos, o aumento na exigência de variação ao longo das condições experimentais não afetou consistentemente as taxas individuais de respostas nos elos terminais lag e REP, mas nestes últimos elos, as taxas de respostas foram maiores do que nos primeiros, para a maioria dos participantes. Em termos das taxas médias de respostas, nos elos lag, observa-se que as mesmas foram semelhantes no decorrer das condições e aproximadamente iguais a 55 respostas por minuto para o Grupo Idosos, e a 170 respostas por minuto para o Grupo Jovens. Nos elos REP, as taxas médias de respostas foram semelhantes no decorrer das condições e aproximadamente iguais a 90 respostas por minuto para o Grupo Idosos, e a 240 respostas por minuto para o Grupo Jovens.

Os resultados da análise visual foram confirmados pela análise estatística, com exceção daquele que indica que as taxas de respostas dos elos REP foram maiores do que aquelas dos elos lag. Ou seja, quando os elos terminais das três condições foram comparados, a análise de variância para medidas repetidas não mostrou diferenças estatisticamente significativas, tanto para o Grupo Idosos, quanto para o Grupo Jovens. Mas quando esses grupos foram comparados, o teste  $t$  para amostras independentes apontou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em todos os elos das três condições experimentais: Condição Lag 1 - Lag 1 [ $t_{(5,5)} = 1,051$ ;  $p = 0,004$ ] e REP [ $t_{(5,5)} = 1,145$ ;  $p = 0,000$ ]; Condição Lag 5 - Lag 5 [ $t_{(5,5)} = 6,201$ ;  $p = 0,000$ ] e REP [ $t_{(5,5)} = 0,288$ ;  $p = 0,000$ ]; Condição Lag 15 - Lag 15 [ $t_{(5,5)} = 1,77$ ;  $p = 0,005$ ] e REP [ $t_{(5,5)} = 0,503$ ;  $p = 0,000$ ].

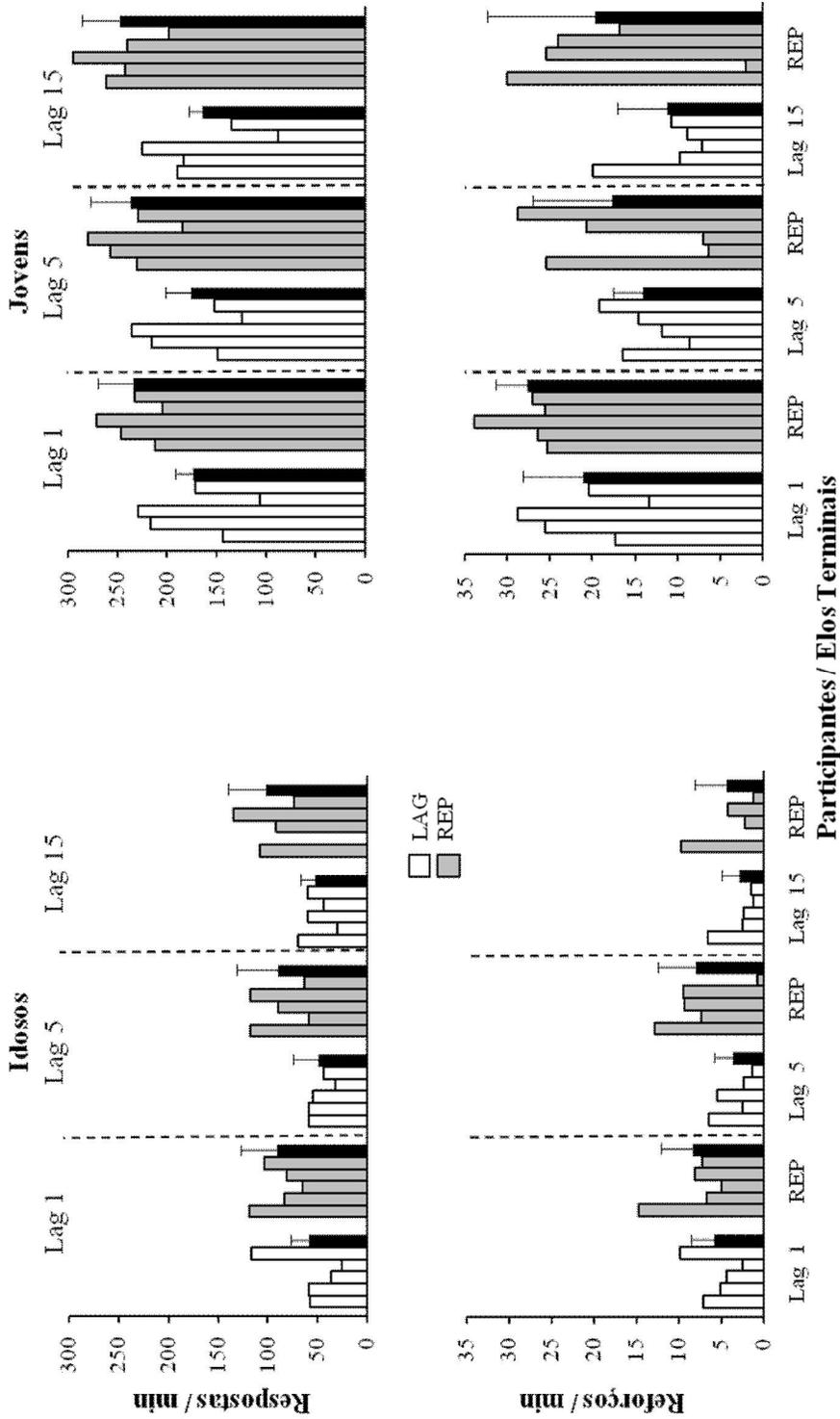


Figura 9. Taxas de respostas por minuto (painéis superiores) e taxas de reforços por minuto (painéis inferiores) para cada participante do Grupo Idosos (painéis à esquerda) e do Grupo Jovens (painéis à direita), nos elos terminais de cada condição do Experimento 2. As barras brancas correspondem aos valores individuais nos elos terminais Lag; as barras cinzas, aos valores individuais nos elos terminais REP; as barras pretas, aos valores médios e a linha vertical acima destas barras, ao desvio padrão.

## **Taxa de reforços**

No painel inferior da Figura 9 encontram-se as taxas de reforços (em minutos) para cada participante dos grupos Idosos e Jovens, e as taxas médias dos grupos nos elos terminais de cada condição experimental. Para os participantes do Grupo Idosos, aumentos na exigência de variação geraram diminuições nas taxas de reforços. Além disso, as taxas nos elos lag tenderam a ser maiores do que nos elos REP. Para a maioria dos participantes, as taxas de reforços foram maiores no elo Lag 1 (inferiores a 6 reforços por minuto) do que nos elos Lag 5 (inferiores a 5 reforços por minuto) e Lag 15 (inferiores a 2 reforços por minuto). Nos elos REP das duas primeiras condições, as taxas de reforços para a maioria dos participantes foram semelhantes (superiores a 7 reforços por minuto) e maiores do que no último elo lag (inferiores a 4 reforços por minuto). No entanto, a análise de variância para medidas repetidas não indicou diferenças estatisticamente significativas entre as condições experimentais.

Para o Grupo Jovens, resultados similares foram observados. Aumentos na exigência de variação tenderam a ser acompanhados por diminuições nas taxas de reforços nos elos lag, principalmente quando o elo Lag 1 foi substituído pelo elo Lag 5. Para a maioria dos participantes, as taxas de reforços foram maiores no elo Lag 1 (superiores a 13 reforços por minuto) do que nos elos Lag 5 (inferiores a 15 reforços por minuto) e Lag 15 (inferiores a 10 reforços por minuto). Nota-se, também, que as taxas de reforços nas condições lag foram menores do que nas condições REP. No elo REP da primeira condição, as taxas de reforços foram maiores (superiores a 25 reforços por minuto) do que nos elos REP das demais condições, durante os quais houve alta discrepância entre os participantes. A análise de variância para medidas repetidas não mostrou diferenças estatisticamente significativas entre as condições experimentais.

A análise visual também mostrou que as taxas de reforços dos participantes do Grupo Idosos foi inferior às dos participantes do Grupo Jovens. O teste  $t$  para amostras independentes confirmou as diferenças entre os grupos em todos os elos das três condições experimentais (com exceção do elo REP da segunda condição): Condição Lag 1 - Lag 1 [ $t_{(5,5)} = 3,964$ ;  $p = 0,003$ ] e REP 1 [ $t_{(5,5)} = 0,009$ ;  $p = 0,003$ ]; Lag 5 [ $t_{(5,5)} = 0,102$ ;  $p = 0,001$ ]; Lag 15 [ $t_{(5,5)} = 11,773$ ;  $p = 0,007$ ] e REP 15 [ $t_{(5,5)} = 22,27$ ;  $p = 0,057$ ].

### **Escolhas por REP**

Na Figura 10, a escolha entre variação e repetição foi avaliada por meio do cálculo da proporção de escolhas do elo terminal REP para os participantes dos grupos Idosos e Jovens. Para tanto, o número de escolhas pelo elo terminal REP foi dividido pelo número total de escolhas efetuadas. Proporções de escolhas acima de 0,5 indicam um maior número de escolhas pelo elo terminal REP; proporções de escolhas abaixo de 0,5 indicam um maior número de escolhas pelo elo terminal VAR; e proporções de escolhas iguais a 0,5 indicam indiferença entre as alternativas. As barras brancas correspondem à Condição Lag 1, as barras cinza-claro, à Condição Lag 5, e as barras cinza-escuro, à Condição Lag 15.

Para o Grupo Idosos (painel à esquerda), as escolhas por REP tenderam a diminuir com aumentos na exigência de variação. Isto é, a proporção de escolhas por REP foi similar nas condições Lag 1 e Lag 5 (com exceção do Participante 5), mas diminuiu na Condição Lag 15 (com exceção do Participante 1). Para o Grupo Jovens, observa-se uma tendência oposta para a maioria dos participantes. Aumentos na exigência de variação, da Condição Lag 1 para a Condição Lag 5 ou da Condição Lag 5 para a Condição Lag 15, foram acompanhados por aumentos na proporção de escolhas por REP para quatro participantes (para o Participante 5, aumentos adicionais no valor do lag geraram

diminuição nas escolhas por REP). Para o Participante 2, os resultados foram similares àqueles dos participantes idosos.

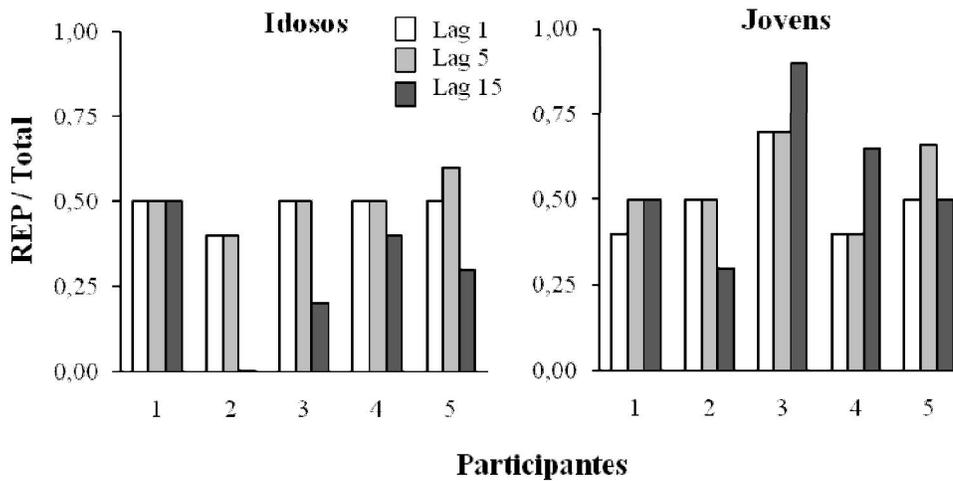


Figura 10. Proporção de escolha pelo elo terminal REP em cada condição do Experimento 2, para os participante dos grupos Idosos e Jovens. As barras brancas correspondem aos valores individuais na Condição Lag 1; as barras cinza-claro, aos valores individuais na Condição Lag 5; e as barras cinza-escuro, aos valores individuais na condição Lag 15.

Na Condição Lag 15, a proporção de escolhas por REP apresentadas pelos participantes do Grupo Idosos foi inferior à dos participantes do Grupo Jovens, o que foi confirmado pelo teste  $t$  para amostras independentes [ $t_{(5,5)} = 1,91$ ;  $p = 0,04$ ]. Nas demais condições, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

A análise da proporção de escolhas por REP como uma função da proporção da porcentagem de sequências corretas, do valor  $U$ , do tempo de recorrência, da taxa de respostas e da taxa de reforços no elo terminal REP, não mostrada aqui, revelou a ausência de uma relação sistemática entre essas variáveis.

## **Discussão**

O Experimento 2 teve como objetivo verificar os efeitos de mudanças na exigência de variabilidade comportamental sobre a escolha entre contingências de variação e repetição de participantes idosos e jovens. Para ambos os grupos, as contingências de variação produziram porcentagens de sequências corretas similares (Lag 1) ou menores (Lag 5 e Lag 15) e valores U e tempos de recorrência (TR) maiores (em todos os valores lag) do que a contingência de repetição. Além disso, as taxas de respostas e de reforços foram menores no elo terminal de variação do que de repetição.

Assim como observado no Experimento 1, a porcentagem de sequências corretas, o valor U, a mediana do TR, a taxa de respostas e a taxa de reforços foram menores para os idosos do que para os jovens durante os elos terminais de variação. Além disso, no presente experimento os participantes idosos emitiram mais frequentemente sequências com um menor custo de respostas (menos respostas de mudança) do que os participantes jovens.

O aumento na exigência de variação, implementado por meio de diferentes valores do critério lag (Lag 1, Lag 5 e Lag 15), gerou efeitos opostos sobre as escolhas de cada grupo: isto é, tendeu a ser acompanhado por aumentos nas escolhas por variação entre os participantes do Grupo Idosos e por aumentos escolhas por repetição entre os participantes do Grupo Jovens.

### **Sequências corretas**

As porcentagens de sequências corretas não diferiram nos elos REP e Lag 1, mas foram menores nos elos Lag 5 e Lag 15, para ambos os grupos. Assim como ocorreu no Experimento 1, observa-se, novamente, que aumentos na exigência de variação foram

acompanhados pelo decréscimo na acurácia do responder. Resultados semelhantes foram observados em estudos que também investigaram a escolha entre variação e repetição sob esquemas concorrentes encadeados. Nesses estudos, a exposição de pombos ao critério Lag 1 seguido pelo critério Lag 10 (Abreu-Rodrigues & cols., 2005, Experimento 2) e a exposição de jovens universitários ao critério Lag 1 seguido pelo critério Lag 25 (Abreu-Rodrigues & cols., 2007) geraram um decréscimo na porcentagem de acertos.

Além disso, os resultados mostram que a porcentagem de acertos sob as contingências REP, para ambos os grupos, e Lag 1, para o Grupo Jovens, foi maior do que nas mesmas contingências do Experimento 1. Muito provavelmente, essa diferença foi influenciada pela apresentação de uma instrução específica de repetição (que indicava que uma única sequência deveria ser emitida) e de variação (que indicava que sequências diferentes deveriam ser emitidas) no começo do presente experimento. Esse resultado é similar aos de diversos estudos que observaram que instruções acuradas facilitam a aquisição do responder tanto em contingências que não envolvem variação (Baumann & cols., 2009; Danforth & cols., 1990; Galizio, 1979), quanto em contingências de variação (Hunziker & cols., 2002; Pisacretta, 1998; Vyse, 1991). Embora as instruções possam ter facilitado a emissão de sequências corretas nos elos REP e Lag 1, o mesmo não pode ser dito com relação aos elos Lag 5 e Lag 15. Nesses elos, as porcentagens de acertos foram menores do que nas condições correspondentes do Experimento 1. No item a seguir, será fornecida uma explicação para esse resultado.

### **Valor U e tempo de recorrência (TR)**

Pode-se observar que as diferentes exigências de variação controlaram diferentes níveis de variabilidade comportamental para ambos os grupos experimentais, assim como foi observado no Experimento 1. Quanto maior a variação exigida, maiores os valores U

apresentados pelos participantes. Resultados similares foram relatados por diversos autores (e.g., Souza & cols., *aceito*; Stokes, 1999; Wagner & Neuringer, 2006), incluindo aqueles que investigaram a escolha entre variação e repetição (Abreu-Rodrigues & cols., 2005; Abreu-Rodrigues & cols., 2007) e escolhas entre contingências de variação com exigências distintas de variação (Pontes, 2010).

Os valores U nos elos REP foram mais baixos do que aqueles obtidos na condição REP do Experimento 1, enquanto os valores U nos elos com exigência de variação tenderam a ser mais altos do que nas condições correspondentes do Experimento 1, para ambos os grupos. Conforme ocorreu com a porcentagem de seqüências corretas, é possível que o maior nível de repetição e de variação obtido no presente estudo se deva às instruções que especificavam que o participante deveria repetir durante o elo REP e variar durante os elos Lag 1, Lag 5 e Lag 15 (e.g., Hunziker & cols., 2002; Pisacretta, 1998).

