**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE PSICOLOGIA
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA EXPERIMENTAL**

BRUNO ANGELO STRAPASSON

**Emissão de sequências de baixa probabilidade inicial em esquemas de
reforçamento contínuo concorrentes a reforçamento por variação:
Efeitos de instruções**

**USP-SP
São Paulo
2013**

BRUNO ANGELO STRAPASSON

**Emissão de sequências de baixa probabilidade inicial em esquemas de
reforçamento contínuo concorrentes a reforçamento por variação:
Efeitos de instruções**
(Versão corrigida)

Tese apresentada ao Instituto de Psicologia
da Universidade de São Paulo como parte
dos requisitos para a obtenção do título de
Doutor em Psicologia

Área de concentração: Psicologia
Experimental

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Helena Leite
Hunziker

**São Paulo
2013**

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na publicação
Biblioteca Dante Moreira Leite
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo

Strapasson, Bruno Angelo.

Emissão de sequências de baixa probabilidade inicial em esquemas de reforçamento contínuo concorrentes a reforçamento por variação: efeito de instruções/ Bruno Angelo Strapasson; orientadora Maria Helena Leite Hunziker. -- São Paulo, 2013.

120 f.

Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Área de Concentração: Psicologia Experimental) – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.

1. Variabilidade de resposta 2. Controle instrucional 3. Comportamento verbal 4. Comportamento humano 5. Comportamento animal 6. Esquemas de reforço I. Título.

BF319.5.R4

Nome: Bruno Angelo Strapasson

Título: Emissão de sequências de baixa probabilidade inicial em esquemas de reforçamento contínuo concorrentes a reforçamento por variação: Efeitos de instruções.

Tese apresentada ao Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Psicologia.

Aprovado em : ____/____/____

Banca:

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço à minha orientadora. Tatu, a convivência contigo é certamente um dos principais acontecimentos na minha vida acadêmica. A responsabilidade e dedicação na condução do LABC, a qualidade das intervenções que fez sobre meu trabalho em todas as suas etapas, a postura aberta, coerente, rigorosa e ética que tem na condução de discussões técnicas e, principalmente, a disposição genuína para discutir seus posicionamentos acadêmicos, fazem de você um exemplo definitivo de como fazer ciência. Lamento apenas que a distância física e os compromissos profissionais que mantive durante o doutorado não tenham me permitido aproveitar mais de sua convivência.

À minha família agradeço pelo apoio em todas as fases dessa jornada, pela compreensão quanto às ausências inevitáveis que um compromisso como o doutorado implica e, especialmente, por fazerem parte da minha vida. Mãe, Pai, Danilo, Maju e Junior, obrigado pelos bons momentos da infância e adolescência, eles fazem parte de mim hoje. Simone, Júnior, Carin, Daros, Lori, Saudir e Rose, vocês são a melhor família que eu poderia ter escolhido. Cátia e João, esse doutorado me ensinou mais do que Análise do Comportamento, Psicologia Experimental ou comportamento científico, aprendi que tudo na vida ganha novas cores quando se tem consigo pessoas realmente empenhadas em crescer juntos, aprendi que laços afetivos podem ser muito mais fortes que dificuldades ou distâncias e aprendi também que, mesmo em face às adversidades, é muito fácil ser feliz quando se tem a certeza de ter as pessoas certas ao seu lado. A vocês devo cada sorriso desses últimos anos e sem vocês esse doutorado não teria sentido.

Aos colegas de trabalho Helder, Maísa, Fernanda, Raphael, Débora e Nei, agradeço por me proporcionarem durante esses anos de estudo um ambiente de convivência especialmente recompensador. Vocês me mostraram que o trabalho docente pode ser reforçador não apenas porque dele se pode obter um salário, eventualmente produzir contribuições para a comunidade acadêmica ou fazer alguma diferença na formação de algumas pessoas, mas também porque todas essas coisas podem ser feitas com companheirismo, respeito e amizade. Minha vida é muito mais agradável porque tenho vocês por perto. Helder, a você agradeço também pela incalculável contribuição na minha formação profissional, mais do que prazenteiras horas de conversa na UP, a convivência que pude ter contigo certamente me faz hoje um profissional melhor.

Aos amigos de laboratório, agradeço pelo ambiente estimulante que me proporcionaram. A convivência com vocês, tanto nas reuniões do laboratório como nos corredores da USP, tornou os anos de doutorado muito mais enriquecedores. Obrigado Amilcar, Angélica, Bia, Carol1, Carol2, Carlos, Diego, Lourenço, Mariana, Marcos, Pedro, Raquel, Tauane e Taty! À Tauane, Taty, Carlos e Raquel agradeço especialmente por sua generosidade, seja em me ajudar quando eu precisei, seja pela empatia e acolhimento que me dispensaram.

Agradeço também ao Alexandre e ao Kester, antigos orientadores e atuais amigos, que ajudaram a forjar meu repertório acadêmico e sempre me incentivaram ao pensamento autônomo.

Aos membros da banca, agradeço a oportunidade de discutir minha pesquisa em detalhe. Não é sempre, no meio acadêmico, que se tem profissionais altamente qualificados lendo com cuidado o seu trabalho e dispostos a gastar algumas horas na discussão dele. Contar com profissionais da qualidade de vocês para essa tarefa é um privilégio.

Agradeço ao colega e aluno Rodrigo Henrique Puppi que me ajudou na coleta de dados de todas as etapas desta pesquisa, desde seus diversos pilotos até os experimentos finais. Obrigado por sua presteza, responsabilidade e companheirismo. Estou certo que um grande futuro profissional te aguarda.

Agradeço também aos amigos mexicanos que me acompanharam durante a redação deste texto e que tornaram minha vida no México mais rica e agradável. Obed, Ivette, Hugo, Scarlett, e Toni, muito obrigado! Aos professores Ricardo Perez Almonacid, Cristiano Valério dos Santos e Emílio Ribes Iñesta, agradeço especialmente pela recepção e esforço em viabilizar minha estadia e por me proporcionar boas horas de debate acadêmico de qualidade.

Por fim, agradeço ao CNPq pela bolsa de doutorado a mim concedida [proc. 142638/2010-2], que viabilizou a realização desta tese, bem como pela bolsa de estágio sanduíche [proc. 236488/2012-0] que me proporcionou grande crescimento acadêmico, pessoal e cultural no México.

RESUMO

Strapasson, B. A. (2013). Emissão de sequências de baixa probabilidade inicial em esquemas de reforçamento contínuo concorrentes a reforçamento por variação: Efeitos de instruções. Tese de doutorado. Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo. São Paulo.

A variação comportamental coloca o organismo em contato com diferentes contingências, possibilitando o fortalecimento de comportamentos inicialmente pouco prováveis. Entretanto, a literatura experimental sobre a aprendizagem de comportamentos de baixa probabilidade inicial influenciada por reforçamento da variação tem encontrado diferenças marcantes entre desempenhos de humanos e não humanos. Dentre as variáveis sugeridas como responsáveis por essas diferenças está o controle verbal pelas instruções fornecidas aos humanos que pode interagir com as contingências em vigor. Foram realizados dois experimentos visando o teste dessa variável. No Exp.1 foi analisado o efeito de instruções para “descobrir o que deveria ser feito” (ID), comparado ao de instruções mínimas (IM). A tarefa consistiu em sequências de quatro pressões em duas teclas (Q e P) de um computador, sendo a ordem dessas teclas na sequência o que diferenciou as 16 sequências possíveis. Após uma linha de base em que os participantes produziam reforços independente da configuração das sequências emitidas, todos foram expostos a duas contingências concorrentes: FR1 contingente à sequência menos emitida na fase anterior (sequência alvo - SA) ou reforçamento de sequências que variassem entre si dentre as 15 restantes. Dois grupos de estudantes universitários participaram desse experimento. Os participantes de um dos grupos (n=14) foram submetidos à instrução ID e os participantes do outro grupo (n=14) foram submetidos à instrução IM. Cada grupo foi subdividido em dois em função do padrão de variação apresentado na linha de base (alto ou baixo). Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os grupos como função das instruções, mas o nível de variabilidade apresentado pelos participantes em linha de base se mostrou um preditor consistente da emissão de SAs. Hipotetizou-se que os reforços dispensados em FR 1 na linha de base poderiam ter fortalecido padrões que se mantiveram na fase seguinte, interferindo no eventual efeito das instruções. Para avaliar essa hipótese, foi realizado um segundo experimento, similar ao anterior, no qual foi excluída a fase de linha de base. Dezoito novos estudantes serviram como participantes sendo divididos em grupos ID e IM. Os resultados mostraram não haver diferenças significantes entre os grupos. Sugere-se que, nas condições testadas, a apresentação de

instruções que especificam uma tarefa de “descobrir a regra” (ID) não constitui variável significativa na determinação do desempenho dos participantes humanos. Portanto, essa interpretação não parece ser adequada para justificar as diferenças entre humanos e não humanos submetidos a procedimentos aparentemente similares. São apresentadas sugestões de experimentos que poderão contribuir para o melhor entendimento do papel das variáveis envolvidas nessa diferença entre espécies.

Palavras-chave: Variabilidade de resposta, controle instrucional, Comportamento verbal, Comportamento animal, comportamento humano.

ABSTRACT

Strapasson, B. A. (2013). Emission o low probability sequences in a continuous reinforcement schedule concurrent to reinforcement for variation: effects of instructions. Doctorate Dissertation. Psychology Institute, University of São Paulo, São Paulo.

The behavioral variation puts the organism in contact with different contingencies, therefore strengthening unlikely behaviors. The experimental literature about learning of behaviors of low initial probability influenced by reinforcement of variation, however, has found striking differences between performances of humans and nonhumans. One of the variables suggested as responsible for these differences is the control by verbal instructions given to humans that can interact with the contingencies in place. Two experiments were conducted in order to test this variable. The Exp.1 analyzed the effect of instructions to "find out what should be done" (ID), compared to minimal instructions (IM). The task consisted of four presses sequences on two keyboard keys (P and Q), the order of these key presses in the sequence is what differentiated the 16 possible sequences. After a baseline in which the participants produced reinforcement regardless of the configuration of the sequences emitted, all of them were exposed to two competing contingencies: FR1 contingent to the least emitted sequence in the previous phase (target sequence - TS) or reinforcement for variation among the 15 remaining sequences. Two groups of students participated in this experiment. Participants in one group (n = 14) received instruction ID and participants in the other group (n=14) received instruction IM. Each group was subdivided into other two groups depending on the variation pattern shown at baseline (high or low). No significant differences were found between the groups as a function of the instructions, but the level of variability presented by participants at baseline proved to be a consistent predictor of emitting TSs. It was hypothesized that the reinforcements dispensed in FR 1 over baseline patterns could have strengthened the patterns which remained in the next phase, possibly interfering on the effect of the instructions. To assess this hypothesis, a second experiment, similar to the previous one, was performed in which the baseline phase was excluded. Eighteen new students served as participants and were divided into groups and IM and ID. The results showed no significant differences between groups. It is suggested that, under the conditions tested, the presentation of instructions that specify a task of "discovering the rule" (ID) is not a significant variable in determining the performance of human participants. Therefore, this interpretation does not seem adequate to explain the differences between human and nonhuman exposed to apparently similar procedures. Experiments that could

contribute to a better understanding of the role of the variables involved in this difference between species were suggested.

Key-words: Behavioral variation, learning of low-probability sequences, instructional control, verbal behavior, differences between species

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resumo esquemático do delineamento utilizado no Experimento 1 66

Tabela 2: Valores de índice U em linha de base para os participantes dos diferentes subgrupos 69

Tabela 3: Resumo esquemático do delineamento utilizado no Experimento 2 90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Equipamentos utilizados na coleta de dados	60
Figura 2: Índices U e porcentagens de sequências alvo emitidas pelos participantes nas duas fases do Exp.1.....	70
Figura 3: Porcentagens de emissões de sequências alvo, de sequências que atenderam o critério de variabilidade, quantidade de tentativas necessárias para terminar a Fase 2 e índice U na Fase 2 apresentados pelos participantes do Experimento 1.....	72
Figura 4: Porcentagens de emissões de sequências alvo e de sequências que atenderam o critério de variabilidade em blocos de 100 acertos para os participantes do Experimento 1	76
Figura 5: Medianas da quantidade de emissões de sequências alvo e de índices U em blocos de 60 tentativas para os diferentes grupos e subgrupos do Experimento 1	82
Figura 6: Porcentagens de emissões de sequências alvo, de sequências que atenderam o critério de variabilidade, quantidade de tentativas necessárias para terminar a Fase 2 e índice U na Fase 2 apresentados pelos participantes do Experimento 2.....	91
Figura 7: Porcentagens de emissões de sequências alvo e de sequências que atenderam o critério de variabilidade em blocos de 100 acertos para os participantes dos Grupos IM e ID no Experimento 2	93
Figura 8: Medianas da quantidade de emissões de sequências alvo e de índices U em blocos de 60 tentativas para os Grupos IM e ID do Experimento 2	94

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xi
Variabilidade comportamental	13
Variabilidade comportamental e controle operante em animais não humanos.....	15
Variabilidade comportamental em humanos	20
Assimetrias na variabilidade comportamental de humanos e não humanos.....	24
Variação operante e emissão de sequências de baixa probabilidade inicial	28
Controle verbal do comportamento de humanos em situações experimentais	41
Formulação de hipóteses e desempenho de humanos em contingências operantes.....	51
EXPERIMENTO 1	61
Objetivo	61
Método.....	61
Resultados	70
Discussão	88
EXPERIMENTO 2	91
Objetivo	91
Método.....	91
Resultados	93
Discussão	98
DISCUSSÃO GERAL.....	100
REFERÊNCIAS.....	112
APÊNDICE	121

Variabilidade comportamental

A lógica do selecionismo exige algum grau de variação para que a seleção possa ocorrer. Uma vez que a Análise do Comportamento adota o selecionismo como seu modelo causal, a variação do comportamento ganha papel central nas explicações selecionistas do comportamento em seus diversos níveis: filogenético, ontogenético e cultural (Skinner, 1981/1984). Nesse sentido, a variação é uma característica necessária e intrínseca ao comportamento operante. Necessária, pois sem ela não é possível que respostas sejam selecionadas (Skinner, 1981/1984, Staddon & Simmelhag, 1971), e intrínseca porque a própria noção de operante prevê a variação de diversas dimensões das respostas que compõem uma classe de comportamentos (Skinner, 1935/1999).

Adicionalmente, a variabilidade do comportamento tem sido indicada como central em diversos procedimentos e processos comportamentais, tais como a modelagem (Neuringer, 2002, 2004, 2009), a intervenção clínica sobre respostas indesejadas (Neuringer, 2002, 2004), a criatividade (Dewitte & Verguts, 1999; Neuringer, 2002, 2004; Neuringer & Jensen, 2012b, Stokes, 2001) e a resolução de problemas (Dewitte & Verguts, 1999; Neuringer, 2002, 2004; Neuringer & Jensen, 2012a, 2012b).

É a variabilidade das respostas que possibilita que o organismo entre em contato com as contingências que, por sua vez, também variam ao longo da vida do organismo. Uma vez que estamos imersos num ambiente dinâmico, repetir sempre a mesma resposta pode não ser adaptativo. Em uma eventual mudança

do ambiente, uma resposta bem estabelecida pode deixar de produzir consequências reforçadoras e, conseqüentemente, reduzir em frequência, o que torna mais provável que outras respostas sejam emitidas. Essa variação induzida pela extinção, presumivelmente fruto da evolução das espécies (Lee, Sturmey, Fields, 2007), é certamente uma característica adaptativa em ambientes em constante mudança. Ela coloca o organismo em contato com novas contingências: respostas diferentes das anteriores provocam modificações no ambiente também diferentes daquelas antes produzidas pelo organismo e que, dada a nova configuração do ambiente, podem ser reforçadas, constituindo assim novos comportamentos. Segundo essa lógica, processos ontogenéticos de variação seriam adaptativos para organismos que vivem em ambientes que mudam em um tempo mais rápido do que a seleção das espécies pode operar. A variabilidade gerada por mudanças em contingências operantes, por exemplo, pode colocar o organismo em contato com uma maior amplitude de contingências possibilitando que o sujeito se exponha a contingências com as quais ele não teria contato de outro modo. Processos como esse podem ser responsáveis por desempenhos adequados em muitas situações, como, por exemplo, a aprendizagem de comportamentos difíceis ou de baixa probabilidade inicial (Neuringer, 2009, Jensen & Neuringer, 2012a).

Variabilidade comportamental e controle operante em animais não humanos

A variabilidade do comportamento tem sido estudada experimentalmente a partir de ao menos três estratégias (cf. Abreu-Rodrigues, 2005; Lee *et al.*, 2007; Huzinker & Moreno, 2000; Neuringer, 2002, 2004, 2009; Neuringer & Jensen, 2012a, 2012b). A primeira diz respeito à variabilidade do comportamento produzida por drogas ou outras intervenções de caráter orgânico (Brugger, 1997). Na segunda estratégia, denominada de variabilidade induzida, a variabilidade tem sido indicada como produto de extinção ou de esquemas de reforçamento intermitente (e.g. Antonitis, 1951, Kinloch, Foster & Mcewan, 2009). A terceira estratégia diz respeito ao fato de a variabilidade comportamental poder ser estabelecida sob controle operante (Page & Neuringer, 1985).

Após um longo período em que a variabilidade comportamental foi considerada um ruído experimental, um tema irrelevante ou mesmo impossível de ser produzida de modo operante (Schwartz, 1982; Schwartz, Schuldenfrei & Lacey, 1978), as revisões de literatura sobre o tema têm sugerido que a variabilidade das respostas de um organismo pode ser colocada sob controle operante, constituindo, em si mesma, uma classe de respostas passível de reforçamento e controle por estímulos discriminativos.

Tentativas de reforçar a variação de respostas têm sido estudadas ao menos desde a década de 1960 (e.g. Blough, 1966), mas a primeira demonstração experimental segura de que a variação pode ser mantida por controle operante foi publicada por Page e Neuringer (1985, Exp. 5). Nesse

experimento, pombos que deveriam emitir sequências de 8 bicadas distribuídas entre dois discos (condição que permitia a composição de 256 diferentes sequências) foram submetidos a um esquema LAG- n . Nesse esquema, a emissão de sequências é reforçada se estas diferirem das n sequências anteriores sendo que o valor de n , nesse caso, foi de 50. Em fases alternadas, os animais foram expostos a um esquema acoplado (do Inglês, “*yoked*”) no qual recebiam reforços na mesma ordem de distribuição em que haviam recebido na fase anterior, mas sem a exigência de variação¹. Nestas fases, portanto, manteve-se a intermitência do reforço, mas retirou-se a exigência operante de variação. Na fase de acoplamento, baixos índices de variação² foram obtidos quando comparados à fase em que se exigia variação. A contraposição entre esquemas acoplados e esquemas que exigem variação demonstra que a variação obtida é produzida pelo reforço diferencial para variar e não é, apenas, um subproduto da intermitência do reforço. Separa-se, assim, ao menos parcialmente, a variabilidade induzida por esquema intermitente do variar como produto de contingências operantes que exigem variação.

A reivindicação de que a variabilidade é uma propriedade do comportamento, tal como força, direção, topografia, etc. (Abreu-Rodrigues, 2005; Lee *et al.*, 2007; Neuringer, 2002, 2004, 2009, Neuringer & Jensen, 2012a, 2012b) ganha apoio também do fato de que diferentes exigências de variabilidade produzem níveis correspondentes de variação. Page e Neuringer (1985, Exp.3)

¹ Por exemplo, se num esquema que exige variação um animal receber reforços na 3ª, 7ª, e 13ª sequências emitidas. A contingência acoplada a esse desempenho dispensará reforçadores também na 3ª, 7ª, e 13ª sequências emitidas independente de essas sequências atenderem ou não ao critério de variação.

² Como indicador de variação comportamental foi usado o índice U (Attneave, 1959) que avalia a equiprobabilidade das respostas emitidas em um universo definido de ocorrências.

aumentaram gradativamente as exigências de variação em um esquema LAG- n elevando o valor de n de 5 até 50. Do início do experimento (LAG-5) até a exigência LAG-25 os pombos aumentaram seus níveis de variação de modo correspondente ao esquema. A partir do LAG-25, o nível de variabilidade decresceu um pouco, mas sem alcançar os baixos níveis apresentados nos valores iniciais de n . Esse decréscimo, entretanto é explicado por Page e Neuringer (1985, Exp.3) como sendo produto da queda na porcentagem de reforçadores obtidos sob os valores mais exigentes do esquema.

Outros experimentos confirmaram a proposição de que os níveis de variação comportamental dos organismos acompanha diretamente o grau de exigência de variação. No experimento de Machado (1989), pombos foram submetidos a esquemas que exigiam variação no bicar em dois discos. As exigências de variação foram aumentadas, mas manteve-se a probabilidade de reforçamento constante. Nessas condições os pombos também apresentaram níveis de variabilidade correspondentes às exigências de variação às quais foram submetidos. Em Grunow e Neuringer (2002), quatro diferentes grupos de ratos foram submetidos a exigências diferentes de variação em esquemas de reforçamento dependente de frequência (RDF). Em esquemas RDF calcula-se a frequência absoluta da unidade de resposta imediatamente emitida e divide-se o valor obtido pelo total de respostas emitido até então, obtendo-se assim uma frequência relativa. Quando o valor da frequência relativa obtida na tentativa em vigor é menor que um limiar arbitrário, definido previamente pelo experimentador, a resposta é reforçada. Adicionalmente, nesse estudo foi utilizado um critério de recência. Com esse critério, a cada reforço recebido a frequência absoluta das

demais sequências foi multiplicada por 0.99 (coeficiente de amnésia) de modo que as frequências absolutas das sequências não emitidas diminuíssem. Esse procedimento aumenta exponencialmente a probabilidade de reforçamento das sequências menos recentes. No estudo de Grunow e Neuringer (2002) níveis de desempenho correspondentes aos valores de limiar exigidos para cada grupo foram obtidos. Yamada (2012), por sua vez, submeteu diferentes grupos de ratos a esquemas que exigem variabilidade por meio de esquemas LAG- n ou de esquemas RDF. Foram definidos diferentes valores de n para os esquemas LAG- n (2, 4, 8 e 12), diferentes valores de limiar para os esquemas RDF (0.250, 0.125, 0.083 e 0.062) e cada grupo foi dividido quanto à ordem de apresentação de diferentes exigências de variabilidade: para alguns animais as exigências foram crescentes, para outros as exigências foram decrescentes e para outros a ordem das exigências foi aleatória. Adicionalmente, foram avaliados os desempenhos de grupos de ratos acoplados quanto à intermitência de reforços a cada um dos grupos descritos acima. Os sujeitos de todos os grupos submetidos às contingências de variabilidade apresentaram desempenhos correspondentes às exigências do esquema em vigor e isso ocorreu para pelo menos quatro das medidas de variabilidade utilizadas com uma pequena influência da ordem de apresentação das exigências. O mesmo não ocorreu para os grupos acoplados. Em conjunto, esses estudos demonstram que os níveis de variabilidade apresentados por ratos e pombos tende a relacionar-se diretamente as exigências de variação impostas pelas contingências, seja quando se impõem contingências LAG- n ou quando se impõem contingência RDF.