Embora as instruções possam ter promovido níveis de repetição bastante eficientes nos elos REP (mais de 80% de acertos e valores U e TRs próximos a 0,0) para a maioria dos participantes de ambos os grupos, elas não produziram necessariamente desempenhos eficientes nos elos com exigência de variação. Por exemplo, no elo Lag 1, os valores U foram iguais ou acima de 0,6 e as medianas dos TRs foram próximas ou superiores a 5,0 para a maioria dos participantes. Ou seja, a instrução específica promoveu a variação, mas os participantes variaram mais do que o necessário para atender à contingência. Nos elos Lag 5 e Lag 15, por outro lado, embora os valores U tenham sido maiores do que no elo Lag 1, a diminuição substancial nas porcentagens de seqüências corretas para alguns participantes e as medianas dos TRs inferiores a 5 e 15, respectivamente, para a maioria dos participantes, sugerem que a variação obtida nem sempre foi suficiente para atender às contingências. Vale ressaltar que, no Experimento 1, no qual não havia instrução específica de variação, as medianas dos TRs foram maiores do que 5 e 15 nas condições Lag 5 e Lag

15, respectivamente, para os participantes de ambos os grupos. Portanto, esses resultados mostram que a instrução específica de variação gerou a emissão de sequências variadas no elo Lag 1; como o padrão de variação atendia o critério e, portanto, foi reforçado, seria esperado que o mesmo se mantivesse no elo Lag 5 subsequente. Mas, como no elo Lag 5, e principalmente no elo Lag 15, esse padrão não seria mais suficiente para a produção dos reforços, o mesmo deveria ser substituído por outro mais eficiente.

Entretanto, essa substituição não ocorreu para a maioria dos participantes idosos e jovens, provavelmente por dois motivos. Primeiro, a instrução específica era a mesma para os três elos lag, o que dificultava a discriminabilidade da mudança nas contingências. Segundo, uma vez que os indivíduos geralmente apresentam uma história de reforçamento por seguir instruções e uma história de punição por não seguir instruções, e considerando que o experimentador é uma figura de autoridade, a presença dessa instrução pode ter acrescentado controle social ao contexto, gerando insensibilidade às mudanças no critério lag. Essa insensibilidade do comportamento sob controle instrucional tem sido consistentemente relatada na literatura (e.g., Dixon & Hayes, 1998; Okouchi, 1999; Otto & cols., 1999).

### **Número de mudanças por sequência**

Nos elos terminais REP, a distribuição da frequência das sequências em função do número de mudanças foi menos equitativa do que nos elos lag. Para os participantes de ambos os grupos, as sequências com 1 mudança foram mais frequentes nos elos REP. O aumento na exigência de variação foi acompanhado por alterações na distribuição do número de mudanças. Tais efeitos também foram observados em outros estudos que envolviam escolha por variar e repetir com pombos (Abreu-Rodrigues & cols., 2005) e humanos (Abreu-Rodrigues & cols., 2007). Na última condição do presente estudo, na qual

o elo terminal Lag 15 estava em vigor, a distribuição dos participantes do Grupo Idosos apresentou um pico em sequências com 3 mudanças, embora também tenham sido frequentes sequências com 1 e 2 mudanças. A distribuição dos participantes do Grupo Jovens, por outro lado, foi mais achatada (com predomínio de sequências com 3, 4, 5 e 6 mudanças). Esta medida reflete os maiores valores U apresentados por estes participantes em relação aos participantes idosos no elo Lag 15, já que uma distribuição mais achatada da frequência das sequências em função do número de mudança está correlacionada com uma distribuição mais equitativa da frequências das sequências. Para que o valor U seja igual à 1,0 seria necessário que todas as sequências fossem emitidas com igual frequência, ou seja, sequências com todos os números de mudanças precisariam ser emitidas.

### **Taxas de respostas e de reforços**

As taxas de respostas dos participantes foram maiores nos elos REP do que nos elos lag. Esse resultado é diferente daquele observado no Experimento 1, no qual a taxa de respostas foi igual entre as condições REP e lag. É possível que a instrução específica de repetição tenha contribuído para um desempenho mais rápido nos elos REP do que nos elos lag, tendo em vista que a instrução de repetição informava que o participante deveria emitir a sequência FFFFJJJJ, enquanto a instrução de variação informava apenas que sequências diferentes deveriam ser emitidas. Foi observado que os participantes emitiram consistentemente a sequência FFFFJJJJ nos elos REP, indicando que a instrução minimizou a ocorrência de erros (sequências com mais de 1 mudança). O fato de essa sequência envolver apenas uma mudança favoreceu a obtenção de uma maior taxa de respostas, em comparação com aquela obtida quando sequências com maior número de mudanças (comuns nos elos lag) são frequentes. No Experimento 1, por outro lado, as porcentagens de sequências corretas foram menores na condição REP do que no presente

experimento, o que significa que sequências que envolviam um maior número de respostas de mudanças foram emitidas com maior frequência na contingência REP daquele experimento do que no presente experimento. Sendo assim, não é surpreendente que a taxa de respostas tenha sido similar entre as condições REP e lag no Experimento 1.

As taxas de respostas não apresentaram mudanças sistemáticas em função do aumento da exigência de variação. Dados similares foram obtidos no Experimento 1.

As taxas de reforços foram maiores nos elos REP do que nos elos lag, para ambos os grupos. Esse resultado não foi observado no Experimento 1. Tais diferenças nas taxas de reforços entre os elos REP e lag acompanharam as diferenças entre as taxas de respostas, as quais também foram maiores nos elos REP. Apesar da distribuição dos reforços (e, conseqüentemente, a quantidade de reforços) nos elos REP estarem acopladas à distribuição de reforços nos elos lag, os participantes emitiram as 50 sequências nos elos REP em um menor tempo do que nos elos lag. Provavelmente isso ocorreu porque o maior número de erros, e conseqüentemente, a maior ocorrência de perdas de reforços nos elos lag enfraqueceu o responder nesses elos em comparação ao responder no elo REP. Aumentos no critério lag, então, progressivamente geraram um responder cada vez mais lento, e como a quantidade de reforços era a mesma no elo lag e no elo REP, a taxa de reforços necessariamente foi menor do elo lag.

Com o aumento na exigência de variação, observou-se uma diminuição na taxa de reforços tanto nos elos terminais lag, quanto nos elos terminais REP, para ambos os grupos. Nos elos lag, tal diminuição nas taxas de reforços estava provavelmente relacionada à diminuição nas porcentagens de acertos (ou reforços obtidos) observada à medida que a exigência de variação foi sendo aumentada. Esse resultado replica aquele do Experimento 1. Nos elos REP, como a distribuição de reforços estava acoplada à

distribuição de reforços nos elos terminais lag, a taxa de reforços nos elos REP mostrou a mesma diminuição observada nos elos lag.

### **Escolhas por repetição**

A escolha pelos elos terminais lag e REP foi afetada pelas manipulações na exigência de variação ao longo do experimento. Entre os participantes jovens, o aumento no critério lag gerou aumento na escolha por REP. Esse resultado é consistente com aqueles relatados nos estudos de Abreu-Rodrigues e cols. (2005) e Pontes (2010), realizados com pombos jovens, e de Abreu-Rodrigues e cols. (2007), realizado com humanos jovens. Nesses estudos, o organismo tinha duas alternativas de escolha que se distinguiam não em termos dos reforços obtidos, mas em relação ao padrão comportamental exigido (variar ou repetir) para a obtenção desses reforços. Quando a exigência de variação era baixa, as escolhas eram distribuídas entre as alternativas; mas à medida que a exigência de variação se tornava mais rigorosa, a alternativa de repetição passou a ser progressivamente preferida. Esses resultados, no entanto, não foram replicados com os participantes idosos do presente estudo. Para esses participantes, a escolha por REP diminuiu com os aumentos na exigência de variação

Embora o número de reforços tenha sido mantido aproximadamente similar, por meio do acoplamento, entre os elos REP e lag, outras variáveis, além da contingência de variação, podem ter influenciado as escolhas dos participantes. Essas variáveis, não diretamente manipuladas, e resultantes das contingências programadas são denominadas de variáveis indiretas de controle (Zeiler, 1977). No presente estudo, três dessas variáveis se destacam: a porcentagem de sequência reforçadas (ou probabilidade do reforço), a distribuição das sequências por número de mudanças e o nível de variabilidade obtido (medido pelo valor U e pela mediana dos TRs).

À medida que as exigências de variação se tornaram mais rigorosas (de Lag 1 para Lag 15), foi ocorrendo uma diminuição na porcentagem de sequências corretas nos elos lag, de modo que, no elo Lag 15, essas porcentagens eram menores do que no elo REP, para os dois grupos experimentais. Sendo assim, uma vez que o comportamento de variar se tornou menos acurado ao longo das condições, de modo que a punição (perda de pontos) passou a ser mais provável no elo lag, não seria surpreendente que as escolhas por repetir aumentassem (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2005).

No caso das respostas de mudança intrassequência, os resultados indicaram que o número de mudanças aumentou nos elos lag à medida que a contingência passou a demandar progressivamente maiores níveis de variação. Nos elos REP, por outro lado, sequências com 1 mudança foram as mais frequentes durante todo o experimento. Dessa forma, no decorrer das condições, o custo relativo da resposta tornou-se cada vez maior nos elos lag (e.g., Hunziker & cols., 1998; Machado, 1997), sendo esperado, então, que ocorresse um aumento nas escolhas por REP.

Os resultados aqui obtidos sugerem, no entanto, que essas duas variáveis – porcentagem de sequências corretas (ou probabilidade do reforço) e número de mudanças por sequência (ou custo da resposta) – não afetaram as escolhas. Dois aspectos são críticos para essa conclusão. Primeiro, aumentos na porcentagem de acertos e da frequência de sequências com um maior número de mudanças foram acompanhados por efeitos opostos entre os grupos: as escolhas por variação aumentaram entre os idosos e diminuíram entre os jovens. Segundo, a análise de regressão não revelou correlação entre essas variáveis e as escolhas dos participantes ( $R^2$  igual a 0,25 para os idosos e igual a 0,024 para os jovens). Resultados similares foram relatados por Abreu-Rodrigues e cols. (2005) e Abreu-Rodrigues e cols. (2007).

No que se refere aos níveis de variabilidade, estes foram maiores nos elos lags do que nos elos REP. Além disso, os níveis de variabilidade obtidos aumentaram de acordo com os aumentos na exigência de variação. Essa variável, ao contrário das duas anteriores, permite duas possibilidades, ambas similarmente razoáveis. Isto é, poder-se-ia sugerir que a emissão de padrões comportamentais progressivamente mais variados, em contraposição à emissão de padrões repetitivos, seria tanto preferida, quanto preterida pelos organismos. Apesar de não ter sido encontrada correlação entre as escolhas e os níveis de variabilidade ( $R^2$  igual a 0,006 para os idosos e igual a 0,003 para os jovens), um ponto merece ser considerado: não somente ambos os resultados foram obtidos, mas houve sistematicidade nos mesmos, uma vez que variar foi preferido pelos idosos e preterido pelos jovens. É possível, então, que outras variáveis tenham interagido com os níveis de variabilidade na determinação das escolhas. Essa possibilidade será abordada no tópico a seguir.

### **Idosos x Jovens**

A variabilidade apresentada pelos idosos e jovens não diferiu durante os elos terminais de repetição, mas durante os elos de variação, o desempenho dos idosos foi menos variado (porcentagem de sequências corretas, valores U e TRs menores) do que o dos jovens. Outra diferença entre os grupos refere-se às taxas de respostas e de reforços, as quais foram menores entre os idosos. Esses resultados replicam aqueles verificados no Experimento 1, de modo que as explicações oferecidas na discussão desse experimento são pertinentes também na presente discussão.

No Experimento 1, diferenças na distribuição das sequências por número de mudanças não foram claramente detectadas. No presente estudo, por outro lado, foi observado que o custo na emissão das sequências foi menor entre os idosos do que entre os jovens. Embora ambos os grupos tenham tentado minimizar os custos do responder, os

idosos emitiram predominantemente sequências com 1, 2 e 3 mudanças, enquanto os jovens emitiram sequências com 3, 4 e 5 mudanças mais frequentemente. Esse resultado pode ter contribuído para a menor porcentagem de acertos dos idosos. Isso porque sequências com 1, 2 e 3 mudanças representam apenas 36% do total de sequências possíveis; já sequências com 3, 4 e 5 mudanças correspondem a mais de 75% do total de sequências possíveis. Mas por que os idosos minimizaram tanto o custo se isso poderia ocasionar, como de fato o fez, uma menor porcentagem de reforços? É possível que esse efeito resulte da ação conjunta de duas variáveis, conforme discutido no Experimento 1: o baixo valor reforçador dos pontos e a menor destreza motora. Assim, poder-se-ia sugerir que os idosos minimizaram o custo a despeito dos prejuízos na obtenção dos pontos porque ganhar ou perder pontos tinha função reforçadora ou punitiva, respectivamente, fraca, e porque emitir sequências com muitas mudanças envolvia um gasto físico maior.

Embora os idosos tenham apresentado uma distribuição menos equitativa da frequência das sequências, de modo que algumas sequências predominaram (conforme sugerido pelo menor valor U), e repetido sequências mais amiúde do que seria adequado ao critério lag em vigor (conforme indicado pela menor mediana do TR), seu desempenho não foi necessariamente menos eficiente do que o dos jovens, pelo menos no elo Lag 15. Isto porque apesar dos valores U terem sido maiores para os jovens nesse elo, as medianas dos TRs foram similares entre idosos e jovens (menores do que 15 e, portanto, menores do que as requeridas pelo critério Lag 15). Ou seja, a despeito de os jovens terem emitido um número maior de sequências diferentes e com probabilidades mais próximas, seu padrão de variação envolveu repetições de sequências recentemente emitidas, assim como observado com os idosos. Esses resultados fornecem evidência adicional de que o valor U e o TR são medidas independentes.

Com relação às escolhas entre variar e repetir, idosos e jovens apresentaram resultados opostos: aumentos na exigência de variação produziram aumentos na escolha por variar entre os idosos e por repetir entre os jovens. Idosos preferiram variar, mesmo quando essa escolha implicava maior custo do responder e menor número de reforços. Considerando a literatura pertinente sobre variabilidade, essa escolha é atípica (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2005, 2007). O que poderia ter ocasionado tais escolhas? Uma explicação estaria relacionada ao contexto social extraexperimental. Em função da longevidade crescente do ser humano, a sociedade tem se mobilizado no sentido de valorizar o idoso, de promover uma melhoria em sua qualidade de vida, de garantir que o mesmo se mantenha produtivo etc. Com esses objetivos, médicos, psicólogos, familiares, amigos, dentre outros, constantemente estabelecem contingências que “exigem” que o idoso tente superar obstáculos, seja persistente, busque novidades, evite rotinas rígidas, mantenha-se com um espírito jovem e empreendedor etc. No caso dos idosos do presente estudo, o fato de frequentarem voluntariamente o Centro de Convivência da UCB, no qual participam de cursos diversos, parece indicar que vencer desafios e produzir coisas novas exercem funções reforçadoras para eles.

Sendo assim, é possível que, para os idosos, o principal reforço na situação experimental do presente estudo tenha sido justamente a novidade, o “fazer diferente”, o persistir apesar da perda de pontos. O variar *per se* seria reforçador. Dessa forma, quão mais rigorosa fosse a exigência de variação, mais reforçadora seria a contingência, mais especificamente, a relação resposta-reforço e, conseqüentemente, não seria surpreendente que essas contingências fossem preferidas. Para os participantes jovens, por outro lado, o principal reforço seria a obtenção de pontos, por razões anteriormente descritas. Como aumentos na exigência de variação são comumente acompanhadas por diminuições na densidade de reforços, seria esperado que tais contingências fossem preteridas.

Essa interpretação das escolhas dos idosos é apoiada por estudos sobre busca de risco (e.g., Bechara, Damasio, Damasio & Anderson, 1994; Denburg, Tranel & Bechara, 2005). Risco é definido como uma situação que envolve ganhos ou perdas probabilísticas. Assim, a situação experimental do presente experimento envolveria risco já que a porcentagem de acertos e a taxa de reforços eram menores na alternativa preferida (variação). Em estudo recente apenas com participantes idosos, Wagner e Parente (2009) observaram comportamento de busca ao risco. Idosos brasileiros tinham como tarefa selecionar cartas de quatro baralhos. Dois baralhos eram vantajosos, pois apresentavam uma menor perda total de pontos, sendo que em um deles as perdas eram mais frequentes. Os outros dois baralhos eram desvantajosos, pois apresentavam uma maior perda total de pontos, e em um deles havia maior frequência de perdas (*Iowa Gambling Task*). Seus resultados indicaram que os idosos preferiram os baralhos desvantajosos, ou seja, com maior risco de perda.

Outra explicação para as escolhas atípicas dos idosos apóia-se nos conceitos de autocontrole e impulsividade. Alguns autores têm relatado que participantes idosos esperam mais para obter melhores resultados do que participantes jovens, ou seja, mostram maior autocontrole (e.g., Ball, Farnill & Wangeman, 1984; Green, Fry & Myerson, 1994; Wilson & Herrnstein, 1985). No presente experimento, aumentos no critério lag produziam cada vez mais perda de pontos. Diante disso, o participante poderia aumentar suas escolhas pelo elo REP, como ocorreu entre os jovens, o que evitaria a perda de pontos (já que a sequência repetir era emitida quase que exclusivamente), mas não aumentava a quantidade de reforços (já que havia o acoplamento). Já os participantes idosos continuaram escolhendo o elo terminal de variação. Esse aumento na exposição ao critério lag poderia gerar melhora na acurácia do responder, o que produziria um aumento nos reforços obtidos. Partindo desse ponto de vista, é possível afirmar que a ‘estratégia’ utilizada pelos

idosos seria mais vantajosa, em termos dos reforços obtidos, do que aquela utilizada pelos jovens. Será possível também sugerir que o autocontrole estaria mais presente na estratégia dos idosos do que na estratégia dos jovens já que os idosos tenderam a esperar mais do que os jovens para conseguir resultados mais favoráveis.