Outra característica importante que favorece a interpretação de que a variação pode ser estabelecida sob controle operante, é o fato de que é possível estabelecer controle discriminativo sobre o responder variável. Page e Neuringer (1985, Exp.6) ensinaram pombos a responder em um esquema múltiplo no qual, em um componente, os sujeitos produziram reforçadores emitindo uma única sequência específica e em outro componente produziam reforçadores num esquema LAG-5. Os animais responderam diferencialmente nos esquemas e, quando os estímulos discriminativos que sinalizavam cada esquema foram trocados numa fase de reversão, os animais, após certo período de adaptação, passaram a responder variando ou repetindo de acordo com o novo esquema em vigor. Denney e Neuringer (1998) obtiveram resultados semelhantes contraponto esquemas que exigiam variação (RDF com limiar de 0.05) a esquemas acoplados quando usaram ratos como sujeitos. Ward, Kynaston, Bailey e Odum (2008) estenderam esses resultados com pombos, utilizando um esquema LAG-10 para gerar variabilidade.

Adicionalmente, a discriminação de esquemas de variabilidade parece não ocorrer apenas com estímulos exteroceptivos. Hopson, Burst e Neuringer (2002 citado por Neuringer & Jensen, 2012b) expuseram ratos a um esquema misto em que um componente exigia variação, por meio de um esquema RDF, e o outro repetição. A frequência de reforço entre componentes foi controlada com a imposição de intermitência no reforçamento da repetição. Nessas condições, os autores identificaram que os animais respondiam diferencialmente nos esquemas, sugerindo que, mesmo na ausência de estímulos discriminativos externos ratos são capazes de discriminar condições em que se exige variação e condições em

que se exige repetição. O estudo de Souza e Abreu-Rodrigues (2010) fortalece essa conclusão. Nele, pombos foram expostos a uma tarefa de escolha de acordo com o modelo em que os modelos foram contingências que exigiam variação (RDF) ou a repetição de sequências. No componente de comparação os pombos deveriam bicar no disco de cor correspondente a qual contingência estava em vigor no componente modelo. Os valores de exigência de variação e a quantidade de sequências reforçadas no componente de repetição foram manipulados parametricamente. Como resultados os pombos foram capazes de “relatar” corretamente se haviam sido expostos a contingências de variação ou de repetição quando as diferenças entre essas contingências eram grandes. Quando, com a manipulação paramétrica das exigências de variabilidade ou da quantidade de sequências reforçadas no componente de repetição as diferenças entre as contingências se tornavam muito pequenas, os pombos responderam em níveis próximos do acaso, ou seja, não foram capazes de diferenciar se a contingência em vigor era uma contingência que exigia repetição ou uma contingência que exigia variação. Em conjunto, esses resultados demonstram que a produção de variabilidade comportamental em não humanos por meio da imposição de contingências que exigem variação é um fenômeno consistente e sistemático.

Variabilidade comportamental em humanos

Demonstrações de que é possível estabelecer altos níveis de variabilidade em humanos por meio de reforçamento diferencial da variação também podem ser encontradas na literatura. Após uma fase de linha de base, Goetz e Baer (1973)

reforçaram socialmente o comportamento de construir objetos com blocos de brinquedo sempre diferentes das produções anteriores em crianças pré-escolares. Em uma fase posterior reforçaram as crianças a fazer produções iguais às anteriores (reforçamento da repetição). Maiores quantidades de novos produtos (objetos montados com os blocos) foram obtidos na fase de reforçamento da variação quando comparados à fase de linha de base ou à fase de reforçamento da repetição. Posteriormente, Neuringer (1986) demonstrou que humanos adultos, quando recebiam feedbacks de que seus desempenhos estavam ou não de acordo com medidas estatísticas de avaliação de aleatoriedade, eram capazes de gerar séries randômicas de números.

Resultados semelhantes foram encontrados em estudos que mantiveram a mesma probabilidade de reforço em condições em que se exige e em que não exige variabilidade. Em outro estudo avaliando crianças com diagnóstico de transtorno de déficit de atenção/hiperatividade e/ou queixa de agressividade e outras sem esse tipo de queixa, Saldana e Neuringer (1998) alternaram fases de reforçamento intermitente independente de variação, e fases em que se exigia variação. Maiores índices de variação foram obtidos nas fases que exigiam variação em relação às fases em que ela não era exigida, mesmo com a probabilidade de reforço nas duas contingências sendo semelhante e independente da classificação inicial das crianças em relação às queixas mencionadas.

Neuringer, Deiss e Imig (2000, Exp.2) compararam desempenhos de humanos e ratos submetidos a contingências similares. Essas contingências alternavam entre exigências de variabilidade ou reforçamento independente de

variação, a depender da fase, mas com probabilidade de reforço similar. Maiores índices de variabilidade foram obtidos quando os humanos foram expostos a fases que exigiam variabilidade do que quando foram expostos a fases em que não havia essa exigência. Tal resultado foi similar tanto para os ratos como para os humanos.

Um controle adicional foi realizado por Hunziker, Lee, Ferreira, Silva e Camarori (2002). Nesse estudo, foram utilizadas contingências RDF e contingências acopladas nas quais a intermitência do reforço nas fases em que a variação não era exigida foi idêntica à intermitência produzida nas fases em que a variação era condição para reforçamento. Portanto, além de manter a probabilidade de reforço similar entre as condições, como nos estudos anteriores, também se manteve semelhante à ordem distributiva dos reforços. Os resultados obtidos foram semelhantes com os obtidos por Saldana & Neuringer (1998) e por Neuringer, Deiss e Img (2000): maiores índices e maior sistematicidade na variação ocorreram nas fases em que a variação era exigida. Em conjunto, tais estudos sugerem que a variabilidade comportamental pode ser produzida também em humanos por meio de contingências que exigem variação para liberação do reforço.

Adicionalmente, o reforçamento direto da variação em humanos tem sido empregado com sucesso na resolução de problemas aplicados como, por exemplo, no aumento da variabilidade do comportamento de pessoas com transtornos psicológicos que têm baixa variabilidade comportamental com uma de suas características, tal como a depressão (Hopkinson & Neuringer, 2003) e o autismo (Esch, Esch, & Love, 2009; Heldt & Schlinger, 2012; Miller & Neuringer,

2000, Napolitano *et al.* 2010; Lee, McComas, & Jawor, 2002; Lee & Sturmey, 2006; Susa & Schlinger, 2012).

Por fim, há resultados experimentais que sugerem que o reforço colocado contingente à variação tem seus efeitos relativamente restritos às propriedades sobre as quais a exigência de variação é determinada. Por exemplo, Ross e Neuringer (2002) requisitaram a estudantes universitários que usassem o *mouse* para criar retângulos na tela do computador e os instruíram que assim o fazendo poderiam ganhar pontos. Os retângulos produzidos foram avaliados em três dimensões (forma, tamanho ou posição) e os participantes foram divididos em três grupos. Cada grupo recebeu reforços por variar em duas das dimensões dos triângulos e por repetir na outra dimensão, de modo que os grupos diferiam quanto à dimensão reforçada por repetição. A variação nas dimensões reforçadas foi maior que nas dimensões não reforçadas.

Em conjunto, as indicações que (1) maiores índices de variabilidade podem ser obtidos, tanto em humanos como em não humanos, quando os reforçadores são contingentes ao variar; (2) o reforçamento da variação parece manter uma relação direta entre grau de exigência de variação e grau de variação obtido; que, (3) tal como para outros comportamentos operantes, é possível estabelecer controle discriminativo sobre a variação de respostas e que (4) desempenhos altamente variados parecem ser apresentados apenas nas propriedades do responder sobre as quais se exige variação; apoiam a tese de que a variação é uma propriedade do comportamento que pode ser colocada sob controle operante.

Contudo, a despeito de diversas simetrias entre as espécies anteriormente citadas, não é completa a correspondência do desempenho de humanos e não

humanos submetidos a contingências que exigem variabilidade, especialmente no que diz respeito aos níveis de variabilidade em humanos serem altos em contingências que não exigem variabilidade como é o caso das contingências acopladas (Huzinker & Yamada, 2007).

Assimetrias na variabilidade comportamental de humanos e não humanos

A ocorrência de ajustes precisos do desempenho aos critérios de variabilidade exigidos pelos esquemas de reforçamento pode ser atribuída ao maior custo de respostas que os esquemas de reforçamento para variação impõem (Huzinker & Yamada, 2007). Uma vez que a tarefa usada nos experimentos de variabilidade é, em geral, a composição de sequências de respostas e essas envolvem manipulação de diferentes *operanda*, diferentes sequências exigem quantidades diferentes de alterações entre os *operanda*. Nos estudos com não humanos, argumenta-se que tais alterações trariam embutidas certo custo de resposta, tornando a emissão de sequências com poucas alterações mais prováveis que as que envolvem muitas alterações (cf. Abreu Rodrigues, Lattal, Santos & Matos, 2005; Pontes, Abreu-Rodrigues & Souza, 2012; Yamada & Hunziker, 2007). As sequências com menores quantidades de alteração são, de fato, as mais prováveis nos estudos com animais em que não se exige variação para liberação do reforço. Nessa análise, isso se dá presumivelmente, por exigirem menos esforço dos organismos que as emitem. Como as contingências que exigem variabilidade aumentam a probabilidade de

que as diferentes sequências sejam emitidas em igual proporção, mais sequências com alto custo serão emitidas e a própria variação acaba implicando maior custo de resposta. Se essa interpretação estiver correta, espera-se que organismos expostos a situações de escolha em que suas opções envolvam componentes com maior ou menor variação, mas que outras propriedades como probabilidade de reforçamento sejam mantidas constantes entre os componentes, tendam a escolher o componente que exige menor variação. Alguns resultados experimentais apoiam essa interpretação. No estudo de Abreu-Rodrigues *et al.* (2005), por exemplo, pombos foram expostos a esquemas concorrentes de repetição e variação sendo que o componente de variação foi definido com exigências crescentes em um esquema LAG-*n*. Os pombos apresentaram graus maiores de variação em LAG-10 do que em LAG-1 e, quando expostos ao LAG-10 escolheram menos os componentes de variação em comparação com o componente de repetição. Resultado coerente a este foi obtido por Pontes, Abreu-Rodrigues e Souza (2012). Nesse estudo, cinco pombos foram submetidos a uma contingência de escolha entre elos terminais que exigiam diferentes níveis de variabilidade, mas com probabilidades de reforçamento similares. Os animais escolheram os elos com menor exigência de variabilidade em frequências maiores do que os elos com maior exigência (ver, entretanto, Arantes, Berg, Le & Grace, 2012). Abreu-Rodrigues, Souza e Moreira (2007) utilizaram um procedimento similar ao de Abreu-Rodrigues *et al.* (2005) com humanos e encontraram resultados similares aos obtidos com ratos: foi identificada preferência por componentes de variação quando a exigência era baixa (LAG-1), mas os participantes passaram a preferir contingências de repetição quando a exigência

de variação se tornou alta (LAG-25); exigências tão altas de variação, contudo, não são comuns em experimentos com humanos.

Possivelmente, a maior discrepância na comparação dos estudos de variabilidade operante com humanos e não humanos reside no fato de que, ao contrário desses últimos, a maioria dos estudos com humanos tem encontrado níveis relativamente altos de variação quando estes são expostos a contingências que não a exigem. Tal padrão parece ser válido mesmo em experimentos em que se mantém a probabilidade de reforço similar às fases em que se exige variação (e.g. Saldana & Neuringer, 1998; Neuringer, Deiss, Img, 2000) ou nos quais se iguala a intermitência de reforços por meio de esquemas acoplados (e.g. Hunziker, *et al.*, 2002).

Hunziker e Yamada (2007) fizeram uma revisão de estudos da área comparando resultados obtidos com humanos e animais. Nesse estudo identificou-se que, embora as contingências que exigem variação sejam igualmente eficazes para aumentar os níveis de variabilidade em humanos e não humanos, as contingências que não exigem variação produzem resultados diferentes entre as espécies: baixa variabilidade em não humanos porém relativamente alta variabilidade em humanos (mesmo que menor do que a obtida mediante reforçamento diferencial da variação). Esses autores sugerem que as diferenças de desempenho entre espécies, nos experimentos que analisaram, podem ser produto de pelo menos três assimetrias metodológicas. A primeira delas corresponde ao fato de que o custo de resposta era diferente nos estudos analisados com humanos e ratos: os ratos deveriam alternar suas respostas entre duas barras, o que exige deslocamento de todo o corpo do animal; ao contrário, os

humanos precisavam alternar as pressões em teclas de um computador numa situação em que podiam usar as duas mãos e, portanto, nenhum deslocamento físico era necessário. Como segunda assimetria, indicou-se a diferença da magnitude do reforço: para os ratos foi a disponibilização de água após privação de líquidos por 24 horas, e no caso dos humanos foi o ganho de pontos, sem qualquer vinculação desses a outros bens. Nessas condições, os autores sugerem que o valor reforçador da água para os ratos em privação é presumivelmente maior que a obtenção de pontos por humanos. Por fim, enquanto os ratos utilizados nos experimentos eram experimentalmente ingênuos, os humanos tinham histórias não experimentais de interação com computadores. Tais diferenças sugerem que para se comparar desempenhos de humanos e animais que participaram de experimentos sobre variabilidade operante, são necessárias adaptações nos procedimentos os tornem funcionalmente mais comparáveis.

A despeito dessas diferenças entre espécies, os dados disponíveis na literatura mostram que manipulações similares alteram o desempenho dos participantes na mesma direção. Esse é um forte indicador de que a variabilidade pode ser produzida por contingências operantes e que o desempenho de variar é afetado pelo grau de exigência da contingência seja em ratos, pombos ou humanos.

Variação operante e emissão de sequências de baixa probabilidade

inicial

Uma vez que a variação pode ampliar o contato do organismo com contingências diferentes, então é lógico supor que ela pode aumentar a probabilidade de reforçamento de comportamentos que anteriormente tinham baixa probabilidade de ocorrência. Nas palavras de Dewitte e Verguts (1999)³:

A consequência da variabilidade aumentada é que comportamentos incomuns se tornam mais prováveis nessas circunstâncias. Porque o organismo tenta muitas soluções diferentes e improváveis, a probabilidade de que ele emita a solução correta em situações novas (isso é, em situações que os comportamentos antigos não funcionam) aumenta. (p. 131)

Testando hipóteses similares, Neuringer (1993) realizou um estudo com cinco experimentos para avaliar se o procedimento usado para reforçar a variação poderia também facilitar a repetição de uma sequência específica, concorrentemente reforçada. No Experimento 1, ratos foram expostos a uma contingência de variação (LAG5) em caixas operantes com duas barras e tendo a sequência de quatro pressões à barra como uma unidade de respostas (assim, um total de 16 sequências diferentes era possível). Após uma linha de base nessas condições, e ainda com o critério de reforço por variação mantido, duas das 16 sequências foram escolhidas, sendo a primeira reforçada sempre que emitida e a segunda nunca reforçada, independente de elas atenderem ou não o critério de variação. Nessas condições, obteve-se como resultado que a sequência sempre reforçada foi emitida com frequência gradativamente e significativamente maior

³ “The consequence of increased variability is that unlikely behaviors can become more probable in these circumstances. Because the organisms try many different and improbable solutions, the probability that they come up with the right one in novel situations (that is, situations where old behaviors do not work) increases” (Dewitte & Verguts, 1999).

durante o experimento e o inverso ocorreu com a sequência nunca reforçada. Os ratos foram também expostos a novas linhas de base (Fases 3, 5 e 7) e novas fases em que as sequências “sempre reforçada” e “nunca reforçada” foram revertidas (Fase 4) e reestabelecidas (Fase 6), sendo que resultados indicam que tanto a variabilidade das respostas como a emissão prioritária da sequência sempre reforçada acompanharam as manipulações nas contingências. A dificuldade das sequências usadas como “sempre reforçadas” (definidas a partir de experimentos anteriores) foi avaliada no segundo experimento. Quando a sequência sempre reforçada apresentava diferentes “graus de dificuldade” (avaliados pelo número de alterações ou posição da alteração na sequência)⁴, porcentagens de emissões das sequências também diferentes foram obtidas, a sequência considerada “fácil” (EEEE) foi emitida em cerca de 85% das tentativas, a sequência de dificuldade “mediana” (EDDD) foi emitida em cerca de metade das tentativas e a sequência considerada “difícil” (EEED) não foi emitida mais do que nas fases de linha de base (cerca de 5% das tentativas). O Experimento 3 replicou o Experimento 2, mas usando pombos como sujeitos, obtendo resultados similares aos descritos com ratos. No Experimento 4, ratos com experiência prévia em variabilidade foram expostos às mesmas condições do Experimento 2, mas apenas a sequência “difícil” foi reforçada continuamente. Nessas condições não houve predominância dessa sequência. Entretanto, quando o reforçamento em função da variação tornou-se menos frequente, pela imposição de um esquema de

⁴ Reid (1994), por exemplo, demonstrou que quando se reforça ratos a emitir sequências de respostas com desempenho estável e se altera a sequência reforçada há mais dificuldades de adaptação do comportamento (mais erros são cometidos e durante mais tempo) quando essas sequências incluem alterações nos últimos elos da sequência do que se as alterações estão em posições iniciais ou intermediárias.

intervalo variável crescente, a sequência “difícil”, mas sempre reforçada, predominou na sessão. O Experimento 5 replicou o procedimento do Experimento 4 utilizando ratos ingênuos e obtendo resultados similares. A partir dos resultados obtidos, Neuringer (1993) sugere que o reforçamento da variabilidade pode ser um meio privilegiado para o ensino de comportamentos “difíceis”, uma vez que não produz os efeitos característicos de outras fontes de variação (e.g. a agressividade induzida por procedimentos de extinção) e aumenta a chance de os organismos entrarem em contato com a contingência com maior densidade de reforçamento, mas de baixa probabilidade inicial.

Neuringer, Deiss e Olson (2000, Exp. 1) investigaram diretamente essa hipótese. Nesse experimento, após uma fase de modelagem e de aprendizagem de pressão à barra em um esquema de Intervalo Fixo (FI), 30 ratos foram expostos a um aparato com duas barras, em que foi aplicado um delineamento que exigia para reforçamento a emissão de sequências de respostas de diferentes tamanhos (a depender da fase). A formação de sequências de respostas com diferentes ordens de pressão aos *operanda* foi usada para avaliar a variabilidade das respostas dos animais. Para todos os animais, a cada fase, foi definida uma sequência específica que era sempre reforçada quando emitida, chamada de sequência alvo (SA)⁵. Entretanto os animais foram divididos em três grupos que eram expostos a esquemas concorrentes de reforçamento e diferiam na exigência programada para o esquema concorrente. Um grupo (VAR) recebeu reforços por variar em um esquema de reforço dependente de frequência (RDF) com limiar de

⁵ Tais sequências foram definidas arbitrariamente pelos experimentadores. As sequências DEE, EED, DDED, DE, DEEDE foram usadas como SA para as fases 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente, sendo que D representa a barra da direita e E a barra da esquerda.

0,066, acrescido de um coeficiente de amnésia de 0,99. Adicionalmente, a esse esquema foi sobreposto por um critério de intervalo fixo de um minuto, ou seja, rato só recebia reforço quando a sequência emitida cumpria dois critérios: (a) a sua frequência relativa (ponderada pelo coeficiente de amnésia) havia sido menor que o limiar de 0,066, e (b) e havia transcorrido no mínimo um minuto desde o último reforço. Os sujeitos de um segundo grupo (ANY) receberam reforços pela emissão de qualquer sequência independente de sua configuração. A esse esquema também foi sobreposto um critério de FI 1 min. Desse modo, os animais desse grupo foram expostos uma contingência em que seus comportamentos poderiam ser reforçados na mesma frequência dos animais do Grupo VAR, mas para eles não havia a exigência de variação. A um terceiro grupo (CON), não foram programados esquemas concorrentes de modo que estes apenas produziram reforços se emitissem a SA. Essa sequência era igual para todos os sujeitos independente do grupo no qual estavam alocados. Os resultados mostraram que apenas os ratos nos Grupos VAR e ANY continuaram respondendo, sendo o grau de variabilidade do Grupo VAR maior que o do Grupo ANY. Além disso, apenas os ratos do Grupo VAR aprenderam a SA, especialmente nas fases em que a SA foi considerada mais difícil. A interpretação sobre esse último resultado é que a exigência de variação à qual foi submetido o Grupo VAR manteve os animais variando, o que os colocou em contato com a contingência relacionada à SA. Para o Grupo ANY, sendo menor a variação, houve pouco ou nenhum contato dos animais com o reforço da SA, de modo que essa não foi aprendida. Da mesma forma, não havendo reforço contingente à variação e nem independente de variação, os animais do Grupo CON tiveram

suas respostas de pressão à barra extintas o que comprometeu a chance de entrar em contato com o reforço contingente à SA.

Neuringer, Deiss e Olson (2000) suspeitaram que a extensa história de aprendizagem proporcionada pela exposição continuada às diferentes fases do Experimento 1 poderia ter afetado o desempenho dos animais. Para investigar isso realizaram um segundo experimento com ratos ingênuos expostos a contingência similares, mas as diferentes SAs foram apresentadas a grupos diferentes e não aos mesmos animais em diferentes fases como ocorreu no Experimento 1. Nessas condições os resultados do Experimento 1 foram replicados.

Esses resultados foram replicados também por Grunow e Neuringer (2002, Exp.2) que demonstraram que para ratos, em situações similares, quanto maior a exigência de variabilidade maior a probabilidade de os sujeitos aprenderem a SA.

Porém, apesar de haver replicações desses resultados em ratos, o mesmo efeito não foi encontrado em estudos com humanos. Maes e van der Goot (2006), por exemplo, replicaram o procedimento do Experimento 2 de Neuringer, Deiss e Olson (2000), tendo estudantes universitários como participantes e sequências de três pressões a três diferentes teclas de um computador como as respostas mensuradas. Cada sequência formulada foi considerada uma tentativa. Dois experimentos foram realizados, com a distribuição dos participantes em grupos similares aos usados nos experimentos de Neuringer, Deiss e Olson (2000) com animais (VAR, ACO, CON). A principal diferença entre esse estudo e o anterior é que o Grupo ANY foi substituído por um grupo denominado de ACO no qual os participantes produziam reforços de modo acoplado àqueles obtidos por variar

disponibilizados aos participantes do Grupo VAR. Ademais, para os participantes do Grupo VAR, além da contingência RDF, sobrepôs-se um esquema LAG-2 para impedir que repetições fossem reforçadas mesmo que atendessem ao critério RDF, o que tornou a contingência de variação menos permissiva. Os Experimentos 1 e 2 diferiram na dificuldade da SA⁶: no primeiro experimento foram exigidas sequências de três respostas, no segundo experimento sequências de seis respostas. Além disso, no Experimento 2, toda vez que uma SA era emitida, nenhum reforço por variação foi dispensado nas oito tentativas seguintes. Em ambos os experimentos os participantes passavam por seis blocos de 60 tentativas cada. Os participantes do Grupo CON emitiram mais SAs que os participantes do Grupo VAR e que o Grupo ACO, sendo essa diferença estatisticamente significativa. A diferença foi maior no segundo experimento no qual a SA foi considerada mais difícil.

Maes e van der Goot (2006) sugeriram que a dificuldade de seus sujeitos em se comportarem sob controle de uma contingência de repetição para uma SA que era concorrente a um esquema que exigia variação nas demais sequências se deu "pela busca... de 'regras' explícitas" (p. 91) para obtenção do reforço. Sobre essa busca foi hipotetizado que era influenciada por instruções fornecidas pelo experimentador que indicavam que "sua tarefa é descobrir o que é uma sequência correta ou incorreta" (p.82).

⁶ Nesse estudo a SA também foi definida a partir de estudos anteriores com outros participantes que mostraram quais sequências eram menos prováveis de serem emitidas em condições similares. A sequência 313 foi utilizada como SA no Exp.1 e a sequência 211212 foi utilizada no segundo experimento sendo que os números 1, 2 e 3 representam as três teclas disponíveis.

Além dessa interpretação, as diferenças entre os resultados de Neuringer, Deiss e Olson (2000) e os obtidos por Maes e van der Goot (2006) foram discutidos por Neuringer (2009) como sendo possivelmente função de cinco variáveis, a saber: (1) diferenças em níveis iniciais de variabilidade (altos em humanos e baixos em ratos), (2) diferenças na probabilidade de reforçamento por variação entre os estudos de humanos e não humanos, (3) diferenças na probabilidade inicial da SA (alta em humanos e baixa em não humanos), (4) a qualidade do reforçador utilizado (comida para ratos e *feedbacks* “correto” para humanos) e (5) o efeito de aspectos formais das instruções dadas no experimento; mais especificamente, efeitos de indicações explícitas para “descobrir o que é uma sequência correta ou incorreta” (Maes & van der Goot, 2006, p.82). Neuringer (2009) sugere que problema similar pode ser encontrado no estudo de Bizo e Doolan (2008, *apud* Neuringer, 2009), que relata resultados análogos aos de Maes & van der Goot (2006) e que descreve o uso de instruções similares àsquelas usadas por esses pesquisadores.

A última variável mencionada anteriormente (5) presta-se facilmente ao estudo experimental. A comparação de desempenhos de participantes submetidos ou não a “instruções para descobrir o que é uma sequência correta e incorreta”, ou algo equivalente, constituirá um desdobramento conveniente e informativo sobre as diferenças de humanos e não humanos em situações de aprendizagem de SAs concorrentes à variação. Por outro lado, a primeira variável mencionada (altos níveis iniciais de variabilidade), parece não explicar o resultado obtido por Maes e van der Goot (2006) já que maiores níveis de variabilidade foram encontrados para os grupos VAR e ACO em ambos os experimentos desses autores. Quanto a

segunda variável, é difícil avaliar o peso da probabilidade de reforçamento por variação na determinação das diferenças nos desempenhos de humanos e não humanos. Ainda que haja indicações experimentais de que essa é uma variável importante (Neuringer, 1992), os autores dos estudos citados não apresentam dados de frequências de reforçamento por variação em seus estudos e, em última instância, não é possível saber se o reforçamento por variação com uma probabilidade X para um rato é ou não equivalente ao reforçamento com uma probabilidade X ou Y para um humano. Ainda que valores absolutos de tais probabilidades possam ser calculados, o impacto relativo que esses valores terão para cada espécie é incomensurável. No que diz respeito à alta probabilidade da SA em humanos, ela pode simplesmente ser produto da alta variabilidade em fases iniciais. De qualquer modo, ela poderia ser controlada se a escolha dessa sequência fosse definida a partir de desempenhos prévios dos participantes em uma linha de base, e não, como ocorreu em Maes e van der Goot (2006), ser definida a partir do desempenho de participantes de outros experimentos. A variável (4) também é de difícil equiparação pelas mesmas razões que foram apresentadas para a variável (2). Todavia, no caso dessas duas variáveis, ainda que não seja possível garantir igualdade entre experimentos de humanos e não humanos, é possível aproximar os valores programados para elas (e.g. usando parâmetros similares de reforçamento para variação e usando reforçadores de maior magnitude para humanos).

A partir dessas considerações, podem ser sugeridas duas estratégias não excludentes no estudo da aprendizagem de SAs concorrentes a reforços para variação. A primeira seria investir na aproximação dos procedimentos usados com

humanos e não humanos, a segunda seria o teste direto do efeito de instruções para descobrir o que precisa ser feito.

No caso da aproximação dos procedimentos usados com humanos (em comparação aos utilizados com não humanos), além da adoção de parâmetros mais próximos para o reforçamento da variabilidade, do uso de reforçadores de maior magnitude e do uso de uma fase de linha de base para se determinar qual seria a SA, o aumento do custo de alternância entre *operanda* parece uma estratégia especialmente valiosa. Tal estratégia é conveniente porque diminuiria a probabilidade de que ocorram altos níveis de variabilidade em situações em que ela não é exigida, aproximando os resultados entre humanos e não humanos e minimizando um dos problemas apontados por Hunziker e Yamada (2007), a saber, a diferença dos custos de alternância.

Coerentes com indicações como essa, Brilhante (2010), Caldeira (2009), e Giolo (2010) tentaram manipular o custo de alternância entre *operanda* fazendo replicações do estudo de Neuringer, Deiss e Olson (2000) com humanos. Essas tentativas de aumentar o custo da alternância entre os *operanda* foram realizadas aumentando a distância entre os mesmos para metade dos participantes de cada grupo (em Caldeira, 2009, os *operanda* foram afastados 50cm entre si, em Brilhante, 2010, e Giolo, 2010, eles foram posicionados 20cm distantes de cada mão dos participantes quando estes estavam posicionados com os braços abertos entre os *operanda*). Porém, além de fazerem essa manipulação, esses estudos introduziram também outras alterações importantes em relação ao trabalho de Maes e van der Goot (2006): (1) na instrução, não houve orientações explícitas para “descobrir” o que deveria ser feito; (2) a SA, ao invés de ser definida a partir

do desempenho de participantes de experimentos anteriores, foi definida a partir do desempenho dos próprios participantes do experimento: dada uma linha de base, a sequência menos emitida foi escolhida como a SA. Com tais manipulações, foram formados seis grupos ($n=3$), denominados VAR-perto, VAR-distante, ACO-perto, ACO-Distante, CON-Perto e CON-Distante. Por fim, uma alteração adicional em relação ao trabalho de Maes e van der Goot (2006) foi o fato de que todos os participantes, além de passarem pelas fases de linha de base e fase experimental, foram submetidos também a uma terceira fase em que se invertia a contingência em vigor para os Grupos ACO e VAR, sendo que o primeiro era submetido a uma contingência que exigia variabilidade e o segundo a uma contingência de acoplamento. Apenas, o Grupo CON foi mantido sob a mesma contingência (i.e., com reforço exclusivo para a SA) nas duas fases experimentais. Para todos os grupos, entretanto, uma nova SA foi definida para a terceira fase. Nesses estudos, a tarefa experimental foi a composição de sequências de pressões em teclas de um computador que foram registradas por um programa que apresentava partes de imagens como reforçador de modo que, na medida em que o comportamento do participante foi sendo reforçado, novas partes da imagem foram apresentadas até se completar paisagens de diferentes lugares do planeta. Portanto, também foi buscado um novo tipo de reforço que não a mera obtenção de pontos, outro aspecto supostamente importante na determinação das diferenças entre humanos e não humanos.

Nos três estudos mencionados, os resultados mostraram que os participantes dos grupos VAR e ACO apresentaram maiores índices de variabilidade em condições que a exigiam do que em condições de acoplamento,

indicando que a exigência de variabilidade empregada foi eficiente na produção da variação. No estudo de Caldeira (2009) não houve diferença no desempenho dos grupos com *operanda* próximos e distantes, sugerindo que a manipulação da distância entre os mesmos não alterou o custo de resposta de alternância o suficiente para afetar os desempenhos. Além disso, 13 dos 18 participantes aumentaram a variabilidade nas fases experimentais quando comparados ao desempenho na linha de base. Entretanto, dentre aqueles que aprenderam a SA, apenas um dentre sete apresentaram altos níveis de variabilidade (índice U acima de 0,8) já em linha de base. Contudo, o resultado mais interessante encontrado nesse estudo foi que sete dos nove participantes que aprenderam a SA foram participantes do Grupo CON embora o índice de variação dos participantes desse grupo ter sido o menor dentre os demais. Na pesquisa de Brilhante (2010), dois terços (12) dos participantes aprenderam a SA independente da manipulação do custo de resposta, sendo que destes apenas dois apresentaram altos níveis de variabilidade em linha de base. Além disso, três dos seis participantes dos grupos ACO, quatro dos seis participantes dos grupos VAR e todos os seis participantes dos grupos CON aprenderam a SA, sugerindo assim que os participantes não submetidos às contingências com variação ou intermitência concorrente tiveram melhores desempenhos em relação à emissão de SAs. No estudo de Giolo (2010), aprenderam a SA seis dentre nove participantes submetidos ao baixo custo de alternância, enquanto isso se deu com apenas um dos participantes submetidos ao alto custo de alternância. Nos grupos VAR, três de seis participantes aprenderam a SA e nos grupos ACO e CON, apenas dois dentre seis o fizeram. Dos participantes que aprenderam a SA nesse experimento apenas dois apresentaram

altos níveis de variabilidade em linha de base. Esses resultados contrariam a reivindicação de Maes e van der Goot (2006) de que altos níveis de variação em fases iniciais podem ter contribuído para a não aprendizagem de SAs de seus participantes.

Tomando-se no conjunto os resultados de Maes e van der Goot (2006), Brilhante (2010), Caldeira (2009) e Giolo (2010) no que diz respeito à relação entre alta variabilidade inicial e aprendizagem de SAs, pode-se sugerir que a variabilidade inicial do comportamento dos participantes não é a única variável relevante para se explicar a aprendizagem de sequências de baixa probabilidade inicial em humanos. Por outro lado, se estiver correta a hipótese de Neuringer (2009) de que a variável crítica para se explicar a diferença de humanos e não-humanos nesse tipo de estudo é a instrução, pode-se prever que em estudos em que não se incluem, na instrução inicial, indicações para se descobrir o que deve ser feito, os resultados deveriam ser mais parecidos com aqueles obtidos com não-humanos, ou seja, os participantes submetidos a contingências concorrentes de variação teriam maior probabilidade de aprender a SA que os dos demais grupos. Os resultados dos estudos de Brilhante (2010), Caldeira (2009) e Giolo (2010) não corroboram a sugestão de Neuringer (2009). Entretanto as características metodológicas desses estudos impedem uma comparação direta com os resultados de Maes e van der Goot (2006). A primeira diferença é que, nos estudos de Brilhante (2010), Caldeira (2009) e Giolo (2010), o critério de encerramento das sessões foi o número de reforços ou a passagem de 40 minutos e não o número de tentativas como em Maes e van der Goot (2006). Essa característica pode ter criado um viés que favoreceu a aprendizagem de SAs

nos grupos controle uma vez que, com números fixos de tentativas, foi demonstrada clara tendência de aumento da proporção de SAs para todos os grupos, em quase todas as condições na medida em que o número de tentativas aumenta (Maes & Van der Goot 2006, Exp. 1, Neuringer, Deiss & Olson, 2000). Ou seja, presumivelmente, os participantes do Grupo Controle podem ter emitido uma quantidade muito maior de sequências durante o experimento do que os participantes dos outros grupos tendo assim mais oportunidades para aprender a SA. De fato, tanto no estudo de Brilhante (2010) quanto no estudo de Giolo (2010) uma maior porcentagem de emissão de SAs foi encontrada nas últimas sessões de todos os participantes que aprenderam essa sequência. O texto de Caldeira (2009) não dispôs informações suficientes para se avaliar se esse padrão se repetiu nesse estudo.

Em segundo lugar, deve-se considerar que os critérios utilizados para se dizer que houve ou não a aprendizagem de SAs são diferentes nos estudos descritos anteriormente. Maes e van der Goot (2006) utilizam a ocorrência de diferenças significantes nas médias de emissões de SAs entre os grupos de participantes. Nesse estudo a emissão de SAs para o grupo controle foi de aproximadamente 83% das sequências emitidas no primeiro experimento e 25% no segundo. Brilhante (2010), Caldeira (2009) e Giolo (2010) utilizam como critério de aprendizagem a ocorrência da SA em mais do que 8% das tentativas em cada um dos três blocos em que foram divididas as sessões.

Por fim, o fato de que nesses estudos foram manipuladas diversas variáveis independentes e que apenas três participantes (em cada experimento) foram

expostos a cada configuração de variáveis experimentais, torna difícil avaliar o que é efeito das variáveis de interesse e o que é efeito da interação dessas variáveis.

Essas diferenças de procedimento impedem que a comparação entre os estudos seja adequada e que se possa afastar a hipótese de que um controle verbal por aspectos específicos da instrução (que indicam a necessidade de descobrir “o que deve ser feito”) seja a variável determinante da diferença entre humanos e outros animais nesse tipo de experimento⁷.

Ainda que essas ponderações sejam consideradas, é importante notar que apenas no estudo de Giolo (2010) há indícios de que as manipulações realizadas para aumentar o custo de alternância foram efetivas, sendo que sete dos nove participantes dos subgrupos “perto” tiveram maiores índices de variabilidade do que os participantes dos subgrupos “distante”. Também foi apenas nesse estudo que os participantes do Grupo CON não apresentam resultados melhores que os participantes do grupo VAR no que diz respeito à emissão da SA.

Controle verbal do comportamento de humanos em situações experimentais

A racional que subjaz à proposição de Neuringer (2009) é de que instruções que incluem indicações explícitas para “descobrir o que deve ser feito” ou para “descobrir o que é uma sequência correta e o que é uma sequência incorreta”

⁷ Para que essa hipótese fosse afastada com esse tipo de experimento seria preciso, além de se aproximarem os métodos utilizados nos experimentos de humanos e animais, que os resultados obtidos fossem mais próximos, ou seja, que os participantes do grupo VAR tivessem melhores desempenhos na emissão da SA. Uma segunda alternativa seria manipular diretamente, em um mesmo experimento, as instruções disponibilizadas aos participantes e avaliar seu efeito diferencial sobre a aprendizagem da SA.

podem estabelecer contingências concorrentes às contingências em vigor. Especificar o desempenho verbal “descobrir a regra” ou similares pode interferir no desempenho não verbal em relação à contingência, pois erros podem se tornar reforçadores para o sujeito que busca a lógica de funcionamento do programa que está operando: a cada erro identificado se está um pouco mais próximo de descobrir a regra por eliminação das alternativas disponíveis. Além disso, se o participante emitir a SA, mas também tiver produzido reforçadores pela emissão de outras sequências, é possível que ele não “desista” de procurar as outras condições que possibilitam a ele produzir reforçadores, mesmo considerando que se mantendo respondendo na SA produziria maior proporção de reforçadores. Ou seja, “descobrir a regra” pode ser, em si, mais reforçador do que obter o reforço programado pelo experimentador para a sequência emitida. Nessas condições, a variável crítica pode ser, portanto, a formulação de regras pelo próprio participante. Consequentemente, uma pesquisa que avalie a proposição de Neuringer (2009) estará no âmbito do controle verbal do comportamento.

Muitas variáveis independentes já foram indicadas como exercendo influência significativa sobre o seguimento de instruções. A influência de instruções apresentadas pelos experimentadores e de regras formuladas pelos próprios participantes durante o experimento sobre o desempenho apresentado em tarefas não verbais já está bastante documentada. O seguimento de instruções pode ser influenciado por aspectos como as propriedades formais das instruções (Albuquerque, Mescouto & Paracampo, 2010, Albuquerque & Ferreira, 2001; DeGrandpre, Buskist & Cush, 1990; Farias, Paracampo & Albuquerque, 2010; Martinez & Tomayo, 2005; Teixeira Jr., & Paracampo, 2010, 2012, Terrell,

Bennett, Buskist, & Williams, 1986; Weiner, 1970, dentre outros), tipo de consequências programadas para o seguimento de instruções (Galizio, 1979; Paracampo & Albuquerque, 2004), a exposição a várias instruções diferentes (Joyce & Chase, 1990; LeFrancois, Chase & Joyce, 1988; Paracampo, Souza, Matos, e Albuquerque 2001; Perez, Reis, de Souza, 2010; Santos, Paracampo & Albuquerque, 2004), a complexidade das contingências programadas para o comportamento não-verbal (Albuquerque & Ferreria, 2001, Cerutti, 1994, Newman, Hemmes, Buffington & Andreopoulos, 1994) e o grau de discrepância entre as contingências e as instruções (e.g. Galizio, 1979), dentre outras.

De especial interesse para este trabalho, as propriedades formais das instruções⁸ têm sido apontadas como capazes de evocar comportamentos tanto compatíveis (que melhoram o desempenho dos participantes) como incompatíveis às tarefas experimentais (comprometendo o desempenho dos participantes). Uma série de experimentos tem mostrado que diferentes conteúdos das instruções interferem diretamente no desempenho de participantes humanos. Weiner (1970), por exemplo, verificou que a inclusão na instrução do número máximo de reforços possíveis de serem obtidos alterou o desempenho de adultos submetidos a esquemas de razão seguidos por extinção. Nesse estudo os participantes que foram informados corretamente sobre o número máximo de reforços que poderia ser obtido pararam de pressionar o *operanda* logo que iniciou a fase de extinção; os participantes que foram informados incorretamente que poderiam receber mais

⁸ Neste texto a expressão “propriedades formais das instruções” se refere a certas propriedades dos estímulos verbais – geralmente topográficas – que supostamente mantêm um significado comum em uma dada comunidade verbal. O conteúdo de uma instrução ou modo como se apresenta uma instrução (e.g. como sugestão ou como ordem), por exemplo, são entendidos como propriedades formais das instruções.

pontos do que era possível continuaram respondendo em altas taxas durante o período de extinção e os participantes que não foram informados sobre a quantidade máxima de reforçadores apresentaram desempenho intermediário em relação aos demais participantes. Na mesma lógica, Terrell *et al.* (1986), submeteram estudantes universitários a uma tarefa de pressionar uma chave sob um esquema FI. Os participantes foram distribuídos em quatro grupos submetidos a diferentes instruções progressivamente mais detalhadas: a primeira descrevia apenas o equipamento, a segunda descrevia o aparato e a chave de resposta, a terceira descrevia o aparato, a chave de resposta e a resposta requerida e a quarta descrevia todos esses elementos e instruía a ganhar o máximo de pontos possível. Nesse estudo as instruções tiveram efeitos diferenciais sobre as respostas não verbais de pressionar uma chave sendo que quanto mais completa a descrição maior foi a taxa de respostas de pressionar uma chave. DeGrandpre, Buskist e Cush (1990) submeteram universitários a um esquema múltiplo que alternava entre um componente em FI e outro de reforçamento em Razão Fixa (FR) e apresentaram instruções progressivamente mais detalhadas aos participantes de diferentes grupos. Partes das instruções que indicavam a necessidade de ganhar o máximo de pontos possível fez com que os participantes demorassem comparativamente mais tentativas para se adequar à nova contingência depois da alternância dos componentes do esquema múltiplo, e elementos das instruções que descreviam o aparato e o manipulando diminuíram a dispersão do desempenho entre os participantes, ou seja, o desempenho dos participantes se mostrou mais homogêneo nesses grupos.

Joyce e Chase (1990, Ex.1) expuseram estudantes universitários a instruções completas (que descreviam o critério de reforçamento definido para a contingência) e outros estudantes a instruções incompletas (que não descreviam o as contingências programadas). Todos os participantes foram submetidos a um esquema de reforçamento FR-40, no qual eram produzidos pontos trocáveis por dinheiro, e após certo tempo o esquema em vigor foi alterado sem sinalização para um esquema de FI-10s. Para parte dos participantes a alteração no esquema ocorreu apenas após se alcançar estabilidade no desempenho para outra parte a mudança ocorreu antes de se obter estabilidade. Apenas o desempenho dos participantes que receberam instruções incompletas e que não atingiram estabilidade demonstrou variabilidade na mudança de fase e sensibilidade à mudança nas contingências com adaptação do desempenho à contingência FI. No Experimento 2 do mesmo estudo, outros estudantes universitários foram submetidos às mesmas condições experimentais, mas foram exigidos critérios de estabilidade para todos os participantes. Após demonstrar que todos os estudantes não se adaptaram ao esquema FI estes foram instruídos que poderia estar em vigor tanto um esquema FR como um esquema FI e que variar o modo de responder seria a melhor estratégia na tarefa. Após receberem essa instrução, cinco dos seis participantes adaptaram seu desempenho ao esquema FI.

Simonassi, *et al.* (1997) submeteram participantes a uma tarefa de escolha de acordo com o modelo e requisitaram que estes produzissem relatos sobre a tarefa. Os participantes foram divididos em dois grupos e cada grupo recebeu instruções diferentes para a formulação dos relatos verbais. O primeiro grupo recebeu uma instrução específica que mencionava os estímulos e as respostas

requeridas e o outro grupo recebeu uma instrução genérica que apenas indicava a necessidade de produzir relatos sobre as estratégias usadas na tarefa. Mais participantes do grupo que recebeu instruções específicas atingiram os critérios de resolução dos problemas e, em geral a aprendizagem foi mais rápida nesse grupo. Além disso, diferenças significantes foram encontradas na formulação de hipóteses sendo que os participantes que receberam instruções específicas formularam a descrição verbal correta da resolução do problema mais rápido e suas descrições foram progressivamente mais parecidas com a instrução inicial, o que não ocorreu com o outro grupo.

Albuquerque e Ferreira (2001) demonstraram que o número de atividades que a instrução prescreve interfere no seguimento das mesmas, de modo que instruções mais curtas são mais facilmente seguidas. Teixeira Jr. e Paracampo (2012), por sua vez, demonstraram que instruções iniciais que descrevem ou não a tarefa, as consequências a serem apresentadas como reforços ou instruções sobre o equipamento utilizado interferem na realização de tarefas de escolha de acordo com o modelo. A ausência de instruções sobre a tarefa e de instruções sobre o equipamento parecem dificultar a realização da tarefa e instruções sobre as consequências tendem a diminuir a variação nas respostas. Esses efeitos parecem ser mais expressivos quando as instruções apresentadas são correspondentes com as contingências em vigor do que quando elas são discrepantes (Teixeira Jr. & Paracampo, 2010).

Os efeitos de outras propriedades formais das instruções também são conhecidos: Hayes, Brownstein, Haas e Greenway (1986), Hayes, Brownstein, Zettle, Rosenfarb e Korn (1986) e Martinez & Tomayo (2005) demonstraram que a

história de exposição a instruções acuradas e inacuradas interfere no seguimento posterior de regras e Albuquerque, Mescouto e Paracampo (2010), Braga, Albuquerque e Paracampo (2005) e Farias, Paracampo e Albuquerque, (2010) demonstraram que o modo como se apresentam as instruções interfere no seguimento de regras. Mais participantes seguiram instruções apresentadas em formas que comumente implicam manejo de reforçadores por quem emite a instrução, como em ordens e acordos, do que quando as instruções foram apresentadas em formas que não têm tal implicação tão clara, como perguntas e sugestões.

Os estudos citados nesta seção demonstram que diferentes conteúdos das instruções interferem em muitas propriedades diferentes do desempenho de humanos em situações experimentais.