Em conclusão, apesar de o aumento na exigência de variação ter produzido efeitos opostos sobre o comportamento de escolha entre os participantes idosos e jovens, parece prematuro, ou mesmo errôneo, atribuir esse resultado a variáveis relacionadas com o envelhecimento biológico.

### EXPERIMENTO 3

Tendo em vista que o processo adaptativo é crucial para a sobrevivência de um organismo em um ambiente em constante mudança, faz-se necessário identificar variáveis que promovam ou dificultem a sensibilidade comportamental a mudanças ambientais. Essa questão tem sido investigada sistematicamente pela área de resistência a mudança. A literatura tem mostrado que quanto maior a taxa de reforços recebidos, maior a resistência (ou menor a sensibilidade) da taxa de respostas a alterações nas contingências (e.g., Nevin, 1974; Nevin & Grace, 2000). Outros estudos têm apontado diferenças na resistência a mudança mesmo quando as taxas de reforços são similares. Por exemplo, a literatura tem indicado que a introdução de atrasos do reforço (e.g., Odum & cols., 2006) e de extinção (e.g., Neuringer & cols., 2001) após um treino com contingências de variação e de repetição, em que as taxas de reforços não diferem entre ambas as contingências, produz aumentos na variabilidade durante a contingência de repetição, porém não afeta a variabilidade durante a contingência de variação (ver também, Wagner & Neuringer, 2006). Isto é, o comportamento de repetir apresenta menor resistência a mudanças ambientais. Esses resultados foram obtidos com ratos e pombos.

Uma vez que diferenças entre a resistência a mudança de linhas de base de variação e repetição ainda não foi avaliada com humanos, e tendo em vista que alguns estudos revelam que idosos tendem a resistir a mudanças em suas rotinas (e.g., Bunk & Iwata, 1978; Carstensen & Erikson, 1986), o presente experimento teve como objetivo avaliar a resistência dos comportamentos de variar e repetir, de pessoas jovens e idosas, quando expostas ao atraso do reforço e à extinção.

#### Método

## **Participantes**

Idêntico ao Experimento 1, exceto que foram recrutados novos participantes.

## **Ambiente/Equipamento**

Idêntico ao Experimento 1.

## **Procedimento**

No início do experimento as seguintes instruções foram apresentadas e lidas para os participantes:

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

*Aparecerá na tela uma matriz. Esta matriz compreenderá 25 quadrados. O quadrado do canto superior esquerdo estará colorido. Sua tarefa consistirá em formar um caminho até o canto inferior direito da matriz. Cada vez que você apertar a tecla com a seta para baixo, o quadrado imediatamente inferior será colorido, e cada vez que você apertar a tecla com a seta para o lado, o quadrado imediatamente à direita será colorido.*

*Se o caminho que você utilizou para chegar até o canto inferior direito estiver correto, aparecerá na tela a mensagem "Você acertou!" e 10 pontos serão adicionados ao contador. Se o caminho estiver incorreto, aparecerá na tela a mensagem "Tente de novo" e 5 pontos serão subtraídos do contador.*

*Quando a cor dos quadrados for amarela, você deverá fazer caminhos diferentes para poder ganhar os pontos. Quando a cor dos quadrados for vermelha, você deverá fazer sempre o mesmo caminho para poder ganhar pontos.*

*No lado direito da tela estará localizado o contador, que estará visível durante todo o experimento. Dessa forma, você poderá ver o número de pontos ganhos a qualquer momento. Os pontos que você ganhar serão trocados por fichas para concorrer a um sorteio de R\$ 150,00. A cada cinquenta pontos, você ganhará uma ficha. Dessa forma, quanto mais pontos você ganhar, mais fichas você terá e, então, maiores serão suas chances de ganhar o sorteio.*

*Quando a sessão terminar aparecerá a mensagem "Experimento encerrado" e você deverá chamar o experimentador.*

*O experimentador fará algumas tentativas de demonstração com você e depois o experimento começará.*

Assim como no Experimento 2, foi disponibilizada a seguinte instrução específica aos participantes: “Azul, amarelo ou verde: caminhos diferentes; vermelho: esse caminho”. No caso da cor vermelha, também eram apresentadas as setas formando o caminho correto (ver Apêndice G).

O experimento compreendeu as condições Treino 1, Atraso, Treino 2 e Extinção, em uma única sessão. Na Tabela 3 estão apresentadas as situações programadas em cada condição para os dois grupos experimentais.

Tabela 3.

*Procedimento utilizado em cada condição experimental do Experimento 3.*

CONDIÇÕES				
GRUPOS	Treino 1	Atraso	Treino 2	Extinção
Idosos	<i>mult</i> Lag 5 REP	<i>mult</i> Lag 5 REP	<i>mult</i> Lag 5 REP	<i>mult</i> EXT EXT
Jovens		(atraso do <i>feedback</i> )		(remoção do Sr)

Sr: estímulo reforçador

**Treino 1.** Durante essa condição, foi programado um esquema múltiplo variação repetição (*mult* Lag 5 REP). No componente Lag 5, sinalizado pela cor amarela, estava em vigor o critério Lag 5. No componente REP, sinalizado pela cor vermelha, estava em vigor uma contingência de repetição, isto é, a primeira sequência que completasse a matriz era a única reforçada durante esse componente.

Os componentes foram apresentados alternadamente e cada componente estava em vigor por 2 min. O primeiro componente a ser apresentado foi o Lag 5, depois o REP e, assim, sucessivamente até a ocorrência de três componentes de variação e três componentes de repetição. No componente REP, a distribuição dos reforços foi acoplada àquela obtida no componente Lag 5 anterior, de modo similar ao acoplamento do Experimento 2. Os demais detalhes do procedimento eram semelhantes àqueles do procedimento utilizado no Experimento 1.

*Atraso.* Essa condição foi iniciada imediatamente após o término do Treino 1. A programação era idêntica à da condição anterior, com as seguintes exceções. Primeiro, não foram apresentadas instruções no início da condição. Segundo, foi adicionado um atraso na apresentação do *feedback* em ambos os componentes. Ou seja, após a emissão de uma sequência correta, a tela da matriz era substituída por uma tela de atraso com a mensagem “*Aguarde*”, a qual era mostrada durante 5 s. Após terem transcorrido 5 s, era mostrada por 2 s uma tela com o *feedback* de acerto e 10 pontos eram adicionados ao contador. Quando uma sequência era incorreta, a tela de atraso era apresentada durante 5 s, depois a tela de *feedback* de erro por 2 s e cinco pontos eram subtraídos do contador. Não foram programadas consequências para respostas de pressão nas teclas F ou J durante o atraso do *feedback*. Quando a sequência era correta, mas não estava programada a liberação de pontos (por causa do acoplamento), era apresentada uma tela cinza durante 7 s, o que correspondia à soma das durações da tela de atraso e tela de *feedback*. Depois da ocorrência dos *feedbacks*, a tela com a matriz era reapresentada e uma nova tentativa era iniciada.

A distribuição de reforços em cada componente Lag 5 e REP desta condição foi acoplada à distribuição de reforços nos componentes Lag 5 e REP do Treino 1. Assim, os reforços no primeiro componente Lag 5 foram acoplados àqueles do primeiro componente

Lag 5 do Treino 1; os reforços no segundo componente Lag 5 foram acoplados àqueles do segundo componente Lag 5 do Treino 1, e assim por diante, até o último componente. O mesmo tipo de acoplamento foi utilizado no componente REP.

**Treino 2.** Esta condição, iniciada logo após o término da anterior, foi similar ao Treino 1, com as seguintes exceções. Primeiro, os participantes não receberam instruções. Segundo, cada componente foi apresentado apenas duas vezes.

**Extinção.** A programação desta condição, iniciada imediatamente pós a finalização da anterior, foi semelhante à do Treino 1, com as seguintes exceções. Primeiro, os participantes não receberam instruções. Segundo, estava em vigor um esquema múltiplo extinção extinção (*mult EXT EXT*). Isto é, após a emissão de uma sequência, não foram apresentados *feedbacks* de acerto ou erro, como também não foram adicionados ou subtraídos pontos do contador. Ao invés disso, uma tela preta era mostrada por 2 s. Após este período era reapresentada a tela com a matriz. Terceiro, cada componente ocorreu duas vezes.

Quando o experimento era finalizado, o computador apresentava uma tela com a seguinte frase: “*Experimento encerrado. Obrigada por sua participação. Você conseguiu X pontos. Por favor, chame o experimentador*”.

## **Resultados**

### **Sequências corretas**

No painel superior da Figura 11 estão apresentadas as porcentagens de sequências corretas para cada participante do Grupo Idosos e do Grupo Jovens, bem como a média dos grupos, nos componentes de cada condição experimental. O Grupo Idosos apresentou porcentagem de sequências corretas maior nos componentes Lag 5 do que nos

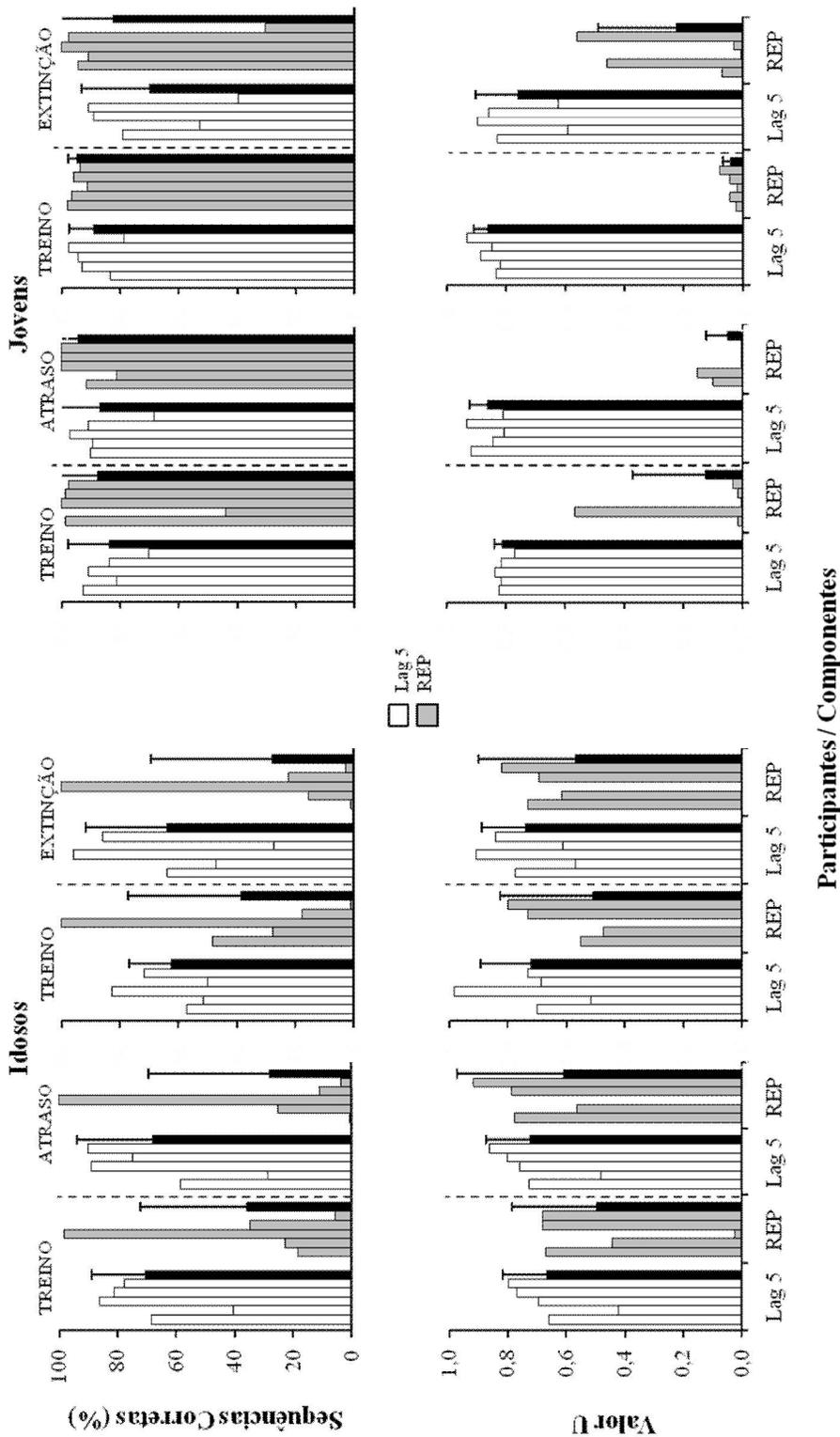


Figura 11. Porcentagem se sequências corretas (painéis superiores) e valor U (painéis inferiores) para cada participante do Grupo Idosos (painéis à esquerda) e do Grupo Jovens (painéis à direita), nos componentes de cada condição do Experimento 3. As barras brancas correspondem aos valores de cada participante no componente Lag 5; as barras cinzas, aos valores no componente REP; as barras pretas, aos valores médios e a linha vertical acima destas barras, ao desvio padrão.

componentes REP (com exceção de um participante). Com relação ao componente Lag 5, a introdução do atraso ou da extinção não gerou alterações nas porcentagens. Isto é, nas condições Treino 1 e Atraso, as porcentagens foram similares e acima de 50% para a maioria dos participantes, o mesmo ocorrendo nas condições Treino 2 e Extinção. Já no componente REP, a introdução do atraso e da extinção produziu diminuição nas porcentagens: para a maioria dos participantes, nas condições Treino 1 e Treino 2, as porcentagens estavam acima de 20%, e nas condições Atraso e Extinção, abaixo de 20%. A análise de variância para medidas repetidas, entretanto, não indicou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes.

No Grupo Jovens, as porcentagens de sequências corretas foram um pouco menores nos componentes Lag 5 do que nos componentes REP ao longo das condições, para a maioria dos participantes. Em ambos componentes, as porcentagens não foram afetadas pela implementação do atraso e da extinção para a maioria dos participantes, de modo que as porcentagens se mantiveram acima de 80% para a maioria dos participantes. Esses resultados foram confirmados pela análise de variância para medidas repetidas, a qual não mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes.

As porcentagens de sequências corretas dos participantes do Grupo Idosos nos componentes Lag 5 e REP foram menores do que as dos participantes do Grupo Jovens. O teste  $t$  para amostras independentes revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nos seguintes componentes: componente REP nas condições Treino 1 [ $t_{(5,5)}= 0,354$ ;  $p= 0,030$ ], Atraso [ $t_{(5,5)}= 3,59$ ;  $p= 0,032$ ], Treino 2 [ $t_{(5,5)}= 7,295$ ;  $p= 0,011$ ] e Extinção [ $t_{(5,5)}= 0,314$ ;  $p= 0,043$ ], componente Lag 5 na condição Treino 2 [ $t_{(5,5)}= 3,515$ ;  $p= 0,006$ ].

## **Valor U**

No painel inferior da Figura 11 estão dispostos os valores U de cada participante dos grupos Idosos e Jovens, além da média dos grupos. No Grupo Idosos, os valores U foram similares nos componentes Lag 5 e REP no decorrer das condições experimentais. A implementação do atraso e da extinção nesses componentes não foi acompanhada por alterações nos valores U para a maioria dos participantes, os quais se mantiveram acima de 0,6. A análise de variância para medidas repetidas não apontou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes.

Para o Grupo Jovens, o componente Lag 5 gerou valores U superiores àqueles do componente REP. No componente Lag 5, os valores U foram aproximadamente iguais a 0,8 nas condições Treino 1 e Treino 2, sendo que a introdução do atraso e da extinção não foi acompanhada por mudanças nesses valores U (com exceção de dois participantes). No componente REP, os valores U foram inferiores a 0,2 para a maioria dos participantes; quando o atraso e a extinção foram implementados, os valores U foram alterados de forma assistemática entre os participantes. A análise de variância para medidas repetidas revelou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes [ $F_{(3,01; 0,88)}=35,363$ ,  $p=0,000$ ; Greenhouse-Geissert]. O teste de Bonferroni localizou essas diferenças entre os seguintes componentes: Lag 5 da condição Treino 1 e REP das condições Atraso ( $p=0,000$ ) e Treino 2 ( $p=0,000$ ); Lag 5 da condição Atraso e REP da condições Atraso ( $p=0,001$ ) e Treino 2 ( $p=0,000$ ); Lag 5 da condição Treino 2 e REP da condição Atraso ( $p=0,002$ ); Lag 5 da condição Extinção e REP da condição Atraso ( $p=0,028$ ).

Nos componentes Lag 5, os valores U foram semelhantes entre os participantes dos grupos Idosos e Jovens, mas nos componentes REP, foram maiores para os participantes idosos do que para os jovens. Essa diferença foi mostrada pelo teste  $t$  para amostras independentes nos seguintes componentes: REP das condições Treino 1 [ $t_{(5,5)}= 0,151$ ;  $p= 0,059$ ], Atraso [ $t_{(5,5)}= 4,416$ ;  $p= 0,010$ ] e Treino 2 [ $t_{(5,5)}= 5,238$ ;  $p= 0,010$ ].

### **Tempo de recorrência**

A Figura 12 apresenta, nos painéis superiores, a mediana dos tempos de recorrência (TR) em cada componente de cada condição experimental, para os participantes do Grupo Idosos, bem como os valores médios desse grupo. Observa-se que os TRs, durante as condições de treino, variaram entre 2 e 10 no componente Lag 5 e entre 0 e 10 no componente REP. As exposições ao atraso e à extinção não promoveram alterações consistentes nos TRs dos componentes Lag 5 (inferiores a 6,0 para a maioria dos participantes) em todas as condições, mas afetaram os TRs de alguns participantes nos componentes REP. Nesses componentes, os TRs da maioria dos participantes na condição Treino 1 (inferiores a 4,0) foram menores do que na condição Atraso (superiores a 6,0); similarmente, os TRs na condição Treino 2 (inferiores a 2,0) foram menores do que na condição Extinção (superiores a 4,0). Entretanto, a análise de variância para medidas repetidas não indicou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes.