Especificamente no campo da variabilidade comportamental o experimento de Stokes e Harrison (2002, Apêndice) parece ter sido o primeiro a avaliar diretamente o efeito de propriedades formais das instruções. Os autores estavam interessados em investigar o efeito de restrições no universo permitido de respostas sobre a variabilidade comportamental. No primeiro experimento que compõe esse estudo foi usada a seguinte instrução:

O propósito desse experimento é avaliar como uma tarefa motora simples é aprendida. Sua tarefa é ganhar pontos gerando sequências de pressão em teclas. Você pode usar duas teclas – as teclas direcionais esquerda e direita. Após uma resposta correta, um ponto vai aparecer na tela. *Durante o experimento as sequências para ganhar pontos podem mudar. Se isso acontecer, você deve alterar o padrão de pressões.* Você não pode segurar as teclas pressionadas por muito tempo. Você deve pressioná-las e soltá-las. Quando o programa parar me chame (p.555, itálicos acrescidos)⁹.

⁹ “The purpose of this experiment is to see how simple motor tasks are learned. You have been assigned to a group that gets feedback from the computer. Your task is to earn points by generating key press sequences. You can use two keys—the left and right directional arrows. After a correct

Após a realização desse experimento, os autores perceberam que a instrução inicial orientava diretamente os participantes a variar e se perguntaram se a inclusão do trecho em *itálico* teria influenciado de algum modo o desempenho dos participantes. Para avaliar isso criaram um experimento que foi apresentado como apêndice no texto. No estudo, 18 estudantes universitários foram divididos em dois grupos. Um dos grupos recebeu as mesmas instruções do Experimento 1 transcrita acima (Grupo Vary), o outro grupo recebeu uma instrução similar, mas com o trecho em *itálico* suprimido (Grupo No-Vary). Todos os participantes foram então submetidos a uma tarefa coerente com a instrução apresentada em que eram possíveis 32 diferentes sequências de resposta. Os participantes foram expostos a três contingências diferentes. No primeiro bloco apenas um conjunto fixo de 10 sequências previamente definido foi reforçado, no segundo bloco se impôs uma contingência LAG-5, nos quatro blocos seguintes todas as sequências emitidas foram reforçadas. Os resultados foram analisados em termos do número de diferentes sequências emitidos em cada fase. Tomando essa variável dependente, foram encontradas diferenças significantes entre os blocos, com maior quantidade de diferentes sequências emitidas no segundo bloco, quantidades intermediárias no primeiro bloco e baixa quantidade de diferentes sequências nos demais blocos, mas nenhuma diferença significativa entre os grupos expostos às diferentes instruções foi encontrada. A variável “número de diferentes sequências emitidas”, entretanto, é pouco sensível a diferenças sutis na

sequence, a point will appear on the screen. During the experiment, the sequences that earn points may change. If this happens, you may have to alter your pressing patterns. You may not hold keys down for long periods of time. You must press a key and let it go. When the program stops, please come and get me”. (Stokes & Harrison, 2002, p. 555)

variabilidade. Por exemplo, no último bloco do experimento de Stokes e Harrison (2002, Apêndice) os participantes do Grupo No-Vary, apresentaram, em média, 15 diferentes sequências. Dadas as características do experimento, essa quantidade de sequências pode representar qualquer valor do índice U entre 0,768 e 0,624. Os participantes do Grupo Vary, por outro lado, emitiram, em média 10 sequências o que pode representar índices U entre 0,659 e 0,416. Desse modo, é possível que diferenças significantes fossem encontradas se a variabilidade fosse avaliada em termos da equiprobabilidade de respostas, como se faz quando se utiliza o índice U.

O experimento de Souza, Pontes e Abreu-Rodrigues (2012) evidenciou resultados diferentes usando outras medidas de análise da variabilidade. Nesse estudo, 36 estudantes universitários foram distribuídos em três grupos: um grupo recebeu instruções para produzir sequências de pressões a teclas de um computador de modo aleatório (Grupo Aleatório), outro grupo que recebeu instruções para produzir sequências que diferiam umas das outras, mas deveriam fazê-lo de modo sistemático (seguiram alguma ordem na produção das diferentes sequências; Grupo Sistemático) e um terceiro grupo não recebeu instruções sobre o modo de produzir as sequências (Grupo Controle). Todos os participantes foram submetidos a uma contingência que exigia variação em um esquema RDF (com limiar de 0,05) ponderado por um coeficiente de amnésia de 0,98. Seus desempenhos foram comparados ao desempenho de um gerador randômico. Os padrões de variabilidade foram analisados em termos da quantidade de sequências que atendeu o critério de variabilidade (MetVar – do inglês *Meeting Variability Contingency*, Maes, 2003) e do índice U. Ainda que nas medidas de

variabilidade não tenham sido encontradas diferenças entre os grupos e o gerador randômico, quando se avaliou a sistematicidade dos padrões de variação foram encontradas diferenças no grau de dependência sequencial apresentado pelos grupos. Os participantes do Grupo Aleatório apresentaram desempenhos parecidos com o gerador randômico enquanto que os participantes do Grupo Sistemático apresentaram desempenhos claramente sistemáticos, ainda que tenham atendido igualmente os critérios de reforçamento. O Grupo Controle apresentou desempenhos intermediários sendo que alguns dos seus participantes tiveram desempenhos similares aos participantes do Grupo Sistemático e outros desempenhos similares aos do Grupo Aleatório. Souza *et al.* (2010) sugeriram que as diferenças individuais em experimentos de variabilidade comportamental se devem, ao menos em parte, ao controle instrucional.

Em seu conjunto, esses experimentos ilustram uma das dificuldades na experimentação com humanos: o risco de que as instruções interfiram no desempenho que se quer avaliar (Pilgrim & Johnston, 1988). As instruções iniciais usadas em pesquisas com humanos podem ser interpretadas como constituindo possíveis variáveis independentes na pesquisa ainda que, comumente, elas sejam interpretadas apenas como variáveis neutras. Os aspectos formais das instruções apresentadas se mostram como componentes relevantes dessas variáveis.

Formulação de hipóteses e desempenho de humanos em contingências operantes

Os aspectos formais das instruções de Maes e van der Goot (2006) indicados como sendo relevantes para a explicação do comportamento dos participantes do seu experimento, apresentam certa especificidade quando comparados com os aspectos formais avaliados nas demais pesquisas relatadas. Diferentemente dos estudos apresentados – que investigaram conteúdos das instruções que correspondiam ou não às contingências em vigor (e.g. Martinez & Tomayo, 2005; Weiner, 1970), que apresentavam diferentes graus de especificidade das informações pertinentes à tarefa (e.g. Terrel *et al.* 1986; Stokes & Harrison, 2002, Apêndice; Teixeira Jr. & Paracampo, 2010, 2012), ou que incluíam ou não indicações explícitas para se variar (e.g. Joyce & Chase, 1990; Stokes & Harrison, 2002, Apêndice; Souza *et al.*, 2010) – a instrução de Maes e van der Goot (2006) sugere o engajamento em um comportamento verbal (formulação de hipóteses sobre as contingências) que pode concorrer com a tarefa em vigor. Nesse sentido, é importante examinar quais são os indícios conhecidos de que a “formulação de hipóteses” pode interferir em outros desempenhos operantes.

Há razões teóricas e empíricas para supormos que descrições verbais são frequentemente formuladas e que podem ganhar controle sobre o comportamento de participantes em contingências que exigem variabilidade. Vyse (1991) indica duas possibilidades para isso:

Primeiro, tanto na sua forma pública quanto privada, o comportamento vocal é de menor esforço e frequentemente mais rápido que outras formas

[de comportamento]. Essa característica facilita a emergência do comportamento verbal e o torna provável a preceder ou ocorrer concorrentemente ao responder não verbal. Segundo, a maioria dos humanos tem extensas histórias de reforçamento por seguir regras sob controle de ambas: consequências sociais e ambientais (p. 488)¹⁰.

Essa afirmação de Vyse parece estar de acordo com Skinner (1969/1975) quando este indica que uma grande quantidade de ambientes sociais provê reforçamento para geração e comunicação de descrições verbais que especifiquem contingências.

Tal proposição é ainda mais razoável se considerarmos que há demonstrações empíricas de que formulações verbais subsequentes à apresentação de estímulos discriminativos, mas que antecedem desempenhos não verbais, podem exercer controle sobre desempenhos não verbais, sejam elas emitidas publicamente ou privadamente.

Como exemplo pode-se citar o estudo de Rosenfarb, Newland, Brannon e Howey (1992) no qual os autores expuseram universitários a um esquema múltiplo, alternando entre reforçamento diferencial de taxas baixas (DRL) de 5s e FR-8 com os componentes alternando a cada 2 minutos. Após 40 minutos de exposição ao esquema múltiplo os participantes foram expostos à extinção durante 28 minutos. Na fase de exposição ao esquema múltiplo alguns participantes foram requisitados a criar regras sobre o que deveria ser feito para se ganhar pontos (Grupo Experimental), sendo essas regras disponibilizadas na forma de instruções para participantes de um segundo grupo exposto às mesmas

¹⁰ "First, in both its overt and covert forms, vocal behavior is of lower effort, and frequently shorter time course, than other forms. These characteristics facilitate the emergence of verbal behavior and make it likely to precede or occur concurrently with nonverbal responding. Second, most human subjects have extensive histories of reinforcement for rule following, under the control of both social consequences and environmental events" (Vyse, 1991, p. 488).

contingências (Grupo de Regras Acopladas) e um terceiro grupo não recebeu instruções adicionais (Grupo Controle). Participantes do Grupo Experimental e do Grupo de Regras Acopladas aprenderam a tarefa mais rapidamente, mas permaneceram mais tempo respondendo durante a extinção. Não houve diferenças significantes no desempenho dos participantes que formularam as regras e daqueles que receberam as regras na forma de instruções. Os autores concluíram que regras, sejam formuladas ou recebidas, na forma de instrução podem facilitar a aprendizagem em esquemas de reforçamento, mas dificultam a extinção.

Em outro estudo, Lima e Abreu-Rodrigues (2010) avaliaram o efeito de respostas verbais na correspondência dizer-fazer no comportamento de crianças. Nesse experimento, além de outras manipulações que não serão discutidas aqui, exigiu-se de algumas crianças que dissessem com quais objetos brincariam ao entrar numa sala adjacente e verificaram se havia correspondência entre o que foi dito e o que foi feito (i.e., com qual objeto brincaram). Os participantes foram divididos em três grupos que foram submetidos a condições diferentes durante todo o tempo entre a etapa do dizer e a etapa do fazer. Dos participantes de um dos grupos foi exigido que repetissem o que foi dito (com qual objeto eles brincariam). Dos participantes do segundo grupo foi exigido que repetissem uma série randômica de números fornecida pelo experimentador (respostas verbais incompatíveis com o repetir o que se disse na primeira etapa). Dos participantes do terceiro grupo não foi exigido nenhum desempenho verbal. Melhores indicadores de correspondência foram produzidos pelos participantes para os quais as verbalizações eram coerentes com o que foi dito anteriormente. Menores

níveis de correspondência dizer-fazer foram encontrados para os grupos que realizaram tarefas incompatíveis com a repetição da formulação verbal anterior.

Taylor e O'Reilly (1997) investigaram o efeito de regras repetidas pública ou privadamente por pacientes com atraso cognitivo moderado na aprendizagem de tarefas encadeadas para as quais recebiam reforços sociais a cada acerto. Inicialmente os participantes foram ensinados a instruir-se publicamente na realização de uma lista de tarefas envolvidas em compras em supermercados; uma vez aprendidas as tarefas indicadas, os participantes foram expostos a atividades verbais concorrentes com a autoinstrução (repetir séries randômicas de números dados pelo experimentador) em um procedimento com alternações entre fases em que a tarefa concorrente foi exigida ou não. Essas alternações ocorreram no supermercado em que os participantes foram treinados, e em testes de generalização conduzidos em supermercados desconhecidos pelos participantes. Posteriormente os participantes foram requisitados a repetir a série de instruções privadamente e novos testes em ambientes de treino e generalização foram feitos, também acompanhado de reversões das condições com e sem a repetição de números. O desempenho dos participantes nas condições em que foram instruídos a repetir as regras privadamente foi parecido com o desempenho em que eles repetiam publicamente as regras. O desempenho dos participantes foi comprometido sistematicamente nas condições com as tarefas incompatíveis tanto nas condições de instruções públicas como nas condições com a repetição privada das regras. Os autores sugerem que, eram as instruções emitidas pelos participantes (pública ou privadamente) que permitiam o sucesso na tarefa. Posteriormente, Fallon e Rehfeldt (2008) replicaram o

procedimento sem a liberação de reforços sociais contingentes ao desempenho correto e obtiveram resultados semelhantes.

Wulfert, Dougher e Greenway (1991, Exp.1), expuseram participantes a tarefas de treinos de equivalência enquanto foram requisitados a falar tudo que lhes “passa pela cabeça”. Ao analisar a correspondência entre as falas dos participantes e seus desempenhos não verbais, os autores identificam certos relatos de controle de estímulo que facilitam ou dificultam a aprendizagem de relações de equivalência. Os participantes que verbalizavam as estratégias deficientes (que descreviam os estímulos modelo e de comparação como independentes) não formavam relações de equivalência entre estímulos e aqueles que verbalizavam estratégias facilitadoras (descreviam relações entre os estímulos) aprenderam as relações programadas. Os participantes que não conseguiam aprender relações de equivalência serviram como participantes em um segundo experimento no qual receberam as formulações facilitadoras produzidas pelos participantes bem sucedidos do Experimento 1. Nessa nova condição, eles aprenderam mais facilmente as relações de equivalência. Baseados na correlação entre os relatos verbais e os desempenhos não verbais e no efeito que os relatos verbais apresentados como instruções para outros participantes tiveram sobre o desempenho não verbal destes, Wulfert *et al.* (1991) concluíram que relatos verbais produzidos durante o experimento podem ter atuado como regras para o desempenho dos seus participantes. Resultados semelhantes obtidos a partir de delineamentos parecidos foram descritos em situações de aprendizagem de relações de equivalência de terceira ordem (Wulfert, Greenway & Dougher, 1994) e discriminações condicionais baseadas em

seleção ou em topografia em tarefas de escolha de acordo com o modelo (Potter, Huber & Michael, 1997). Mesclando os delineamentos de Wulfert *et al.* (1991) – verificação contínua do relato e avaliação da correspondência ponto a ponto do relato verbal com o desempenho não verbal – e o de Taylor e O'Reilly (1997) – inclusão de tarefas incompatíveis com a emissão de outros comportamentos verbais – Cabelo, Luciano, Gomez e Barnes-Holmes (2004) investigaram o desempenho de universitários expostos a esquemas múltiplos de reforçamento demonstrando uma relação funcional entre o desempenho não verbal e a verbalização pública e privada dos participantes.

Em resumo, os experimentos descritos nesta seção constituem apoio empírico para se sugerir que descrições verbais emitidas pelos próprios participantes podem exercer efeitos diferenciais sobre desempenhos não verbais (e.g., Lima & Abreu-Rodrigues, 2010; Rosenfarb *et al.*, 1992), sejam elas regras emitidas de modo público ou privado (Faloon, Rehfeldt, 2008; Laties & Weiss, 1963; Taylor & O'Reilly, 1997), e sejam elas produzidas pelos sujeitos ou fornecidas pelos experimentadores (Cabelo *et al.*, 2004; Potter, Huber, Michael, 1997; Wulfert *et al.*, 1991; Wulfert & Greenway, 1994).

Adicionalmente, estudos parecem indicar que pesquisas sobre variabilidade são condições ideais para a formulação de regras pelos participantes. Numa extensa revisão da literatura, Wassermann, Young e Cook (2004) demonstram que contingências que envolvem variação são mais difíceis de serem discriminadas que outros tipos de contingências, e outros estudos têm sugerido que a formulação de regras pelos participantes é tão mais provável quanto mais difícil for a discriminação da contingência em vigor (i.e. Cerutti, 1994; Lee, 1996;

Neuman & Buffington, 1995; Ninness, Ninness, 1999; Ono, 1994; Rosenfarb, *et al.*, 1992). Esses dados sugerem que as contingências que exigem variabilidade são um contexto com grande probabilidade de formulação de regras pelo participante.

O estudo de Huzinker, *et al.* (2002, Exp. 2) ilustra essa possibilidade. Os autores investigaram os efeitos de instruções para variar ou de que a obtenção de reforçadores não dependia da variação nas sequências de pressões em teclas de um computador. Os participantes foram divididos em quatro grupos: um grupo foi exposto à contingência LAG-4 e instruído para variar (Grupo Vv), um grupo exposto à contingência LAG-4 e instruídos sobre a independência das sequências emitidas e o recebimento de pontos (Grupo Va), um grupo exposto à contingência acoplada e instruído para variar (Grupo Av) e um grupo exposto à contingência acoplada e instruído sobre a independência das sequências emitidas e o recebimento de pontos (Grupo Aa). Ao final do experimento, todos os participantes eram entrevistados sobre a utilidade da instrução para o seu desempenho na tarefa. Um controle conjunto de regras e contingências não verbais foi observado sendo que os grupos expostos a contingências não verbais acopladas (Av e Aa) tiveram resultados mais dispersos (maiores diferenças nos desempenhos apresentados entre sujeitos) que os grupos expostos a contingências de variação. O efeito das instruções pôde ser verificado com o desempenho dos participantes do grupo Vv sendo o mais variado e dos participantes do grupo Aa o menos variado, de modo que os grupos expostos a instruções incoerentes com a contingência (Va e Av) obtiveram desempenhos intermediários de variabilidade. Os autores sugeriram que apesar de serem obtidos relativamente altos índices de variação em ACO, a exigência de variação produziu maiores índices de

variabilidade, sugerindo o controle pelas contingências desse padrão de comportamento. Por outro lado, as instruções exerceram maior controle quando compatíveis com as contingências ou quando não reduziam a quantidade de reforços recebidos (por exemplo, instrução para variar não atrapalha o desempenho em ACO – ver Galizio, 1979 para resultado similar em outras contingências). Segundo os autores, nessas condições há um menor controle das instruções sobre o comportamento, quando comparado com os efeitos das contingências. Entretanto, ao entrevistar seus participantes ao final do experimento, os relatos apresentados no artigo indicam que os mesmos podem não ter ficado sob controle, apenas, da instrução apresentada pelos experimentadores. Por exemplo, um participante do grupo Aa disse “tentei usar uma sequência lógica, mas, como não deu, fui inventando, às vezes diferente, às vezes repetindo”, um participante do grupo Va disse “não tinha nenhuma ... ordem. Então eu fiz aleatório”. Se, nesse experimento, os relatos dos sujeitos reproduzidos acima representam regras formuladas pelos participantes que efetivamente guiaram seus desempenhos na tarefa, seria de se esperar que altos índices de variabilidade no desempenho fossem apresentados por eles. Além disso, os participantes desse experimento relatam considerar "necessário 'descobrir as regras do jogo'" (p. 142) e que a maior parte dos participantes apontou que “as regras mudavam durante a sessão” (p. 142). Resultados como esses, aliados à grande variabilidade do desempenho entre os participantes expostos a contingências de acoplamento, levaram os autores a sugerir que "as descrições de contingências, formuladas pelos sujeitos, podem ter atuado nesse experimento, como regras auto formuladas que controlaram, ao menos

parcialmente, o desempenho sob a contingência em que a variabilidade era permitida, mas não exigida" (p. 143).

Portanto, o anteriormente exposto nos possibilita considerar que (A) regras geradas pelos participantes podem exercer controle efetivo sobre o desempenho não verbal, que (B) instruções experimentais que incluem indicações para se “descobrir o que deve ser feito” podem fomentar a geração de regras, que (C) em contingências que envolvem variabilidade há grande probabilidade de geração de regras pelos participantes, que (D) tais hipóteses podem exercer efeitos significativos sobre o desempenho não verbal dos participantes e que (E) tais efeitos podem concorrer com as contingências programadas no experimento. Essas constatações fortalecem a hipótese de Maes e van der Goot (2006) e de Neuringer (2009) a respeito da possibilidade de que o uso de instruções para descobrir o que precisa ser feito tenha sido um fator crítico para se explicar os resultados de Maes e van der Goot (2006).

Em função do anteriormente exposto, o presente estudo surge como uma tentativa de análise direta e sistemática da hipótese de que instruções que fomentam a criação de hipóteses verbais sobre as contingências em vigor podem exercer efeitos diferenciais sobre a emissão de SA concorrentes a reforço para variação. Para se testar essa hipótese, foi programado um experimento com o objetivo específico de verificar se o padrão de emissões de SA concorrentes a reforço por variação difere em função de instruções que indicam ou não a necessidade de formulações de hipóteses sobre as contingências em vigor.

Conforme se verá mais à frente, os resultados desse experimento sugeriram um tipo de manipulação não prevista inicialmente na proposição desse

estudo. Portanto, essa tese engloba também um segundo experimento que ficará mais claramente justificado ao serem discutidos os resultados do primeiro.

EXPERIMENTO 1

Objetivo

O objetivo desse experimento foi verificar se, em condições de reforçamento concorrente por variação e por repetição de SA, o padrão de emissões de SA difere em função de instruções que indicam ou não a necessidade de formular hipóteses acerca das contingências em vigor.

Método

Participantes:

Participaram desse Experimento 28 estudantes, 26 mulheres e dois homens, com idades entre 18 e 32 anos, universitários, do primeiro ano do curso de Psicologia, sem experiência prévia em experimentos psicológicos e que ainda não haviam cursado disciplinas relacionadas à Análise do Comportamento ou à Psicologia Experimental. Os participantes foram contatados pessoalmente e convidados a participar de uma pesquisa sobre aprendizagem. Antes de iniciar a pesquisa os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

Equipamento:

Foram utilizados computadores de bancada disponíveis no Laboratório de Comportamento Humano do Centro Psicológico da Universidade Positivo. As respostas dos participantes foram emitidas sobre um teclado coberto por uma placa de papel cartonado que tornava disponíveis apenas as teclas “P” e “Q”

desse teclado. Outra placa de papel cartonado de aproximadamente 30cmx30cm, posicionada verticalmente ao meio do teclado criava uma barreira que dificultava (mas não impedia) o deslocamento da mão na alternância entre as teclas. O arranjo dos equipamentos pode ser visualizado na Figura 1. Foi utilizado um fone de ouvido Sennheiser HD 202, com redutor ativo de ruídos, por meio do qual foram apresentados todos os sons relacionados à tarefa experimental. Todas as sessões experimentais foram gravadas em vídeo (com a anuência do participante) por uma câmera Panasonic Lumix ZR3 montada sobre um tripé e posicionada atrás do participante. O experimentador permaneceu presente durante todo o experimento.

Figura 1: Equipamentos utilizados na coleta de dados.

Controles e registros foram feitos por um *software* desenvolvido especificamente para esta pesquisa e programado em linguagem C-sharp. Os dados foram coletados em salas de aproximadamente 3x4m de extensão mobiliadas apenas com uma mesa, na qual esteve posicionado o computador, e duas cadeiras. Essas salas dispõem de janelas para ventilação localizadas

próximas ao teto. Todas as coletas de dados foram realizadas ou por um professor do curso de Psicologia, no qual os participantes estavam matriculados, ou por um aluno do quinto ano desse mesmo curso. Cada experimentador realizou a coleta de dados de metade dos participantes de cada grupo.