Nos painéis inferiores da Figura 12 encontram-se os TRs dos participantes do Grupo Jovens, bem como os valores médios do grupo, em cada componente das condições experimentais. Verifica-se que os TRs foram sistematicamente maiores nos componentes Lag 5 (acima de 10 para a maioria dos participantes) do que nos componentes REP (iguais a 0 para todos os participantes). No componente Lag 5, o atraso produziu uma pequena redução nos TRs de todos os participantes: na condição Treino 1, os TRs variaram entre 11 e 18 e, na condição Atraso, entre 7 e 15. Os efeitos da extinção foram inconsistentes entre os participantes e de pequena magnitude (com exceção de um participante, para o qual o TR diminuiu para 0). Em todos os componentes REP, os TRs foram iguais a 0 para todos os participantes, indicando que o atraso e a extinção não afetaram os TRs. A análise de variância para medidas repetidas não indicou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes.

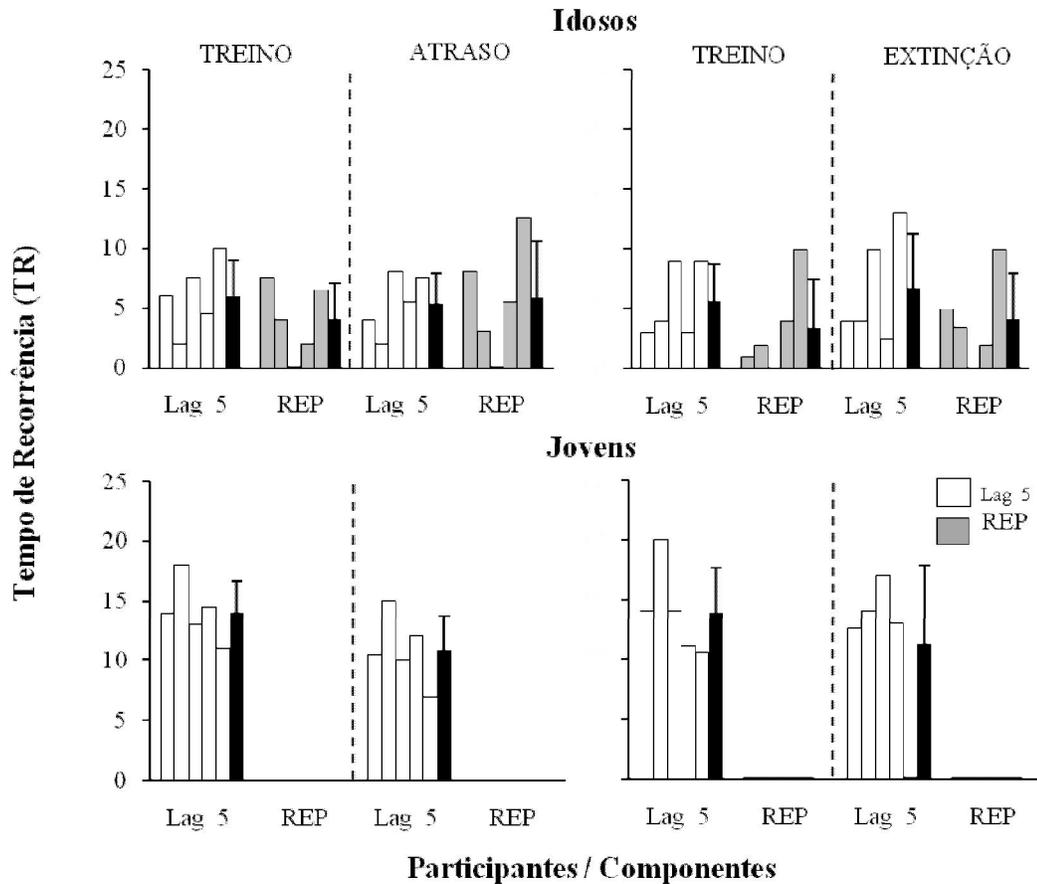


Figura 12. Tempo de recorrência (TR) para cada participante do Grupo Idosos (painéis superiores) e do Grupo Jovens (painéis inferiores), nos componentes de cada condição do Experimento 3. As barras pretas correspondem aos valores médios e a linha vertical acima dessas barras, ao desvio padrão.

Os TRs apresentados pelos participantes do Grupo Jovens foram maiores do que os TRs dos participantes do Grupo Idosos em todos os componentes Lag 5, e menores em todos os componentes REP. O teste  $t$  para amostras independentes indicou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nos seguintes componentes: Lag 5 nas condições Treino 1 [ $t_{(5,5)}= 10,55$ ;  $p= 0,02$ ], Atraso [ $t_{(5,5)}= 1,38$ ;  $p= 0,04$ ] e Treino 2 [ $t_{(5,5)}= 3,025$ ;  $p= 0,01$ ]; REP nas condições Treino 1 [ $t_{(5,5)}= 1,19$ ;  $p= 0,01$ ], Atraso [ $t_{(5,5)}= 2,41$ ;  $p= 0,03$ ] e Extinção [ $t_{(5,5)}= 0,79$ ;  $p= 0,04$ ].

### **Proporção de sequências corretas**

A Figura 13, painéis superiores, apresenta a proporção da porcentagem de sequências corretas de cada participante dos grupos Idosos e Jovens. Essa proporção foi calculada dividindo-se a porcentagem de sequências corretas na condição Atraso (ou Extinção) pela porcentagem de sequências corretas na condição Treino 1 (ou Treino 2), e transformando o quociente em logaritmo. Proporções iguais a 0,0, superiores a 0,0 e inferiores a 0,0 indicam que não houve alteração, que houve aumento e que houve diminuição, respectivamente, na porcentagem de sequências corretas quando as condições mudaram de Treino 1 (ou Treino 2) para Atraso (ou Extinção).

Para o Grupo Idosos, observa-se que a exposição ao atraso e à extinção tendeu a gerar menos alterações na porcentagem de sequências corretas no componente Lag 5 do que no componente REP. Para o Grupo Jovens, o atraso e a extinção não afetaram as porcentagens, tanto no componente Lag 5 quanto no componente REP, para a maioria dos participantes. A análise de variância para medidas repetidas não apontou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes para ambos os grupos.

Um número maior de participantes do Grupo Idosos apresentou alterações nas porcentagens de sequências corretas nos componentes REP das condições Atraso e Extinção do que do Grupo Jovens, mas essas diferenças não foram consideradas estatisticamente significativas pelo teste *t* para amostras independentes.

### **Proporção de valores U**

A Figura 13, painéis intermediários, mostra a proporção dos valores U de cada participante dos grupos Idosos e Jovens. Essa proporção foi calculada de maneira similar à proporção de sequências corretas. No Grupo Idosos, os valores U nos componentes Lag 5 e REP não foram influenciados pela introdução do atraso e da extinção (com exceção de um

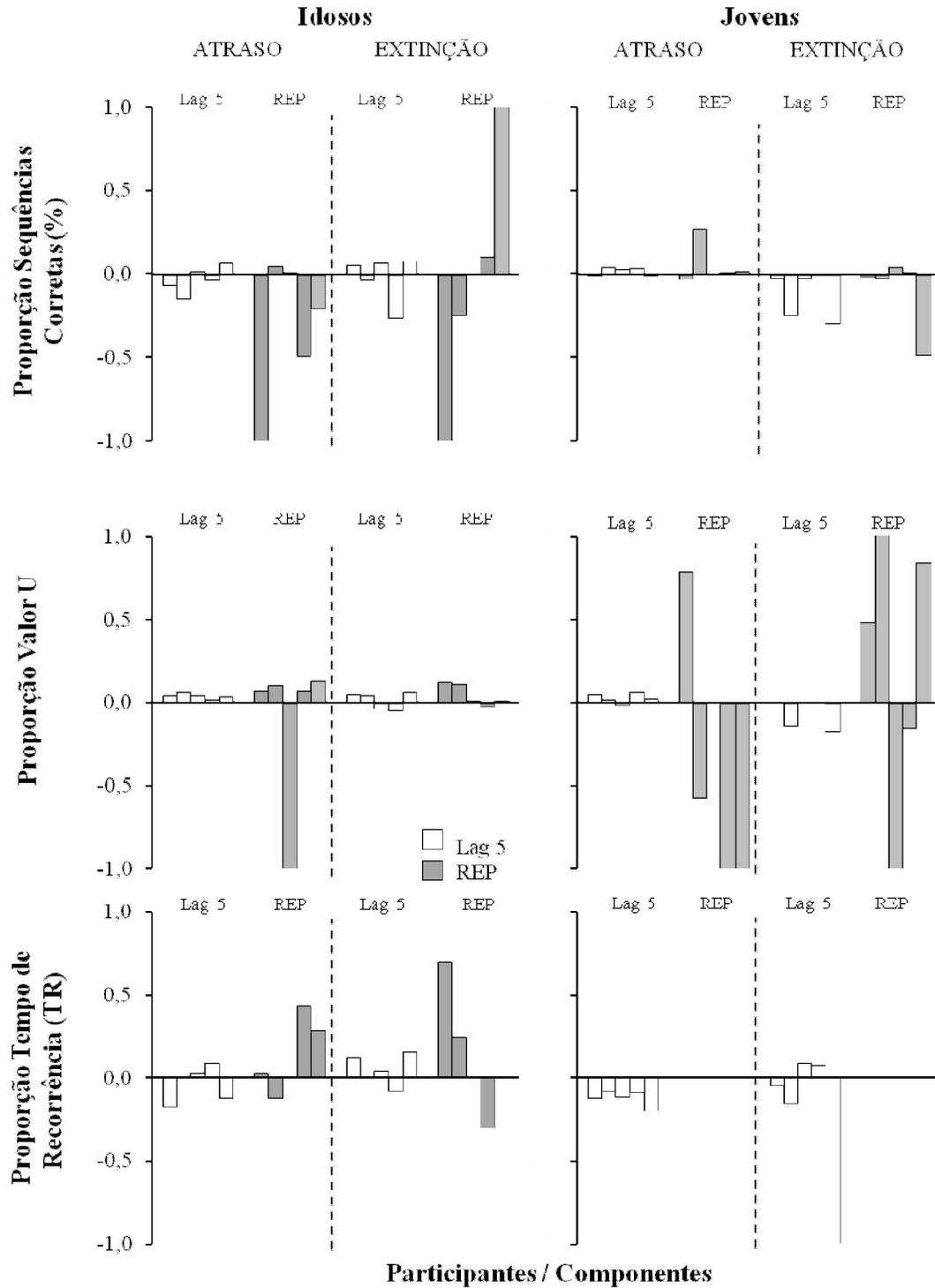


Figura 13. Proporção logarítmica das porcentagens de seqüências corretas (painéis superiores), dos valores U (painéis intermediários) e dos tempos de recorrência (painéis inferiores) nos componentes de cada condição do Experimento 3. As barras brancas correspondem aos valores de cada participante no componente Lag 5 e as barras cinzas aos valores no componente REP.

participante). No Grupo Jovens, por outro lado, as exposições ao atraso e à extinção não afetaram os valores U no componente Lag 5, mas produziram mudanças substanciais nos valores U durante o componente REP, para a maioria dos participantes. A análise de variância para medidas repetidas não indicou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes, para ambos os grupos.

Os participantes do Grupo Jovens apresentaram maiores alterações nos valores U nos componentes REP das condições Atraso e Extinção do que os participantes do Grupo Idosos. Ao comparar os grupos, entretanto, o teste  $t$  para amostras independentes não apontou diferenças estatisticamente significativas.

### **Proporção do tempo de recorrência**

Os painéis inferiores da Figura 13 apresentam a proporção dos TRs de cada participante dos grupos Idosos e Jovens. O cálculo dessa proporção foi similar ao da proporção de sequências corretas. Com relação ao componente Lag 5, observa-se que a exposição ao atraso e à extinção não gerou efeitos substanciais sobre os TRs dos participantes de ambos os grupos (com exceção de um participante do Grupo Jovens). Em relação ao componente REP, os TRs foram afetados, mas apenas aqueles dos participantes do Grupo Idosos. Para ambos os grupos, a análise de variância para medidas repetidas não indicou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes. O teste  $t$  para amostras independentes não apontou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

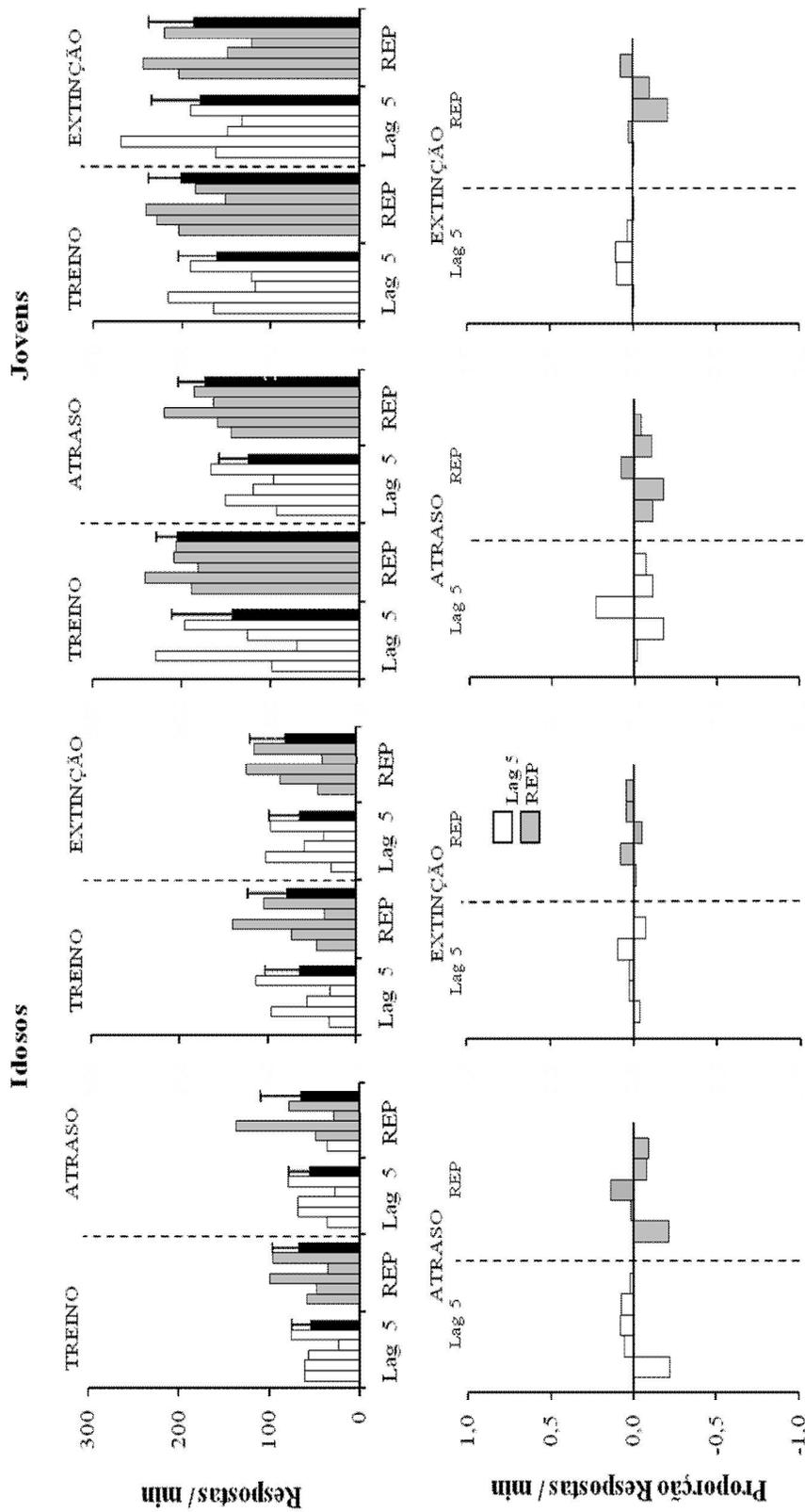
### **Taxa de respostas**

Nos painéis superiores da Figura 14 estão apresentadas as taxas de respostas (em minutos) para cada participante dos grupos Idosos e Jovens, bem como a média dos

grupos, em cada um dos componentes. Para o Grupo Idosos, as taxas de respostas foram menores nos componentes Lag 5 do que nos componentes REP para a maioria dos participantes, mas as diferenças foram de pequena magnitude. Observa-se, também, que a introdução do atraso e da extinção não produziu alterações consistentes nas taxas de respostas. Nos componentes Lag 5, as taxas médias foram semelhantes em todas as condições (aproximadamente 60 respostas por minuto). Nos componentes REP, as taxas médias nas condições Treino 1 e Atraso foram semelhantes entre si (aproximadamente 65 repostas por minuto) e menores do que nas condições Treino 2 e Extinção (aproximadamente 80 respostas por minuto). A análise de variância para medidas repetidas não apontou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes.

No Grupo Jovens, assim como no Grupo Idosos, as taxas de respostas foram menores nos componentes Lag 5 do que nos componentes REP. Nos componentes Lag 5, a exposição ao atraso produziu diminuição nas taxas de respostas, enquanto a introdução da extinção foi acompanhada por aumentos nas taxas de respostas. Nesse componente, as taxas médias nas condições Treino 1 e Atraso foram iguais a 143 e 125 respostas por minuto, respectivamente, e nas condições Treino 2 e Extinção, 161 e 180 respostas por minuto, respectivamente. Nos componentes REP, a introdução do atraso quanto da extinção foram acompanhadas por diminuição nas taxas de respostas: nas condições Treino 1 e Atraso, as taxas médias foram 204 e 174 respostas por minuto, respectivamente, e nas condições Treino 2 e Extinção, 201 e 186 respostas por minuto, respectivamente. Diferenças estatisticamente significativas entre os componentes, entretanto, não foram detectadas pela análise de variância para medidas repetidas.

Em todas as condições experimentais, a taxa de respostas dos participantes do Grupo Jovens foi mais alta do que a dos participantes do Grupo Idosos. O teste *t* para amostras independentes revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos



**Participantes / Componentes**

Figura 14. Taxas de respostas por minuto (painéis superiores) e proporção logarítmica das taxas de respostas por minuto (painéis inferiores), para cada participante do Grupo Idosos (painéis à esquerda) e do Grupo Jovens (painéis à direita), nos componentes de cada condição do Experimento 3. As barras brancas correspondem aos valores de cada participante no componente Lag 5; as barras cinzas, aos valores no componente REP; as barras pretas, aos valores médios e a linha vertical acima destas barras, ao desvio padrão.

nos componentes de todas as condições: componente Lag 5 nas condições Treino 1 [ $t_{(5,5)}=10,557$ ;  $p=0,021$ ], Atraso [ $t_{(5,5)}=1,26$ ;  $p=0,006$ ], Treino 2 [ $t_{(5,5)}=0,027$ ;  $p=0,006$ ] e Extinção [ $t_{(5,5)}=0,862$ ;  $p=0,005$ ]; componente REP nas condições Treino 1 [ $t_{(5,5)}=0,997$ ;  $p=0,000$ ], Atraso [ $t_{(5,5)}=0,76$ ;  $p=0,002$ ], Treino 2 [ $t_{(5,5)}=0,318$ ;  $p=0,001$ ] e Extinção [ $t_{(5,5)}=0,737$ ;  $p=0,007$ ].

### **Proporção da taxa de respostas**

A Figura 14, painéis inferiores, apresenta a proporção da taxa de respostas de cada participante dos grupos Idosos e Jovens. Essa proporção foi calculada de maneira similar à proporção de sequências corretas. No Grupo Idosos, as taxas de respostas nos componentes Lag 5 e REP não foram influenciadas sistematicamente pela introdução do atraso e da extinção (com exceção de um participante na condição Atraso). No Grupo Jovens, o atraso tendeu a produzir diminuição nas taxas de respostas da maioria dos participantes nos componentes Lag 5 e REP, mas esse efeito foi de pequena magnitude; a extinção, por sua vez, não foi acompanhada por alterações sistemáticas nas taxas. A análise de variância para medidas repetidas não indicou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes, para ambos os grupos.

O teste  $t$  para amostras independentes não apontou diferenças estatisticamente significativas entre as proporções das taxas de respostas dos grupos Idosos e Jovens.

### **Discussão**

O Experimento 3 teve como objetivo investigar se a introdução de atraso para a liberação do *feedback* e a suspensão do reforço (extinção) produziriam diferenças na variabilidade comportamental e nas taxas de respostas de participantes idosos e jovens.

De maneira geral, o componente com exigência de repetição (REP) foi mais afetado pelo atraso e pela extinção do que o componente com exigência de variação (Lag 5), em ambos os grupos. Mais especificamente, no componente REP, o atraso e a extinção produziram alterações na porcentagem de sequências corretas (tendência a diminuir) e no tempo de recorrência (tendência a aumentar) dos participantes idosos, e no valor U (tendência a diminuir com o atraso e a aumentar com a extinção) dos participantes jovens. Com relação à taxa de respostas, as alterações geradas pelo atraso e pela extinção foram assistemáticas e/ou de pequena magnitude, para ambos os grupos.

Conforme apontado na introdução deste trabalho, o termo resistência à mudança refere-se à magnitude da mudança comportamental diante de mudanças no ambiente: quanto maior a resistência, menor a magnitude da mudança em uma ou mais dimensões do responder. A expressão ‘resistência à mudança’ pode ser substituída pela expressão ‘sensibilidade à mudança’, sem prejuízo na interpretação dos resultados: dessa forma, quanto menor a sensibilidade, menor a magnitude da mudança em uma ou mais dimensões do responder. Assim sendo, pode-se afirmar que, no presente trabalho, o componente de repetição foi menos resistente (mais sensível) à mudança do que o componente de variação. Tais resultados replicam aqueles encontrados na literatura (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2004; Doughty & Lattal, 2001; Neuringer, 1991; Odum & cols., 2006; Souza & cols., *aceito*; Wagner & Neuringer, 2006).

Adicionalmente, a comparação dos resultados dos grupos experimentais indicou que: (a) a porcentagem de sequências corretas foram menores, em ambos os componentes, para os participantes idosos; (b) os valores U nos componentes REP foram maiores para os participantes idosos; (c) os TRs nos componentes Lag 5 foram menores e no componente REP foram maiores para os participantes idosos; (d) a taxa de respostas dos participantes idosos foram mais baixas em ambos os componentes do que a de jovens.

### **Variabilidade comportamental (porcentagem de sequências corretas, valor U, tempo de recorrência) e taxa de respostas**

Para os jovens, a porcentagem de sequências corretas nos componentes Lag 5 foi similar à (ou menor que a) porcentagem do componente REP, enquanto o valor U e a mediana do tempo de recorrência (TR) foram substancialmente maiores nos componentes Lag do que nos componentes REP. Isto é, nos componentes REP, os participantes estavam emitindo quase que exclusivamente a sequência que produzia reforço (valor U e TR baixos), e nos componentes Lag 5, eles estavam não somente emitindo sequências diferentes, mas também emitindo essas sequências com frequências comparáveis (valor U alto) e evitando repeti-las muito proximamente (TR alto), o que resultou em altas porcentagens de sequências corretas (acima de 80%). Esses resultados replicam aqueles obtidos nos Experimentos 1 e 2 e também outros encontrados na literatura (e.g., Page & Neuringer, 1985; Natalino, 2004; Ross & Neuringer, 2002; Souza & Abreu-Rodrigues, 2010).

Para os idosos, entretanto, os resultados diferiram daqueles dos jovens e dos experimentos anteriores. Ou seja, para esses participantes, a porcentagem de sequências corretas foi maior nos componentes Lag 5 do que nos componentes REP. Além disso, apesar do valor U e do TR terem sido maiores nos componentes Lag 5 do que nos componentes REP, como ocorreu entre os jovens, a diferença entre esses componentes foi pequena quando comparada com aquela obtida com os jovens do presente experimento e com todos os participantes dos experimentos anteriores. Sendo assim, os participantes idosos tenderam a apresentar desempenhos diferentes em ambos os componentes: isto é, emitiram sequências diferentes com frequências similares, e de modo a evitar a repetição de sequências recentemente emitidas. Esse desempenho foi efetivo na produção de reforços no componente Lag 5, mas não no componente REP.

Apesar das diferenças na variabilidade comportamental, jovens e idosos responderam mais lentamente nos componentes Lag 5 do que nos componentes REP, replicando os resultados observados no Experimento 2.

A interação entre alguns fatores pode ter contribuído para o desempenho menos eficiente dos participantes idosos durante os componentes REP. Primeiramente, havia diferenças entre os procedimentos empregados nos três experimentos. No Experimento 1, o componente de repetição e os componentes de variação ocorriam uma única vez e consecutivamente. No Experimento 2, o elo de repetição e o elo de variação poderiam ocorrer várias vezes, de forma alternada ou não, mas havia um intervalo entre eles, durante o qual ocorriam os elos iniciais de escolha. Esses elos iniciais também demarcavam claramente o início e o final de cada elo. Ainda, era o participante que determinava qual elo iria ocorrer. Nesses dois experimentos, a possibilidade de interação entre os componentes de repetição e de variação era menor do que no Experimento 3. Isto porque, neste último experimento, esses componentes ocorriam alternadamente e não havia intervalo entre eles. Essas características do procedimento podem ter dificultado a discriminação entre as contingências de repetição e de variação, contribuindo para a ocorrência de desempenhos similares em ambas.

As características distintas dos procedimentos parecem, então, favorecer diferenças nos resultados dos experimentos, mais precisamente, menor discriminação entre as contingências programadas. No entanto, ela não responde duas questões centrais: por que houve generalização do responder variado para o componente REP em vez de generalização do responder repetitivo para o componente Lag 5? E por que essa generalização ocorreu entre os idosos, mas não entre os jovens?

Essas duas questões podem ser respondidas com base nas funções reforçadoras da contingência de variação, as quais parecem diferir entre idosos e jovens. De acordo com os

resultados do Experimento 2, para os idosos, as escolhas por variação tornaram-se mais frequentes com os aumentos da exigência de variação, mesmo que esses aumentos fossem acompanhados por diminuições na porcentagem de sequências corretas (o inverso foi observado entre os jovens). Isso sugere que, para os idosos, variar era mais reforçador do que repetir. Aliado a esse aspecto, é importante ressaltar que a instrução de variação apresentada (“Faça caminhos diferentes”) guardava semelhanças com os conselhos, dicas e instruções passadas aos idosos pelos professores do Centro de Convivência no qual foi realizado o presente estudo. É constantemente dito aos idosos que eles podem e devem “tentar coisas novas”, “evitar rigidez”, “não desistir” etc. Tendo em vista esse controle social, e considerando que o experimentador, assim como os professores do centro, era uma fonte de reforços sociais, além do fato de a instrução de variação, para os idosos, descrever uma situação mais reforçadora do que a instrução de repetição, é viável sugerir que a instrução de variação provavelmente exerceu um controle mais poderoso do que a instrução de repetição, favorecendo a manutenção de um desempenho variável mesmo durante o componente REP. A similaridade os desempenhos em ambos os componentes não ocorreu entre os jovens talvez porque não havia controle social favorecendo um ou outro desempenho.

### **Resistência ao atraso e à extinção**

A análise da resistência à mudança revelou três aspectos importantes. O primeiro aspecto refere-se à comparação dos efeitos do atraso e da extinção sobre as linhas de base de repetição e de variação. De maneira geral, a exposição ao atraso e à extinção produziram maiores alterações nos componentes REP do que nos componentes Lag. A menor resistência do comportamento de repetir do que do comportamento de variar à implementação de operações disruptivas tem sido amplamente divulgada na literatura (e.g.,

Maes, 2003; Natalino, 2004; Souza & cols., *aceito*; Ward & cols., 2006). Esse efeito pode ser explicado com base na noção de controle discriminativo intrassequência (e.g., Abreu-Rodrigues & cols., 2004; Doughty & Lattal, 2001). Conforme anteriormente descrito, sob contingências de repetição desenvolve-se um forte controle discriminativo de uma resposta da sequência sobre a próxima. Isto porque, uma vez que apenas uma sequência é requerida para a liberação do reforço, há uma alta correlação entre a ordem de emissão de cada resposta da sequência e o reforço. Sob contingências de variação, esse controle discriminativo seria mais fraco, ou não se desenvolveria, dependendo da exigência de variação, já que a correlação entre a ordem de emissão de cada resposta da sequência e o reforço é baixa. A implementação de operações disruptivas enfraquece a função discriminativa de cada resposta da sequência repetir devido à diminuição da contiguidade entre resposta e o reforço (atraso) ou da quebra de contingência entre resposta e o reforço (extinção). Portanto, seria esperado que o atraso e a extinção fossem acompanhados pelo aumento da variação comportamental no componente REP (forte controle discriminativo), mas não no componente Lag 5 (fraco controle discriminativo).

O segundo aspecto é pertinente à comparação dos efeitos do atraso e da extinção *per se*. Com base nos resultados do presente estudo, uma vez que houve grande variabilidade na magnitude e na direção das alterações entre os participantes de cada grupo, não é possível afirmar que atraso e extinção afetaram diferencialmente o comportamento de repetir. Apesar da assistemática dos dados, quando o valor U dos jovens é considerado, observam-se diminuições (atraso) ou aumentos (extinção) nos valores U para a maioria dos participantes desse grupo. Ou seja, com o atraso do reforço, a distribuição das sequências se tornou menos equitativa (mas o TR se manteve igual a 0,0), de modo que a sequência repetir, que já era predominante, teve sua frequência mantida. Esse efeito é similar ao demonstrado por Neuringer e cols. (2001): com a retirada do

reforço, houve manutenção da resposta que vinha sendo reforçada e aumento na emissão de outras respostas. Com a extinção, um efeito similar pode ter ocorrido inicialmente, mas como o reforço nunca era apresentado (ao contrário da condição de atraso em que o reforço continuava sendo apresentado sempre que a sequência repetir ocorria), e considerando que os participantes também tinham experiência com variação, a sequência repetir foi logo enfraquecida e outras passaram a ser emitidas. Um aspecto interessante é que, provavelmente em função da história com repetição (e do fato de não haver contingência de repetição), os participantes mantiveram um padrão de repetição: isto é, apesar de terem emitido outras sequências, houve muita repetição entre elas, conforme indicam os resultados do TR (manteve-se igual a 0,0). Os efeitos do atraso e da extinção geraram padrões comportamentais que permitiram a manutenção da porcentagem de seqüências corretas.

A literatura não apresenta comparações entre os efeitos do atraso e da extinção sob contingências de repetição e de variação. Embora tenham sido encontrados estudos mostrando que o atraso (e.g., Cherot & cols., 1996; Grunow & Neuringer, 2002; Odum & cols. 2006) e a extinção (e.g. Neuringer & cols., 2001; Souza & cols., *aceito*) produzem maiores alterações nas linhas de base de repetição do que de variação, não foram encontradas comparações dessas operações disruptivas em um mesmo estudo.

O terceiro aspecto diz respeito à comparação entre idosos e jovens. Foi observado que os efeitos do atraso e da extinção diferiram entre idosos e jovens, dependendo da medida analisada. Para os participantes idosos, foram observadas maiores alterações nas porcentagens de sequência corretas e nos tempos de recorrência. Já para os participantes jovens, foram observadas maiores alterações nos valores U.

Conforme já mencionado na discussão do Experimento 1, o valor U e o TR revelam processos comportamentais distintos. Enquanto o valor U demonstra como as diferentes

sequências foram distribuídas dentro de um universo de possibilidades (no caso da presente pesquisa, 70 sequências diferentes), o TR demonstra o quão recente foi a emissão anterior de uma dada sequência. Quanto mais recente, maior o nível de repetição entre os comportamentos (e.g., Barba, *aceito*). Sendo assim, as operações disruptivas afetaram a recência na emissão das sequências entre os participantes idosos e a distribuição entre os participantes jovens.

É possível que tal diferença esteja baseada em certas características dos desempenhos dos participantes idosos e jovens durante a condição de treino. No componente REP, os valores U e as medianas dos TRs dos participantes idosos estavam altos (próximos aos do componente Lag 5) e os dos jovens estavam baixos. Sendo assim, o comportamento de repetir dos idosos estava menos efetivo (porcentagens de sequências corretas baixas) e apresentava um menor controle intrassequência do que o dos jovens.

É possível, então, que os efeitos do atraso e da extinção dependam de características específicas do comportamento de repetir: quando o organismo apresenta um controle discriminativo intrassequência bastante preciso, a distribuição das sequências é mais afetada por operações disruptivas; quando esse controle intrassequência é menos preciso, a recência na emissão das sequências é mais sensível à ação dessas operações. Essa possibilidade, entretanto, requer investigações adicionais. Essas investigações poderiam demonstrar inequivocadamente que o fato de o atraso e da extinção afetaram medidas comportamentais diferentes entre idosos e jovens não depende da idade dos participantes, mas sim de características específicas de seus comportamentos. Se os idosos tivessem apresentado um controle discriminativo intrassequência mais preciso (como o fizeram nos experimentos 1 e 2), provavelmente seus resultados teriam sido similares aos dos jovens.

Finalmente, o atraso e a extinção não alteraram as taxas de respostas em ambos os componentes dos grupos Idosos e Jovens. Resultados semelhantes foram observados por Grunow e Neuringer (2002), Souza e cols. (*aceito*) e Ward e cols. (2006). É possível que esse resultado se deva ao curto tempo de exposição às operações disruptivas (apenas 6 min. com cada componente). Isso indica que, ao contrário do que ocorreu com as medidas de variabilidade comportamental, a medida de taxa de respostas requer um tempo mais longo de contato com o atraso ou a retirada do reforço.

Em resumo, os efeitos da introdução do atraso do feedback e da extinção foram observados mais claramente na linha de base de repetição do que de variação, tanto entre os participantes idosos quanto entre os participantes jovens, mas as medidas afetadas diferiram entre esses grupos. Como ressaltado nos experimentos anteriores, é importante avaliar o papel de contingências ambientais para as diferenças observadas entre idosos e jovens, a despeito de haver ou não contribuição do envelhecimento biológico.

## Discussão Geral

De modo geral, foi observado nos três experimentos do presente estudo que os participantes idosos apresentaram menor acurácia, rapidez no responder e níveis de variabilidade do que os participantes jovens. Usualmente, diferenças observadas entre os comportamentos de idosos e jovens têm sido atribuídas a variáveis biológicas, como, por exemplo, o envelhecimento do lóbulo frontal (e.g., Stuss & cols., 2003; West & cols., 2002). Outros autores, no entanto, estimam que apenas entre 10% e 20% da população idosa apresentam algum declínio significativo no desempenho correlacionado a questões como memória, capacidade intelectual ou desorientação (e.g., Burgio & Burgio, 1986), o que sugere que outras variáveis, além daquelas de natureza biológica, deveriam ser avaliadas.