Procedimentos:

Cada participante foi submetido a uma sessão com duração aproximada de 75 minutos, composta de um treino preliminar com instruções básicas e duas fases experimentais. Antes de dar início ao treino preliminar, perguntou-se ao participante sobre qual mão ele usava para escrever, sendo instruído a apenas usar a outra mão durante a execução da tarefa que lhe seria solicitada. Esta constituía-se em pressionar uma das duas teclas disponíveis (Q e P). Cada pressão correspondia a uma resposta, registrada em função da tecla pressionada. Quatro respostas compunham uma sequência que, por sua vez, correspondia a uma tentativa. Considerando-se que eram duas as teclas ativas, os participantes poderiam compor até 16 (2^4) diferentes sequências em função das suas configurações quanto à presença e ordem de cada uma das teclas pressionadas. Por exemplo, QQPP, QQQQ, PPQP, e assim por diante. O computador registrava as sequências emitidas na sua ordem de ocorrência.

Em todas as fases, ao iniciar a tarefa, a tela do computador era cinza. A pressão de qualquer das duas teclas disponíveis produzia o aparecimento de um quadrado verde no canto superior direito da tela. Pressões sucessivas acumulavam quadrados verdes na tela até completar quatro quadrados, quando então eles desapareciam e era apresentado *feedback* diferenciado para sequências “corretas” ou “incorretas”, assim classificadas em função da

contingência programada (ver descrição dessas contingências adiante). No caso de a sequência ser considerada correta, ocorriam três mudanças: simultaneamente (1) aparecia a mensagem “Correto!”, escrita em verde, no topo da tela; (2) era apresentada uma imagem, que comporia, ao final, uma paisagem e (3) um som moderadamente agudo era apresentado. O som teve duração de 0,5 segundo e a mensagem “Correto!” ficou disposta por um segundo. As imagens produzidas, entretanto, permaneciam na tela e se acumulavam com imagens produzidas em outras tentativas até que uma paisagem fosse completada. Esse conjunto de eventos liberados após a emissão de sequência “correta” foi considerado o estímulo reforçador. No caso de a sequência emitida não atender aos critérios das contingências em vigor, ao finalizá-la aparecia a mensagem “Incorreto!”, em vermelho, no topo da tela e um som grave com duração de 0,5 segundos que lembrava uma buzina. Ao longo dessa atividade as imagens iam se somando até completar uma paisagem, que ficava exposta por cinco segundos e, em seguida, a tela voltava a ficar cinza de modo que uma nova paisagem poderia ser produzida. Portanto, a figura completada era condição para se passar à etapa seguinte do experimento.

A primeira fase iniciava-se pela leitura de seguinte instrução:

Você irá participar de uma pesquisa que investiga processos de aprendizagem comuns a todas as pessoas. Portanto, não se trata de nenhum teste de inteligência ou de saúde mental. Sua tarefa consiste em criar sequências de 4 pressões às teclas “P” e “Q”. Sempre que você pressionar qualquer uma das teclas irá aparecer um quadrado verde no canto superior direito da tela [o experimentador mostrava onde seriam apresentados os quadrados] indicando que o computador registrou a pressão na tecla. Quando você pressionar uma nova tecla aparecerá um segundo quadrado e assim sucessivamente até que se completem quatro quadrados. Uma vez completados os quatro quadrados uma sequência estará formada e um feedback será apresentado. Sempre que você fizer

uma sequência correta aparecerá na tela parte de uma imagem, que pode ser completada compondo uma paisagem de algum lugar do planeta, além disso aparecerá a mensagem “correto!” no topo da tela do computador [o experimentador mostrava onde seria apresentada a palavra] e um som que indica acerto. Caso a sequência não seja correta, nenhum pedaço da imagem será apresentado, a mensagem “incorreto!” aparecerá no topo da tela e um som correspondente a erro será apresentado. Ao longo do experimento, para cada imagem que for completada, você ganhará cinquenta centavos de real. Você compreendeu a tarefa?

Essa instrução foi lida pelo experimentador que requisitava, ao seu final, a informação sobre a sua compreensão. Nos casos em que, após a leitura, os participantes disseram que compreenderam a tarefa, estes foram requisitados a descrever o que haviam entendido das instruções. Quando a descrição foi incorreta ou incompleta, o trecho da instrução omitido/incompreendido foi relido. A releitura dos trechos relevantes também ocorreu quando os participantes disseram que não entenderam alguma parte das instruções. Nos casos em que ocorreram essas releituras, novas descrições das instruções foram requisitadas. Após os participantes repetirem a instrução corretamente e sem omissões relevantes, eles foram requisitados a produzir quatro sequências: foi usada, nessa etapa, uma figura dividida em quatro partes, e todas as sequências produziam partes da mesma (reforço em FR1), de forma que após a emissão de quatro sequências a figura estava completa, aparecendo na tela a seguinte mensagem: “Agora iniciará o experimento, você está pronto para começar?”. Uma vez mais o experimentador perguntava ao participante se ele tinha alguma dúvida e acrescentava que se a tivesse deveria perguntar agora, pois após o início do experimento o experimentador não poderia mais interagir com ele. Sanadas as dúvidas por meio de eventuais releituras das instruções, iniciava-se o experimento propriamente dito, composto pelas Fases 1 e 2.

Na Fase 1, chamada de linha de base, todos os participantes foram submetidos a uma contingência em que qualquer sequência produzia o reforço, independente da sua configuração. Nessa fase, foram usadas quatro paisagens divididas em 25 partes cada uma de modo que a fase foi encerrada após 100 tentativas, dando-se início à Fase 2.

A mudança da Fase 1 para a Fase 2 foi sinalizada por novas instruções, que diferiam entre os grupos. Os participantes foram distribuídos em dois grupos (n=14). Em um deles foram expostos a instruções que solicitavam descobrir como formar partes da paisagem (Instrução para Descobrir - Grupo ID); os participantes do outro grupo foram expostos a instruções que apenas encorajavam a execução da tarefa (Instruções Mínimas - Grupo IM). Seguem ambas as instruções:

Instrução para Descobrir:

Agora começa uma nova fase e sua tarefa é descobrir o que precisa ser feito para produzir pedaços das imagens. Ao final do experimento você será perguntado(a) sobre suas hipóteses.

Instrução Mínima:

Agora começa uma nova fase e você deve continuar produzindo pedaços das imagens.

O mesmo procedimento usado anteriormente para garantir a compreensão da instrução foi repetido aqui.

Independente da instrução recebida, todos os participantes foram expostos a uma mesma contingência, que produzia reforço quando cumpriram qualquer um dentre dois critérios possíveis: (a) emitir uma mesma sequência (sequência alvo) ou (b) emitir sequências variáveis.

a) Emitir uma mesma sequência (sequência alvo):

Cada emissão da sequência alvo (SA) foi seguida de reforço. A SA foi definida a partir do desempenho de cada participante na Fase 1. Três critérios foram utilizados na sua definição, aplicados em ordem de prioridade até que uma única sequência fosse selecionada. Assim, se o primeiro critério selecionasse uma única sequência, ela seria definida como a SA desse participante. Havendo mais de uma sequência que atendesse o primeiro critério, o *software* aplicava o critério seguinte às sequências anteriormente selecionadas, e assim sucessivamente. Após a aplicação desses critérios, caso de mais de uma sequência atender aos mesmos, uma delas era escolhida aleatoriamente. Os critérios foram: (1) sequência menos emitida, (2) sequência envolvendo uma alternância entre a penúltima e a última resposta da sequência (sendo a alternância caracterizada pela mudança de uma tecla para a outra; exemplo, QQQP) e (3) sequência com uma alternância entre a primeira e a segunda resposta da sequência (exemplo, QPPP).

b) Emitir sequências variáveis.

Esse critério exigia, para reforçamento, que a sequência emitida variasse em relação às emitidas anteriormente nessa mesma Fase. As sequências que poderiam variar estavam entre as 15 que excluía a SA. Elas foram reforçadas diferencialmente em função da sua pouca frequência e/ou baixa recência de emissão. Para isso, a probabilidade do reforço era maior após a emissão de sequências com baixa frequência relativa, ou seja, que apresentassem frequência inferior ao limiar de $1/15$ (0,066). Para se calcular essa frequência relativa, a cada emissão de uma sequência foi considerado o número total de vezes em que ela foi

apresentada durante a Fase 2, e esse valor foi dividido pelo número total de sequências emitidas nessa mesma fase. Nas tentativas em que o resultado dessa divisão foi menor que 0,066, a sequência foi reforçada. Adicionalmente, a cada vez que uma sequência era reforçada, a frequência absoluta das demais foi multiplicada por 0.99 (coeficiente de amnésia). Em função disso, era maior a probabilidade de reforçamento das sequências menos frequentes e menos recentes (ver Neuringer, Deiss & Olson, 2000, para mais detalhes sobre essa contingência).

A Fase 2 foi encerrada após serem completadas 16 paisagens, o que equivale a 400 reforços. A Tabela 1 mostra resumidamente as principais características desse procedimento.

Tabela 1: Resumo esquemático do delineamento utilizado no Experimento 1.

Grupos	Instrução	Treino de tarefa (4 reforços)	Fase 1 (100 reforços)	Fase 2	
				Instrução específica	Contingência (400 reforços)
IM (n=14)	Instrução inicial	FR1 para todas as sequências	FR1 para todas as sequências	Instrução Mínima	RDF (para 15 sequências não alvo - frequência relativa 0,66 + coeficiente de amnésia 0,99) + FR1 para SA
ID (n=14)				Instrução para Descobrir	

OBS: a escolha da sequência alvo foi individual e baseada no desempenho do participante durante a Fase 1. IM significa Grupo Instruções Mínimas, ID significa Grupo Instruções para Descobrir, FR1 significa que todas as sequências são reforçadas, RDF significa contingências de reforçamento dependente de frequência e SA significa sequência alvo.

Análise dos dados:

Tomou-se como variáveis independentes as diferentes instruções disponibilizadas aos grupos no início da Fase 2, e como variáveis dependentes, as sequências emitidas pelos participantes. Sobre as sequências emitidas, na Fase 1

analisou-se o índice U de cada participante, índice este que indica níveis de variabilidade¹¹. Ele pode atingir qualquer valor entre 0 e 1, sendo que 1 representa o máximo de variação possível (distribuição equitativa da frequência de emissão de todas as alternativas disponíveis) e 0 representa o máximo de repetição (uma única sequência sendo emitida). Ele é calculado aplicando-se a seguinte fórmula:

$$U = -\sum_{i=1}^n \frac{[p_i * \log_2(p_i)]}{\log_2(n)}$$

na qual o p_i é a frequência relativa da emissão da i -ésima sequência em particular e n é o universo total de possibilidades de respostas. Na Fase 2, analisou-se: (a) a porcentagem de sequências não alvo que atenderam o critério de variabilidade (MetVar), (b) a porcentagem de emissões de SAs, (c) quantidade de tentativas necessárias para se terminar a Fase 2, (d) o índice U calculado sobre as 15 sequências não alvo emitidas, (e) a quantidade de participantes que produziu mais reforços por emitir SAs do que por MetVar e (f) a quantidade de participantes que emitiu a SA em menos de 8% das tentativas.

Após a coleta de dados dos primeiros participantes na Fase 1, percebeu-se que independente de não ser exigida variação, ela ocorria em diferentes níveis entre os sujeitos. Para fins de minimizar a influência dessa variável não experimental, decidiu-se, então, na distribuição dos participantes nos grupos, igualar a quantidade daqueles com altos e baixos índices de variação na Fase 1, assim definidos em função dos seus índices U: foi considerada alta variabilidade se $U \geq 0,7$, e baixa se $U < 0,7$. A combinação desse critério com as diferentes instruções gerou quatro subgrupos ($n=7$): ID com altos índices de variação [ID-

¹¹ A rigor, o índice U indica incerteza (Attneave, 1959) e os seus valores sugerem diferentes níveis de equiprobabilidade, o que implica dizer que, neste estudo, quanto mais equiprovável tiverem sido apresentados os conjuntos de respostas mais variável será considerado o comportamento de um participante. Esta é uma das medidas de variação mais comuns nos estudos de variabilidade operante (ver Barba, 2006, 2012 para revisões de estudos que usam essa medida).

AV], ID com baixos índices de variação [ID-BV], IM com altos índices de variação [IM-AV] e Grupo IM com baixos índices de variação [IM-BV]. Portanto, a decisão sobre a qual grupo os participantes seriam designados não foi aleatória, mas sim decorrente do seu desempenho na primeira fase do experimento. Três outros participantes não mencionados anteriormente chegaram a ser submetidos à linha de base programada neste experimento, entretanto, como apresentaram desempenhos muito variados em linha de base e a quantidade de participantes com essa característica em cada grupo já estava completa, estes participantes foram submetidos a outro delineamento experimental que não será descrito ou analisado aqui.

Todas as variáveis foram testadas quanto a sua normalidade na distribuição por meio do teste de Shapiro-Wilk tendo os grupos e subgrupos como parâmetros. Nenhuma variável, entretanto, apresentou distribuição normal em todas as situações. Dada essa característica, foram usados testes não paramétricos na avaliação das variáveis de interesse. Os testes usados em cada comparação serão indicados na apresentação dos resultados.

Resultados

Conforme dito anteriormente, mesmo sem ser exigida variação na Fase 1, houve grande diferença nos índices de variabilidade apresentados pelos participantes. A Tabela 2 mostra os índices U de cada participante nessa fase de linha de base, já agrupados em função do critério de alta e baixa variabilidade e da sua distribuição para a fase seguinte. Pode-se perceber que esses índices

ocorreram basicamente nos extremos do contínuo, sem padrões intermediários. Dentre os 14 participantes que apresentaram baixa variação, seis emitiram uma única sequência durante toda a Fase 1 (índice U igual a 0,000) e para os demais não foram obtidos valores maiores que 0,349 nesse índice, o que indica pouca variação das sequências emitidas. Nos subgrupos de alta variabilidade, para apenas dois participantes foram obtidos valores próximos do limite mínimo (0,703 e 0,734), para cinco participantes foram obtidos valores entre 0,800 e 0,900, e para metade dos participantes obteve-se índices de variabilidade muito elevados, acima de 0,900. Dentre estes, alguns valores foram próximos ao máximo possível (0,981, 0,982 e 0,984, P10, P21 e P12, respectivamente).

Tabela 2: Valores de índice U em linha de base apresentados pelos participantes dos diferentes subgrupos.

Grupos							
Instrução para descobrir				Instrução Mínima			
Baixa Variabilidade		Alta Variabilidade		Baixa Variabilidade		Alta Variabilidade	
Participante	Índice U	Participante	Índice U	Participante	Índice U	Participante	Índice U
P1	0,000	P4	0,877	P3	0,000	P2	0,941
P18	0,000	P5	0,906	P6	0,261	P8	0,966
P19	0,395	P9	0,933	P7	0,162	P11	0,703
P22	0,334	P10	0,981	P14	0,000	P17	0,831
P23	0,379	P12	0,984	P15	0,000	P20	0,844
P28	0,000	P16	0,818	P24	0,041	P21	0,982
P45	0,305	P26	0,896	P25	0,143	P27	0,734

A Tabela 2 mostra, portanto, como o desempenho inicial serviu de base para a distribuição dos participantes entre os subgrupos expostos às duas diferentes instruções a serem manipuladas na Fase 2. A comparação estatística dos subgrupos com baixa e alta variabilidade, por meio do Teste Mann-Whitney, confirma que eles deferiram significativamente quanto aos valores de U na fase de linha de base ($p < 0,001$).

A Figura 2 mostra as diferenças entre as Fases 1 e 2 para os participantes do experimento quanto aos índices U e a porcentagem de SAs emitidas. De modo geral, pode-se perceber que, exceto para P2 que apresentou um índice de variabilidade na segunda fase menor do que na primeira, os participantes que já apresentavam alta variabilidade em linha de base continuaram variando bastante e aqueles que não apresentavam alta variabilidade começaram a variar mais. Esses dados sugerem que a contingência RDF utilizada foi efetiva no aumento e manutenção dos níveis de variabilidade de sequências de respostas. A análise das diferenças dos índices U nas duas fases por meio do teste Wilcoxon confirma que essa diferença é significativa ($p < 0,001$).

Figura 2: Índices U (gráficos da esquerda) e porcentagens de sequências alvo emitidas pelos participantes (gráficos da direita) nas duas fases do Experimento 1. No painel superior constam os dados do Grupo ID e no painel inferior constam os dados do Grupo IM divididos nos seus respectivos subgrupos de alta e baixa variabilidade na linha de base.

Os resultados relativos à porcentagem de emissão da SA mostram que exceto para o participante P12 que emitiu a SA em 4% das tentativas da Fase 1 e em 3% das tentativas da Fase 2, todos os participantes desse experimento emitiram mais SAs na Fase 2 quando comparados com a linha de base (Wilcoxon, $p < 0,001$). A mediana de aumento na porcentagem de emissões de SA no Grupo ID foi de 32% e no Grupo IM de 48%. Contudo, essa diferença foi aparentemente função do padrão de variação mostrado na Fase 1. Os participantes que apresentaram baixa variabilidade em linha de base mostraram esse aumento de forma acentuada enquanto que os que apresentaram alta variabilidade na linha de base mostram aumento em menor grau: a mediana de aumento na porcentagem de emissões de SA no Subgrupo ID-AV foi de 21%, no Subgrupo ID-BV foi de 82%, no Subgrupo IM-AV foi de 13% e para os participantes do Subgrupo IM-BV foi de 81%. Portanto, esse resultado sugere que a emissão de SAs na contingência aqui manipulada é, ao menos parcialmente, função do desempenho inicial em linha de base.

A Figura 3 mostra a distribuição das porcentagens de sequências MetVar, porcentagens de SA, quantidades totais de tentativas para se terminar a Fase2 e índices U na Fase 2 referentes aos grupos submetidos às diferentes instruções e referentes aos subgrupos divididos por seu desempenho em linha de base. Quando comparados os Grupos IM e ID, a única diferença relevante identificável na figura é que os valores obtidos com o índice U dos participantes do Grupo ID são menos dispersos que os valores obtidos para o Grupo IM, sendo que os intervalos interquartílicos (IQ) para ambos os grupos são de 0,085 e 0,353,

respectivamente. Nas demais variáveis nenhuma diferença significativa é perceptível. A avaliação por meio do teste Mann-Whitney sugere que não há diferença significativa entre os grupos para nenhuma das variáveis (SA, $p \approx 1,000$; MetVar, $p \approx 1,000$; quantidade de tentativas para terminar a Fase 2, $p = 0,874$; U, $p = 0,713$), provavelmente em razão da dispersão intra-grupo dos valores obtidos.

Figura 3: Porcentagem de seqüências que atenderam o critério de variabilidade (primeira coluna), porcentagens de emissões de seqüências alvo de (segunda coluna), quantidade de tentativas necessárias para terminar a Fase 2 (terceira coluna) e índice U na Fase 2 (quarta coluna) apresentados pelos participantes do Experimento 1. O Painel superior mostra os dados dos participantes do Grupo ID e IM tomados em conjunto e o painel inferior mostra os dados dos participantes dos diferentes subgrupos separados pelo grau de variabilidade emitido em linha de base.

A comparação dos subgrupos, contudo, permite identificar que os mesmos diferem em função do grau de variação apresentado na Fase 1. Os subgrupos que apresentaram desempenhos pouco variados em linha de base (IM-BV e ID-BV) obtiveram maior porcentagem reforços por emitir a SA, precisaram de menos tentativas para terminar a Fase 2, variaram menos na Fase 2 e obtiveram menos reforços por atender à exigência de variação quando comparados aos subgrupos que apresentaram altos índices de variabilidade em linha de base (IM-AV e IM-BV). A dispersão dos valores do índice U obtidos para os subgrupos submetidos à Instrução para Descobrir (ID-BV, $IQ=0,167$; ID-AV, $IQ=0,007$) é menor que a dispersão encontrada nos subgrupos que receberam Instruções Mínimas (IM-BV, $IQ=0,267$; IM-AV, $IQ=0,051$). Entretanto, essa característica parece não refletir na porcentagem de reforçadores obtidos por variar (MetVar).

A comparação dos diferentes subgrupos por meio de estatística inferencial corrobora as análises apresentadas anteriormente. Uma avaliação por meio do teste de Kruskal-Wallis sugere que as diferenças entre os subgrupos são estatisticamente significantes tanto para porcentagem de sequências MetVar emitidas ($p=0,006$), para a porcentagem de SAs emitidas ($p=0,006$) e para a quantidade total de tentativas para terminar a Fase 2 ($p=0,016$), como para índice U na Fase 2 ($p=0,001$). Avaliações *post hoc* das diferenças entre cada par de subgrupos foram realizadas com o teste Mann-Whitney. Nessa análise, para evitar erros do Tipo I provenientes de análises múltiplas aplicou-se a correção de Bonferroni ajustando-se o nível de significância para $p<0,025$ nesses casos. Diferenças marginalmente significantes foram encontradas entre os subgrupos ID-AV e ID-BV nas variáveis porcentagem de sequências MetVar ($p=0,035$),

porcentagem de emissões de SA ($p=0,038$) e quantidade de tentativas necessárias para terminar a Fase 2 ($p=0,041$) e diferenças estatisticamente significantes foram encontradas para o índice U ($p=0,011$). Diferenças significantes entre os subgrupos IM-AV e IM-BV foram encontradas nas variáveis porcentagem de emissões de SA ($p=0,006$), porcentagem de emissões de sequências MetVar ($p=0,004$), índice U ($p=0,006$) e quantidade de tentativas necessárias para se terminar a Fase 2 ($p=0,021$).

Essas análises sugerem que a variabilidade apresentada na Fase 1 é um fator fortemente relacionado ao desempenho na Fase 2 nas diferentes variáveis dependentes adotadas nesse estudo. Adicionalmente, uma avaliação por meio do teste de correlação de Spearman, sugere que há relação negativa moderada e significativa entre o índice U emitido na linha de base e a porcentagem de SAs emitidas na Fase 2 ($r=-654$, $p<0,001$), confirmando a inspeção visual dos gráficos empreendida até agora.

Por outro lado, não foram encontradas diferenças significantes quando se compara os subgrupos que receberam diferentes instruções, mas que apresentaram desempenhos similares em linha de base, ou seja, não foram encontradas diferenças significantes para nenhuma das variáveis avaliadas entre os subgrupos ID-AV e IM-AV (MetVar, $p=0,949$; SA, $p=0,949$; quantidade de tentativas, $p=0,794$; U, $p=0,654$) ou entre os subgrupos ID-BV e IM-BV (MetVar, $p=0,546$; SA, $p=0,460$; quantidade de tentativas, $p=0,794$; U, $p=0,949$). Tais análises sugerem que, mesmo quando controlados os efeitos do desempenho na Fase 1, as diferentes instruções parecem não exercer efeitos significativos no

desempenho dos participantes na Fase 2, exceto pela diferença na dispersão dos valores de índice U.

A análise das diferenças dos grupos e subgrupos apresentada anteriormente é corroborada por análises individuais dos desempenhos. A Figura 4 mostra qual foi a SA definida pelo *software* para cada um dos participantes bem como a porcentagem de MetVar e porcentagem de emissões de SAs emitidas pelos participantes dos diferentes grupos. As porcentagens foram calculadas em blocos de 100 acertos e estão empilhadas dentro de cada bloco. O espaço entre o topo das colunas e o valor 100 corresponde à porcentagem de erros.

Figura 4: Porcentagens de emissões de seqüências alvo (SA) e de seqüências que atenderam o critério de variabilidade (MetVar) em blocos de 100 acertos para os participantes do Experimento 1. O Painel superior mostra os dados dos participantes do Grupo ID e o painel inferior mostra os dados dos participantes do Grupo IM divididos nos seus respectivos subgrupos. São apresentadas barras empilhadas de porcentagem de acertos, o espaço entre o topo das barras e o valor 100 indica a porcentagem de seqüências não reforçadas em cada bloco.

Como era esperado, diferentes SAs foram definidas para os participantes, contudo uma consideração é necessária. Uma vez que algumas configurações de

SA exigem alterações quando se repete tais sequências¹² e que essa alteração também envolve um custo de resposta, parece conveniente incluir tais alterações no cômputo do total de alterações que uma SA exige, especialmente se considerarmos que grandes porcentagens de emissões de SA implicam alta probabilidade de muitas repetições. Tendo em conta esse aspecto, pode-se perceber que para quase todos os participantes do experimento o *software* definiu uma SA com duas alterações, as exceções são P5, para quem foi definida uma SA sem alterações, e P20, para quem foi definida uma SA com quatro alterações. Nos dois casos, os participantes emitiram mais SAs do que sequências MetVar.

Seis dos participantes do Grupo ID (P1, P5, P18, P23, P28 e P45) e nove dos participantes do Grupo IM (P2, P3, P6, P7, P14, P15, P20, P24, e P25) ganharam mais reforços por emitir a SA do que por atender às exigências de variabilidade. A distribuição das porcentagens de emissão de SA ao longo dos blocos é irregular sendo que para alguns participantes há um aumento sistemático nessa porcentagem (P1, P5, P6, P22, P23, P28), para P3 há um decréscimo regular e para os demais participantes, exceto P17 e P19 que praticamente não emitiram a SA, essa porcentagem oscila irregularmente ao longo dos blocos.

Adicionalmente, três participantes do Grupo IM (P11, P17 e P21) e dois participantes do Grupo ID (P12, P19) emitiram a SA em menos do que 8% das tentativas. Na avaliação, por meio do teste Exato de Fisher, para as variáveis “quantidade de participantes que foi mais reforçado por emitir a SA que por emitir

¹² Por exemplo, a sequência “QQPP” termina com a pressão da tecla “P”, mas que inicia com uma pressão na tecla “Q”, de modo que, no caso de o participante repetir essa sequência, uma alteração adicional ocorrerá entre uma sequência e outra.

sequências MetVar” ($p=0,161$) e “quantidade de participantes que emitiu a SA em menos do que 8% das tentativas” ($p=0,500$) não foram encontradas diferenças significantes. Tal como na análise das diferenças da dispersão dos resultados entre os grupos, nas análises individuais parece não haver diferenças significativas entre os grupos de participantes submetidos a instruções diferentes.

Por outro lado, a análise individual corrobora a proposição anterior de que há discrepâncias importantes nos desempenhos dos participantes dos diferentes subgrupos em função da variação apresentada na Fase 1. Ao se analisar o desempenho dos participantes do Grupo ID por, por exemplo, pode-se perceber que 6 dos 14 participantes produziram reforços em maior porcentagem com emissões de SA do que atendendo aos critérios de variabilidade, mas cinco (P1, P18, P23, P28 e P45) destes seis pertencem ao subgrupo dos que apresentaram pouca variabilidade na linha de base. Na Figura 4 percebe-se também que os participantes que apresentaram baixos índices de variabilidade na linha de base emitiram, em geral, mais SAs em todos os blocos que os participantes do subgrupo que apresentou altos índices de variabilidade em linha de base. As únicas exceções são o participante P5, do subgrupo de ID-AV, que emitiu mais SAs no terceiro e quarto blocos que três dos participantes do outro subgrupo (P19, P22 e P28) e P19, do subgrupo ID-BV, que emitiu uma única SA durante todo o experimento. É importante notar, entretanto, que o participante P5 foi o único que teve definida como SA uma sequência sem alterações. Por outro lado, apenas dois participantes do Subgrupo ID-BV (P19 e P22) obtiveram altas porcentagens de reforçamento por emissão de sequências MetVar e, ainda assim, elas foram menores que as porcentagens obtidas em todos os blocos para os participantes

P10 e P12 e em três dos quatros blocos dos participantes P4, P16 e P26. A avaliação com o teste Exato de Fisher sugere que a diferença na quantidade de participantes que emitiu mais a SA do que sequências MetVar nesses subgrupos é marginalmente significativa ($p=0,051$). Por fim, um participante de cada subgrupo (P12 e P19) emitiu a SA em menos do que 8% das tentativas não havendo, portanto diferenças entre os subgrupos nesse aspecto.

No caso do Grupo IM, 7 dos 14 participantes obtiveram mais reforços emitindo a SA do que atendendo às exigências da contingência de variabilidade em todos os blocos. Entretanto, isso ocorreu para seis dos sete participantes do subgrupo IM-BV e com apenas um dos participantes do subgrupo IM-AV (ver Figura 4). Os participantes P15 e P20 não emitiram mais SAs que sequências MetVar apenas no primeiro bloco de acertos, mas apresentaram esse padrão quando se considera toda a Fase 2. Desse modo, considerando toda a Fase 2, todos os participantes do Subgrupo IM-BV emitiram mais SAs que sequências MetVar enquanto que isso ocorreu para apenas dois participantes do Subgrupo IM-AV. A Figura 4 mostra também que, para os dois subgrupos submetidos a Instruções Mínimas, percebe-se que aqueles participantes que apresentaram baixos índices de variabilidade na linha de base, em geral, emitiram mais SAs em todos os blocos de acertos que os participantes do subgrupo que apresentou altos índices de variabilidade em linha de base. As exceções, nesse caso, são o participante P2 que emitiu mais SAs no segundo e terceiro blocos que os participantes P7 e P24 e o participante P20 que emitiu mais SAs no terceiro bloco que os mesmos participantes. Por outro lado, os participantes P7, P15 e P24 do subgrupo com baixa variabilidade em linha de base receberam maior porcentagem

de reforços por atender às exigências de variação que o participante P2. Mesmo com essas exceções, entretanto, é clara a relação entre baixa variabilidade em linha de base e maiores porcentagens de emissão de SA na Fase 2. A avaliação por meio do teste Exato de Fisher indica que a diferença na quantidade de participantes que emitiu mais a SA do que sequências MetVar nesses subgrupos é significativa ($p=0,014$). No Grupo IM, os três participantes que emitiram a SA em menos do que 8% das tentativas eram do subgrupo IM-AV, entretanto essa diferença entre os subgrupos não é estatisticamente significativa quando avaliada pelo teste Exato de Fisher ($p=0,096$).

Em conjunto, esses resultados sugerem que os subgrupos com alta ou baixa variabilidade em linha de base diferem quanto à porcentagem de reforçamento recebida tanto pela emissão de SAs quanto pela emissão de sequências suficientemente variáveis (MetVar), bem como quanto à quantidade de participantes que produziu mais reforçadores por emitir a SA que por emitir sequências MetVar, mas não diferem no que diz respeito à quantidade de participantes que emitiu a SA em menos de 8% das tentativas.

Os resultados aqui apresentados são distintos do que era esperado dada a hipótese de Neuringer (2009) e Maes e van der Goot (2006). Entretanto, estes foram organizados em termos de porcentagens de sequências que atenderam as contingências estabelecidas e que foram organizados em blocos definidos por quantidades fixas de acertos (100 acertos) enquanto que Maes e van der Goot (2006) organizaram a disposição dos seus resultados em seis blocos de 60 tentativas cada. Dispor os dados em blocos de acertos possibilita avaliar quão eficiente foram os desempenhos dos participantes em produzir um número similar

de acertos e qual é o papel de cada contingência nesse processo, especialmente quando são apresentados tanto a proporção de reforços por emissão de SA quanto à proporção reforços por MetVar e a proporção de erros cometidos. Dispor os dados em blocos de tentativas, por outro lado, possibilita avaliar a rapidez com que o desempenho se adequa à contingência arranjada bem como torna mais fácil a comparação entre os resultados desta pesquisa com os obtidos no estudo de Maes e van der Goot (2006). Ademais, a avaliação dos resultados em blocos de 60 tentativas poderia, eventualmente, indicar se os efeitos das instruções empregadas seriam efetivos apenas nas partes iniciais do experimento.

A Figura 5 apresenta a frequência de emissões de SA nos primeiros seis blocos de 60 tentativas da Fase 2 (painéis da esquerda) bem como os índices U correspondentes aos mesmos blocos de tentativas (painéis da direita). Não são apresentados dados relativos a blocos adicionais porque nem todos os participantes completaram o sétimo bloco de 60 tentativas. Os painéis superiores apresentam as medianas de cada bloco para os Grupos ID e IM, os painéis inferiores apresentam as medianas separadas por subgrupos.

Figura 5: Medianas da quantidade de emissões de sequências alvo e de índices U em blocos de 60 tentativas para os diferentes grupos (painéis superiores) e subgrupos (painéis inferiores) do Experimento 1.

Analisando-se os gráficos dos grupos de diferentes instruções na Figura 5 (painéis superiores) sem se diferenciar os subgrupos, não se podem identificar diferenças sistemáticas entre eles. A direção dos gráficos de SA para os grupos sugere um aumento de emissões de SA ao longo dos blocos, ao menos para o Grupo IM. Contudo, dada a grande dispersão intra-grupo nos dados (não apresentada na figura), a avaliação das diferenças ao longo dos blocos por meio do teste de Friedman para medidas repetidas não resultaram em diferenças estatisticamente significantes para nenhum dos grupos (ID, $p=0,532$; IM, $p=0,512$). Um decréscimo correspondente no índice U para ambos os grupos também pode ser visualizado, mas essa diferença também não é estatisticamente significativa (ID, $p=0,727$; IM, $p=0,733$). Adicionalmente, a comparação estatística bloco a

bloco por meio do teste de Mann-Whitney indica que não foram encontradas diferenças significantes entre os grupos ID e IM mesmo quando estes são comparados bloco a bloco tanto para a quantidade de SAs emitidas (bloco 1, $p=0,874$; bloco 2, $p=0,839$; bloco 3, $p\approx 1,00$; bloco 4, $p=0,800$; bloco 5, $p=0,729$; bloco 6, $p=0,908$) quanto para o índice U (bloco 1, $p=0,198$; bloco 2, $p=0,198$; bloco 3, $p=0,193$; bloco 4, $p=0,322$; bloco 5, $p=0,494$; bloco 6, $p=0,631$).

Por outro lado, quando se compara os subgrupos (painéis inferiores da Figura 5), percebe-se que os desempenhos dos participantes destes diferem principalmente em função do desempenho prévio em linha de base. Os participantes dos subgrupos ID-BV e IM-BV emitiram, em geral, mais SAs em todos os blocos que os participantes dos subgrupos ID-AV e IM-AV, para esses últimos subgrupos parece haver também um aumento na emissão de SAs ao longo dos blocos. Não é possível identificar diferenças sistemáticas entre os subgrupos que receberam diferentes instruções, mas que apresentaram padrões semelhantes de variabilidade em linha de base.

Análises de estatística inferencial dão suporte para à inspeção visual dos gráficos. A comparação estatística bloco a bloco por meio do teste de Mann-Whitney com correção de Bonferroni ajustando o nível de significância para $p<0,025$ indica que os subgrupos ID-BV e ID-AV diferem entre si no segundo e terceiro blocos e que diferenças marginalmente significativas podem ser encontradas no primeiro e quinto blocos (bloco 1, $p=0,026$; bloco 2, $p=0,011$; bloco 3, $p=0,017$; bloco 4, $p=0,073$; bloco 5, $p=0,038$; bloco 6, $p=0,128$). Os subgrupos IM-BV e IM-AV diferem entre si em todos os blocos exceto o primeiro (bloco 1, $p=0,620$; bloco 2, $p=0,004$; bloco 3, $p=0,004$; bloco 4, $p=0,002$; bloco 5, $p=0,002$;

bloco 6, $p=0,007$). Todavia, os subgrupos ID-BV e IM-BV não diferem em nenhum dos blocos (bloco 1, $p=0,805$; bloco 2, $p=0,902$; bloco 3, $p=0,902$; bloco 4, $p=0,710$; bloco 5, $p=0,456$; bloco 6, $p=0,805$) tal como ocorre com os subgrupos ID-AV e IM-AV (bloco 1, $p=0,902$; bloco 2, $p=1,00$; bloco 3, $p=0,318$; bloco 4, $p=0,456$; bloco 5, $p=0,535$; bloco 6, $p=0,805$). A análise do índice U sugere novamente que há uma diferença importante entre os subgrupos com diferentes desempenhos de variação em linha de base, sendo que os subgrupos ID-AV e IM-AV apresentaram maiores índices U que os outros dois subgrupos. Além disso, pode-se perceber que, no primeiro bloco, os participantes do subgrupo ID-BV apresentaram maiores índices de variação que os participantes do subgrupo IM-BV. As análises por meio do teste Mann-Whitney com correção de Bonferroni corroboram quase todas as constatações dadas por inspeção visual dos gráficos. Os subgrupos ID-BV e ID-AV diferem entre si do primeiro ao quarto blocos e diferenças marginalmente significantes foram encontradas para o quinto e o sexto blocos (bloco 1, $p=0,011$; bloco 2, $p=0,002$; bloco 3, $p=0,004$; bloco 4, $p=0,004$; bloco 5, $p=0,038$; bloco 6, $p=0,038$). Os subgrupos IM-BV e IM-AV diferem entre si nos cinco primeiros blocos (bloco 1, $p=0,018$; bloco 2, $p=0,005$; bloco 3, $p=0,010$; bloco 4, $p=0,010$; bloco 5, $p=0,005$; bloco 6, $p=0,073$). Por outro lado, os subgrupos ID-BV e IM-BV não diferem de modo estatisticamente significativo em nenhum bloco (bloco 1, $p=0,053$; bloco 2, $p=0,535$; bloco 3, $p=0,902$; bloco 4, $p=0,805$; bloco 5, $p=0,456$; bloco 6, $p=0,805$), bem como os subgrupos ID-AV e IM-AV (bloco 1, $p=0,755$; bloco 2, $p=0,202$; bloco 3, $p=0,073$; bloco 4, $p=0,149$; bloco 5, $p=0,343$; bloco 6, $p=0,432$).

Diferenças menos expressivas entre os subgrupos podem ser encontradas quando se comparam mudanças sistemáticas no desempenho ao longo dos blocos por meio do teste de Friedman para medidas repetidas. Por exemplo, um aumento marginalmente significativo na emissão de SAs ao longo dos blocos foi encontrado para o subgrupo ID-BV ($p=0,054$), mas novamente, nesse caso, a dispersão dos dados nos subgrupos impede a afirmação desse tipo de padrão nos demais subgrupos (IM-BV, $p=0,371$; ID-AV, $p=0,116$; IM-AV, $p=0,425$). Na análise estatística inferencial do decréscimo do índice U, foi encontrada mudança significativa ao longo dos blocos para o subgrupo ID-BV ($p=0,013$), mas não para os demais subgrupos (IM-BV, $p=0,728$; ID-AV, $p=0,750$; IM-AV, $p=0,117$). No que diz respeito à diminuição do índice U ao longo dos blocos para o subgrupo ID-BV cabe notar que os participantes desse subgrupo apresentaram índices de variação mais altos que os participantes do subgrupo IM-BV já em linha de base (quatro dos participantes do subgrupo ID-BV apresentaram índices U maiores que os índices de todos os participantes do subgrupo IM-BV, sendo que as medianas de índice U para esses subgrupos foram de 0,298 e 0,040, respectivamente).

Em síntese, os resultados aqui apresentados sugerem que as diferentes instruções às quais os participantes foram submetidos não exerceram efeitos significativos sobre o desempenho dos mesmos, exceto pela menor dispersão do índice U para os participantes do Grupo ID. Isso fica caracterizado pela ausência de diferenças entre os grupos nas inspeções visuais dos gráficos e nas análises por meio de estatística inferencial e isso ocorre tanto quando os dados são analisados em termos da dispersão intra-grupo, ou quando são organizados tendo blocos de acertos como parâmetro, quanto quando organizados por blocos de

tentativas. Além disso, essas conclusões são coerentes tanto quando os dados são avaliados considerando os grupos como homogêneos quanto quando se analisa independentemente cada subgrupo. Por outro lado, o padrão de variação dos participantes em linha de base (muito variado vs. pouco variado) parece estar fortemente relacionado aos desempenhos dos mesmos na Fase 2. Isso fica demonstrado em dois conjuntos de resultados: (A) pela correlação negativa consistente entre o índice U na linha de base e a emissão de SAs e (B) pela ocorrência de diferenças estatisticamente significantes entre os subgrupos com diferentes padrões na linha de base nas análises realizadas.

Discussão

Os dados descritos na seção anterior são divergentes da proposição de Maes e van der Goot (2006) e de Neuringer (2009). Tais proposições previam que participantes submetidos a instruções que sugerissem a necessidade de formulação de descrições verbais sobre o funcionamento das contingências em vigor, quando expostos a contingências que exigem variação concorrentes a reforçamento contínuo de SAs, tenderiam a emitir menos SAs do que participantes não submetidos a instruções similares. Nesse experimento, exceto por uma maior dispersão do índice U no grupo ID, os grupos submetidos às diferentes instruções não diferiram sistematicamente em nenhuma das variáveis avaliadas seja quando são comparados os grupos completos (ID vs. IM) seja quando se controla o efeito da variável “variação em linha de base” (comparações entre ID-BV vs. ID-AV e IM-BV vs. IM-AV).

Por outro lado, a comparação dos subgrupos de participantes com desempenhos distintos em linha de base demonstra diferenças importantes de modo que a variação na Fase 1 parece ser um fator com maior influência sobre o desempenho do que as diferentes instruções. Tal diferença vinculada a linha de base é coerente com os resultados obtidos por Brilhante (2010), Caldeira (2009) e Giolo (2010). Nesses três estudos foi evidenciado que a maioria dos que emitem prioritariamente a SA também apresentaram linhas de base pouco variadas. Este experimento, ao igualar o número de participantes com desempenhos muito variados e pouco variados em linha de base, confirma tal tendência sendo que um número maior de participantes com linha de base pouco variada emitiu prioritariamente a SA quando comparados com os participantes que apresentaram alta variação em linha de base.

No entanto, é importante notar que a programação de reforçamento para todas as tentativas de linha de base, independente da sequência emitida (procedimento comum tanto nesse experimento como nos de Brilhante, 2010, Caldeira, 2009 e Giolo, 2010) pode ter reforçado os padrões prévios de variação ou repetição emitidos pelos participantes, de modo que seus desempenhos poderiam ser menos afetados pelas instruções apresentadas no início da Fase 2. Considerando essa hipótese, e o fato de que no estudo de Maes e van der Goot (2006) não foram programadas fases de linha de base, não se pode afirmar que os resultados aqui obtidos são suficientes para refutar seguramente as previsões de Maes e van der Goot (2006) e de Neuringer (2009) sobre o papel de instruções que sugerem a necessidade de “descobrir o que deve ser feito”. É possível que o fortalecimento dos padrões iniciais durante a Fase 1 do experimento impeça o

eventual efeito diferencial das instruções ou mesmo que outro tipo de interação entre essas variáveis (fortalecimento do desempenho em linha de base e diferentes instruções) mascare o papel dos aspectos formais das instruções na emissão de SAs.

A partir dessas considerações, se supôs que, se o reforçamento de todas as tentativas em linha de base pode, de algum modo, fortalecer os padrões pré-experimentais de repetição ou variação dos participantes antes de expô-los às contingências da fase experimental e que isso pode exercer efeitos importantes nos desempenhos dos participantes impedindo o efeito das instruções, para se avaliar o efeito da instrução (buscado aqui) seria necessário que os participantes não passassem por essa fase de reforçamento contínuo de qualquer sequência. O Experimento 2 foi delineado para averiguar essa possibilidade.

EXPERIMENTO 2

Objetivo

O objetivo desse experimento foi verificar se, em um delineamento similar ao Experimento 1 deste estudo, mas que não incluía uma fase de reforço para todas as sequências emitidas (Fase 1 do Experimento 1), seria possível identificar efeitos diferenciais de Instruções para Descobrir quando estas são contrapostas a Instruções Mínimas.

Método

Participantes:

Participaram desse experimento 18 estudantes universitários (17 mulheres e um homem), com idade entre 18 e 25 anos e com características iguais às descritas no Experimento 1.

Equipamentos

Os equipamentos, *software* e o local foram iguais aos descritos no Experimento 1.

Procedimentos:

A tarefa experimental, os critérios para reforçamento, as instruções e os procedimentos para se garantir a compreensão das instruções foram similares aos descritos no Experimento 1. A principal diferença foi que nenhum dos participantes foi exposto às condições experimentais descritas anteriormente como Fase 1.

Resumidamente, os participantes foram expostos primeiro à instrução inicial e ao treino da tarefa. Em seguida, foram divididos aleatoriamente em dois grupos

(n=9) que receberam instruções diferentes (Instrução para Descobrir e Instrução Mínima, conforme descritas no Experimento 1). Na fase experimental, os participantes foram solicitados a completar 20 paisagens, totalizando 500 reforços. Cada reforço era liberado após a emissão da SA ou após qualquer outra das 15 sequências restantes desde que atenda ao critério de frequência relativa de 0,066. Sobre o cálculo da frequência relativa das emissões de sequências deste experimento também foi aplicado um coeficiente de amnésia de 0,99. A SA foi a mesma para todos os participantes, tal como ocorreu em Grunow e Neuringer (2002), Maes e van der Goot (2006) e Neuringer, Deiss e Olson (2000). Para sua definição, foi analisada a frequência de emissão das sequências na Fase 1 do Experimento 1, sendo escolhida a menos emitida por aqueles participantes, o que corresponde à sequência PQPP.

Tabela 3: Resumo esquemático do delineamento utilizado no Experimento 2.

Grupos	Instrução	Treino de tarefa (4 reforços)	Fase experimental	
			Instrução específica	Contingência (500 reforços)
IM (n=9)	Instrução inicial	FR1 para todas as sequências	Instrução Mínima	RDF (para 15 sequências não alvo - frequência relativa 0,66 + coeficiente de amnésia 0,99) + FR1 para PQPP
ID (n=9)			Instrução para Descobrir	

OBS: IM se refere ao grupo que recebe as Instruções Mínimas e ID se refere ao grupo que recebe Instruções para Descobrir. RDF significa reforçamento dependente de frequência e FR1 significa reforçamento contínuo.

Análise de dados:

Semelhante à do Experimento1.

Resultados

A Figura 6 apresenta as distribuições obtidas das porcentagens sequências MetVar, a porcentagem de SA, a quantidade total de tentativas necessárias para se terminar o experimento e os valores do índice U para os participantes do Experimento 2. Nessa figura, esses dados são comparados aos obtidos na segunda fase do Experimento 1.

Figura 6: Porcentagens de sequências que atenderam o critério de variabilidade (primeira coluna), de emissões de sequências alvo (segunda coluna), quantidade de tentativas necessárias para terminar a Fase 2 (terceira coluna) e índice U na Fase 2 (quarta coluna) apresentados pelos participantes do Experimento 2.