Segundo Skinner (1983), a análise do comportamento dos idosos deve considerar que: (a) déficits perceptuais limitam o controle discriminativo em ambientes comuns; e (b) contingências de reforçamento comumente presentes nas vidas do idoso podem produzir comportamentos ineficientes. À luz dessa proposta, é viável sugerir que os resultados obtidos no presente estudo foram determinados não somente por fatores biológicos, mas também pela história de reforçamento pré-experimental dos participantes e pelas contingências de reforçamento implementadas durante o experimento.

É importante ressaltar que não se pretende diminuir a relevância do processo biológico de envelhecimento como um fator influenciador de possíveis diferenças entre idosos e jovens. A intenção é chamar a atenção para os efeitos de variáveis ontogenéticas e culturais. Qualquer explicação que exclua ou ignore a influência de um dos três níveis de seleção (filogenético, ontogenético e cultural) seria, no mínimo, incompleta (Skinner, 1966, 1989).

### **Considerações sobre diferenças entre idosos e jovens**

No Experimento 1, o comportamento de variar dos participantes idosos foi mais adequado às diferentes exigências de variação do que o dos participantes jovens, conforme indicado pelo tempo de recorrência, o que não foi observado nos demais experimentos. É possível que esse resultado tenha sido obtido porque, ao contrário do que ocorreu nos experimentos 2 e 3, nos quais as contingências de variação e repetição foram apresentadas diversas vezes, no Experimento 1 cada contingência foi apresentada apenas uma única vez e durante várias tentativas consecutivas. Esse resultado sugere que as características presentes em cada procedimento, e não apenas fatores biológicos, foram responsáveis pelas diferenças observadas entre idosos e jovens. Isto é, quando são arranjadas situações ambientais adequadas, o comportamento dos participantes idosos é sensível às diferentes exigências de variação.

O resultado acima apontado, juntamente com o fato dos participantes idosos terem escolhido mais frequentemente a contingência de variação do que os jovens (Experimento 2) e de não terem sido observadas diferenças sistemáticas na resistência dos comportamentos de variar e repetir de ambos os grupos de participantes (Experimento 3), é contrário às noções cotidianas sobre o comportamento de pessoas idosas. Essas noções, baseadas em observações anedóticas, frequentemente sugerem que o idoso “adora fazer tudo igual”, “sente-se ameaçado pela novidade”, “tem horror à mudança”. Dessa forma, uma questão que surge é: “por que a sociedade tem essa percepção a respeito do comportamento das pessoas idosas?”

Uma primeira fonte de controle dos menores níveis de variabilidade, da preferência pela rotina e da resistência às mudanças que são observados nos comportamentos dos idosos em situações cotidianas, seria o predomínio de ganhos contingentes ao comportamento repetitivo e ausência de reforços (ou punição) para comportamentos

variados. Muitas vezes, a família e os amigos exigem que as pessoas idosas mudem, variem seus comportamentos. Mas, na grande maioria dos casos, são essas mesmas pessoas que arranjam contingências punitivas para as tentativas de mudança dos idosos. É a filha que insiste para que a mãe idosa mude seu estilo de se vestir, mas quando a mãe o faz, essa filha a critica pelas escolhas efetuadas; é o amigo que encoraja o idoso a frequentar academia e quando este revela certas dificuldades na execução de exercícios, o amigo afirma que academia é lugar para jovens. Já no caso dos jovens, é mais provável que novos estilos e roupas de vanguarda sejam elogiados, assim como tentar de um exercício novo ou uma atividade física diferente, o que promoveria a variabilidade comportamental.

É importante lembrar que um idoso que “corre riscos”, “é aventureiro”, “tenta coisas novas”, “mostra-se independente” etc., pode gerar preocupação entre os familiares, os quais terminam por reforçar a manutenção da rotina do idoso. Essa consideração é apoiada por experimentos que demonstram que a maioria dos ambientes em que a pessoa idosa está inserida é deficiente em manter comportamentos efetivos/funcionais. Em uma série de estudos realizados por Baltes e colaboradores (Baltes & Barton, 1977; Baltes, Burgess & Stewart, 1980; Baltes, Orzech, Barton & Lago, 1983; Baltes & Zerbe, 1976), por exemplo, foi observado que comportamentos dependentes (e.g., baixa mobilidade, dificuldade de alimentação, incontinência, não aceitação da ajuda de outras pessoas) são consistentemente reforçados pelos cuidadores, o mesmo não ocorrendo com comportamentos mais independentes. Sendo assim, no cotidiano de várias pessoas idosas pode ser funcional emitir sempre os mesmos comportamentos, pois esses comportamentos seriam reforçados pela produção de atenção, cuidado, carinho etc. Enquanto outros comportamentos, que demandassem maior independência do idoso em relação a outras pessoas, envolveriam a perda desses reforçadores sociais generalizados.

Uma segunda fonte de controle da ‘dificuldade em mudar’ atribuída às pessoas idosas estaria relacionada ao fortalecimento prévio de seus comportamentos. Isto é, em decorrência do tempo mais longo de experiência dos idosos, é provável que alguns de seus comportamentos tenham gerado uma maior quantidade de reforços quando comparado aos de jovens, o que tornaria esses comportamentos mais resistentes à mudança. Por exemplo, minha avó faz arroz de tomate há mais de 40 anos, sempre recebendo muitos elogios da família e amigos. Eu comecei a fazer a mesma receita há 5 anos e também agrado o paladar de todos. Suponha, então, que alguém sugira o acréscimo de uma determinada erva à receita. Nesse caso, seria mais provável que essa dica fosse acatada por mim do que por minha avó (seu comportamento seria mais resistente à mudança) em função do maior número de reforços por ela recebidos ao seguir rigorosamente a receita. Essa interpretação é apoiada pelos resultados de diversas pesquisas nas quais foi demonstrado que quanto maior a taxa (ou frequência) de reforços, maior a resistência a alterações ambientais (e.g., Blackman, 1968; Nevin, 1988; Nevin, 1996; Nevin, Mandell & Attak, 1983).

Uma terceira fonte de controle se relacionaria aos erros que comumente ocorrem durante a aprendizagem de novos comportamentos. Tanto idosos, quanto jovens, cometem erros quando estão aprendendo novas atividades. Entretanto, é comum que o jovem seja incentivado a tentar novamente e a persistir, enquanto o idoso é desencorajado e, até mesmo, criticado por esses erros. Quando um jovem se matricula em uma aula de espanhol e recebe uma nota baixa na primeira prova oral, usualmente seus colegas e familiares comentam que “é assim mesmo”, “é só estudar um pouco mais da próxima vez”; alguns colegas oferecem auxílio nos estudos. Quando um idoso recebe uma nota baixa na prova de espanhol, é comum que os parentes e amigos digam que ele deveria desistir, que “não precisa passar por isso”, ou ainda, que ele “já passou da idade de aprender uma nova língua”. Esses erros (punições), acompanhados de comentários de desencorajamento e

críticas, tornariam mais provável o retorno aos antigos padrões de resposta emitidos pelos idosos, ou seja, a repetição de comportamentos anteriormente reforçados.

E, finalmente, um aspecto que pode colaborar para estereotipia e para a resistência a mudanças seria que variar e, principalmente, deixar de fazer algo que já se faz bem, pode envolver aumento no custo da resposta, sem necessariamente gerar aumento na quantidade de reforços. Por exemplo, se um idoso compra, há mais de 20 anos, o mesmo modelo de carro, e na mesma loja, é provável que o carro atenda suas necessidades, assim como os serviços oferecidos pela loja. Comprar um carro de um modelo diferente poderia envolver ir a outra loja, com um gerente desconhecido, ter que fazer *test drive* em vários carros, gastar mais tempo negociando as formas de pagamento e, às vezes, pagar mais caro, sem necessariamente apreciar mais o desempenho do carro novo em comparação com o antigo. Em função da longa história com o modelo antigo, não seria incomum que o idoso dissesse: “Gostei do carro novo, mas o velho era melhor”, revelando que o custo lhe pareceu maior do que o benefício. Um jovem em situação similar, por outro lado, dificilmente teria a mesma impressão já que vive sob contingências que tendem a desestimular a manutenção de um mesmo modelo de carro por muitos anos, o que minimizaria os custos relativos da compra de um modelo diferente e diminuiria sua resistência em apreciar o carro novo.

Sendo assim, é possível sugerir que os resultados obtidos no presente estudo não corroboram a visão do senso comum porque os fatores apontados acima foram controlados em todos os experimentos. Isto é, foram programados ganhos e punições semelhantes para os comportamentos de repetir e de variar dos idosos e dos jovens; os participantes não tinham uma história passada com a tarefa experimental que promovesse o fortalecimento prévio dos comportamentos requisitados; os erros dos idosos e dos jovens foram similarmente consequenciados; e, por último, mudanças no comportamento e no custo da

emissão desses comportamentos foram acompanhadas por aumentos ou diminuições similares nos ganhos dos idosos e dos jovens.

### **Considerações sobre a Psicologia e o envelhecimento**

A produção de conhecimento psicológico sobre o envelhecimento foi iniciada quando a *American Psychological Association*, a partir de 1928, desenvolveu testes de inteligências para adultos e foi observado que os desempenhos se deterioravam à medida que a idade das pessoas aumentava. Os primeiros estudos experimentais focalizaram a investigação da aprendizagem e da memória e indicaram que ambos os processos se deterioravam com o envelhecimento. Nessa época, o envelhecimento era compreendido como uma época na qual não ocorreriam mais desenvolvimento e aprendizagem de novos comportamentos, apenas deterioração do que já havia sido aprendido. Essa noção desestimulou os estudos com indivíduos idosos (Neri, 1995).

Apenas na década de 1970, com o aparecimento da Psicologia do Curso de Vida, o envelhecimento voltou a ser foco de interesse da Psicologia do Desenvolvimento. Segundo Neri (1995), essa área de conhecimento tinha duas frentes de interesse: (a) investigar impactos da infância e da adolescência em fases posteriores do desenvolvimento; e (b) avaliar a influência de condições de vida, personalidade, saúde, aprendizagem etc., sobre a velhice bem-sucedida. De acordo com Borges (2007), os estudos produzidos pela Psicologia fornecem medidas para adequação dos idosos aos novos papéis sociais que lhes são relegados e buscam alternativas ou soluções para as chamadas incapacidades funcionais características do avanço da idade. Segundo essa autora, a Psicologia se coloca no papel de melhorar a qualidade de vida na velhice, combatendo e prevenindo as consequências comportamentais do declínio orgânico. Ou seja, a Psicologia acabou

fortalecendo a visão biológica e assumindo uma posição de coadjuvante da gerontologia e geriatria.

Há apenas três livros publicados no Brasil, em língua portuguesa, sobre o tema “Psicologia e o envelhecimento”, os quais foram escritos por Neri (1995), Stuart-Halmlton (2002) e Vargas (1983). Dentre os periódicos nacionais de Psicologia com classificação A, conforme avaliação da CAPES (Psicologia em Estudo, Psicologia e Sociedade, Psicologia: Reflexão e Crítica, Psicologia: Teoria e Pesquisa e Psicologia: Teoria e Prática), foram encontrados apenas 57 artigos sobre o tema. Esses artigos, além de serem escassos, corroboram a visão da Psicologia do Envelhecimento apontada por Borges (2007), por abordarem o papel do declínio biológico na memória, inteligência etc. (e.g., Trentini, Werlang, Xavier & Argimon, 2009; van Erven & Jarczura, 2004; Yassuda, Lasca & Neri, 2005), ou por englobarem situações de dependência e independência da pessoa idosa na sociedade (e.g., Carneiro & Falcone, 2004; Oliveira, dos Santos, Cruvinel & Neri; 2006; Silva & Gunther, 2000).

Dessa forma, é possível constatar o déficit de produção de conhecimento sobre o envelhecimento na Psicologia brasileira. Tal “espaço vazio” também pode ser observado na Análise do Comportamento, tanto nas publicações brasileiras, como nas internacionais. Há apenas cinco pesquisas no JEAB (*Journal of the Experimental Analysis of Behavior*), principal periódico sobre pesquisa básica da área, relacionadas ao comportamento dos idosos, nas quais são investigadas prioritariamente a diferença entre a variabilidade intraindividual de idosos e jovens (Baron & Menich, 1985; Baron & cols., 1983; Baron & Surdy, 1990; Myerson & cols., 2007). No JABA (*Journal of Applied Behavior Analysis*), principal representante da pesquisa aplicada na área, foram publicados pouco mais de 20 artigos, sendo que sua grande maioria é dedicada ao desenvolvimento de repertório verbal em idosos com problemas neurológicos (demência, retardo mental etc.), de repertórios de

interação social ou de comportamentos alimentares em idosos que necessitavam de cuidados médicos constantes, tanto em asilos, como em suas próprias casas (Buchnam & Fisher, 2002; Foxx, McMorro, Mennemeier, 1984; Green, Linsk & Pinkston, 1986; Kleitsch, Whitman & Santos, 1983; Stock & Milan, 1993). Essas pesquisas se concentraram na investigação de declínios e em como preveni-los ou saná-los. Duas estratégias são empregadas para tentar compensar tais deficiências: treinar habilidades de autocuidado entre os idosos e treinar os cuidadores (enfermeiros, médicos, filhos etc.).

Nos periódicos nacionais investigados, apenas um estudo encontrado foi realizado por analistas do comportamento. No entanto, a pesquisa foi realizada na Florida (EUA) e teve como objetivo treinar assistentes de enfermagem a transportar corretamente idosos de suas camas para outros locais (Plowman & Bailey, 2005). Essa ênfase no desenvolvimento de tecnologias para remediar os efeitos do envelhecimento biológico parece ser justificada por motivos econômicos. Conforme afirma Burgio e Burgio (1986), essas pesquisas apresentam “o potencial em economizar milhões de dólares em fraldas, lavanderia e medicamentos pelo uso de procedimentos comportamentais” (p. 326).

Sendo assim, os estudos para desenvolvimento de tecnologias de mudança comportamental parecem estar diretamente vinculados à ideologia da velhice improdutiva, doente, penosa, degenerativa e dependente. Segundo Siqueira, Botelho e Coelho (2002), tais estudos seriam consistentes com as perspectivas biológico/comportamentalista e economicista do envelhecimento. A perspectiva biológico/comportamentalista contempla trabalhos que tem como foco principal o envelhecimento fisiológico. A maioria desses trabalhos aborda processos degenerativos naturais do corpo humano. A pessoa idosa é compreendida como alguém portador de várias doenças, sendo o objetivo dos profissionais (gerontólogos e geriatras) tratar, retardar e prevenir tais patologias. Na perspectiva economicista estão concentrados estudos que têm como objetivo central a improdutividade

do idoso. Sendo assim, o envelhecimento é entendido como um momento de inatividade, da aposentadoria, do desligamento da “força de trabalho”. A pessoa idosa é compreendida como alguém que foi substituído e que está impedido de criar ou produzir. Os profissionais da área (gerontólogos, geriatras e cientistas sociais) buscam alternativas que visam manter o idoso ativo e evitar sua retirada “precoce” do mercado de trabalho. Para Siqueira e cols. (2002), ambas as perspectivas levariam a uma compreensão reducionista do envelhecimento humano.

Dessa forma, a ênfase na produção de tecnologias remediadoras, na ausência de pesquisas básicas sobre o comportamento dos idosos, poderá gerar uma compreensão limitada do fenômeno do envelhecimento. São necessárias pesquisas sobre a contribuição de contingências de reforçamento e punição para esse fenômeno, mais especificamente, para as mudanças no repertório comportamental que ocorrem ao longo da terceira idade. Tais mudanças envolvem, muitas vezes, o enfraquecimento de padrões comportamentais antigos e a aprendizagem de novos padrões. Por que essas mudanças ocorrem? Como ocorrem? Quando ocorrem? Respostas a essas questões devem considerar que os processos comportamentais durante o envelhecimento, assim como em qualquer outra fase da vida humana, são determinados pela interação de variáveis filogenéticas, ontogenéticas e culturais. Tal compreensão permitirá o desenvolvimento de uma abordagem complexa, não reducionista, sobre a velhice.

## Referências

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

Abreu-Rodrigues, J., Lattal, K. A., dos 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.

Allaire, J. C., & Marsiske, M. (2002). Well-and ill-defined measures of everyday cognition: Relationship to elders' intellectual ability and functional status. *Psychology and Aging, 17*, 101-115.

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

Artistico, D., Cervone, D., & Pezzuti, L. (2003). Perceived self-efficacy and everyday problem solving among young and older adults. *Journal of Psychology & Aging, 18*, 68-79.

Ball, I. L., Farnill, D., & Wangeman, J. F. (1984). Sex and age differences in sensation seeking: Some national comparisons. *British Journal of Psychology, 75*, 257-265.

Balsan, P. D., & Bondy, A. S. (1983). The negative side effects of reward. *Journal of Applied Behavior Analysis, 16*, 283-296.

Balsam, P. D., Deich, J. D., Ohyama, T., & Stokes, P. D. (1998). Origins of new behavior. Em W. T. O'Donohue (Ed.), *Learning and behavior therapy* (pp. 403-420). Needham Heights: Allyn & Bacon.

Baltes, M. M., & Barton, E. M. (1977). New approaches toward aging: A case for the operant model. *Educational Gerontology, 2*, 383-405.

Baltes, M. M., Burgess, R. L., & Stewart, R. B. (1980). Independence and dependence in self-care behavior in nursing home residents: An operant-observational study. *International Journal of Behavioral Development, 3*, 489-500.

Baltes, M. M., Orzech, M. J., Barton, E. M., & Lago, D. (1983). The microecology of residents and staff: behavioral mapping in a nursing home. *Zeitschrift fur Gerontologie, 16*, 18-26.