Comparando-se os dados produzidos pelos participantes dos Grupos IM e ID deste experimento por meio da Figura 6, não parece haver diferenças claras nos valores apresentados, exceto pelo fato de que há maior dispersão dos resultados produzidos pelos participantes do Grupo ID em todas as variáveis aqui apresentadas. Mais uma vez, dada a grande dispersão intra-grupo nas medidas utilizadas, não foram encontradas diferenças significantes entre os grupos por

meio do teste Mann-Whitney (MetVar, $p=0,447$; SA, $p=0,289$; quantidade de tentativas para terminar o experimento, $p=0,965$; U, $p=0,794$).

O fato de que neste experimento também não foram encontradas diferenças entre os grupos de participantes submetidos às diferentes instruções é contrário à hipótese de que as instruções não exerceram efeito no Experimento 1 em razão do fortalecimento de padrões de variação ou repetição em linha de base.

Na comparação dos resultados dos dois experimentos, a inspeção visual da Figura 6 sugere que menores porcentagens de reforçamento por emissão de SA, maiores quantidades de tentativas necessárias para terminar a fase e maior dispersão dos valores do índice U ocorreram neste experimento em relação ao primeiro. Inclusive, maior dispersão no índice U pode ser encontrada no Grupo ID ($IQ=0,434$) quando comparado ao Grupo IM ($IQ=0,245$), ao contrário do que ocorreu no Experimento 1. Contudo, não há qualquer diferença significativa entre os grupos dado que a dispersão dos valores apresentados pelos participantes dos dois experimentos é alta em todas as variáveis apresentadas na figura. A avaliação por meio do teste Mann-Whitney sugere que há alta probabilidade de as diferenças encontradas quanto a porcentagem sequências MetVar (IM, $p=0,753$; ID, $p=0,284$), porcentagem de emissões de SA (IM, $p=0,753$; ID, $p=0,284$) e quanto ao índice U (IM, $p=0,257$; ID, $p=0,345$), serem produto do acaso. A quantidade de tentativas para se terminar a fase não pôde ser comparada estatisticamente entre os experimentos porque eles exigiam números mínimos de acertos diferentes entre si (400 acertos para os participantes do Experimento 1 e 500 acertos para os participantes do Experimento 2). Tais resultados sugerem que, além de não haverem diferenças entre os grupos submetidos às diferentes

instruções neste experimento, também não há diferenças significativas entre os Experimentos 1 e 2.

Nesse experimento análises individuais corroboram a análise de grupos. A Figura 7 mostra a porcentagem de sequências MetVar e a porcentagem de SAs emitidas pelos participantes dos grupos ID e IM do Experimento 2, apresentadas em blocos de 100 acertos. Não foram observadas diferenças expressivas entre os grupos. Quatro dos participantes de cada grupo (P30, P39, P43 e P48 do Grupo ID e P38, P40, P41 e P46 do grupo IM) obtiveram mais reforços com emissões de SA do que atendendo às exigências da contingência de variação (MetVar). Neste experimento, tal como ocorreu no Experimento 1, também não foram identificadas mudanças sistemáticas de emissões de SA ao longo dos blocos. Exceto por P39 e P43 do Grupo ID e por P38 e P40 do Grupo IM que aumentam a porcentagem de emissões de SA ao longo dos blocos de 100 acertos os demais participantes oscilam entre porcentagens maiores e menores de emissões da SA.

Figura 7: Porcentagens de emissões de sequências que atenderam o critério de variabilidade (MetVar) e de sequências alvo (SA), apresentadas em blocos de 100 acertos para os participantes dos Grupos IM e ID no Experimento 2. As porcentagens estão empilhadas nas barras. O espaço entre o topo de cada uma das barras e o valor 100 representa a porcentagem de erros em cada bloco.

Cinco participantes do Grupo ID (P34, P36, P37, P42 e P49) e dois do Grupo IM (P32 e P33) emitiram a SA em níveis inferiores a 8% e o participante P31, do Grupo IM, emitiu a SA em 8,6% das tentativas. A aplicação do teste Exato de Fisher indica que a diferença na quantidade de participantes que emitiu a SA abaixo do critério de 8% nos diferentes grupos do Experimento 2 não é estatisticamente significativa ($p=0,167$).

A diferença entre experimentos no que diz respeito a proporção de participantes que produziu mais reforços por SA que por MetVar (IM, $p=0,086$, ID, $p\approx 1,00$) ou quanto a proporção de participantes que emitiu a SA em menos do que 8% das tentativas, não se mostrou significativa por meio do teste Exato de Fisher para quase todos os casos, sendo que apenas nessa última variável é possível identificar diferenças marginalmente significantes entre os Grupos ID (ID, $p=0,066$, IM, $p\approx 1,000$).

Na Figura 8 foram plotados gráficos das medianas das quantidades de emissões de SAs e das medianas do índice U referentes ao desempenho dos participantes em blocos de 60 tentativas. Novamente parece não haver diferenças sistemáticas entre os grupos em nenhuma das duas variáveis.

Figura 8: Medianas da quantidade de emissões de sequências alvo e de índices U em blocos de 60 tentativas para os Grupos IM e ID do Experimento 2.

A inspeção visual sugere não haver tendências de aumento sistemático das emissões de SA e nem mudanças sistemáticas dos valores de índice U ao longo dos blocos. Ademais, a dispersão dos valores dessas variáveis para os dois grupos de participantes, quando avaliados pelo teste de Friedman para medidas repetidas, resultou em diferenças marginalmente significantes para a quantidade de SA emitidas ao longo dos blocos para o Grupo IM ($p=0,056$) e ausência de significância estatística para o Grupo ID ($p=0,086$). Também não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes ao longo dos blocos para valores de índice U de ambos os grupos (ID, $p=0,351$; IM, $p=0,108$). Ainda assim, uma inspeção visual do gráfico de emissões de SA pelos participantes do Grupo ID sugere que o valor p marginalmente significativo parece representar mais uma variação irregular nas quantidades de SA emitidas do que um aumento sistemático das emissões ao longo dos blocos. Esses resultados são comparáveis aos descritos anteriormente na Figura 5, do Experimento 1.

A inspeção visual das diferenças bloco a bloco das medianas dos Grupos ID e IM sugere que ao menos nos blocos 4, 7 e 8 os grupos seriam diferentes quanto a emissão de SAs, mas essa diferença também é afetada pela ampla dispersão dos valores intra-grupo, resultando em ausência de diferenças estatisticamente significantes entre os blocos (bloco 1, $p=0,387$; bloco 2, $p=0,489$; bloco 3, $p=0,190$; bloco 4, $p=0,436$; bloco 5, $p=0,796$; bloco 6, $p=0,730$; bloco 7, $p=0,931$; bloco 8, $p=0,666$; bloco 9, $p=0,730$) quando aplicado o teste Mann-Whitney. O mesmo ocorre em relação ao índice U, que não apresentou diferenças significantes ao longo dos blocos (bloco 1, $p=0,863$; bloco 2, $p=0,222$; bloco 3, $p=0,666$; bloco 4, $p=0,863$; bloco 5, $p=0,931$; bloco 6, $p=0,666$; bloco 7, $p=1,000$;

bloco 8, $p=0,436$; bloco 9, $p=0,666$). Mais uma vez, os resultados obtidos neste experimento são consistentes com aqueles obtidos no Experimento 1.

Discussão

Do ponto de vista de replicação da literatura, a exclusão da fase de linha de base e a utilização de sequências alvo pré-definidas no delineamento empregado no segundo experimento, aproximou os procedimentos aqui utilizados daqueles descritos em Maes e van der Goot (2006). Todavia, os resultados obtidos não apontaram na direção prevista por esses autores mas, ao contrário, foram consistentes com o primeiro experimento, sugerindo que as instruções aqui utilizadas não constituíram variáveis relevantes o suficiente para provocar mudanças sistemáticas no desempenho dos participantes dos diferentes grupos.

A similaridade identificada entre os resultados dos dois experimentos afasta também a possibilidade de que, no Experimento 1, a ausência de diferenças entre os grupos submetidos a diferentes instruções tenha sido um produto da interação entre fortalecimento de padrões de alta variação ou baixa variação em linha de base e as diferentes instruções.

Em síntese, o Experimento 2 replicou o Experimento 1 em relação a todas as variáveis analisadas em função das instruções fornecidas. Portanto, esse estudo fortalece a suposição de que, quando tomadas como variáveis independentes, as Instruções Mínima e Instruções para Descobrir não controlam diferencialmente a emissão de SA. Considerando-se os dados de ambos os experimentos aqui apresentados, aparentemente só se obteve efeito sistemático

sobre a emissão de SAs em função do desempenho inicial na fase de linha de base.

DISCUSSÃO GERAL

Os experimentos realizados nessa pesquisa objetivaram testar a principal hipótese explicativa de Maes e van der Goot (2006) e Neuringer (2009) sobre as diferenças nos resultados obtidos com ratos daqueles obtidos com humanos na aprendizagem de sequências de baixa probabilidade inicial concorrente a reforço por variação. Segundo eles, as instruções que indicavam explicitamente a necessidade de “descobrir o que é uma sequência correta ou incorreta”¹³ (Maes & van der Goot, 2006, p. 82) podiam dificultar que os participantes respondessem consistentemente na contingência que produz maior densidade de reforçamento (reforço contínuo para SA) quando concorrente a esta contingência vigorava uma contingência de reforçamento para variação. De acordo com essa hipótese, as instruções teriam provocado a busca de regras para reforçamento, e:

*essa busca ... por ‘regras’ explícitas pode ter interferido na descoberta da sequência alvo consistentemente reforçada. Essa busca, e sua resultante interferência, pode ter sido especialmente encorajada pelo reforçamento de sequências não alvo ... nas condições Acoplado [YOKE] e Variação [VAR]*¹⁴ (Maes & van der Goot, 2006, p. 91)

Essa hipótese foi entendida como ainda mais provável na medida em que “a principal recompensa [dada aos participantes] foi dinheiro ou créditos em disciplinas entregues pela simples participação (independente das

¹³ It is your task to find out what a correct or an incorrect sequence is (Maes & van der Goot, 2006, p. 82).

¹⁴ This search for... explicit rules might have interfered with finding the consistently reinforced target sequence. This search, and resulting interference, might be especially encouraged by the reinforcement of non-target sequences as realized in the VAR and YOKE conditions (Maes & van der Goot, 2006, p. 91)

performances)”¹⁵ (Neuringer, 2009, p. 333). No Experimento 1 desta pesquisa foi utilizado um delineamento similar ao usado na condição VAR de Maes e van der Goot (2006 – manteve-se o delineamento de grupo, a imposição concorrente e não sinalizada de contingências de CRF para SAs e de RDF para as demais sequências e a utilização de estudantes universitários como participantes). Adicionalmente, neste estudo foram manipuladas diretamente as instruções às quais os participantes foram submetidos comparando-se instruções que explicitam a necessidade de busca de regras sobre o funcionamento das contingências em vigor (Instruções para Descobrir) com instruções que apenas encorajam a realização da tarefa (Instruções Mínimas). Nessas condições, nenhum efeito sistemático das diferentes instruções foi encontrado entre os grupos contrariando a hipótese mencionada.

Por outro lado, a inclusão da fase de linha de base no Experimento 1 foi uma mudança em relação ao procedimento utilizado por Maes e van der Goot (2006), abrindo a possibilidade de que tal mudança poderia ter interferido no teste aqui proposto. Isso porque se levantou a possibilidade de que os 100 reforços da Fase 1 poderiam ter fortalecido o padrão de variar ou repetir apresentado nessa fase e isso foi especialmente importante porque padrões de variação e repetição ficaram bem demarcados entre os participantes (i.e. não ocorreram valores intermediários de variação). Como os resultados da Fase 2 mostraram que participantes que variaram pouco na fase anterior emitiram mais frequentemente as SAs do que participantes que variaram muito, independente das instruções

¹⁵ The main reward was money or course credit provided simply for participating (and independent of performance) (Neuringer, 2009, p. 333).

recebidas, pode-se sugerir que a Fase 1, tal como aqui executada, poderia ter inserido um viés que perturbava o teste da hipótese de Maes e van der Goot (2006) e Neuringer (2009), relativa ao controle instrucional em humanos, produzindo resultados diferentes dos estudos com não humanos.

Na tentativa de descartar a possibilidade de que o eventual fortalecimento dos padrões de alta ou baixa variação em linha de base, dado pelo reforço de todas as tentativas nessa fase, fosse a variável que impediu o efeito das diferentes instruções, um segundo experimento foi realizado. O Experimento 2 foi idêntico ao primeiro, exceto, principalmente, pelo fato de não haver fase de linha de base. Em decorrência disso, uma segunda alteração no procedimento precisou ser realizada: foi definida a mesma SA para todos os participantes e esta foi definida a partir do desempenho dos participantes na primeira fase do Experimento 1. Outras pequenas diferenças no procedimento, que até onde entendemos não alteram metodologicamente a análise das relações estabelecidas, foram a quantidade de participantes em cada grupo experimental (14 no Experimento 1 e 9 no Experimento 2) e o fato de que o critério de encerramento da fase experimental foi estendido em 100 acertos. Apesar das manipulações efetuadas, os resultados do Experimento 2 replicaram exatamente o que foi obtido no Experimento 1, indicando ausência de efeito das instruções. Portanto, não se confirmou experimentalmente a interpretação de que o padrão de variação ou repetição apresentado na Fase 1 do Experimento 1 teria sido um fator que impediu ou comprometeu o efeito das diferenças nas instruções apresentadas.

Esses resultados em conjunto, possibilitam concluir que, nas condições aqui avaliadas, instruções que explicitam a necessidade de formulações verbais

sobre as contingências em vigor não são variáveis significativamente determinantes da emissão de SAs por estudantes universitários expostos a contingências concorrentes de variação e repetição. Ponderações, entretanto, devem ser aplicadas a essa conclusão. Tais ponderações podem ser agrupadas em duas classes: (I) limitações das pesquisas sobre propriedades formais de instruções, (II) limitações da conclusão na explicação de diferenças entre humanos e não humanos.

(I) Limitações das pesquisas sobre propriedades formais de instruções. O estudo de propriedades formais das instruções tem uma limitação inerente ao tipo de variável investigada. Propriedades formais de instruções são, dada a definição utilizada neste estudo, características morfológicas de desempenhos verbais. Como qualquer característica morfológica elas não correspondem, necessariamente, aos aspectos funcionais comumente atribuídos a tais características. Uma fala com o seguinte conteúdo “esqueci minha caneta” pode ser produto de diferentes relações de controle para o falante. Segundo Skinner (1957), ela pode ser emitida como uma descrição de um evento (primordialmente sob controle de reforçamento generalizado - tato) ou como um pedido implícito para o empréstimo de uma caneta (primordialmente sob controle de uma operação estabelecadora - mando). De modo similar, do ponto de vista de um ouvinte, a mesma fala pode ou não aumentar a probabilidade de o ouvinte oferecer o empréstimo de uma caneta ao falante, a depender de quanto este ouvinte foi treinado a discriminar sutilezas do discurso que o permitam identificar se se trata de um tato ou um mando, bem como de sua história de interação com o falante em específico. O efeito de certas propriedades formais, portanto, depende

diretamente da história de aprendizagem que o ouvinte teve em uma dada comunidade verbal. Quando se pesquisam propriedades formais das instruções, especialmente em pesquisas com delineamento de grupo, estão sendo investigadas práticas características de certas comunidades verbais. É apenas apostando na regularidade e consistência dessas práticas intra e intercomunidades verbais que fazem sentido as pesquisas de alguns autores que têm tentado diferenciar efeitos específicos do modo de estruturação da frase (e.g. Albuquerque, *et al.*, 2010, Braga, *et al.*, 2005; Farias, *et al.*, 2010) ou de conteúdos específicos das instruções (e.g. Albuquerque & Ferreira, 2001, DeGrandpre, *et al.*, 1990, Teixeira Jr. & Paracampo, 2010, 2012, Terrell, *et al.*, 1986; Weiner, 1970). A hipótese de Maes e Vander Goot (2006) e de Neuringer (2009), adotada inicialmente no presente estudo, também está baseada nessa suposição. Entretanto, na medida em que a comunidade verbal de estudantes universitários brasileiros, que inclui os participantes desse estudo, difere da comunidade de estudantes holandeses que fez parte do estudo de Maes e van der Goot (2006), não se pode garantir que a instrução “*sua tarefa é descobrir o que precisa ser feito*” é de fato equivalente à instrução em alemão usada por Maes e van der Goot (2006). Em função das diferentes histórias verbais dessas comunidades linguísticas, é possível que a composição das duas instruções difira em relação ao grau em que são capazes de induzir membros de suas respectivas comunidades verbais a, de fato, se engajarem na formulação de descrições verbais sobre seus desempenhos.

Ademais, nos experimentos realizados, tanto nesta pesquisa como na de Maes e van der Goot (2006), não foram empregadas estratégias para garantir a

formulação de hipóteses no grupo submetido a Instruções para Descobrir. E, no caso específico da pesquisa aqui em análise, também não foram adotadas estratégias que impedissem os participantes do grupo submetido a Instruções Mínimas de formular descrições verbais concernentes às contingências em vigor. Há ainda a possibilidade de que os participantes dos Grupos ID tenham, de fato, formulado encobertamente mais hipóteses dos que os participantes dos Grupos IM, mas tal formulação de hipóteses pode simplesmente não ser uma variável relevante (ver Borges, Todorov & Simonassi, 2006, para um resultado similar na pesquisa com humanos sobre escolha).

Desse modo, ainda que seja possível sustentar a conclusão ora apresentada de que as instruções utilizadas nesta pesquisa não promoveram efeitos diferenciais significativos sobre a emissão de SAs, não se pode afirmar que isso afasta a hipótese de que “a busca de regras sobre o funcionamento das contingências em vigor” interfere nesse tipo de desempenho.

Para testar não mais os efeitos das instruções em si, mas o efeito da maior ou menor probabilidade de os participantes de fato formularem descrições verbais sobre a contingência, sugere-se a realização de um novo experimento. Este poderia utilizar um delineamento de sujeito como seu próprio controle, submetendo os participantes a contingências similares às utilizadas neste estudo, mas que alternem condições em que se garanta a formulação de descrições verbais e condições em que se dificulte a formulação dessas descrições. Para garantir a descrição pelo participante, uma estratégia cabível é exigir dele a formulação oral dessa regra após quantidades fixas de tentativas. Para impedir, ou ao menos dificultar que o participante formule encobertamente descrições de

regras, tem sido proposto o uso de tarefas verbais concorrentes, como repetir séries randômicas de números ou fazer contas de matemática (e.g. Hayes, 1986; Laties & Weiss, 1969; Lima & Abreu-Rodrigues, 2010). A comparação entre condições dos desempenhos de participantes submetidos a um delineamento como esse pode dar uma resposta mais definitiva acerca do efeito da “busca de regras explícitas” sobre a emissão de SAs em esquemas de reforçamento contínuo concorrentes a reforços por variação.

(II) *Limitações da conclusão na explicação de diferenças entre humanos e não humanos.* A revisão de literatura apresentada no início deste texto sugeria que ao menos dois grupos de variáveis estavam envolvidos na diferença de desempenhos entre humanos e outros animais em tarefas de aprendizagem de SAs reforçadas continuamente concorrentes a reforço por variação. O primeiro diz respeito a variáveis verbais concorrentes, presentes nos humanos, mas não em outros animais, que poderiam interagir com as contingências não verbais programadas exercendo, eventualmente, efeitos deletérios sobre a emissão de SAs. O segundo se refere a diferenças procedimentais entre as pesquisas com humanos e não humanos. Quanto às variáveis verbais pode-se mencionar o efeito de características das instruções iniciais apresentadas pelos experimentadores, âmbito no qual este estudo se insere, e regras formuladas pelos próprios participantes, variável que seria investigada no experimento sugerido no parágrafo anterior. Quanto às diferenças procedimentais entre experimentos de humanos e não humanos destacam-se (1) diferenças na probabilidade inicial das SAs (baixa em ratos e alta em humanos - Maes e van der Goot, 2006, Neuringer, 2009), (2) diferenças no custo de alternância entre os *operanda* (baixo em humanos e alto

em não humanos - Hunziker & Yamada, 2007), (3) diferenças na magnitude do reforçador utilizado (comida para ratos privados e a apresentação da palavra “correto” para estudantes universitários - Hunziker & Yamada, 2007), (4) diferenças na probabilidade de reforçamento para as contingências de variação (Neuringer, 2009) e (5) diferenças nas histórias prévias de interação com os aparatos experimentais utilizados (controlada em animais e não controlada em humanos - Hunziker & Yamada, 2007).

Nos experimentos aqui relatados foram realizadas tentativas de minimização de algumas dessas variáveis, todas diferindo do descrito por Maes e van der Goot (2006). Para reduzir a grande facilidade de humanos em emitir todas as sequências, independente do número de alterações entre *operanda* envolvidas, aqui foi utilizado um aparato que incluía um obstáculo para a alteração entre os *operanda*, além de ser exigido que os participantes usassem apenas a mão não dominante na tarefa. Com isso, esperava-se que, tal qual ocorre com os animais, não havendo exigência de variação (como na Fase 1 do Experimento 1), fossem emitidas mais frequentemente as sequências “mais fáceis”, ou seja, com menos alterações. Foi também implementada uma tarefa supostamente mais atraente para os participantes na qual se associava emissão de sequências corretas ao avanço em um jogo (completar cada vez mais as paisagens ao longo do experimento) e dinheiro era dispensado de acordo com o avanço dos participantes na tarefa. No Experimento 1 foi usada uma linha de base, que envolvia a emissão de quaisquer das 16 sequências possíveis, e a partir da frequência de emissão de cada uma delas (linha de base individual) foi selecionada, para a etapa seguinte, uma sequência menos emitida, para ser, a

partir de então, a SA do participante em questão. Desse modo, podia-se garantir para cada participante que a SA escolhida para ser continuamente reforçada na Fase 2 foi a menos emitida por ele na fase inicial do experimento. Por fim, neste estudo foram aplicados os mesmos valores de limiar (0,066) e de coeficiente de amnésia (0,99) que aqueles usados no estudo de Neuringer, Deiss e Olson (2000). Acredita-se que, com essas estratégias, a variável “probabilidade inicial da SA” foi controlada (ao menos no Experimento 1) e, o custo de alternância entre os operandos, a magnitude do reforçador e a probabilidade de reforçamento¹⁶ se tornaram mais próximos daqueles usados nos experimentos com não humanos (Grunow & Neuringer, 2002; Neuringer, Deiss & Olson, 2000). O grau em que se obteve maior equivalência funcional nas três últimas características mencionadas, entretanto, não é claro. Uma vez que as diferenças paramétricas dessas três variáveis entre experimentos de humanos e não humanos é, em última instância, incomensurável, não há garantias de que as manipulações realizadas aqui foram suficientes para tornar equivalentes os experimentos desta pesquisa e aqueles realizados com animais (Grunow & Neuringer, 2002; Neuringer, Deiss & Olson 2000).