Baltes, M. M., & Zerbe, M. B. (1976). Independence training in nursing-home residents. *The Gerontologist, 16*, 428-432.

Barba, L. S. (1996). *Variabilidade comportamental aprendida*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Barba, L. S. (aceito). Variabilidade comportamental operante e o esquema de reforçamento lag-n. *Acta Comportamentalia*.

Baron, A., & Le Brech, D. B. (1987). Are older adults generally more conservative? Some negative evidence from signal detection analyses of recognition memory and sensory performance. *Experimental Aging Research, 13*, 163-165.

Baron, A., & Menich, S. R. (1985). Reaction times of younger and older men: Effects compound samples and a prechoice signal on delayed matching-to-sample performances. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 44*, 1-14.

Baron, A., Menich, S. R., & Perone, M. (1983). Reaction times of younger and older men and temporal contingencies of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 40*, 275-287.

Baron, A., & Surdy, T. M. (1990). Recognition memory in older adults: Adjustment to changing contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 54*, 201-212

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

Bechara A., Damasio A., Damasio H. & Anderson S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition, 50*, 7-12.

Blackman, D. (1968). Conditioned suppression or facilitation as a function of the behavioral baseline. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 11*, 53-61.

Blakely, E. & Schlinger, H. (1987). Rules: Function-altering contingency-specifying stimuli. *The Behavior Analyst, 10*, 183-187.

Borges, M. B. de O. (2007). *A produção do conhecimento sobre envelhecimento humano: aspectos históricos e sociais*. Trabalho de Conclusão de Curso, Centro Universitário de Brasília, Brasília.

Brugger, P. (1997). Variables that influence the generation of random sequences: an update. *Perceptual and Motor Skills, 84*, 627-661.

Buchanan, J. A., & Fisher, J. E. (2002). Noncontingent reinforcement as an intervention for disruptive vocalizations in Alzheimer's disease patients. *Journal of Applied Behavior Analysis, 35*, 99-103.

Bunck, T. J., & Iwata, B. A. (1978). Increasing senior citizen participation in a community-based nutritious meal program. *Journal of Applied Behavior Analysis, 11*, 75-86.

Burgio, L. D., & Burgio, K. L. (1986). Behavioral gerontology: Application of behavioral methods to the problems of older adults. *Journal of Applied Behavior Analysis, 19*, 321-328.

Carneiro, R. S., & Falcone, E. M. O. (2004). Um estudo das capacidades e deficiências em habilidades sociais na terceira idade. *Psicologia em Estudo, 9*, 119-126.

Carstensen, L. L., & Erickson, R. J. (1986). Enhancing the social environments of elderly nursing home residents: are high rates of interaction enough? *Journal of Applied Behavior Analysis, 19*, 349-355.

Cassado, D. C. (2009). *Variabilidade induzida e operante sob contingências de reforçamento negativo*. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Cerella, J., DiCarra, R., Williams, D., & Bowles, N. (1986). Relations between information processing and intelligence in elderly adults. *Intelligence, 10*, 75-91.

Cerella, J., & Hale, S. (1994). The rise and fall in information-processing rates over the life span. *Acta Psychologica, 86*, 109-197.

Cerella, J., Poon, L. W., & Williams, D. M. (1980). Age and the complexity hypothesis. Em L. W. Poon (Ed.), *Aging in the 1980s* (pp. 332-340). Washington, DC: American Psychological Association.

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

Chiesa, M. (1994). *Radical Behaviorism: the philosophy and the science*. Boston: Authors Cooperative.

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.

Danforth, J. S., Chase, P. N., Dolan, M., & Joyce, J. H. (1990). The establishment of stimulus control by instructions and by differential reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *54*, 97-112.

Deci, E. L. (1975). *Intrinsic motivation*. New York: Plenum.

Denburg, N., Tranel, D., & Bechara, A. (2005). The ability to decide advantageously declines prematurely in some normal older persons. *Neuropsychologia*, *43*, 1099-1106.

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

Dickerson, A. E., & Fisher, A. G. (1997). Effects of familiarity of task and choice on the functional performance of younger and older adults. *Psychology and Aging*, *12*, 247-254.

Dixon, M. R., & Hayes, L. J. (1998). Effects of differing instructional histories on resurgence of rule-following. *The Psychological Record*, *48*, 275-292.

Dixon, R. A., Kurzman, D., & Friesen, I. C. (1993). Handwriting performance in younger and older adults: Age, familiarity, and practice effects. *Psychology and Aging*, *8*, 360-370.

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

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.

Fantino, E. (1969). Choice and rate of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 723-730.

Ferraro, D. P., & Branch, K. H. (1968). Variability of response location during regular and partial reinforcement. *Psychological Reports*, 23, 1023-1031.

Ferraro, F. R., & Moody, J. (1996). Consistent and inconsistent performance in young and elderly adults. *Developmental Neuropsychology*, 12, 429-441.

Folstein M. F., Folstein S. E., & McHugh P. R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 98-189.

Foxx, R. M., McMorrow, M. J., & Mennemeier, M. (1984). Teaching social/vocational skills to retarded adults with a modified table game: An analysis of generalization. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 17, 343-352.

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

Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33, 441-467.

Glimcher, P. W. (2005). Indeterminacy in brain and behavior. *Annual Review of Psychology*, 56, 25-56.

Goodrick, C. L. (1975). Behavioral rigidity as a mechanism for facilitation of problem solving for aged rats. *Journal of Gerontology*, 30, 181-184.

Grace, R., & Nevin, J. (1997). On the relation between preference and resistance to

change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 67, 43-65.

Green, G. R., Linsk, N. L., & Pinkston, E. M. (1986). Modification of verbal behavior of the mentally impaired elderly by their spouses. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 19, 329-336.

Green, L., Fry, A. F., & Myerson, J. (1994). Discounting of delayed rewards: A life-span comparison. *Psychological Science*, 5, 33-36.

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

Guimarães, S. E. R., & Boruchovitch, E. (2004). O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 17, 143-150.

Hackenberg, T. D. (2009). Token reinforcement: A review and analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 91, 257-286.

Handam, A. C. (2006). Efeito do envelhecimento no controle executivo na tarefa de geração aleatória de números. *Interação em Psicologia*, 10, 267-271.

Herrnstein, R. J. (1964). Aperiodicity as a factor in choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 179-182.

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

Howard, D. V., & Howard, J. H. (1989). Age differences in learning serial patterns: Direct versus implicit measures. *Psychology and Aging*, 4, 357-364.

Hull, D. L., Langman, R. E., & Glenn, S. S. (2001). A general account of selection: Biology, immunology and behavior. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 511-573.

Hultsch, D. F., MacDonald, S. W. S., & Dixon, R. A. (2002). Variability in reaction time performance of younger and older adults. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences, 57*, 101-115.

Hultsch, D. F., & MacDonald, S. W. S. (2004). Intraindividual variability in performance as a theoretical window onto cognitive aging. Em R. A. Dixon, L. Backman, & L-G. Nilsson (Eds.). *New frontiers in cognitive aging* (pp. 65-88). New York: Oxford University Press.

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.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2005). *População residente, por sexo e grupos de idade, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação - 2000*. Retirado em 15/07/2008, de [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/tendencia\\_demografica/analise\\_populacao/1940\\_2000/tabela05.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/tendencia_demografica/analise_populacao/1940_2000/tabela05.pdf).

Johnson, M. M. S., & Drungle, S. C. (2000). Purchasing over-the-counter medications: The impact of age differences in information processing. *Experimental Aging Research, 26*, 245-261.

Johnston, J. M., & Pennypacker, H. S. (1993). *Strategies and tactics of behavioral research* (2<sup>a</sup> ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Kalache, A. (2007). A inversão da pirâmide etária. Retirado em 10/07/2008, de [http://www2.livrariacultura.com.br/culturanews/n157/edicao/htm/mat\\_01.htm](http://www2.livrariacultura.com.br/culturanews/n157/edicao/htm/mat_01.htm).

Kleitsch, E., Whitman, T., & Santos, J. (1983). Increasing verbal interaction among elderly socially isolated mentally retarded: A group language training procedure. *Journal of Applied Behavior Analysis, 16*, 217-233.

Lalli, J. S., Zanolli, K., & Wohn, T. (1994). Using extinction to promote response variability in toy play. *Journal of Applied Behavior Analysis, 27*, 735-736.

Lee, R., McComas, J. J., & Jawor, J. (2002). The effects of differential and lag reinforcement schedules on varied responding by individuals with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis, 35*, 391-402.

Li, S., & Lindeberg, U. (1999). Cross-level unification: A computational exploration of the link between deterioration of neurotransmitter systems and dedifferentiation of cognitive abilities in old age. Em L. G. Nilsson, & H. J. Markowitsch (Eds.), *Cognitive neuroscience of memory* (pp. 103-146). Seattle: Hogrefe & Huber Publishers.

Li, S., Lindeberg, U., & Frensch, P. A. (2000). Unifying cognitive aging: From neuromodulation to representation to cognition. *Neurocomputing, 32*, 879-890.

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

Löckenhoff, C. E., & Carstensen, L. L. (2007). Aging, emotion, and health-related decision strategies: Motivational manipulations can reduce age differences. *Psychology and Aging, 22*, 134-146.

Löckenhoff, C. E., & Carstensen, L. L. (2008). Decision strategies in healthcare choices for self and others: Older adults make adjustments for the age of the decision

target, younger adults do not. *Journals of Gerontology: Psychological Sciences*, 63, 106-109.

Lopatto, D. E., Ogier, S., Wickelgre, E. A., Gibbens, G., Smith, A., Sullivan, L., & Muns, M. (1998). Cautioness, stereotypy, and variability in older and younger adults. *The Psychological Record*, 48, 571-589.

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

Machado, A. (1993). Learning variable and stereotypical sequences of responses: Some data and a new model. *Behavioural Processes*, 30, 103-129.

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

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

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

Malone, T. (1981). What makes things fun to learn? A study of intrinsically motivating computer games. *Pipeline*, 2, 50-51.

Mazur, I. E., (1986). Choice between single and multiple delayed reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46, 67-77.

Mazur, I. E., & Romano, A. (1992). Choice with delayed and probabilistic reinforcers: Effects of variability, time between trials, and conditioned reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 513-525.

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

McGraw, K. O. (1978). The detrimental effects of reward on performance: A literature review and a prediction model. Em M. R. Lepper, & D. Greene, (Eds.), *The hidden costs of reward* (pp.36-60). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

McNay E. C., & Willingham, D. B. (1998). Deficit in learning of a motor skill requiring strategy, but not of perceptual motor recalibration, with aging. *Learning and Memory, 4*, 411-420.

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.

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

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

Mistr, K. N., & Glenn, S. S. (1992). Evocative and function-altering effects of contingency-specifying stimuli. *The Analysis of Verbal Behavior, 10*, 11-21.

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

Morris, C. J. (1989). The effects of lag value on the operant control of response variability under free-operant and discrete-response procedures. *The Psychological Record, 39*, 263-270.

Morris, C. J. (1990). The effects of satiation on the operant control of response variability. *The Psychological Record, 40*, 105-112.

Myerson, J., Adams, D. R., Hale, S., & Jenkins, L. (2003). Analyses of group differences in processing speed: Brinley plots, Q-Q plots, and other conspiracies. *Psychonomic Bulletin & Review, 10*, 224-237.

Myerson, J., Hale, S., Wagstaff, D., Poon, L. W., & Smith, G. A. (1990). The information-loss model: A mathematical theory of age-related cognitive slowing. *Psychological Review*, *97*, 475-487.

Myerson, J., Robertson, S., & Hale, S. (2007). Aging and intraindividual variability in performance: Analyses of preresponse time distributions. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *88*, 319-337.

Nascimento, E. (2000). *Validação e adaptação do teste WAIS-III para um contexto brasileiro*. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília.

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

Neri, A. L. (1995). *Psicologia do envelhecimento: Temas selecionados na perspectiva de curso de vida*. Campinas: Papyrus.

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

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

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

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

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

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

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

Neuringer, A., & Huntley, R. W. (1992). Reinforced variability in rats: Effects of gender, age and contingency. *Physiology & Behavior*, 51, 145-149.

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

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

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

Nevin, J. A. (1996). The momentum of compliance. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 535-547.

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

Nevin, J. A., Mandell, C., & Atak, J. R. (1983). The analysis of behavioral momentum. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39, 49-59.

Novak, D. L., & Mather, M. (2007). Aging and variety seeking. *Psychology and Aging*, 22, 728-773.

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

Okouchi, H. (1999). Instructions as discriminative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 205-214.

Okum, M. A., & Di Vesta, F. J. (1976). Cautiousness in adulthood as a function of age and instructions. *Journal of Gerontology*, 31, 571-576.

Okum, M. A., & Elias, C. S. (1977). Cautiousness in adulthood as a function of age and payoff structure. *Journal of Gerontology*, 32, 451-455.

Oliveira, K. L., dos Santos, A. A. A., Cruvinel, M., & Neri, A. L. (2006). Relação entre ansiedade, depressão e desesperança entre grupos de idosos. *Psicologia em Estudo*, 11, 351-359.

Otto, T. L., Torgrud, L. J., & Holborn, S. W. (1999). An operant blocking interpretation of instructed insensitivity to schedule contingencies. *The Psychological Record*, 49, 663-684.

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

Peacock, E. J., & Wong, P. T. P. (1984). *Stereotypy and stimulus control of sequential operant in rat*. Trabalho apresentado no Annual Meeting of the Canadian Psychological Association, Ottawa, Canadá.

Pérez-González, L. A., & Moreno-Sierra, V. (1999). Equivalence class formation in elderly persons. *Psicothema*, 11, 325-36.

Perone, M., & Baron, A. (1983). Reduced age differences in omission errors after prolonged exposure to response pacing contingencies. *Developmental Psychology*, 19, 915-923.

Pisacretta, R. (1998). Superstitious behavior and response stereotypy prevent the emergence of efficient rule-governed behavior in humans. *The Psychological Record*, 48, 251-274.

Plowman, J., & Bailey, J. S. (2005). O emprego de prática com base em critério para aperfeiçoar a segurança na transferência de residentes de casas para idosos: uma análise de componentes modificada e explorações sobre a aquisição da habilidade. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 1, 71-79.

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

Quattrochi-Tubin, S., & Jason, L. A. (1980) Enhancing social interactions and activity among the elderly through stimulus control. *Journal of Applied Behavior Analysis, 131*, 159-163.

Rabbitt, P. M. A. (2000). Measurement indices, functional characteristics and psychometric constructs in cognitive aging. Em T. J. Perfect & E. A. Maylor (Eds.), *Models of cognitive aging* (pp. 160-187). New York: Oxford University Press.

Ratcliff, R. (1979). Group reaction time distributions and an analysis of distribution statistics. *Psychological Bulletin, 86*, 446-461.

Raz, N. (2000). Aging of the brain and its impact on cognitive performance: Integration of structural and functional findings. Em F. I. M. Craik, & T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (pp. 1-90). Mahwah, N.J.: Erlbaum.

Reed, A. E., Mikels, J. A., & Simon, K. I. (2008). Older adults prefer less choice than young adults. *Psychology and Aging, 23*, 671-675.

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

Reese, H. W., & Rodeheaver, D. (1985). Problem solving and complex decision making. Em J. E. Birren, & K. W. Schaie (Orgs.), *Handbook of the psychology of aging* (pp. 474-499). New York: Von Nostrand Reinhold Co.

Richards, R. W. (1981). A comparison between signaled and unsignaled delay of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 35*, 145-152.

Robertson, S., Myerson, J., & Hale, S. (2006). Are there age differences in intraindividual variability in working memory performances? *Journal of Gerontology: Psychological Sciences, 61B*, 18-24.

Rodrigues, M. C. A. (2007). *Variação e acurácia da instrução: Efeitos sobre a sensibilidade comportamental às mudanças nas contingências*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

Rosenfarb, I. S., Newland, C. M., Brannon, S. E., & Howey, D. S. (1992). Effects of self-generated rules on the development of schedule-controlled behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 58*, 361-367.

Ross, C., & Neuringer, A. (2002). Reinforcement of variations and repetitions along three independent response dimensions. *Behavioural Process, 57*, 199-209.

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

Salthouse, T. A. (1987). Adult age differences in integrative spatial ability. *Psychology and Aging, 2*, 254-260.

Salthouse, T. A. (1991). *Theoretical perspectives on cognitive aging*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Salthouse, T. A., & Mitchell, D. R. D. (1990). Effects of age and naturally occurring experience on spatial visualization performance. *Developmental Psychology, 26*, 845-854.

Santos, S., & Tani, G. (1995). Tempo de reação e aprendizagem de uma tarefa de timing antecipatório em idosos. *Revista Paulista de Educação Física, 9*, 51-62.

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

Schwartz, B. (1981a). Control of complex, sequential operants by systematic visual information in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Process*, 1, 33-41.

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

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

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

Schwartz, B., & Reilly, M. (1983). Response stereotypy without automaticity in pigeons. *Learning and Motivation*, 14, 253-270.

Shahan, T. A., & Lattal, K. A. (2005). Unsignaled delay of reinforcement, relative time, and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 83, 201-219.

Shammi, P., Bosman, E., & Stuss, D. T. (1998). Aging and variability in performance. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 5, 1-13.

Sharps, M. J., & Gollin, E. S. (1987). Speed and accuracy of mental image rotation in young and elderly adults. *Journal of Gerontology*, 42, 342-344

Silva, I. R. da., & Günther, I. de A. (2000). Papéis sociais e envelhecimento em uma perspectiva de curso de vida. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 16, 31-40.

Siqueira, R. L., Botelho, M. I. V., & Coelho, F. M. G. (2002). A velhice: algumas considerações teóricas e conceituais. *Ciência e Saúde Coletiva*, 7, 899-906.

Skinner, B. F. (1966). The ontogeny and phylogeny of behavior. *Science*, 153, 1203-1213.

Skinner, B. F. (1969). *Contingencies of reinforcement: a theoretical analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts.

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

Skinner, B. F. (1983). Intellectual self-management in old age. *American Psychologist*, *38*, 239-244.

Skinner, B. F. (1984). The evolution of behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *41*, 217-221.

Skinner, B. F. (1989). Selection by consequences. Em A. C. Catania, & S. Harnard (Eds.), *The selection of behavior. The operant behaviorism of B. F. Skinner: Comments and consequences* (pp. 382-461). Cambridge: Cambridge University Press.

Souza, A. S., & Abreu-Rodrigues, J. (2010). Discriminative proprieties of vary and repeat contingencies. *Behavioural Processes*. Retirado em 10/07/2010, de [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B6T2J50GJ2KT1&\\_user=10&\\_coverDate=07/07/2010&\\_rdoc=1&\\_fmt=high&\\_orig=search&\\_sort=d&\\_docanchor=&view=c&\\_acct=C000050221&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=10&md5=24104e81ee6224dc39f7fee0824bdbfb](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T2J50GJ2KT1&_user=10&_coverDate=07/07/2010&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=24104e81ee6224dc39f7fee0824bdbfb).

Souza, A. S., Abreu-Rodrigues, J., & Baumann, A. A. (aceito). History effects upon induced and operant variability. *Learning & Behavior*.

Stelmach, G. E., & Nahom, A. (1992). Cognitive-motor abilities of the elderly driver. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, *34*, 53-65.

Stock, L. Z., & Milan. (1993). Improving dietary practices of elderly individuals: The power of prompting, feedback, and social reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *269*, 379-387.

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

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

Stokes, P. D. (2001). Variability, constraints, and creativity. *American Psychologist*, *56*, 355-359.

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

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

Stokes, P. D., Mechner, F., & Balsam, P. D. (1999). Effects of different acquisition procedures on response variability. *Animal Learning and Behavior*, *27*, 28-41.

Stuart-Hamilton, I. (2002). *A psicologia do envelhecimento: uma introdução*. Porto Alegre: Artmed.

Stuss, D. T., Murphy, K. J., Binns, M. A., & Alexander, M. P. (2003). Staying on the job: The frontal lobes control individual performance variability. *Brain*, *126*, 2363-2380.

Thorton, W. J. L., & Dumke, H. A. (2005). Age differences in everyday problem-solving and decision-making effectiveness: A meta-analytic review. *Psychology and Aging*, *1*, 85-99.

Trentini, C. M., Werlang, F. M. F., Xavier, F. M. F., & Argimon, I. I. L. (2009) A relação entre variáveis de saúde mental e cognição em idosos viúvos. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, *22*, 236-243.

Vargas, H. S. (1983). *Psicologia do envelhecimento*. São Paulo: Byk-Prociencx.

van Erven, T. de J. C. G., & Janczura, G. A. (2004). A memória dos idosos em tarefas complexas. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, *20*, 59-68.

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

Vyse, S. A. (1991). Behavioral variability and rule generation: General, restricted, and superstitious contingency statements. *The Psychological Record*, 41, 487-506.

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

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

Wagner, G. P., & Parente, M. A. M. P (2009). O desempenho de idosos quanto à tomada de decisão em duas variações do *Iowa Gambling Test*. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 25, 425-433.

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

Wechsler, D. (1997). *WAIS-III: Escala de inteligência Wechsler para adultos – Manual David Wechsler. Adaptação e padronização de uma amostra brasileira*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

West, R. (1996). An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. *Psychological Bulletin*, 120, 272–292.

West, R., Murphy, K. J., Armilio, M. L., Craik, F. I. M., & Stuss, D. T. (2002). Lapses of intention and performance variability reveal age-related increases in fluctuations of executive control. *Brain and Cognition*, 49, 402-419.

Williams, B. A. (1976). The effects of unsignalled delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 26, 441-449.

Wilson, J. Q., & Herrnstein, R. J. (1985). *Crime and human nature*. New York: Simon and Schuster.

Wong, P. T. P. (1979). Frustration, exploration, and learning. *Canadian Psychological Review, 20*, 133-144.

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

Yassuda, M. S., Lasca, V., & Neri, A. L. (2005). Meta-memória e auto-eficácia: um estudo de validação de instrumentos de pesquisa sobre memória e envelhecimento. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 18*, 78-90.

Zeiler, M. D. (1977). Schedules of reinforcement: The controlling variables. Em W. K. Honig, & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 201-232). New Jersey: Prentice-Hall.

## APÊNDICE A

### *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*

(Em acordo às Normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – MS)

Caro colaborador,

A pesquisadora Paula Carvalho Natalino, doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências do Comportamento do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, está realizando um projeto de pesquisa sobre a aprendizagem em diferentes faixas etárias. É importante ressaltar que o presente projeto é sobre aprendizagem e não contém objetivo ou caráter terapêutico.

Este experimento será realizado a partir do segundo semestre de 2009, em período acordado com vocês por membros integrantes da equipe do projeto, e será coordenado pelas pesquisadoras Paula Carvalho Natalino e Profa. Dra. Josele Abreu-Rodrigues. Este documento visa fornecer-lhes informações sobre os procedimentos que serão utilizados na pesquisa.

Você poderá recusar participar da pesquisa ou poderá desistir de continuar com sua participação a qualquer momento, sem que esse fato venha lhe causar qualquer prejuízo ou penalidade por parte da instituição ou pelas pesquisadoras responsáveis. A sua identidade não será revelada pelos pesquisadores em quaisquer publicações, palestras ou comunicações orais resultantes desta pesquisa. Você se obriga também a manter sigilo sobre os resultados individuais. A sua participação poderá ser interrompida a qualquer momento pelo experimentador em virtude de razões técnicas. Prontamente, você será informado e lhe serão fornecidas as devidas explicações.

O experimento será totalmente realizado em interação com um computador. A tarefa no computador consistirá em mover um quadrado apresentado na tela do computador pressionando as teclas F e J. Você ganhará pontos nessa tarefa e os trocará por fichas para participar de um sorteio de R\$ 150,00 ao final do experimento.

Esclarecimentos e informações sobre os objetivos e resultados do presente estudo serão apresentados a todos os participantes após a conclusão do projeto. Para tal, os experimentadores entrarão em contato com os participantes (por e-mail ou telefone) a fim de agendar uma reunião. Nessa reunião também será realizado o sorteio de R\$ 150,00.

Você poderá se informar plenamente sobre esse documento antes de assiná-lo em sinal de concordância em participar do projeto de pesquisa. Você deverá formular as perguntas que julgar necessárias a fim de esclarecer ou obter mais informações sobre qualquer ponto do projeto.

A equipe que coletará os dados é formada por Paula Carvalho Natalino e por alunos de pesquisa da professora Josele Abreu-Rodrigues. Caso seja necessário comunicar-se com a pesquisadora, o telefone é: 9947-2222.

Agradecemos sua colaboração.

Eu, \_\_\_\_\_, RG: \_\_\_\_\_,  
após ter lido cuidadosamente o presente Termo de Consentimento Livre e Informado, concordo em participar do projeto de pesquisa sob responsabilidade de Paula Carvalho Natalino e Josele Abreu-Rodrigues.

Ass: \_\_\_\_\_

Brasília, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2010.

## APÊNDICE B

### *Carta de Aprovação*



Universidade de Brasília  
Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas - CEP/IH

#### ANÁLISE DE PROJETO DE PESQUISA

Título do Projeto: Variabilidade Comportamental: uma comparação entre pessoas jovens e idosas

Pesquisador Responsável: Paula Carvalho Natalino

Com base nas Resoluções 196/96, do CNS/MS, que regulamenta a ética da pesquisa em seres humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília, após análise dos aspectos éticos, resolveu **APROVAR** o projeto intitulado "Variabilidade Comportamental: uma comparação entre pessoas jovens e idosas", analisado na Reunião Ordinária de 27 de março de 2009.

O pesquisador responsável fica notificado da obrigatoriedade da apresentação de um relatório semestral e relatório final sucinto e objetivo sobre o desenvolvimento do Projeto, no prazo de 1 (um) ano a contar da presente data (item VII.13 da Resolução 196/96).

Brasília, 27 de março de 2009.

Profa. Dra. Debora Diniz  
Coordenadora do CEP/IH

## APÊNDICE C

### *Questionário de Saúde*

Muito obrigado por sua participação. Antes de começarmos a pesquisa, gostaríamos que respondesse às seguintes perguntas:

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) feminino ( ) masculino

Grau de escolaridade: ( ) 2° grau completo  
( ) 3° grau incompleto  
( ) 3° grau completo  
( ) pós-graduação incompleta  
( ) pós-graduação completa

Você apresenta alguma doença crônica? ( ) sim ( ) não

Caso sim, qual?

( ) Diabetes (tipo I ou tipo II) ( ) Parkinson  
( ) Alzheimer ( ) Tendinite  
( ) Hipertireoidismo ( ) DORT (ou LER)  
( ) Hipotireoidismo ( ) Osteoartrite (artrose)  
( ) Artrite Reumatóide  
( ) Outra. Qual? \_\_\_\_\_

Você já teve um derrame? ( ) sim ( ) não

Você apresenta alguma doença cardíaca? ( ) sim ( ) não

Caso sim, qual?

( ) aterosclerose ( ) insuficiência cardíaca congestiva  
( ) doença cardíaca valvar ( ) arritmias cardíacas - batimentos cardíacos irregulares  
( ) doenças do pericárdio ( ) doenças do miocárdio  
( ) doença cardíaca congênita ( ) hipertensão arterial  
( ) endocardite (infecção da válvula cardíaca)  
( ) Outra. Qual? \_\_\_\_\_

Você apresenta alguma das condições psicológicas abaixo? ( ) sim ( ) não

( ) Alcoolismo ( ) Anorexia  
( ) Ansiedade generalizada ( ) Bulimia  
( ) Depressão ( ) Esquizofrenia  
( ) Fobia ( ) Pânico

- Transtorno bipolar (maníaco-depressivo)
- Transtorno obsessivo-compulsivo
- Transtorno psicótico
- Outra. Qual? \_\_\_\_\_

Você está fazendo uso de alguma medicação atualmente?  sim  não

Caso sim, qual (is)?

---

---

---

Você dormiu bem esta última noite?  sim  não

Você tem dormido bem ultimamente?  sim  não

Você se alimentou bem hoje?  sim  não

Você tem se alimentado bem ultimamente?  sim  não

## APÊNDICE D

### *Passos do MEEM (Mini Exame do Estado Mental)*

- 1) Quantas horas são? 1 pt
- 2) Em que dia da semana, dia do mês, mês e ano estamos? 4 pts – 1 cada
- 3) Onde estamos agora? 1 pt
- 4) Qual bairro, quadra (ou rua), cidade e estado você mora? 4 pts
- 5) Eu irei lhe falar três palavras que você terá que repetir. Preste atenção porque irei pedir que você as diga mais tarde. PENTE, RUA, AZUL.  
- Se não repetiu as 3 corretamente, treinar com o participante até que consiga. 3 pts – 1 cada
- 6) Solete a palavra MUNDO de trás para frente. 5 pts
- 7) Quais foram as três palavras que você teve que repetir antes? 3 pts
- 8) Mostrar a calculadora e uma caneta. Que objetos são esses? 2 pts
- 9) Repita: “Nem aqui, nem lá, nem cá”. 1 pt
- 10) Feche os olhos. 1 pt
- 11) Solicitar: “Pegue o papel com a mão direita, dobre ao meio e coloque ao chão” ou “Com a mão direita, toque na ponta do nariz e, depois, na orelha esquerda”. 3 pts – 1 cada movimento
- 12) Escreva uma frase no papel a sua frente. 1 pt
- 13) Copie o desenho (mostrar o desenho dos dois pentágonos em intersecção). 1 pt

A pontuação obtida, portanto, pode ir de 0 a 30. Notas de corte:

De 1 a 7 anos de estudo: 18 pontos

Acima de 8 anos de escolaridade: 26 pontos

Idoso bem escolarizado: até 24 pontos pode ser considerado normal; de 18 a 23 já há um déficit cognitivo; 17 ou menos é indicativo de demência.

## APÊNDICE E

### Subteste de Dígitos do WAIS-III

DAP - ID - EXP 3      25/03/10

**REGRA DE INTERRUÇÃO**  
 Dígitos ordem Direta e Inversa.  
 Escrita de 0 ponto nas 2 tentativas de qualquer item.  
 Aplicar sempre as 2 tentativas de cada item.  
 Mesmo se acertou a 1ª tentativa.

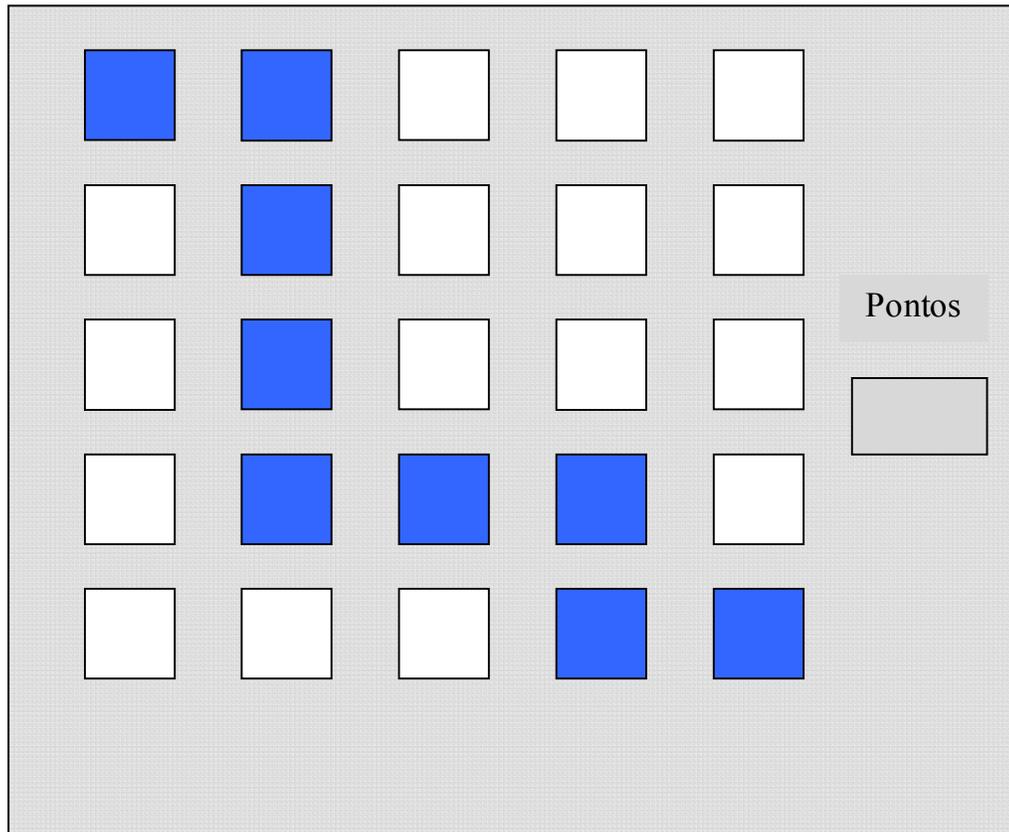
**PONTUAÇÃO**  
 Cada tentativa: 0 ou 1 ponto para cada resposta.  
 Pontuação do item: tentativa 1 + tentativa 2.

Dígitos Ordem Direta			Dígitos Ordem Inversa		
Itens / Tentativas / Respostas	Pontos Tentativa 1 (0 ou 1)	Pontos Itens 0, 1 ou 2	Itens / Tentativas / Respostas	Pontos Tentativa 2 (0 ou 1)	Ponto Itens 0, 1 ou 2
1. 1 1-7	X		1. 1 2-4	X	
2 6-3	X		2 5-7	X	
2. 1 5-8-2	X		2. 1 4-1-5	X	
2 6-9-4	X		2 6-2-9	X	
3. 1 6-4-3-9	X		3. 1 3-2-7-9	X	
2 7-2-8-6	X		2 4-9-6-8	X	
4. 1 4-2-7-3-1	X		4. 1 1-5-2-8-6	X	
2 7-5-8-3-6	X		2 6-1-9-4-3	X	
5. 1 6-1-9-4-7-3	X		5. 1 5-3-9-4-1-8	0	
2 3-9-2-4-8-7	X		2 7-2-4-8-5-6	0	
6. 1 5-9-1-7-4-2-8	X		6. 1 8-1-2-9-3-6-5		
2 4-1-7-9-3-8-6	X		2 4-7-3-9-1-2-8		
7. 1 3-8-2-9-6-1-7-4	0		7. 1 7-2-8-1-9-6-5-3		
2 5-8-1-9-2-6-4-7	0		2 9-4-3-7-8-2-5-8		
8. 1 2-7-5-8-6-2-5-8-4					
2 7-1-3-9-4-2-5-6-8					
Total de Pontos Ordem Direta (Máximo = 16)			Total de Pontos Ordem Inversa (Máximo = 14)		

Ordem Direta	+	Ordem Inversa	=	Máximo =
--------------	---	---------------	---	----------

## APÊNDICE F

*Matriz 5 x 5*



## APÊNDICE G

### *Instrução específica*

**AZUL, AMARELO OU VERDE:**

CAMINHOS DIFERENTES

**VERMELHO:**

ESSE CAMINHO