Por fim, em Psicologia Experimental, um dos principais motivos para se recorrer a experimentos com ratos e pombos é justamente porque é mais viável, com esses animais, controlar variáveis como a história prévia de aprendizagem. Na pesquisa com humanos são raríssimas as situações (se é que há alguma) em

¹⁶ No caso específico da diferença nas probabilidades de reforço pode-se comparar aqui apenas a programação de reforço planejada no experimento. Como os estudos mencionados não apresentam as porcentagens de reforçamento obtidas para variação não é possível comparar as probabilidades de reforço realmente experienciadas pelos participantes.

que se tem algum controle significativo sobre a história de aprendizagem extra experimental dos participantes. Uma estratégia comum para contornar essa dificuldade é criar histórias experimentais e avaliar seus efeitos. No Experimento 1, ainda que não se tenha controlado as histórias prévias dos participantes, a divisão dos mesmos em relação aos padrões exibidos em linha de base permitiu identificar variáveis históricas importantes que devem ser perseguidas experimentalmente: identificou-se que o padrão de variação em linha de base, esteve fortemente relacionado com a emissão de SAs. Os participantes com linha de base muito variada tenderam a emitir poucas SAs quando comparados aos participantes com linhas de base de muita repetição.

A origem das diferenças nos padrões de variabilidade identificados na Fase 1 do Experimento 1, entretanto, é difícil de ser explicada. O fato de que os diferentes padrões de variação na Fase 1 não foram manipulados experimentalmente (os participantes foram apenas divididos dados seus desempenhos) dificulta a identificação dessa fonte. É possível, por exemplo, supor que histórias extra experimentais tenham construído preferências individuais por variação, ou repetição de modo tão bem estabelecido que interajam com as contingências em vigor, resultando no controle mais extensivo das contingências de variação para os participantes que variavam mais e das contingências de repetição (emissão de SA em reforçamento contínuo). Outra possibilidade é que as características eminentemente sociais de experimentos com humanos funcionem como sinalizadores de um contexto de julgamento, por parte dos experimentadores, sobre a “inteligência”, “esperteza” ou “habilidade” dos participantes. Se o contexto de avaliação assumiu essa característica, é plausível

esperar que alguns participantes explorem diferentes alternativas de formulação de sequências, independentemente de isso estar sob reforçamento programado. A suposição de que os pontos fornecidos ou a apresentação da parte da paisagem são eventos reforçadores está, no planejamento experimental, feita *a priori*. Contudo, com humanos, o reforçador social é muitas vezes o mais poderoso. Assim, não é improvável que seja mais reforçador ao participante que se imagine avaliado por “esperteza”, que ele faça coisas variáveis, demonstrando (do seu hipotético ponto de vista) como ele busca alternativas diferentes. Pode-se, ainda, supor que para humanos é entediante fazer sempre a mesma coisa, e que variar traga, em si, mais atrativos. Assim, por esses diferentes motivos supostos, seriam produzidos altos níveis de variabilidade para alguns participantes em situações em que ela não é exigida, como de fato ocorreu. Entretanto, tais hipóteses sobre a origem da variabilidade em linha de base são altamente especulativas e não há, neste experimento dados que permitam avaliar qual delas é a mais provável.

Sugere-se, portanto, que a realização de experimentos que manipulem diretamente a variável “padrão de variação em linha de base” pode contribuir para a compreensão do efeito de variáveis históricas sobre a emissão de SAs em condições similares às arranjadas neste estudo. Nesse sentido, duas linhas de investigação são recomendadas. (1) Suponha-se, por exemplo, um experimento em que em fases A altos níveis de variação sejam exigidos, que em fases B a repetição seja exigida e que em fases C a emissão de SAs seja sempre reforçada, mas que vigore um esquema concorrente de reforçamento por variação; dadas essas características, um delineamento de reversão em que alterna essas fases (ACBCACBC, por exemplo), mas em que se muda qual a SA é definida para cada

ocorrência da fase C, permitirá isolar melhor o efeito de desempenhos prévios de variação ou repetição sobre a aprendizagem de SAs. Se altas porcentagens de reforçadores forem obtidos nas fases C que sucedem fases A, mas não nas que sucedem fases B; e se maiores porcentagens de reforçadores por emissão da SA ocorram em fases C que sucedam fases B, mas não nas que sucedam fases A; ficará demonstrada a relevância dos desempenhos prévios de variação sobre a aprendizagem de SA em esquemas de reforçamento contínuo concorrentes a reforçamento por variação. A segunda (2) se refere a experimentos que garantam desempenhos muito variados ou pouco variados em fases iniciais (evitando, portanto, que haja diferenças nesse aspecto entre os indivíduos) tanto para humanos como para não humanos, e que testem a aprendizagem de SAs em esquemas de reforçamento contínuo concorrentes a reforço por variação após o estabelecimento de tais desempenhos. Se tanto em humanos como em outros animais for possível avaliar os desempenhos na aprendizagem de SAs após histórias similares de variação ou repetição - de modo que eles não difiram nesse aspecto – estar-se-á em melhores condições para comparação desse tipo de desempenho nas diferentes espécies.

REFERÊNCIAS¹⁷

- Abreu-Rodrigues, J. (2005). Variabilidade comportamental. Em: J. Abreu-Rodrigues & M. R. Ribeiro (orgs.). *Análise do Comportamento: Pesquisa, teoria e aplicação* (pp.189-210), ArtMed: Porto Alegre.
- Abreu-Rodrigues, J.; Lattal, K. A.; Santos, C. V., & Matos, R. A. (2005). Variation, repetition, and choice. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 83, 147-168.
- Abreu-Rodrigues, J.; Souza, A. S., & Moreira, J. M. (2007). Repetir ou variar? Efeitos do critério de variação sobre escolha. *Ciência: Comportamento e Cognição*, 1, 71-84.
- Albuquerque, L. C., & Ferreira, K. V. D. (2001). Efeitos de regras com diferentes extensões sobre o comportamento humano. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 14, 143-155.
- Albuquerque, L. C.; Mescouto, W. A., & Paracampo, C. C. P. (2011). Controle por regras: efeitos de perguntas, sugestões e ordens. *Acta Comportamentalia*, 19, 19-42.
- Antonitis, J. J. (1951). Response variability in the white rat during conditioning, extinction, and reconditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 42, 273-281.
- Arantes, J.; Berg, M. E.; Le, D., & Grace, R. C. (2012). Resistance to change and preference for variable versus fixed response sequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 98, 1-21.
- Attneave, F. (1959). *Applications of information theory to psychology: A summary of basic concepts, methods and results*. New York: Holt-Dryden Book: Henry Holt.
- Barba, L. S. (2006). Variabilidade comportamental: Uma taxonomia estrutural. *Acta Comportamentalia*, 14, 23-46.
- Barba, L. S. (2012). Operant variability: A conceptual analysis. *The behavior Analyst*, 35, 213-227.
- Barba, L. S., & Hunziker, M. H. L. (2002). Variabilidade comportamental produzida por dois esquemas de reforçamento. *Acta Comportamentalia*, 10, 5-22.

¹⁷ As referências bibliográficas aqui apresentadas seguem as normas da American Psychological Association e do documento de Diretrizes para Documentação de Teses da USP.

- Borges, F. S.; Todorov, J. C., & Simonassi, L. E. (2006). Comportamento humano em esquemas concorrentes: Escolha como uma questão de procedimento. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 8, 13-23.
- Blough, D. S. (1966). The reinforcement of least-frequent inter-response times. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 581-591.
- Braga, M. V. N.; Albuquerque, L. C., & Paracampo, C. C. P. (2005). Análise dos efeitos de perguntas e instruções sobre o comportamento não verbal. *Interação em Psicologia*, 9, 77-89.
- Brilhante, T. M. (2010). *O efeito da variabilidade operante sobre aumento de uma resposta de baixa probabilidade de ocorrência inicial em um procedimento de tentativa discreta*. Dissertação de mestrado. Programa de Estudos Pós-graduados em Psicologia Experimental: Análise Experimental do Comportamento. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Brugger, P. (1997). Variables that influence the generation of random sequences: An update. *Perceptual and Motor Skills*, 84, 627-661.
- Cabello, F.; Luciano, C.; Gomez, I., & Barnes-Holmes, D. (2004). Human schedule performance, protocol analysis and the "silent dog" methodology. *The Psychological Record*, 54, 405-422.
- Caldeira, K. M. (2009). *Variabilidade comportamental e a aquisição de respostas com baixa probabilidade inicial de ocorrência*. Dissertação de mestrado. Programa de Estudos pós graduados em psicologia experimental: Análise Experimental do Comportamento. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Catania, A. C. (1973). The concept of the operant in the analysis of behavior. *Behaviorism*, 1, 103-116.
- Cerutti, D.T. (1994). Compliance with instructions: Effects of randomness in scheduling and monitoring. *The Psychological Record*, 44, 259-270.
- DeGrandpre, R.; Buskist, W., & Cush, D. (1990). Effects of orienting instructions on sensitivity to scheduled contingencies. *Bulletin of Psychonomic Society*, 28, 3311-334.
- Denney, J. & Neuringer, A. (1998). Behavioral variability is controlled by discriminative stimuli. *Animal Learning and Behavior*, 26, 154-162.
- Dewitte, S. & Verguts, T. (1999). Behavioral variation: A neglected aspect in selectionist thinking. *Behavior and Philosophy*, 27, 127-145.

- Esch, J. W.; Esch, B. E., & Love, J. R. (2009). Increasing vocal variability in children with autism using a lag schedule of reinforcement. *The Analysis of Verbal Behavior*, 25, 73-78.
- Faloon, B. J. & Rehfeldt, R. A. (2008). The role of overt and covert self-rules in establishing a daily living skill in adults with mild developmental disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 41, 393-404.
- Farias, A. F.; Paracampo, C. C. P., & Albuquerque, L. C. (2011). Efeitos de ordens, sugestões e acordos sobre o comportamento não-verbal de adultos. *Acta Comportamentalia*, 19, 65-88.
- Galizio, M. (1979). Contingency-shaped and rule-governed behavior: Instructional control of human loss avoidance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 31, 53-70.
- Giolo, J. C. C. (2010). *Variabilidade comportamental e aumento da probabilidade de sequências de respostas com baixa probabilidade inicial em um procedimento de operante livre*. Dissertação de mestrado. Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia Experimental: Análise Experimental do Comportamento. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Goetz, E. M., & Baer, D. M. (1973). Social control of form diversity and the emergence of new forms in children's block building. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 6, 209-217.
- Grunow, A. & Neuringer, A. (2002). Learning to vary and varying to learn. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9, 250-258.
- Hayes, S. C. (1986). The case of the silent dog-verbal reports and the analysis of rules: A review of Ericsson and Simon's protocol analysis: Verbal reports as data. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 45, 351-363.
- Hayes, S. C.; Brownstein, A. J.; Haas, J. R., & Greenway, D. E. (1986). Instructions, multiple schedules, and extinction: Distinguishing rule-governed from schedule-controlled behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46, 137-147.
- Hayes, S. C.; Brownstein, A. J.; Zettle, R. D.; Rosenfarb, I., & Korn, Z. (1986). Rule-governed behavior and sensitivity to changing consequences of responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 45, 237-256.
- Heldt, J., & Schlinger, H. D. (2012). Increased variability in tacting under a lag3 schedule of reinforcement. *The Analysis of Verbal Behavior*, 28, 131-136.

- Hopkinson, J., & Neuringer, A. (2003). Modifying behavioral variability in moderately depressed students. *Behavior Modification*, 27, 251-264.
- Huzinker, M. H. L. & Moreno, R. (2000). Análise da noção de variabilidade comportamental, *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 16, 135-143.
- Huzinker, 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.
- Hunziker, M. H. L.; Yamada, M. T. (2007). Estudo comparativo da variabilidade operante em animais e humanos: Efeitos de contingências e história de reforçamento. In W. C. M. P. da Silva. (Org.). *Sobre Comportamento e Cognição* (vol. 20, pp. 181-191). Santo André: ESETec.
- Joyce, J. H., & Chase, P. N. (1990). Effects of response variability on the sensitivity of rule governed behavior. *Journal of The Experimental Analysis of Behavior*, 54, 521-562.
- Kinloch, J. M.; Foster, T. M., & Mcewan, J. S. A. (2009). Extinction induced variability in humans. *The psychological Record*, 59, 347-370.
- Laties, V. G., & Weiss, B. (1963). Effects of a concurrent task on fixed-interval responding in humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 431-436.
- Lee, V. L. (1996). Superstitious location changes in human beings. *The Psychological Record*, 46, 71-87.
- Lee, R.; McComas, J. J., & Jawor, J. (2002). The effects of differential and lag reinforcement schedules on varied verbal responding by individuals with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35, 391-402.
- Lee, R., & Sturmey, P. (2006). The effects of lag schedules and preferred material on variable responding in students with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36, 421-428.
- Lee, R.; Sturmey, P., & Fields, L. (2007). Schedule induced and operant mechanisms that influence response variability. A Review and implications for future investigations. *Psychological Record*, 57, 429-455.
- LeFrancois, J. R.; Chase, P. N., & Joyce, J. H. (1988). The effects of variety of instructions on human fixed-interval performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 49, 383-393.

- Lima, E. L., & Abreu-Rodrigues, J. (2010). Verbal mediating responses: Effects on generalization of say-do correspondence and noncorrespondence. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 43, 411-424.
- Machado, A. (1989). Operant conditioning of behavioral variability using a percentile reinforcement schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 155-166.
- 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.
- Martinez, H., & Tomayo, R. (2005). Interactions of contingencies, instructional accuracy, and instructional history in conditional discrimination. *The Psychological Record*, 55, 633-646.
- Miller, N., & Neuringer, A. (2000). Reinforcing variability in adolescents with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33, 151-165.
- Napolitano, D. A.; Smith, T.; Zarcone, J. R.; Goodkin, K., & McAdam, D. B. (2010). Increasing response diversity in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 43, 265-271.
- Neuringer, A. (1986). Can people behave "randomly"? The role of feedback. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115, 62-75.
- Neuringer, A. (1992). Choosing to vary and repeat. *Psychological Science*, 3, 246-250.
- Neuringer, A. (1993). Reinforced variation and selection. *Animal Learning & Behavior*, 21, 83-91.
- Neuringer, A. (2002). Operant variability: Evidence, functions and theory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9, 672-705.
- Neuringer, A. (2004). Reinforced variability in animals and people: Implications for adaptive action. *American Psychologist*, 59, 891-906.
- Neuringer, A. (2009). Operant Variability and the power of reinforcement. *The behavior Analyst Today*, 10, 319-343.
- Neuringer, A.; Deiss, C., & Imig, S. (2000). Comparing choices and variations in people and rats: Two teaching experiments. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 32, 407-416.

- Neuringer, A.; Deiss, C., & Olson, G. (2000). Reinforced variability and operant learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 26, 98-111.
- Neuringer, A., & Jensen, G. (2012a). The predictably unpredictable operant. *Comparative Cognition & Behavior Reviews*, 7, 55-84.
- Neuringer, A., & Jensen, G. (2012b). Operant variability. In G. J. Madden (ed.). *Handbook of behavior analysis: Methods and principles* (vol. 1, pp. 513-546). Washington: American Psychological Association.
- Neuman, B., & Buffington, D. M. (1995). The effects of schedules of reinforcement on instruction following. *The Psychological Record*, 45, 463-477.
- Newman, B.; Hemmes, N. S.; Buffington, D. M., & Andreopoulos, S. (1994). The effects of schedules of reinforcement on instruction-following in human subjects with verbal and nonverbal stimuli. *The Analysis of Verbal Behavior*, 12, 31-41.
- Ninness, H. A., & Ninness, S. K. (1999). Contingencies of superstition: Self-generated rules and responding during second-order response-independent schedules. *The Psychological Record*, 49, 221-243.
- Ono, K. (1994). Verbal control of superstitious behavior: Superstitions as false rules. In S. C. Hayes, L. J. Hayes, M. Sato, & K. Ono (Eds.), *Behavior Analysis of Language and Cognition* (pp. 181-196). Reno, NV: Context Press.
- Page, S., & Neuringer, A. (1985). Variability is an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11, 429-452.
- Paracampo, C. C. P., & Albuquerque, L. C. (2004). Análise do papel das consequências programadas no seguimento de regras. *Interação em Psicologia*, 8, 237-245.
- Paracampo, C. C. P.; Souza, D. G.; Matos, M. A., & Albuquerque, L. C. (2001). Efeitos de mudança em contingências de reforço sobre o comportamento verbal e não verbal. *Acta Comportamental*, 9, 31-55.
- Perez, W.; Reis, M. J. D., & de Souza, D.G. (2010). Efeitos da história experimental com diferentes instruções e do controle pelas contingências sobre o seguimento de regras. *Acta Comportamental*, 18, 55-85.
- Pilgrim, C., & Johnston, J. M. (1988). Laboratory lore and research practices in the experimental analysis of behavior: Issues in instructing subjects. *Behavior Analyst*, 11, 59-64.

- Pontes, T. N. R.; Abreu-Rodrigues, J., & Souza, A. S. (2012). Choice between contingencies of variation: Effects of the requirement of variation upon preference. *Behavioral Process*, 91, 214-222.
- Potter, B.; Huber, S., & Michael, J. (1997). The role of mediating verbal behavior in selection based responding. *The Analysis of Verbal Behavior*, 14, 41-56.
- Reid, A. (1994). Learning new response sequences. *Behavioural Process*, 32, 147-162.
- Ribes, E., & Martinez, H. (1990). Interaction of contingencies and rule instructions in the performance of human subjects in conditional discrimination. *The Psychological Record*, 40, 565-586.
- Rosenfarb, I. S.; Newland, M. C.; Brannon, S. E., & Howey, D. S. (1992). Effects of self-generated rules on the development of schedule controlled behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 107-121.
- Ross, C., & Neuringer, A. (2002). Reinforcement of variations and repetitions along three independent response dimensions. *Behavioural Processes*, 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.
- Santos, J. G. W.; Paracampo, C. C. P., & Albuquerque, L. C. (2004). Análise dos efeitos de histórias de variação comportamental sobre o seguimento de regras. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 13, 413-425.
- Simonassi, L.; Oliveira, C.; Gosch, C.; Silva, A. V.; Mujali, M., & Souza, A. V. (1997). Exposição a contingências, conteúdo de instrução e formulação de regras. *Temas em Psicologia*, 1, 79-92.
- Souza, A. S., & Abreu-Rodrigues, J. (2010). Discriminative proprieties of vary and repeat contingencies. *Behavioral Process*, 85, 116-125.
- Souza, A. S.; Pontes, T. N. R., & Abreu-Rodrigues, J. (2012). Varied but not necessarily random: Human performance under variability contingencies is affected by instructions. *Learning and Behavior*, 40, 367-379.
- Schwartz, B. (1982). Failure to produce variability with reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 171-181.
- Schwartz, B.; Schuldenfrei, R., & Lacey, H. M. (1978). Operant psychology as factory psychology. *Behaviorism*, 6, 229-254.

- Skinner, B. F. (1999). The generic nature of the concepts of stimulus and response. In V. A. Laties & A. C. Catania. (orgs.) *Cumulative Records: Definitive Edition* (pp. 504-524). Acton: Copley Publishing Group. (Trabalho original publicado em 1935).
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal Behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1975). Contingências do Reforço. (Moreno, R., Trad.). Em: *Skinner & Piaget*. São Paulo: Abril Cultural, col. Os Pensadores. (Trabalho original publicado em 1969).
- Skinner, B. F. (1984). Selection by consequences, *Behavior and Brain Sciences*, 7, 477-480. (Trabalho original publicado em 1981).
- Souza, A. S., & Abreu-Rodrigues, J. (2010). Discriminative proprieties of vary and repeat contingencies. *Behavioural process*, 85, 116-125.
- Staddon, J. E. R., & Simmelhag, V. L. (1971). The superstition experiment: A reexamination of its implications for the principles of adaptive behavior. *Psychological Review*, 78, 3-43.
- Stokes, P. D. (2001). Variability, constrains, and creativity: Shedding light on Claud Monet. *American Psychologist*, 56, 355-359.
- Stokes, P. D., & Harrison, H. M. (2002). Constrains have different concurrent effects and aftereffects on variability. *Journal of Experimental Psychology: General*, 131, 552-566.
- Susa, C. L., & Schlinger, H. D. (2012). Using a lag schedule to increase variability of verbal responding in an individual with autism. *The Analysis of Verbal Behavior*, 28, 125–130.
- Taylor, I., & O'Reilly, M. F. (1997). Toward a functional analysis of private verbal self-regulation. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 30, 43-58.
- Teixeira Jr., R. R., & Paracampo, C. C. P. (2010). Efeitos de instruções preliminares, específicas e mínimas sobre uma tarefa experimental e seguimento de instruções. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 6, 89-104.
- Teixeira Jr., R. R., & Paracampo, C. C. P. (2012). Efeitos de instruções preliminares sobre o seguimento de regras. *Psicologia, Teoria e Pesquisa*, 28, 267-274.

- Terrell, D. J., Bennett, R. H., Buskist, W., & Williams, R. A. (1986). Effects of orienting instructions on human fixed-interval performance. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 24, 107-109.
- Vyse, S. A. (1991). Behavioral variability and rule generation: General, restricted, and superstitious contingency statements. *The Psychological Record*, 41, 487-506.
- Ward, R. D.; Kynaston, A. D.; Bailey, E. M., & Odum, A. L. (2008). Discriminative control of variability: Effects of successive stimulus reversals. *Behavioural Process*, 78, 17-24.
- Wassermann, E. A.; Young, M. E., & Cook, R. G. (2004). Variability discrimination in human and animals: Implications for adaptive action. *American Psychologist*, 59, 879-890.
- Weiner, H. (1970). Instructional control of human operant responding during extinction following fixed-ratio conditioning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 391-394.
- Wulfert, E.; Dougher, M. J., & Greenway, D. E. (1991). Protocol analysis of the correspondence of verbal behavior and equivalence class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56, 489-504.
- Wulfert, E.; Greenway, D. E., & Dougher, M. J. (1994). Third-order equivalence classes. *The Psychological Record*, 44, 411-439.
- Yamada, M. T. (2012). *Variabilidade comportamental como função de diferentes esquemas de reforçamento e sua ordem de apresentação*. Tese de doutorado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

APÊNDICE

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____, RG nº _____, aceito participar desta pesquisa cujo objetivo é estudar processos de aprendizagem comuns a todas as pessoas e, portanto, não se trata de um teste de inteligência ou de qualquer tipo de avaliação psicológica.

Fui informado de que vou participar de uma tarefa simples de resolução de problemas que será realizada no Centro Psicológico da Universidade Positivo e terá duração aproximada de uma hora.

Os pesquisadores garantiram que apesar da minha participação na pesquisa ser gravada em vídeo, minha identidade ficará preservada e que, no caso da exposição dos resultados que eu produzir (em congressos científicos ou em qualquer outro âmbito) nunca será indicado o meu nome, outros dados que possam me identificar ou apresentado o vídeo de minha participação.

Estou ciente de que posso me recusar a participar do estudo, desistir de participar do experimento a qualquer momento ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, nem sofrer qualquer prejuízo.

Fui informado que pesquisador que leu comigo este termo de consentimento chama-se Bruno Angelo Strapasson e pode ser contatado pelo e-mail brunoastr@gmail.com.

Fui, portanto, informado do teor e propósito da pesquisa e todas as minhas dúvidas foram sanadas pelo pesquisador. Declaro também que recebi uma cópia deste documento. Nessas condições, dou livremente meu consentimento para participação na pesquisa.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador