

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE PSICOLOGIA
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA EXPERIMENTAL

MANUTENÇÃO E EXTINÇÃO DA VARIABILIDADE
COMPORTAMENTAL EM FUNÇÃO DE DIFERENTES
CONTINGÊNCIAS DE REFORÇAMENTO

Marcos Takashi Yamada

São Paulo
2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MANUTENÇÃO E EXTINÇÃO DA VARIABILIDADE
COMPORTAMENTAL EM FUNÇÃO DE DIFERENTES
CONTINGÊNCIAS DE REFORÇAMENTO

Marcos Takashi Yamada

Dissertação apresentada ao Departamento de
Psicologia Experimental do Instituto de Psicologia da
Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do grau de mestre.

Área de Concentração: Psicologia Experimental

Orientadora: Prof. Dr. Maria Helena Leite Hunziker

São Paulo

2007

Folha de Aprovação

Manutenção e Extinção da Variabilidade Comportamental em Funções de Diferentes Contingências de Reforçamento foi aprovada pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dra. _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dra. _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dra. _____

Instituição _____ Assinatura _____

“Mas, então, de repente, Miguilim parou em frente do doutor. Todo tremia, quase sem coragem de dizer o que tinha vontade. Por fim, disse. Pediu. O doutor entendeu e achou graça. Tirou os óculos, pôs na cara de Miguilim.

E Miguilim olhou para todos, com tanta força. Saiu lá fora. Olhou os matos escuros de cima do morro, aqui a casa, a cerca de feijão-bravo e são-caetano; o céu, o curral, o quintal; os olhos redondos e os vidros altos da manhã. Olhou, mais longe, o gado pastando perto do brejo, florido de são-josés, como um algodão. O verde dos buritis, na primeira vereda. O Mutum era bonito! Agora ele sabia.”

(João Guimarães Rosa, Campo Geral)

A todos aqueles que, um dia, observaram o mundo com outros “olhos”... e jamais se arrependeram...

Agradecimentos

Em primeiro lugar à minha mãe, não apenas por ter me criado, praticamente sozinha, mas por ter me ensinado que mais importante do que acreditar em algo é acreditar em alguém.

À minha família.

Às mulheres do meu laboratório:

À Angélica Capelari, afinal, já são sete anos de convivência e admiração. Foi quem me mostrou que era possível ser tantas coisas em um só ser humano: psicóloga, professora, pesquisadora... e tudo isso sem perder a ternura. Alguém cujos passos tentei seguir (perdão se não consegui) e quando finalmente pensei que estivesse perto, vi que a Angélica já havia caminhado mais ainda, mas é assim que minha chefinha é...

À Emiliane. Quando ela entrou no laboratório as coisas que ela mais fazia era reclamar e fazer perguntas: “Como é que uso esse programa?”; “A prova de mestrado é difícil?”; “O que é uma operação estabelecadora?”; “A Tatu gosta de mim?”; “Você tem alguma idéia pro mestrado?”; “Como é que você foi na prova de inglês?”, e foi, então, que percebi que eu não estava só nesse novo mundo, e ele pareceu menos assustador. Até o dia em que ela me abandonou e foi pra Cacoal, mas isso é uma outra história...

À Desireé, pela ajuda na coleta, pelas reuniões dos vigilantes do peso, as histórias tristes de gordo, a coleta, os momentos de descontração e os comentários fora de hora. Eu citei a ajuda imprescindível na coleta dos meus dados? Obrigado, muito obrigado, obrigado mesmo.

À Trícia (é assim que se escreve?), pela alegria nos momentos mais tristes, pela alegria nos momentos alegres, pela alegria nos momentos mais inconvenientes, e por saber demonstrar tristeza nos momentos insuportáveis. A Thrissy ganhou meu respeito e o meu título de alfa. Eu a perdôo.

À Mariana. Conhecer a Mariana implica em saber três coisas além do óbvio: a primeira é que ela não repete roupa; a segunda é que ela é mandona; e a terceira é que eu adoro ela por ela ser assim.

À Raquel, nossa criança Omega. Tenho a leve desconfiança de que todas as coisas que ocorreram até aqui (inclusive o diabo do amendoim cozido), de alguma maneira tem o dedo da Raquel. Obrigado por me tirar da lista negra.

À Angélica Yoshi, pela ajuda no mestrado, pelos conselhos e, principalmente por me mostrar seu lado sádico.

À Carol 1 com sua busca pela perfeição e competência. Depois dela os próximos treineiros vão ter que vir com o selo ISO 9000, além do inglês fluente.

À Carol 2, última a chegar. Tive pouco tempo para conhecê-la, mas com o pouco que conheci me surpreendi (principalmente depois de ver a dissertação de mestrado dela).

A todos aqueles que já fizeram parte do LABC e deixaram saudades: Cris, Priscila, Ingrid, Viviane, Marcus Bentes, Cris, Lourenço, Erika, Van, Cris e um agradecimento especial ao Cristiano Valério dos Santos pela confecção dos programas e pelo apoio no desenvolvimento desse trabalho.

E todos aqueles que estão chegando.

Aos professores da psicologia.

Ao CNPq e Capes pelo essencial auxílio na pesquisa e na minha formação como pesquisador.

Ao Celso, o bioterista do instituto, e a todos os funcionários pela competência, profissionalismo e ajuda essencial para a conclusão desse trabalho.

Ao Fernando Nunes Manfré, bixo, colega de laboratório, parceiro de treino, amigo, colega de classe... se não fosse ele eu não teria chegado até aqui (ele me dava carona).

A Ive por ser minha melhor amiga, e isso já basta.

Aos meus amigos: Ime, Padre (obrigado pela estatística), Stanly, André, Batata, Beto, Busílis, Guilherme e Henrique Luz (são gêmeos), Márcio Coxinha, Baiano, Marquito, Loco, Sayuri e Igor.

E por último, mas não menos importante, a minha orientadora Maria Helena Leite Hunziker (vulgo Tatu). Não existem palavras que possam expressar tamanha gratidão a quem um dia emprestou seus óculos para que esse pequeno Miguilim pudesse enxergar o Mutum, e perceber o quanto ele é bonito. Obrigado.

E sete anos se passaram...

Sumário

Lista de Figuras.....	08
Lista de Tabela.....	09
Resumo.....	10
Abstract.....	11
Introdução.....	12
Método.....	29
Resultados.....	35
Discussão.....	64
Referências Bibliográficas.....	77

Lista de Figuras

- Figura 1.** Desempenho dos sujeitos do G1 ao longo das 50 sessões experimentais. O gráfico superior apresenta os valores de U, o central mostra a porcentagem de reforçamento e o gráfico inferior apresenta as respostas por minuto.....39
- Figura 2.** Desempenho dos sujeitos do G2 ao longo das 50 sessões experimentais. O gráfico superior apresenta os valores de U, o central mostra a porcentagem de reforçamento e o gráfico inferior apresenta as respostas por minuto.....40
- Figura 3.** Valores de U obtidos pelos sujeitos do G1, nas três fases de LAG. As linhas verticais indicam que houve sessões onde vigoraram outras contingências entre essas fases (RDF antes da 31ª sessão, e extinção, antes da 46ª sessão).....43
- Figura 4.** Valores de U obtidos pelos sujeitos do G2, nas três fases de RDF. As linhas verticais indicam que houve sessões onde vigoraram outras contingências entre essas fases (LAG 5 antes da 31ª sessão, e extinção, antes da 46ª sessão).....44
- Figura 5.** Valores médios (U, % de ref e R/min) dos sujeitos G1 (figuras da esquerda) e G2 (figuras da direita) ao longo das sessões experimentais nas três primeiras etapas de reforçamento. A sigla da contingência seguindo dos números 1, 2 e 3, indicam a ordem em que a contingência foi apresentada.....45
- Figura 6.** Valores médios (U, % de ref e R/min) dos sujeitos dos grupos G1 e G2, agrupados de acordo com a contingência na qual foram expostos (LAG 5 e RDF) ao longo das sessões experimentais nas três primeiras etapas de reforçamento. Os números 1, 2 e 3 indicam a etapa experimental onde a contingência foi apresentada.....50
- Figura 7.** Distribuição das 16 seqüências emitidas na última sessão de cada etapa experimental dos sujeitos 01, 02, 03 e 05 (G1). Da esquerda para a direita, a ordem de seqüências representadas é EEEE, EEED, EEDE, EEDD, EDEE, EDED, EDDE, EDDD, DEEE, DEED, DEDE, DEDD, DDEE, DDED, DDDE e DDDD.....52
- Figura 8.** Distribuição das 16 seqüências emitidas na última sessão de cada etapa experimental dos sujeitos 06, 07 e 08 (G1). Da esquerda para a direita, a ordem de seqüências representadas é EEEE, EEED, EEDE, EEDD, EDEE, EDED, EDDE, EDDD, DEEE, DEED, DEDE, DEDD, DDEE, DDED, DDDE e DDDD.....53
- Figura 9.** Distribuição das 16 seqüências emitidas na última sessão de cada etapa experimental dos sujeitos 09, 10, 11 e 13 (G2). Da esquerda para a direita, a ordem de seqüências representadas é EEEE, EEED, EEDE, EEDD, EDEE, EDED, EDDE, EDDD, DEEE, DEED, DEDE, DEDD, DDEE, DDED, DDDE e DDDD.....54
- Figura 10.** Distribuição das 16 seqüências emitidas na última sessão de cada etapa experimental dos sujeitos 14 e 15 (G2). Da esquerda para a direita, a ordem de seqüências representadas é EEEE, EEED, EEDE, EEDD, EDEE, EDED, EDDE, EDDD, DEEE, DEED, DEDE, DEDD, DDEE, DDED, DDDE e DDDD.....55

Figura 11. Valores U mostrados pelos sujeitos G1 no total de seqüências emitidas (T) em todas as sessões de extinção (barra central), e em igual número de tentativas das sessões LAG 5 anterior (barra da esquerda) e posterior (barra da direita) a ela.....	57
Figura 12. Valores U, mostrados pelos sujeitos G2 no total de seqüências emitidas (T) em todas as sessões de extinção (barra central), e em igual número de tentativas das sessões RDF anterior (barra da esquerda) e posterior (barra da direita) a ela.....	58
Figura 13. Comparação dos valores de U, obtidos pelo cálculo do total de seqüências emitidas (T) em todas as sessões de extinção pelos sujeitos G1 e G2.....	59
Figura 14. Distribuição de seqüências emitidas pelos sujeitos G1 ao longo de T tentativas, nas sessões de extinção (gráfico central) e nas sessões de reforçamento em LAG 5, anterior (esquerda) e posterior (direita) a ela. Da esquerda para a direita, as seqüências são: EEEE, EEED, EEDE, EEDD, EDEE, EDED, EDDE, EDDD, DEEE, DEED, DEDE, DEDD, DDEE, DDED, DDDE e DDDD.....	61
Figura 15. Distribuição de seqüências emitidas pelos sujeitos G2 ao longo de T tentativas, nas sessões de extinção (gráfico central) e nas sessões de reforçamento em RDF, anterior (esquerda) e posterior (direita) a ela. Da esquerda para a direita, as seqüências são: EEEE, EEED, EEDE, EEDD, EDEE, EDED, EDDE, EDDD, DEEE, DEED, DEDE, DEDD, DDEE, DDED, DDDE e DDDD.....	62
Figura 16. Valores médios (U, % de ref e R/min) dos sujeitos G1 sob a contingência LAG 5 (figuras da esquerda) e G2 sob a contingência RDF (figuras da direita) ao longo das sessões experimentais na etapa anterior (pré) e posterior (pós) à extinção.....	63

Lista de Tabela

Tabela 1. Apresentação do procedimento do experimento. Na primeira coluna estão os grupos utilizados no experimento e o número de sujeitos em cada grupo. A segunda coluna detalha os procedimentos que foram utilizados durante a fase de treino para ambos os grupos. A terceira coluna da tabela apresenta os procedimentos pelos quais cada grupo foi exposto durante as sessões experimentais no procedimento ABACA, detalhando o número de sessões utilizadas.....	34
---	----

Resumo

O objetivo desse trabalho foi (1) comparar a variação comportamental controlada por duas diferentes contingências de reforçamento positivo (LAG e RDF), (2) observar se a ordem de exposição a essas contingências interfere na instalação e na manutenção da variabilidade, e (3) verificar como a extinção interfere no padrão de variabilidade e sua reinstalação. Treze ratos foram divididos em dois grupos, que diferiam entre si devido à ordem de exposição a duas contingências (LAG 5 e RDF), em um procedimento ABACA, onde A foi a primeira contingência de reforçamento em vigor, B a segunda e C extinção. A variabilidade foi analisada sobre seqüências de quatro respostas de pressão a duas barras. Os resultados mostraram que ambas as contingências produziram variabilidade comportamental, sendo os maiores níveis de variação obtidos em RDF, independente da ordem de exposição. A extinção produziu níveis de variabilidade diferentes de acordo com a história de reforçamento dos sujeitos, com um pequeno aumento da variabilidade nos sujeitos expostos a LAG 5. O padrão na fase final não foi afetado pela extinção, sendo típico da contingência em vigor. Esses resultados indicam uma fina sensibilidade aos graus de exigência de variação das contingências, sem interferência da ordem de exposição ou da extinção, quando há uma contingência estabelecida, porém na ausência de contingência (extinção) há um maior controle da história previa de reforçamento nos sujeitos.

Palavras-chave: variabilidade comportamental, extinção, efeito de ordem

Abstract

The purpose of the present work was to (1) compare the behavioral variability controlled by two different contingencies of positive reinforcement (LAG and RDF), (2) examine whether the order of these contingencies interferes on variability acquisition and maintenance, and (3) establish how extinction intervenes in the pattern of variability and its reacquisition. Thirteen rats were divided into two groups that differed from each other in relation to the order of exposure to two contingencies (LAG 5 and RDF) in an ABACA procedure, where A stood for the first contingency of reinforcement in effect, B for the second and C for the extinction. The variability was evaluated over sequences of four press responses on two levers. The results reveal that both contingencies produced behavioral variability, with the highest levels of variation detected in RDF, whichever the order of exposure. The extinction generated different levels of variability according to the subjects' reinforcement history, with a small increase in variability in subjects exposed to LAG 5. The pattern in the latest phase was not affected by extinction, being typical of the contingency in effect. These results suggest an acute sensitivity to the variability requirement levels of contingencies, without interference of exposure order or extinction when there is a contingency established. However, in the absence of contingency (extinction) there is a highest control by its previous reinforcement history.

Key words: behavioral variability, extinction, order effect

A variação é tratada, junto com a seleção, como um dos processos necessários para que o organismo se adapte ao meio onde ele vive (Donahoe & Palmer, 1994; Skinner, 1981). Apesar disso, historicamente a análise do comportamento vem priorizando os estudos dos processos que envolvem seleção, sendo a variação tratada, muitas vezes, como um ruído ou falta de controle experimental (Hunziker & Moreno, 2000). Contudo, a variação também pode ser analisada como um fenômeno comportamental de interesse em si, por essa razão, estudada pela análise do comportamento.

Além dos aspectos básicos de conhecimento sobre o comportamento, o estudo da variabilidade também pode ter um aspecto aplicado que é a melhor compreensão de comportamentos criativos. A criatividade é muitas vezes, na concepção leiga, tratada como algo interno, fruto da genialidade e que nasce com indivíduos especiais. Porém, para se analisar a criatividade cientificamente, é necessário, em primeiro lugar, considerar que essa análise se dirige ao comportamento criativo (Marr, 2005). Analisar a criatividade como comportamento permite que ela seja tratada de acordo com as leis do comportamento em geral. Portanto, a análise de comportamentos novos (“criativos”) se faz através da compreensão da história de reforçamento do indivíduo e da sua comunidade verbal (nível cultural). Dessa perspectiva, as pessoas não nascem (ou são) criativas, elas se tornam criativas através de processos cumulativos de aprendizagem (Hunziker 2006). Embora criatividade não se restrinja a variabilidade, os estudos da variabilidade comportamental podem ajudar a compreender melhor os comportamentos criativos (Abreu-Rodrigues, 2005; Hunziker, 2006; Marr, 2005; Stokes, 2001), além de ajudar a explicar a aquisição e a aprendizagem de comportamentos mais complexos (Grunow & Neuringer, 2002; Stokes & Balsan, 2001).

Biologicamente, para que haja qualquer processo de evolução, é necessário a ocorrência de seleção sobre um conjunto variado de organismos. No caso do comportamento, dizemos que para que uma dada contingência selecione uma resposta¹ adaptativa isso só é possível se o sujeito emitir um conjunto variado de respostas. Existe, então, uma grande variação de comportamentos antes que qualquer esquema de reforçamento tenha efeito e possamos presenciar o caráter operante do comportamento reforçado, ou seja, o fato de ele ser controlado por suas conseqüências (Catania, 1998/1999; Skinner 1981). Se tomarmos, por exemplo, na modelagem temos, inicialmente, um repertório variado de comportamentos emitidos por parte do animal; à medida que algumas respostas são diferencialmente reforçadas aumenta a probabilidade dessas respostas serem emitidas novamente e diminui a probabilidade de emissão das demais. Assim, a resposta que resulta em reforços é mais freqüentemente emitida em detrimento de outras, reduzindo a variabilidade comportamental.

A descrição acima permite a suposição de que se apenas uma resposta do comportamento do sujeito é reforçada, o esperado seria sempre uma estereotipia comportamental e, pela mesma lógica, havendo a supressão do reforço (extinção) deveria ser esperada maior variação. Assim o reforçamento agiria apenas na seleção das respostas mais adaptativas, diminuindo a variabilidade comportamental. Tal análise contribuiu para a interpretação de que a variabilidade não pode ser um operante, ou seja, não pode ser reforçada diretamente (Schwartz, 1982).

¹ Toda vez que o termo resposta for utilizado estaremos nos referindo a uma classe de respostas: as respostas são atribuídas em classes porque nenhuma resposta pode ser exatamente igual a outra, assim as classes são definidas em termos do seu efeito ambiental. (ver Catania 1998/1999).

Porém, essa análise não foi confirmada em estudos posteriores que demonstraram que, apesar do comportamento de variar aumentar com a supressão do reforço (Antonitis, 1951; Eckerman e Lanson, 1969), ele também poderia ser aumentado pelo reforçamento direto, ou seja, pelo reforçamento contingente à variação (Neuringer, 2004).

O critério para se definir a variabilidade do comportamento difere entre os estudos, podendo ser considerada a dispersão em torno de um valor médio, uniformidade distributiva, recência, ou aleatoriedade (ver Barba, 1996; 2006 para uma análise mais detalhada sobre essa questão). Porém, conforme analisaram Hunziker e Moreno (2000), o aspecto comum de todas as definições de variabilidade é que o comportamento, considerado dentro de um universo particular, deve “*ser diferente de*”, diferença essa estabelecida em relação a um referente fixo (por exemplo, um valor médio, previamente estabelecido) ou variável (por exemplo, as “n” respostas emitidas anteriormente).

Um dos primeiros estudos estabelecendo a relação entre variabilidade e extinção foi o de Antonitis (1951). Ratos foram submetidos a três condições experimentais: 1) nível operante; 2) reforçamento contínuo (CRF) da resposta de tocar uma barra com o focinho; 3) extinção. Essa barra (com 50 cm de comprimento) era dividida em 50 segmentos de um cm, sendo registrado em qual dos segmentos o sujeito tocava a barra com o focinho. Um aspecto importante desse estudo foi que a variabilidade não foi exigida em nenhuma das fases, apenas mensurada em relação à localização linear das respostas na barra, considerando-se a sua dispersão em relação a um valor central. Os resultados mostraram que: 1) no CRF houve um decréscimo da variabilidade em comparação ao obtido no nível operante; 2) na fase de extinção existiu uma maior variabilidade do que no CRF e no nível operante. Portanto, os dados obtidos por Antonitis mostraram um aumento dos níveis de variabilidade como subproduto do processo de extinção.

Eckerman e Lanson (1969) demonstraram que não apenas a extinção, mas os esquemas de reforçamento parcial (no caso, esquemas de intervalo variável, VI), induziram, por si só, variabilidade no comportamento. Desse trabalho podemos destacar o primeiro e o terceiro experimentos. Os pombos foram colocados em uma caixa com 20 chaves de respostas arranjadas horizontalmente, de forma que uma bicada em cada uma das chaves era registrada como uma resposta. No experimento 1, os sujeitos foram submetidos a nove sessões experimentais: cinco sessões de CRF, seguidas por uma sessão de extinção, uma nova sessão de CRF, novamente uma sessão de extinção e terminando com uma sessão de CRF. No experimento 3, novos sujeitos foram submetidos a seis sessões de CRF, e 14 sessões de contingência de intervalo variável (VI-3 min). Aqui a variabilidade era considerada sobre a maior distribuição das respostas pelas 20 chaves disponíveis. Os resultados mostraram uma queda na variabilidade durante o CRF e seu aumento não só no período de extinção (experimento 1), mas também durante o esquema de intervalo variável (experimento 3). Eckerman e Lanson concluíram que houve uma replicação dos dados obtidos por Antonitis (1951) em relação à extinção, e que a variabilidade aumentava também durante o reforçamento intermitente.

É importante ressaltar que tanto o estudo de Antonitis (1951) quanto o de Eckerman e Lanson (1969) não tinham como objetivo reforçar diretamente a variabilidade comportamental, mas apenas observar se essa podia ser um dos subprodutos de diferentes contingências de reforçamento, ou seja, induzida pelo arranjo experimental (Hunziker & Moreno, 2000). Para ambos os experimentos a variabilidade foi tratada como sinônimo de dispersão, assim, quanto maior a diferença das respostas emitidas em relação a uma média, maior era a variabilidade (ver Barba, 1996).

Uma outra linha de estudos procurou reforçar a variabilidade diretamente, tentando verificar se a variabilidade comportamental pode ser operante. Schoenfeld, Harris e Farmer (1966), tendo ratos como sujeitos, liberavam reforços contingentes a respostas que apresentavam IRT (intervalo entre respostas) diferente do IRT anterior. Os sujeitos atenderam a contingência em vigor, mas isso gerou pouca variabilidade uma vez que os padrões de respostas obtidos foram caracterizados por alternações em IRTs longos e curtos. Schoenfeld, Harris e Farmer concluíram que tais padrões de variabilidade podem ter sido gerados devido à contingência em vigor, que exigia que o IRT diferísse apenas do imediatamente anterior.

Outro estudo clássico sobre reforçamento direto da variabilidade é o de Pryor, Haag & O'Reilly (1969). Nesse estudo, golfinhos eram reforçados apenas se emitissem comportamentos (por exemplo, saltos) topograficamente diferentes dos anteriormente apresentados. Obteve-se que uma grande gama de comportamentos, alguns nunca antes observados na espécie, foram emitidos. Porém muitas críticas em relação a essa metodologia foram feitas (Neuringer 2002). Um problema apresentado por esse experimento foi que a enorme quantidade de comportamentos novos observados atrapalhou o critério de reforçamento para uma “nova” resposta. Além disso, foi apontada dificuldade de controle experimental devido ao número de tratadores que tinham acesso ao sujeito, pois comportamentos “novos” (segundo o critério de um tratador) poderiam ter sido reforçados anteriormente por outros tratadores.

Alguns estudos utilizaram duas barras (ou discos) ao sujeito (direita-D e esquerda-E), sendo um determinado número de respostas às barras (ou discos) definido como uma seqüência de respostas, e o reforço liberado contingente às diferenças entre as seqüências. Essas diferenças foram avaliadas pela ordem de apresentação das respostas às barras (ou

discos), tais como, em seqüências com quatro respostas, as distribuições: DDDD, DDED, EDEE, EEEE, etc.

Em um desses estudos, Schwartz (1982) treinou pombos a bicar dois discos (E e D), de forma que cada bicada movia uma luz em uma matriz quadrada composta por 25 lâmpadas (5X5). Inicialmente, a lâmpada se situava no canto superior esquerdo. Cada bicada no disco E movimentava a luz para a direita e cada bicada no disco D movimentava a luz para baixo. O reforço era liberado quando a luz chegasse ao canto inferior direito. Assim, para atingir o canto inferior direito, os pombos precisavam emitir oito respostas de bicar, sendo quatro respostas no disco E e quatro respostas no disco D (70 combinações possíveis). Em uma segunda etapa, era exigido que os pombos emitissem seqüências de oito respostas diferentes da seqüência emitida anteriormente (LAG 1), etapa essa em que supostamente estava sendo reforçada a variabilidade. Nesse experimento a variabilidade era tratada como sinônimo de equiprobabilidade, ou seja, era analisada a distribuição dos comportamentos ao longo da sessão experimental e, quanto mais esses comportamentos fossem distribuídos equitativamente ao longo das seqüências possíveis, maior seria a variabilidade. Os dados obtidos por Schwartz mostraram estereotipia nas seqüências emitidas quando não havia exigência de variabilidade para reforçamento; porém, quando essa contingência de variabilidade foi posta em vigor, os níveis de estereotipia caíram muito pouco. Schwartz concluiu que o reforçamento produz seqüências estereotipadas mesmo na presença da contingência de variabilidade, e que, apesar de haver uma redução na estereotipia das seqüências quando a contingência de variabilidade estava em vigor, esse pequeno aumento da variabilidade poderia ser produto da intermitência dos reforços.

Porém, Page e Neuringer (1985) apontaram que o procedimento utilizado por Schwartz apresentava uma característica que dificultava a ocorrência de variabilidade:

como a matriz 5x5 exigia quatro respostas em cada disco, o experimentador limitava o universo de combinações a serem reforçadas: das 256 combinações possíveis, apenas 70 eram compostas por quatro respostas em cada disco. Assim, se o sujeito variasse além dessas 70 seqüências, não seria reforçado. Portanto, a contingência, em si, penalizava a maior variação das seqüências. Para testar essa interpretação, Page e Neuringer tanto replicaram o procedimento de Schwartz (1982), como fizeram outro onde retiraram a matriz 5x5, que limitava as possíveis respostas. No primeiro, com a matriz, obtiveram dados semelhantes aos de Schwartz. Porém, ao retirar a matriz, obtiveram índices mais elevados de variabilidade, o que sugeria que a variabilidade poderia ser diretamente reforçada. Outras manipulações foram realizadas nesse estudo de Page e Neuringer (1985), todas fortalecendo essa noção da natureza operante da variabilidade em estudo. Assim como Schwartz, eles utilizaram a contingência “LAG n”, que consistia em apresentar o reforço somente se o sujeito emitisse uma seqüência que fosse diferente das n últimas seqüências emitidas. Em um terceiro experimento, esse “n” do LAG foi manipulado até um “n” de valor 50 (ou seja, uma seqüência precisava ser diferente das últimas 50 seqüências), obtendo-se como resultado que a variação era maior quanto maior o “n” do LAG. O quarto experimento manipulou o número de respostas exigidas por seqüência (4, 6 e 8), obtendo resultados que indicaram que a variabilidade aumentava à medida que aumentava o número de respostas exigidas por seqüência. A partir do experimento 3, para avaliar o grau de variabilidade dos sujeitos, foi utilizado um índice estatístico de imprevisibilidade (U), que apontava o grau de equiprobabilidade das seqüências emitidas em relação ao universo possível, sendo que, quanto maior o valor U, maior a variação do sujeito.

Apesar desses estudos de Page e Neuringer (1985) terem contornado o problema imposto pela matriz de Schwartz (1982), mostrando resultados que sugeriam a natureza

operante da variabilidade, eles não respondiam a análise de Schwartz sobre a possibilidade de que a variabilidade obtida poderia ser um mero subproduto da intermitência dos reforços. Tal questão colocava em cheque os estudos que visavam verificar as características operantes da variabilidade comportamental: como garantir que a variabilidade observada era efetivamente reforçada e não induzida pela intermitência do reforço? Page e Neuringer responderam essa questão de forma elegante no seu quinto experimento, onde utilizaram uma contingência de acoplamento (*yoked*), que consistia em apresentar reforços de forma independente da seqüência emitida, mas com a mesma intermitência apresentada em uma determinada sessão de reforçamento da variabilidade. Por exemplo: se em uma determinada sessão de variabilidade o sujeito fosse reforçado na primeira, na segunda e na quinta seqüência emitida, a sessão acoplada apresentaria os reforços na primeira, na segunda e na quinta seqüência emitida, *independentemente se o sujeito variasse ou não*, desde que o sujeito emitisse o mesmo número de respostas. Assim, os pombos foram submetidos à contingência LAG “n” (valor de “n” crescente até chegar em 50) até atingir estabilidade, sendo então submetidos a sessões de acoplamento, cuja distribuição de reforços era igual à obtida nas últimas cinco sessões da fase de lag. Fases de lag “n” e acoplamento alternaram-se, sendo os resultados indicadores de grande variabilidade nas sessões “LAG n”, (crescendo conforme o valor de *n* aumentava) e pouca variabilidade nas sessões acopladas. Esses resultados mostraram que a exigência de variabilidade contida na contingência “LAG n” é que estava produzindo variabilidade, e não a mera intermitência do reforço.

Ao isolar a exigência de variabilidade dos efeitos da mera intermitência do reforço, Page e Neuringer (1985) deram um grande passo na demonstração da natureza operante dessa variabilidade. Contudo, isso ficou ainda mais fortalecido pelos dados obtidos no

experimento 6, onde um esquema múltiplo liberava reforços contingentes a variar, em um componente, e reforços contingentes a repetir, no outro componentes. Os resultados mostraram que variação e repetição das seqüências ocorriam em função dos estímulos sinalizadores de ambas as contingências, demonstrando, com isso, que a variabilidade, como todo operante, fica sob controle de estímulos (ver também Abreu-Rodrigues, Lattal, Santos & Matos, 2005; Cohen, Neuringer & Rhodes, 1990; Denney & Neuringer, 1998; Souza, 2006, em estudos que abordam a questão do controle de estímulos na variabilidade).

Apesar da grande sistematicidade dos resultados sobre variabilidade operante (Neuringer, 2002; 2004), há algumas discordâncias na literatura relativa ao tema. Por exemplo, Morris (1987) argumentou que apenas a retirada da matriz 5x5 (que impunha restrição de quatro respostas D e E) não era suficiente para explicar a alta variabilidade obtida no experimento de Page & Neuringer (1985). Para Morris, um aspecto que diferenciava os dois experimentos foi o uso da resposta discreta por Page & Neuringer (1985), ao invés do operante livre utilizado por Schwartz (1982). No procedimento de tentativa discreta, cada resposta de bicar era seguida de um período de *timeout* (discos eram apagados), ao contrario do operante livre onde os discos permaneciam acesos durante o tempo todo. Em seu experimento, Morris submeteu pombos às contingências de variabilidade (LAG 2) envolvendo respostas discretas e operante livre, obtendo maior variabilidade durante respostas discretas. Morris sugeriu que o *timeout* removeu os estímulos eliciadores (luzes dos discos), que diminuía a probabilidade da mudança de disco para disco (já que a luz elicia a resposta de bicar), permitindo, assim, as respostas de mudanças de um disco para outro, gerando, uma maior variabilidade.

Apesar das divergências, novos caminhos se abriram para o estudo da variabilidade, permitindo que muitos estudos demonstrassem as características operantes tanto em

animais (Barba, 1996; Curvinel, 2002; Hunziker, Caramori, Silva & Barba, 1998; Machado, 1989; 1992; Neuringer, 1991; 1993); como em sujeitos humanos (Hunziker, Lee, Ferreira, Silva & Caramori, 2002; Neuringer, 1986; 1992, Neuringer, Deiss & Imig, 2000; Stokes, Mechner & Balsam, 1999). Tais estudos abordaram diversos temas tais como os efeitos da variabilidade em adolescentes com autismo (Miller & Neuringer, 2000); a variabilidade em estudantes com quadro leve de depressão (Hopkinson & Neuringer, 2003); efeitos do controle de estímulos sobre a variabilidade (Curvinel, 2002; Denney & Neuringer, 1998; Souza, 2006); a variação sob efeito de substâncias químicas (Cohen, Neuringer & Rhodes, 1990; Mook & Neuringer, 1993); diferenças da genética alterando a probabilidade do comportamento de variar (Hunziker, Saldana, Neuringer, 1996); efeitos do gênero e idade na variabilidade (Neuringer & Huntley, 1991); efeito da ordem de exposição às contingências (Hunziker, Caramori, Silva & Barba, 1998; Stokes & Balsam, 2001).

Muitos desses estudos abordam não apenas os efeitos diretos que diversas contingências de reforçamento podem ter sobre a variabilidade comportamental, mas também o efeito cumulativo dessas contingências atuais com contingências experimentadas no passado. Por exemplo, Hunziker, Caramori, Silva & Barba, 1998, expuseram seus sujeitos a diferentes histórias de reforçamento e analisaram a variabilidade comportamental decorrente delas. Para isso, dividiram seus sujeitos (ratos) em dois grupos, que diferiam entre si, pela ordem em que eram expostos a uma contingência de reforçamento positivo para variar (VAR) e uma contingência de acoplamento (ACO). A unidade comportamental a ser submetida às contingências era a seqüência de quatro respostas de pressão à barra, sendo que a caixa de condicionamento operante possuía duas barras, esquerda (E) e direita (D). Inicialmente, todos os sujeitos eram submetidos a uma contingência onde todas as

seqüências eram reforçadas (CRF). Em seguida, foram manipuladas duas contingências: reforçamento da variabilidade em LAG 4 (VAR), e reforçamento por acoplamento (ACO). Um grupo foi exposto à ordem VAR-ACO-VAR e o outro à ordem ACO, VAR, ACO, sendo que entre cada uma dessas contingências havia um período de CRF para estabilizar a linha de base. Cada fase durou 10 sessões. Os resultados obtidos demonstraram que: 1) houve maior variabilidade em VAR, em ambos os grupos; 2) A ordem em que a contingência foi apresentada afetou o desempenho dos sujeitos: quando VAR era apresentada depois de ACO, os níveis de variabilidade em ACO eram baixos, sendo mais altos quando a ordem era inversa, sugerindo, nesse caso, que a variabilidade comportamental poderia ser função da história de reforçamento (ver também Hunziker *et al.*, 2002; Stokes, Mechner & Balsam, 1999).

Em outro estudo, Hunziker, Manfré, Yamada & Azevedo (2006) buscaram verificar se uma história com estímulos aversivos, controláveis ou incontroláveis poderia alterar a aprendizagem da variabilidade e da repetição operantes. A literatura tem demonstrado que a exposição prévia a estímulos aversivos incontroláveis dificulta a aprendizagem operante reforçada negativamente, efeito esse chamado de desamparo aprendido (Hunziker, 2003). Sendo a variabilidade (e a repetição) um operante, era possível supor que o tratamento prévio com incontrolabilidade poderia afetar a sua aquisição. Nesse estudo, três grupos de ratos foram submetidos ao tratamento com choque controlável, incontrolável ou nenhum choque, após o que metade dos sujeitos de cada grupo foi testada em uma contingência de reforçamento positivo da variabilidade (VAR) e outra metade em reforçamento positivo da repetição da seqüência DDDD (REP). Os resultados mostraram que todos os ratos VAR apresentaram altos índices de variabilidade (índices U próximos de 1,0), enquanto os animais REP apresentaram comportamento estereotipados (índices U próximos de 0,0),

independentemente da história prévia com estímulos aversivos, controláveis ou não. Assim, esses dados sugeriram que a aprendizagem da variação ou da repetição, reforçada positivamente, não sofre interferência da história com eventos aversivos.

No sentido inverso, Hunziker, Manfré & Yamada (2006) buscaram verificar se uma história de aprendizagem que envolve reforçamento por variar ou por repetir poderia afetar diferentemente indivíduos ao se defrontarem com contingências aversivas. Dois grupos de ratos foram submetidos, por 10 sessões, ao reforçamento da variabilidade (VAR) ou da repetição da seqüência DDDD (REP). Após essa fase, os sujeitos foram submetidos a um dentre três tratamentos (choque controlável, choque incontrolável ou nenhum choque) e, 24 horas após, a um teste de fuga. Os dados obtidos demonstraram que todos os animais aprenderam fuga, sem diferença entre si. Como está amplamente demonstrado que animais expostos a choques incontroláveis não aprendem posteriormente fuga (efeito de desamparo aprendido), esse estudo demonstrou que a história de reforçamento positivo impediu que os animais apresentassem o efeito de desamparo, caracterizando o que se convencionou chamar de “efeito de imunização” (ver Hunziker 2003 para análise mais detalhada sobre os efeitos de desamparo e de imunização). Contudo, não houve efeito diferencial da história do sujeito ser de reforçamento da variabilidade ou da repetição comportamental.

Um fator crítico que pode alterar os níveis de variabilidade é a contingência de reforçamento utilizada. Yamada, Manfré, Lee, Ferreira & Hunziker (2002) compararam os efeitos do reforçamento “LAG n” com o reforçamento dependente da frequência (contingência RDF). O reforçamento “LAG n”, conforme descrito anteriormente, exige, para reforçamento, que a seqüência seja diferentes das “n” seqüências emitidas anteriormente pelo sujeito. Na contingência RDF, a probabilidade de reforçamento é inversamente proporcional à frequência de emissão da seqüência. Assim, o reforço só é

apresentado se a seqüência emitida tiver freqüência baixa comparativamente às demais apresentadas pelo sujeito. Por exemplo, em uma contingência de reforçamento para seqüências de quatro respostas, emitidas em duas barras, o universo é composto por 16 diferentes seqüências possíveis. Nesse caso, o reforçamento em RDF estabelece que o reforço será liberado apenas para seqüências que não ultrapassaram um limiar preestabelecido de emissão, por exemplo, de 0,0625 (1/16). Esse procedimento utiliza, ainda, um “coeficiente de amnésia” que a cada seqüência emitida, multiplica a freqüência das demais por 0,99. Assim, quanto menos recente for a seqüência, a sua freqüência também cai no registro para reforçamento. Portanto, menor freqüência e recência aumentam a probabilidade de reforçamento. No estudo de Yamada e cols., foram comparados os efeitos produzidos por ambas as contingências, tanto no comportamento de ratos como de estudantes universitários. Os resultados mostraram que a contingência RDF (com limiar de 0,0625) produziu maior padrão de variabilidade do que a contingência “lag-n”, tendo esse “n” assumido o valor de 2, 4 e 8. Também obteve-se que a variabilidade em Lag foi crescente na medida em que aumentava o valor do “n”.

Grunow e Neuringer (2002) obtiveram dados semelhantes, com o procedimento RDF. Em seu primeiro experimento, ratos foram colocados em uma caixa experimental que possuía três *manipulanda* (duas barras, esquerda e direita -E e D - além de uma chave – C²), sendo que a unidade comportamental utilizada foram seqüências de três respostas (27 seqüências possíveis). Os sujeitos foram divididos em quatro grupos que diferiam entre si devido ao grau de exigência de variabilidade. A contingência utilizada foi RDF com diferentes limiares da freqüência de resposta: baixa (0,37), intermediárias (0,055 e 0,074) e alta (0,037). Todos os grupos foram expostos a três contingências diferentes. Inicialmente,

² Left, Right e Key no original

em uma primeira fase, sempre que os sujeitos atingissem o critério de variabilidade estabelecido ocorria reforçamento (fase que os autores chamaram de CRF). Em uma segunda fase, os grupos eram expostos, além da contingência de variabilidade, a uma contingência de VI1, logo depois a um VI5 e novamente a VI1 caracterizando um tandem VI –RDF, onde o reforço só poderia estar disponível após um VI e com o cumprimento da exigência de variabilidade. O objetivo desse arranjo era avaliar se a contingência de variabilidade exercia maior controle no comportamento de variar que a frequência de reforçamento. Os resultados mostraram que o desempenho dos sujeitos em variar dependeu mais da contingência em vigor (quanto mais alta a exigência, maior a variação da resposta) do que da quantidade de reforçamento. No segundo experimento, os sujeitos que foram expostos à contingência de variabilidade alta apresentaram maior facilidade em aprender um novo operante. Todos os sujeitos do experimento anterior foram reforçados a responder em uma seqüência, que os autores chamaram de “simples” (EDE). Após esse período de treino a seqüência reforçada mudava para uma mais “difícil” (ECC). Os resultados mostraram que os sujeitos expostos à contingência que exigia maior variabilidade apresentaram um melhor desempenho nessa nova contingência. Os autores sugeriram que esses resultados podem indicar que um sujeito que já possui repertório comportamental de variar pode aprender uma nova resposta em menor tempo (ver também Stokes & Balsan, 2001).

Tanto o estudo de Yamada *e cols.* (2002) quanto o estudo de Grunow e Neuringer (2002) manipularam o grau de exigência da contingência demonstrando que tanto a contingência “LAG n” quanto a RDF geram padrões de variabilidade diretamente proporcionais à exigência do esquema.

Tais dados podem explicar, ao menos parcialmente, os resultados de baixa variabilidade obtidos por Schwartz (1982). Se a variabilidade depende do grau de exigência da contingência, é de se esperar que a contingência por ele estabelecida (LAG-1) controlasse baixos níveis de variabilidade e, com isso, uma mudança pouco significativa na frequência das seqüências emitidas antes do LAG.

Visando observar os efeitos da extinção na manutenção de padrões de comportamento com a variabilidade gerada indiretamente, Neuringer, Kornell e Olufs (2001) pesquisaram os efeitos da extinção na variabilidade reforçada. Como no experimento anteriormente descrito, foi utilizada uma caixa experimental composta por duas barras (D e E) e uma chave (C), sendo a variabilidade analisada sobre seqüências de três respostas que poderiam ocorrer tanto nas barras quanto nas chaves (27 seqüências possíveis). No primeiro experimento, os ratos foram expostos a uma contingência de RDF com limiar de 0,05. Após 15 sessões experimentais, os sujeitos foram expostos a cinco sessões de extinção. Os dados obtidos demonstraram que, em paralelo a uma redução na frequência da resposta, o índice estatístico U permaneceu alto no período de extinção, tanto quanto no período de reforçamento, apresentando valores semelhantes. No segundo experimento, os autores dividiram os mesmo sujeitos em dois grupos: os sujeitos do grupo VAR foram expostos à mesma contingência do experimento 1 enquanto que os sujeitos do grupo ACO³ foram acoplados aos sujeitos do grupo VAR. Um procedimento ABAB foi adotado, com as seguintes características: 13 sessões de reforçamento, quatro sessões de extinção, 15 sessões de reforçamento e quatro sessões de extinção. Os resultados mostraram que ambos os grupos apresentaram uma queda da frequência de respostas no período de extinção, sendo que, o grupo VAR apresentou maior variabilidade de comportamentos

³ No original Yoked

tanto na fase de reforçamento quanto na fase de extinção. E em relação ao grupo ACO, ocorreu um aumento da variabilidade durante a fase de extinção, em relação às sessões de reforçamento não contingente a variar. O terceiro experimento analisou os efeitos da extinção na resposta estereotipada. Novos sujeitos foram divididos em dois grupos: o grupo VAR foi submetido a mesma contingência de reforçamento da variabilidade utilizada nos experimentos 1 e 2, enquanto o grupo REP recebeu reforços apenas quando emitia a seqüência ECC. Os sujeitos foram submetidos a um procedimento ABAB, intercalando reforçamento (condição A) e extinção (condição B). Para o grupo VAR, os dados obtidos replicaram os dos experimentos 1 e 2, ou seja, em paralelo a uma queda das freqüência das respostas no período de extinção, a variabilidade permanecia alta tanto durante a fase de reforçamento quanto na fase de extinção. Para o grupo REP, obteve-se variabilidade baixa na fase de reforçamento e um aumento da variabilidade na fase de extinção. Neuringer, Kornell e Olufs utilizaram o índice estatístico U para medir a variabilidade nos períodos de extinção, mas devido a esse índice ser sensível ao número de seqüências emitidas, e no período de extinção os sujeitos apresentarem uma queda na emissão de seqüências, os Us das fases de reforçamento foram calculados em relação ao número de seqüências emitidas pelos sujeitos na fase de extinção. Resumindo, nos três diferentes grupos - um reforçado a variar (VAR), outro reforçado a repetir (REP) e um terceiro onde o reforçamento era independente tanto de variar quanto de repetir (ACO)-, quando expostos a um período de extinção houve uma diminuição das freqüências de respostas emitidas pelos sujeitos e um aumento da variabilidade.

Em resumo, as pesquisas descritas mostram que: 1) a variabilidade comportamental: apresenta características operantes (reforçada diretamente e fica sob controle de estímulos); 2) diferentes contingências podem gerar padrões variáveis de comportamento com

características diferentes entre si; 3) a variabilidade é afetada mais pelo grau de exigência da contingência do que pela frequência de reforçamento; 4) a variabilidade pode ser função da história de reforçamento direto (operante) bem como um efeito indireto da supressão do reforço (extinção); 5) a variabilidade não é afetada por estímulos aversivos controláveis e incontroláveis; 6) a aprendizagem prévia da variabilidade pode afetar a velocidade com que um outro operante é aprendido.

Esse conjunto de condições relacionadas à aprendizagem da variabilidade pode ser ainda combinado entre si, gerando novas perguntas. Por exemplo, embora se saiba que diferentes contingências de reforçamento produzem diferentes graus de variabilidade, que a história de reforçamento pode ser crítica para a sua aprendizagem, assim como a interação entre os processos de variabilidade induzida e reforçada, podemos perguntar: Será que as contingências que controlam diferentes graus de variabilidade podem produzir efeitos diferenciais a depender da ordem em que o sujeito é exposto a elas? Será que essa ordem de exposição às contingências de reforçamento pode afetar os efeitos de variação provenientes da extinção operante, bem como da sua reaprendizagem após a extinção?

O presente estudo será realizado com o objetivo de responder a essas perguntas. Assim, seus objetivos específicos serão:

- 1) Comparar o grau de variação comportamental obtido em função de duas diferentes contingências de reforçamento (LAG e RDF);
- 2) Verificar se a ordem de exposição a essas contingências interfere na instalação e na manutenção da variabilidade comportamental;
- 3) Verificar se o comportamento em extinção difere em função da contingência de reforçamento anteriormente utilizada, e se essa extinção interfere no padrão de variabilidade ao ser re-instalado o reforçamento.

Método

Sujeitos

Foram utilizados 16 ratos⁴ experimentalmente ingênuos, machos, albinos, Wistar, com aproximadamente 90 dias de idade no início do experimento, provenientes do Biotério do Instituto Butantã. Os sujeitos foram mantidos em gaiolas individuais e alimentados a base de ração seca balanceada, da marca purina, constantemente disponível. Sob um esquema de ciclo luz/escuro de 12 horas. Quarenta horas antes do início do experimento, os animais foram privados de água. A partir da primeira sessão, eles foram mantidos em regime de privação, recebendo cinco minutos de água diariamente, após sessão, nos dias em que não ocorriam sessões, e ao fim das sessões de extinção os animais recebiam 10 minutos de água. Os sujeitos eram pesados semanalmente, com o cuidado de que não ficassem abaixo de 80% do seu peso *ad lib*, no período de privação.

Equipamento

Foram utilizadas oito caixas, iguais entre si. Cada caixa mede 27,5 X 22,5 X 28,0 cm (comprimento, largura e altura), sendo composta por parede frontal, traseira e teto em acrílico transparente e as demais paredes em alumínio. O piso é composto por peças cilíndricas de metal, de 0,3 cm de diâmetro, distando 1,3 cm entre si. Na parte superior da parede esquerda existe uma luz ambiente de 24 v, e na parede direita há duas barras

⁴ Devido a problemas técnicos os sujeito 04, 12 e 16 foram descartados assim, o G1 ficou com n=7 e o G2 com n=6.

retangulares de alumínio, localizadas à direita (barra D) ou à esquerda (barra E) em relação ao centro dessa mesma e ao bebedouro, que fica no nível do piso. Cada barra mede 5,0 X 2,0 cm (comprimento e largura), ficando equidistantes das laterais, afastadas 9,0 cm entre si (centro a centro), 7,0 cm acima do piso. Uma pressão de no mínimo 45,0 gf. (grama/força) foi registrada como uma resposta. O reforço correspondeu a uma gota de água de 0,05 cc, disponibilizada no bebedouro por um mecanismo eletromecânico, que o manteve ao alcance do sujeito por um tempo pré-estabelecido pelo experimentador. Ao pressionar a barra, o braço era acionado levando uma gota de água ao bebedouro, após um tempo determinado pelo experimentador, o braço retornava a cuba de água.

Um computador PC (486 SX) com programa⁵ escrito em linguagem MED-PC, foi utilizado para controlar e registrar as sessões.

Procedimento

Etapa de Treino

Todos os sujeitos foram submetidos a três sessões, com 24 h de intervalo entre elas. Na primeira, ocorreu a modelagem, por aproximações sucessivas, da resposta de pressão a qualquer das barras, seguida de 100 reforços em esquema de reforçamento contínuo (CRF). Nessa sessão, o reforço ficou disponível para o sujeito por 5s. Na segunda sessão, os sujeitos receberam reforços liberados em esquema CRF para respostas a qualquer uma das barras, ficando o reforço disponível por 3s. Na terceira sessão, uma seqüência de quatro respostas de pressão a qualquer das barras foi exigida para reforçamento (FR4), ficando o

⁵ Programa desenvolvido por Cristiano Valério dos Santos

reforço disponível por 2s. As duas últimas sessões foram encerradas após o recebimento de 200 reforços. Sendo que em todas as sessões a luz ambiente permaneceu acesa.

Etapa Experimental

Terminado o Treino, os animais foram expostos a cinco fases experimentais, com sessões com 24h de intervalo entre si. Cada sessão teve como critério de encerramento a emissão de 200 seqüências ou 45 minutos, o que ocorrer primeiro.

1º Fase: A

Os sujeitos foram divididos em dois grupos (n=8), ambos submetidos a um treino de variabilidade, por 15 sessões sucessivas, porém com contingências diferentes. Os grupos foram expostos a um procedimento ABACA, onde A representa a primeira contingência de variabilidade a qual o sujeito será exposto, B a nova contingência apresentada, e C o período de extinção. A unidade comportamental considerada para reforçamento foi a seqüência de quatro respostas de pressão a qualquer das duas barras (direta-D e esquerda-E), sendo esse conjunto de quatro respostas chamado de seqüência. O reforçamento era dependente da distribuição das respostas D e E dentro da seqüência, havendo a possibilidade de 16 seqüências diferentes (por exemplo, DDDD, EDDE, EEDD, etc). Ao iniciar a sessão, a luz ambiente estava acesa. As seqüências reforçadas foram seguidas da apresentação da gota de água e seqüências não reforçadas seguidas por um período de 2s com a luz ambiente apagada (chamado *timeout*), quando nenhum reforço era apresentado nem as respostas registradas. Após esse período de *timeout*, a luz ambiente acendia-se novamente, reinstalando as condições de reforçamento para nova seqüência.

No primeiro grupo (G1), foram reforçadas as seqüências desde que estas diferirem das cinco últimas seqüências emitidas (contingência LAG 5). Já no segundo grupo (G2), os

sujeitos foram submetidos a um esquema de reforçamento dependente da frequência (contingência RDF). Neste esquema, frequência e a recência da seqüência emitida são consideradas como critérios para reforçamento, sendo a probabilidade de reforçamento inversamente proporcional a ambas. A *freqüência* de emissão de cada seqüência foi considerada comparativamente entre as 16 seqüências possíveis, de forma que o reforçamento só será apresentado se ela não ultrapassasse o limiar preestabelecido de 1/16 (ou seja, frequência relativa de emissão não superior a 0,0625). Assim, quanto mais freqüente for a seqüência, menor sua chance de reforçamento. A *recência* era comparativa entre as seqüências: ao ser emitida, cada seqüência produzia a multiplicação do fator 0,99 sobre a frequência das demais previamente emitidas (chamado de coeficiente de amnésia). Assim, a cada emissão de uma seqüência, as demais (que se tornarão menos recentes em relação a esta) tiveram reduzido o registro de frequência e aumentadas as suas probabilidades de reforçamento. Portanto, frequência e a recência determinam, em conjunto, a probabilidade de reforçamento de uma dada seqüência, de forma que, na sua combinação, essa probabilidade será tanto maior quanto mais variável for o comportamento do sujeito, ou seja, quanto mais ele emitir todas as 16 seqüências possíveis, com um mínimo de repetições sucessivas.

2º Fase: B

Essa fase diferiu da anterior apenas quanto aos os procedimentos de reforçamento da variabilidade, que foram invertidos: os sujeitos do G1 foram submetidos a 15 sessões de RDF, enquanto que os sujeitos do G2 foram submetidos a 15 sessões de LAG 5.

3º Fase: A

Todos os sujeitos foram novamente submetidos a 10 sessões com o procedimento descrito na Fase 1.

4º Fase: C

Os sujeitos foram submetidos a cinco sessões de extinção, com duração de 45 minutos cada. Nas sessões de extinção, todas as seqüências emitidas pelo sujeito ocorreram sem a apresentação da gota de água.

5º Fase: A

Todos os sujeitos foram submetidos ao mesmo procedimento das Fases 1 e 3.

A Tabela 1 resume esse procedimento.

Tabela 1. Apresentação do procedimento do experimento. Na primeira coluna estão os grupos utilizados no experimento e o número de sujeitos em cada grupo. A segunda coluna detalha os procedimentos que foram utilizados durante a fase de treino para ambos os grupos. A terceira coluna da tabela apresenta os procedimentos pelos quais cada grupo foi exposto durante as sessões experimentais no procedimento ABACA, detalhando o número de sessões utilizadas.

Sujeitos	Treino (3 sessões)	Experimental				
		A (15 sessões)	B (15 sessões)	A (10 sessões)	C (5 sessões)	A (5 sessões)
G1 (n=8) LAG/RDF	Modelagem + 100 CRF 200 CRF 200 FR4	LAG 5	RDF	LAG 5	Extinção	LAG 5
G2 (n=6) RDF/LAG		RDF	LAG 5	RDF	Extinção	RDF

Para analisar a variabilidade comportamental dos sujeitos foi utilizada uma medida estatística de distribuição U, extraída da teoria da informação de Attneave (1959), e calculada da seguinte forma $U = (\sum p_i \cdot \log_2 p_i) / 4$, na qual p_i é a probabilidade de emissão de cada seqüência particular, extraída de sua frequência relativa. Este índice estatístico pode adquirir valores dentro de um contínuo de 0 a 1. Quanto mais os valores se aproximam de 1, maior o grau de variabilidade, enquanto que valores próximos de zero indicam alto grau de repetição. Em todos os grupos foi utilizado o teste ANOVA two way para medidas repetidas, e o teste post hoc Tukey.

Resultados

As Figuras 1 e 2 mostram o desempenho dos sujeitos do Grupo 1 (G1) e Grupo 2 (G2), respectivamente, ao longo das 50 sessões experimentais: na parte superior são apresentados os índices de variabilidade (valores de U), na parte central a porcentagem de reforçamento (% ref) e na inferior a taxa de resposta (R/min).⁶

Os resultados do G1 apresentados na parte superior da Figura 1 mostram que os índices de variabilidade se modificaram em função das contingências em vigor, independentemente da história experimental de reforçamento ou extinção. Embora ambas as contingências tenham controlado níveis de U acima de 0,700, a maior variabilidade foi obtida, de uma maneira geral, sob a contingência RDF que, além disso, controlou um desempenho bastante similar entre os sujeitos, com pouca dispersão intra-grupo. Já o reforçamento em LAG 5 controlou níveis de variabilidade um pouco mais baixos, com grande dispersão intra-grupo.

Outra diferença a ser apontada entre os comportamentos controlados por ambas as contingências é que, sob LAG 5, o aumento do U ocorrido nas sessões iniciais foi seguido por uma pequena, porém sistemática, redução dos valores de U ao longo das sessões; de forma que na última sessão da primeira fase (sessão 15), poucos sujeitos apresentaram

⁶ Não foram computados os dados do índice U durante as cinco sessões de extinção porque o pequeno número de seqüências emitidas nessa etapa não permitiria um índice U confiável a cada sessão. Conforme apontado por Barba (1996), para que os valores dos índices de imprevisibilidade (U) sejam confiáveis é recomendável que o número de seqüências emitidas seja pelo menos 10 vezes maior que o número de seqüências possíveis. Assim, quanto maior o número de seqüências emitidas maior a confiabilidade do dado obtido. Em função do procedimento de extinção, esse número não foi atingido em nenhuma sessão, o que tornou tecnicamente inadequado utilizar, nessa fase, a medida de U.

índice U acima de 0,900. Apesar dessa redução, os valores finais de U se mantiveram acima de 0,700, sendo geralmente maiores na sessão 15 do que na sessão inicial.

Com a mudança de contingência de reforçamento para RDF, os mesmos sujeitos aumentaram sensivelmente os valores de U já nas primeiras sessões após, mantendo esses valores de forma constante durante toda a fase em que perdurou essa contingência. Portanto, esses resultados mostram que a contingência de RDF controlou níveis de variabilidade mais elevados e constantes do que os controlados pela contingência LAG 5. O retorno à contingência LAG 5 aparentemente não sofreu efeitos da exposição ao RDF, havendo retorno ao padrão anterior, ou seja; maior dispersão intra-grupo (índice U variando entre 0,672 e 0,949), e com alguns sujeitos mostrando declínio do índice U ao longo das sessões. Da mesma forma, a exposição a sessões de extinção não modificou o padrão posterior de variabilidade controlado pelo LAG 5.

A mesma relação funcional pode ser verificada quanto à porcentagem de reforçamento obtida pelos sujeitos do G1 em todas as sessões (gráfico central na Figura 1), ou seja, diferenças sistemáticas em função da contingência em vigor: durante LAG 5, os sujeitos tiveram reforçadas de 40 a 70% das seqüências emitidas, enquanto que em RDF essa porcentagem de reforçamento caiu, ficando em torno de 30 a 50%. Esses padrões aparentemente não foram afetados pela ordem de exposição às contingências, nem pela extinção, assumindo os níveis apontados sempre que a contingência estava em vigor.

Na parte inferior da Figura 1, os resultados mostram que a taxa de respostas não foi sensível às contingências de reforçamento em vigor, mas sim à quantidade de treino recebido: a taxa de todos os sujeitos foi mais baixa nas primeiras sessões do experimento (variando em torno de 10 e 20 R/min), aumentando no decorrer das sessões até se estabilizar, em torno da sessão 9, na faixa de 15 a 30 R/min. A mudança de LAG 5 para

RDF não produziu qualquer efeito na taxa de respostas, que se manteve relativamente constante até a sessão final. Apenas no período de extinção essa taxa caiu drasticamente, sendo esse efeito verificado já na primeira sessão (abaixo de 10 R/min) e chegando a níveis próximos de zero na sessão 5. Após a reinstalação do reforçamento em LAG 5, a taxa de reforçamento voltou aos níveis anteriores.

A análise geral dos resultados do G2 (Figura 2). mostra que embora esse grupo tenha recebido diferente ordem de exposição às contingências de reforçamento que o G1, os seus resultados replicam os obtidos com o G1: RDF controlando variabilidade maior e mais estável, com menor dispersão intra-grupo, e menor porcentagem de reforçamento; taxa de resposta aumentando com o treino, independente da contingência de reforçamento em vigor, e queda abrupta da mesma durante extinção; retomada dos padrões anteriores à extinção quando reinstalado o reforçamento. Na parte superior dessa figura, os dados mostram que a partir de segunda sessão (sob RDF) a maioria dos sujeitos já apresentou índices U superiores aos obtidos pelos animais do grupo G1 na segunda sessão, sob LAG 5, com pouca dispersão intra-grupo. Nessa etapa, a maior parte dos sujeitos manteve valores U acima de 0,926 a partir de segunda sessão do experimento. Ao serem expostos à nova contingência (LAG 5) os sujeitos apresentaram padrões de U semelhantes à primeira etapa experimental do G1, ou seja, menor variabilidade (em algumas sessões, abaixo de 0,775) e maior dispersão intra-grupo. Quando novamente expostos a contingência RDF, os sujeitos voltaram a apresentar um aumento no índice U, juntamente com sua baixa dispersão. Após as sessões de extinção, os animais retomaram os padrões apresentados sob RDF anteriormente à extinção.

Na parte central da Figura 2 são mostradas as taxas de reforçamento obtidas ao longo das sessões realizadas, as quais também se assemelham às obtidas pelos sujeitos G1:

30 a 60% de reforçamento sob RDF, e 40 a 70% sob LAG 5. Nas primeiras sessões de re-exposição ao RDF, alguns sujeitos mostraram queda acentuada na porcentagem de reforçamento (cerca de 20%), permanecendo abaixo dos índices apresentados sob LAG 5. Na fase final, conforme obtido no G1, a taxa de reforçamento não aparentou ter sido afetada pela fase anterior de extinção, mostrando padrões semelhantes aos apresentados anteriormente sob a mesma contingência de reforçamento.

Na parte inferior da Figura 2, os dados mostram que, na primeira sessão, a maioria dos sujeitos apresentou baixa taxa de respostas (quatro, dentre seis sujeitos, emitiram menos que 10 respostas por minuto). Porém, ao longo das sessões essa taxa sofreu um aumento e se estabilizou: a partir da sessão 10, os sujeitos mantiveram uma relativa estabilidade individual, embora com diferenças entre eles: taxas entre 15 a 30 respostas por minuto, a depender do sujeito. No período de extinção essa taxa caiu drasticamente já na primeira sessão, chegando a padrões próximos de zero na sessão 5. Após esse período elas retornam ao padrão anterior à extinção.

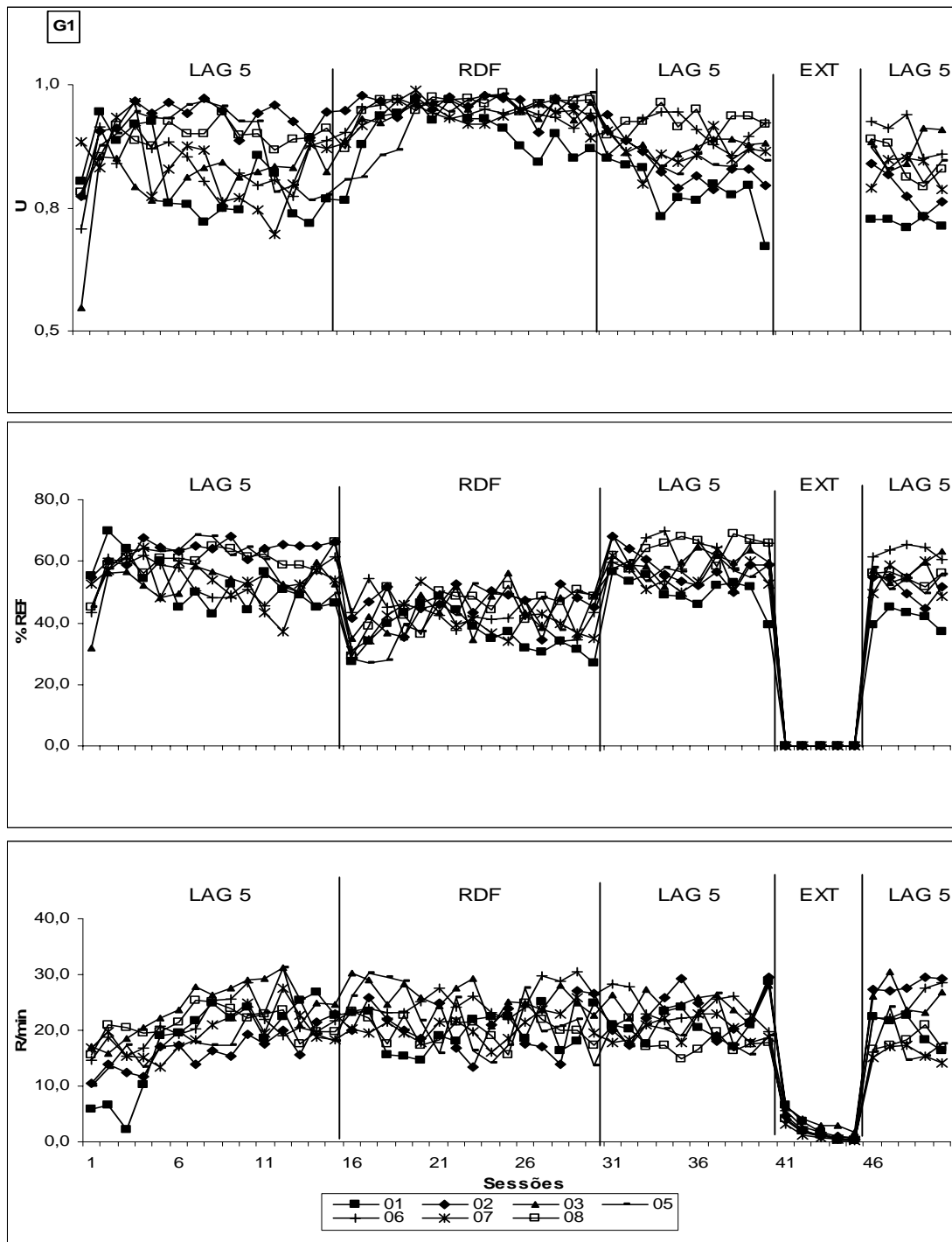


Figura 1. Desempenho dos sujeitos do G1 ao longo das 50 sessões experimentais. O gráfico superior apresenta os valores de U, o central mostra a porcentagem de reforçamento e o gráfico inferior apresenta as respostas por minuto.

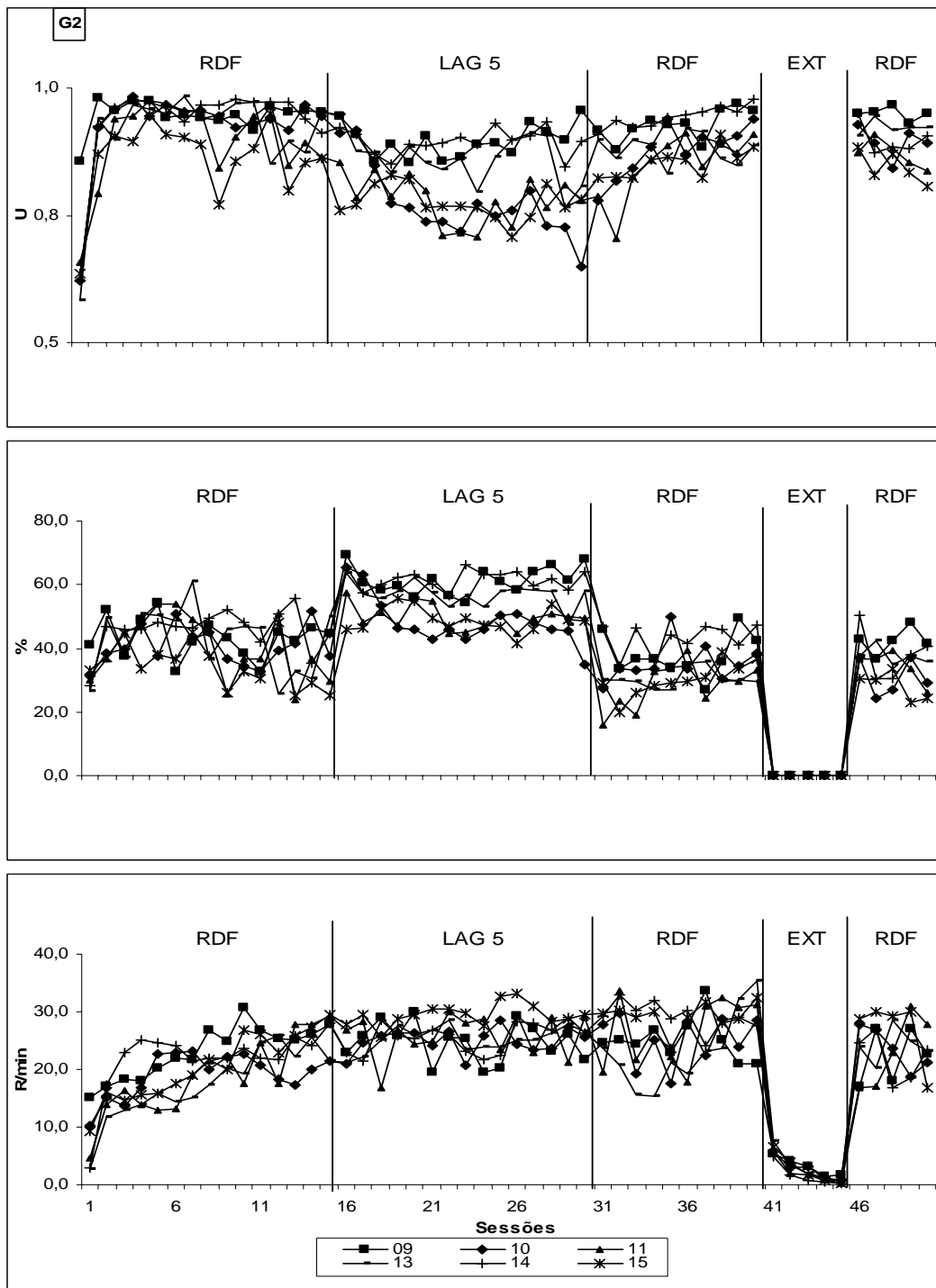


Figura 2. Desempenho dos sujeitos do G2 ao longo das 50 sessões experimentais. O gráfico superior apresenta os valores de U, o central mostra a porcentagem de reforçamento e o gráfico inferior apresenta as respostas por minuto.

A Figura 3 mostra os valores de U obtidos pelos sujeitos individuais do G1 nas três fases sob LAG 5, enquanto que a Figura 4 mostra esses dados relativos aos sujeitos do G2, nas três fases em que foram expostos ao RDF. Em ambas verifica-se que as contingências que intercalaram as três fases de LAG 5 (Figura 3) ou RDF (Figura 4) não interferiram no valor de U controlado por essas contingências: o U apresentado na sessão final de uma fase quase sempre foi retomado nos mesmos níveis ao iniciar a nova fase com igual contingência. Apesar da manutenção relativamente estável do valor de U entre sessões, podem-se identificar pequenas alterações no momento de mudança de fase, em direções opostas em cada figura, a depender da contingência que intercalou as fases: na Figura 3, onde a segunda fase em LAG 5 seguiu sessões em RDF, metade dos sujeitos apresentou U mais alto na primeira sessão da segunda fase, comparativamente à última sessão da primeira fase; na Figura 4, onde os dados da segunda fase são relativos ao desempenho sob RDF após exposição ao LAG 5, essa mudança foi de pequena queda do U. Dentro de cada fase, houve uma tendência de queda do U, sob reforçamento em LAG 5, mas não quando o reforço foi liberado em esquema RDF.

A Figura 5 mostra a comparação das médias do grupo para valor do U, taxa de reforçamento (% de ref.), e taxa de resposta (R/min) obtidas pelos G1 (gráficos à esquerda) e G2 (gráficos à direita) ao longo das sessões nas 3 primeiras etapas experimentais (1, 2 e 3)⁷. Os resultados médios de G1 e G2 mostram claramente os diferentes níveis de variabilidade (U) controlados por ambas as contingências, independente da ordem de apresentação das mesmas: sistematicamente a variabilidade foi maior e mais estável quando a contingência em vigor foi RDF; sob LAG 5, o nível de variabilidade foi menor, e com

⁷ Para uma melhor análise dos dados as três primeiras etapas experimentais, para ambos os grupos, foram nomeadas pelos números 1, 2 e 3.

padrão decrescente ao longo das sessões. Destaque-se que essa análise apenas não se aplica à primeira sessão experimental dos sujeitos, pois nessa etapa o comportamento variável ainda estava em fase de aquisição. Também deve ser apontado que, no G2, a retomada da contingência RDF (RDF-3) produziu níveis de variações acima do LAG 5, mas abaixo do que foi obtido na primeira fase de RDF. A variabilidade na fase final de RDF só se equiparou à da primeira fase nas sessões 9 e 10. Portanto, esses resultados sugerem que a redução da variabilidade produzida no G2 pelo LAG 5 influenciou, ao menos por algumas sessões, o desempenho posterior sob RDF.

Em relação aos índices U, os testes estatísticos, confirmam que as diferenças obtidas em G1 como função das contingências foram significantes ($F_{(39,240)} = 66,88$ $p < 0,001$) e da interação entre contingências e sessões ($F_{(39,240)} = 1,68$ $p < 0,05$). Análises *post hoc* mostraram que, nesse grupo, os resultados controlados pela contingência RDF diferiram dos obtidos nas duas fases de LAG-5 ($p < 0,001$), que por sua vez não apresentaram diferença entre si. No G2, as diferenças foram significantes em função das contingências ($F_{(39,200)} = 45,85$ $p < 0,001$), sessões ($F_{(39,200)} = 2,91$ $p < 0,001$) e na interação entre contingências e sessões ($F_{(39,200)} = 4,87$ $p < 0,001$). O teste Tukey mostrou que o comportamento em LAG 5 diferiu do apresentado nas duas fases RDF, que também diferiram entre si ($p < 0,05$).

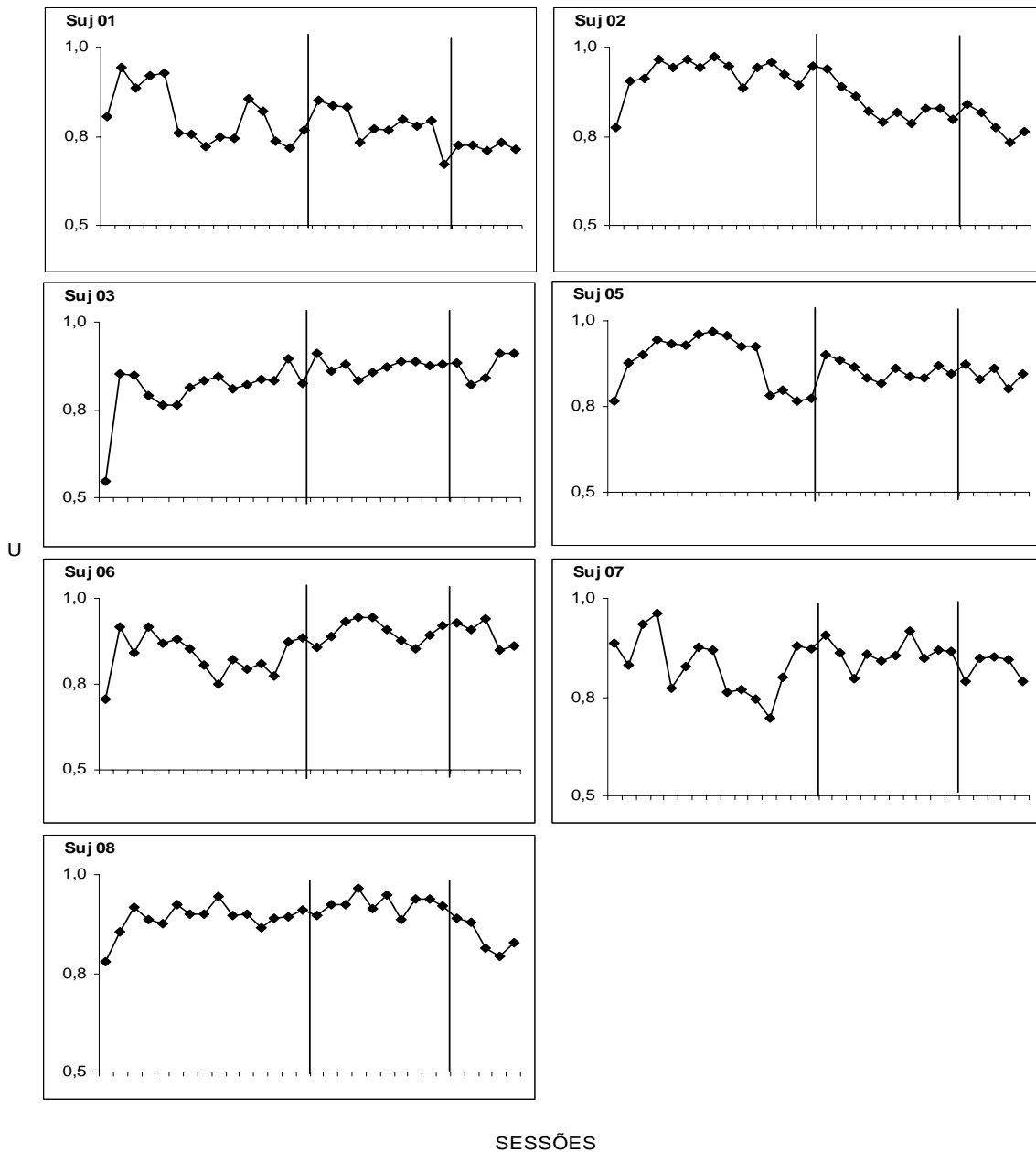


Figura 3. Valores de U obtidos pelos sujeitos do G1, nas três fases de LAG 5. As linhas verticais indicam que houve sessões onde vigoraram outras contingências entre essas fases (RDF antes da 31ª sessão, e extinção, antes da 46ª sessão)

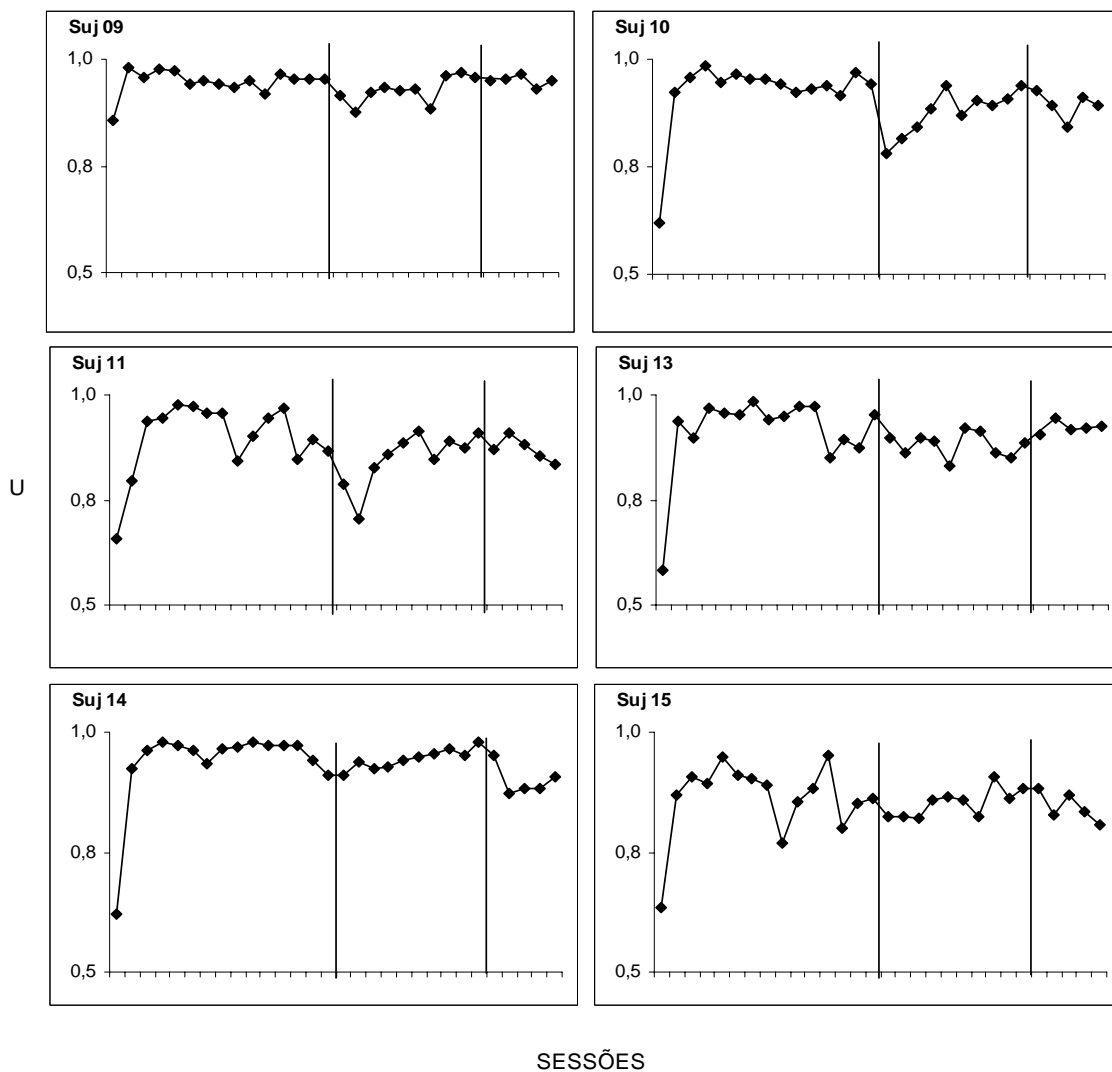


Figura 4. Valores de U obtidos pelos sujeitos do G2, nas três fases de RDF. As linhas verticais indicam que houve sessões onde vigoraram outras contingências entre essas fases (LAG 5 antes da 31ª sessão, e extinção, antes da 46ª sessão)

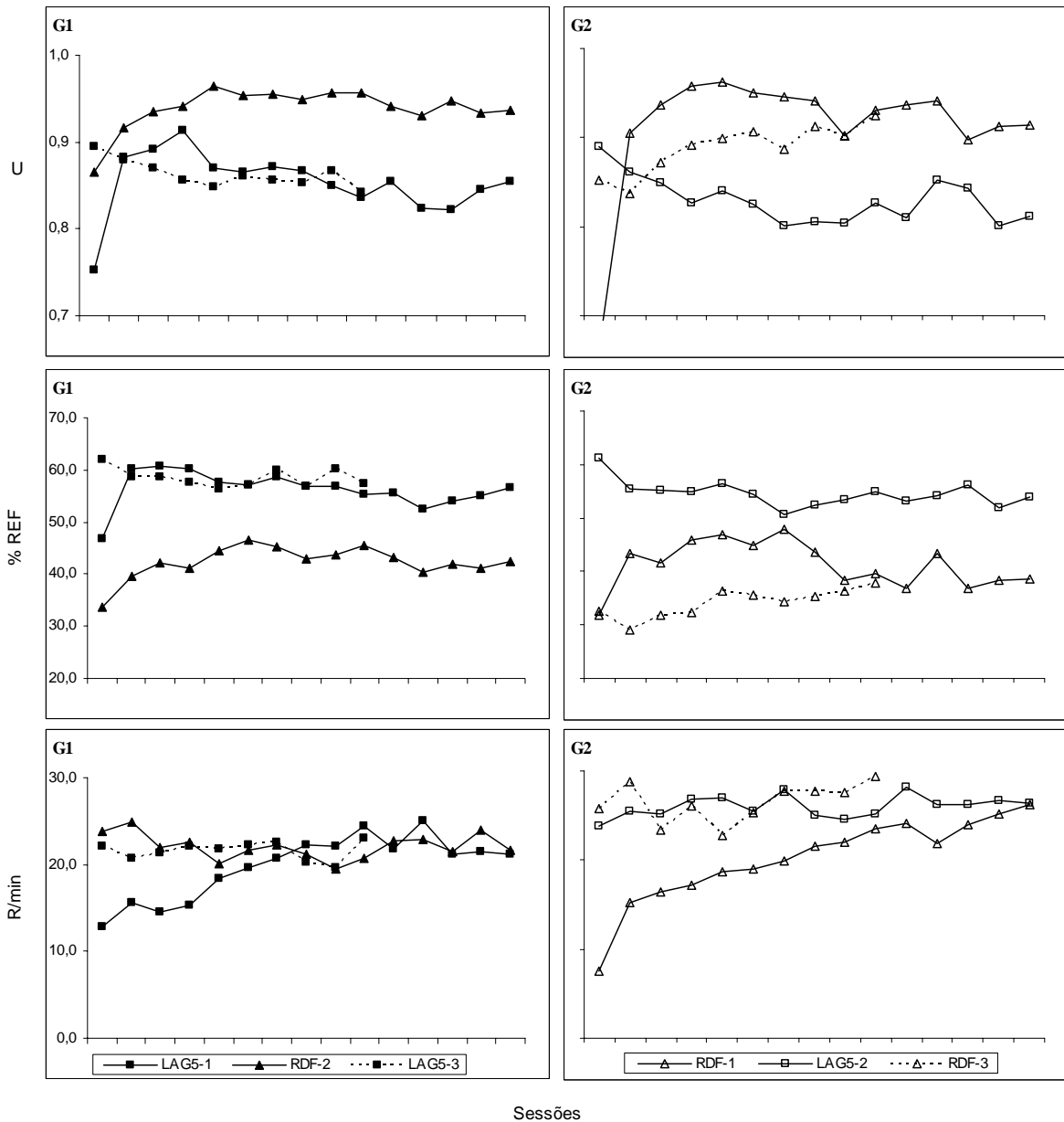


Figura 5. Valores médios (U, % de ref e R/min) dos sujeitos G1(figuras da esquerda) e G2 (figuras da direita) ao longo das sessões experimentais nas três primeiras etapas de reforçamento. A sigla da contingência seguindo dos números 1, 2 e 3, indicam a ordem em que a contingência foi apresentada.

Os gráficos da parte central da Figura 5 apresentam a comparação das médias para taxas de reforçamento G1 (gráfico à esquerda) e G2 (gráfico à direita), ao longo das sessões nas 3 primeiras etapas experimentais. Os gráficos mostram que em ambos os grupos, a contingência LAG-5 apresentou maior taxa de reforçamento, na maior parte das sessões entre 50 a 60%. Já na contingência RDF para o G1 houve, em sua maioria, uma taxa de reforçamento um pouco acima de 40%.

No G2, a média dos sujeitos apresentou um padrão semelhante ao G1 até a sessão 8, porém após essa sessão ocorreu uma queda na taxa ficando abaixo dos 40%, na maior parte das sessões, permanecendo assim durante a segunda exposição ao RDF. A estatística mostrou diferenças significantes no G1 em função das contingências ($F_{(39,240)} = 145,79$ $p < 0,001$). Análises *post hoc* mostraram que, os resultados dos sujeitos controlados pela contingência RDF diferiram dos obtidos nas duas fases de LAG 5 ($p < 0,001$), que não diferiram entre si. No G2 ocorreram diferenças significantes em função das contingências ($F_{(39,200)} = 137,98$ $p < 0,001$), sendo que a contingência LAG 5 diferiu das duas fases RDF, que também diferiram entre si ($p < 0,001$).

Os gráficos localizados na parte inferior da Figura 5 mostram a comparação entre as médias das respostas por minuto dos sujeitos. Foi obtido que tanto no G1 quanto no G2 a taxa média dos sujeitos sofreu alterações apenas durante a exposição à primeira contingência: ela foi mais baixa na primeira sessão, aumentou gradualmente ao longo das sessões subseqüentes e se estabilizou a partir da oitava sessão, independente das mudanças das contingências de reforçamento. A estatística indicou diferenças significantes no G1 como função das contingências ($F_{(39,240)} = 10,95$ $p < 0,001$), sessões ($F_{(39,240)} = 2,09$ $p < 0,05$) e interação entre contingências e sessões ($F_{(39,240)} = 2,86$ $p < 0,001$). Os resultados obtidos na

primeira exposição ao LAG 5 diferiram dos resultados obtidos nas duas fases subsequentes ($p < 0,05$), que não diferiram entre si. No G2 ocorreram diferenças significantes em função das contingências ($F_{(39,200)} = 82,81$ $p < 0,001$), sessões ($F_{(39,200)} = 6,15$ $p < 0,001$) e interação entre contingências e sessões ($F_{(39,200)} = 3,30$ $p < 0,001$). O resultado obtido sob a primeira exposição ao RDF também diferiu das duas fases subsequentes ($p < 0,001$), que não diferiram entre si.

A Figura 6 apresenta os dados dos sujeitos agrupados de acordo com a contingência sob o qual foram expostos, expressos em relação ao valor de U, porcentagem de reforçamento (% de ref.) e taxa de resposta (R/min) ao longo das sessões nas três primeiras etapas experimentais. Os gráficos à esquerda mostram os resultados sob a contingência LAG 5 e os da direita a sob a contingência RDF.

Os dados relativos ao índice U mostram que ao longo das sessões de LAG 5, o G2 (LAG5 2) apresentou um valor médio menor, se comparado ao dados médios obtidos pelos sujeitos do G1, porém, a análise estatística não apresentou diferenças significantes entre os diferentes tratamentos. Entretanto indiferentemente do tratamento utilizado se observa uma tendência de queda do valor U sob a contingência LAG 5. Em relação aos dados obtidos ao longo das sessões sob RDF pode se observar que os sujeitos do G2, na segunda exposição ao RDF (RDF-3), apresentaram uma diminuição dos valores U ao longo das sessões se comparados ao seu desempenho anterior (RDF-1) e aos sujeitos que também foram expostos anteriormente apenas a contingência LAG 5 (RDF-2). Essas afirmações são corroboradas por uma diferença estatisticamente significante em função do tratamento ($F_{(39,215)} = 22,11$ $p < 0,001$), sessões ($F_{(39,215)} = 12,38$ $p < 0,001$) e interação entre tratamento e sessões ($F_{(39,215)} = 4,41$ $p < 0,001$). O teste Tukey mostrou que RDF-1 diferiu das duas fases em RDF, que também diferiram entre si ($p < 0,05$). A comparação dos dois gráficos mostra

que independentemente do tratamento utilizado a contingência RDF apresentou maiores valores de U.

Os gráficos da parte central comparam as médias para taxas de reforçamento LAG-5 (gráfico à esquerda) e RDF (gráfico à direita). Os gráficos dos sujeitos sob a contingência LAG 5 mostram que independente da ordem de exposição da contingência a taxa de reforço permaneceu alta e semelhante entre os sujeitos, sendo que não ocorreram diferenças estatísticas significantes para essa contingência. No RDF o gráfico aponta para uma menor porcentagem de reforços nos sujeitos do G2, na segunda exposição a contingência.

Os dados mostram que a diminuição dos valores de U apresentada no gráfico superior foi acompanhada por uma queda da taxa de reforços, mostrando diferenças significantes em função do tratamento ($F_{(39,215)} = 26,20$ $p < 0,001$) e das sessões ($F_{(39,215)} = 2,29$ $p < 0,001$). A contingência RDF-3 diferiu das duas outras fases de RDF ($p < 0,001$) que não diferiram entre si. A contrario do valor U, a taxa de reforçamento foi maior na contingência LAG 5 independentemente do tratamento utilizado.

Os gráficos localizados na parte inferior da Figura 6 mostram a comparação entre as médias das respostas por minuto dos sujeitos. Na contingência LAG 5 observa-se um aumento da taxa de respostas dos sujeitos expostos inicialmente a LAG 5 (LAG5-1). Após nove sessões ocorre uma estabilidade na taxa de resposta. Analisando-se os dados dos sujeitos na segunda exposição ao LAG podemos observar que essa estabilidade se mantém constante em torno de 20 R/min. A análise dos sujeitos do G2 (LAG5-2) mostra uma maior taxa de respostas se comparados aos sujeitos do G1 (LAG5-1 e LAG5- 3) durante essa contingência. Houve diferenças estatisticamente significantes no LAG em função do tratamento ($F_{(39,225)} = 68,23$ $p < 0,001$), sessões ($F_{(39,225)} = 3,42$ $p < 0,001$) e interação entre tratamento e sessões ($F_{(39,225)} = 2,53$ $p < 0,001$).

O tratamento LAG5-1 diferiu dos resultados obtidos nas duas fases de LAG 5 ($p < 0,001$), que diferiram entre si. No RDF a média da taxa de respostas dos sujeitos expostos inicialmente a essa contingência aponta uma tendência de crescimento que se mantém até final dessa etapa, se estabilizando apenas quando a contingência é alterada (LAG5-2). Quando expostos novamente a contingência RDF os sujeitos nas últimas sessões apresentam inicialmente o mesmo patamar atingido na etapa anterior e nas últimas sessões novamente uma tendência de crescimento. Os resultados dos sujeitos do G1 (RDF-2) apresentam uma continuidade da estabilidade observada na fase anterior de LAG5 (LAG5-1). Ocorreram diferenças significantes em função do tratamento ($F_{(39,215)} = 52,46$ $p < 0,001$), sessões ($F_{(39,215)} = 4,14$ $p < 0,001$) e interação entre tratamento e sessões ($F_{(39,215)} = 3,69$ $p < 0,001$). O RDF-1 também diferiu das duas fases de RDF ($p < 0,001$) que diferiram entre si.

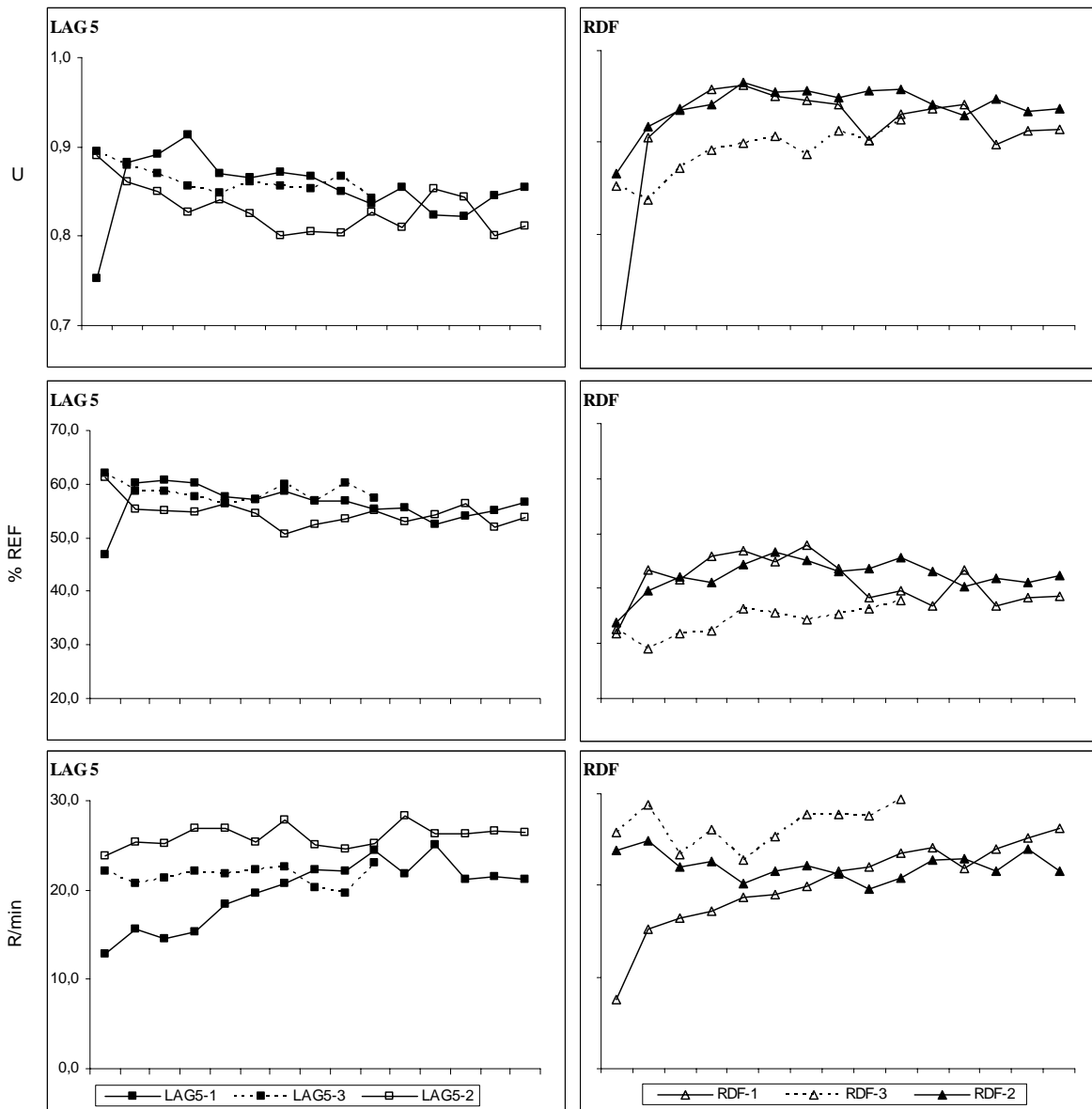


Figura 6. Valores médios (U, % de ref e R/min) dos sujeitos dos grupos G1 e G2, agrupados de acordo com a contingência na qual foram expostos (LAG 5 e RDF) ao longo das sessões experimentais nas três primeiras etapas de reforçamento. Os números 1, 2 e 3 indicam a etapa experimental onde a contingência foi apresentada.

A distribuição das 16 seqüências emitidas pelo sujeito na última sessão de cada etapa experimental, acompanhado do índice U individual obtido nessa sessão, estão representados nas Figuras 7 e 8 (para os sujeitos G1) e Figuras 9 e 10 (para os sujeitos G2). De uma maneira geral, nos dois grupos a distribuição foi mais equitativa sob o reforçamento em RDF do que LAG 5, independente da ordem de exposição a essas contingências. No G1, a exceção foi apenas do sujeito 02, que na primeira fase de LAG 5 teve distribuição equivalente ao RDF que a seguiu, mas também mostrando, como os demais, distribuição menos equitativas nas fases finais de LAG 5. O sujeito 05 foi o que apresentou o padrão mais extremado do G1: distribuição muito uniforme na fase RDF e pouco equitativa nas diversas fases LAG 5. No G2, o sujeito 10 pode ser apontado como tendo apresentado o desempenho protótipo de distribuição pouco equitativa na fase LAG 5 e mais uniforme nas fases RDF. Algumas exceções ocorreram também nesse grupo. Por exemplo, os sujeitos 07 e 09 mostraram distribuição semelhante sob as diferentes contingências. Note-se a equivalência entre a distribuição das seqüências e o U obtido pelos sujeitos, sendo tanto maior o U quanto mais equitativa for a distribuição.

Outro resultado sistemático, mostrado nas Figuras 7 a 10, é que seqüências não foram emitidas de forma mais acentuada nas sessões em análise quando os sujeitos estavam submetidos ao LAG 5. No G1, cinco dentre sete sujeitos deixaram de emitir uma ou mais seqüências nas duas exposições ao LAG, enquanto que nesse mesmo grupo apenas um sujeito deixou de emitir uma seqüência sob RDF. No G2, quatro dentre seis sujeitos, não apresentaram todas as seqüências sob a contingência LAG, enquanto que sob RDF foram raras as seqüências não emitidas, com apenas dois sujeitos não emitiram todas as seqüências possíveis, tanto na primeira quanto na segunda exposição. Portanto, pode-se

dizer que a contingência RDF foi mais efetiva no controle da emissão de todas as seqüências possíveis do que a contingência LAG 5.

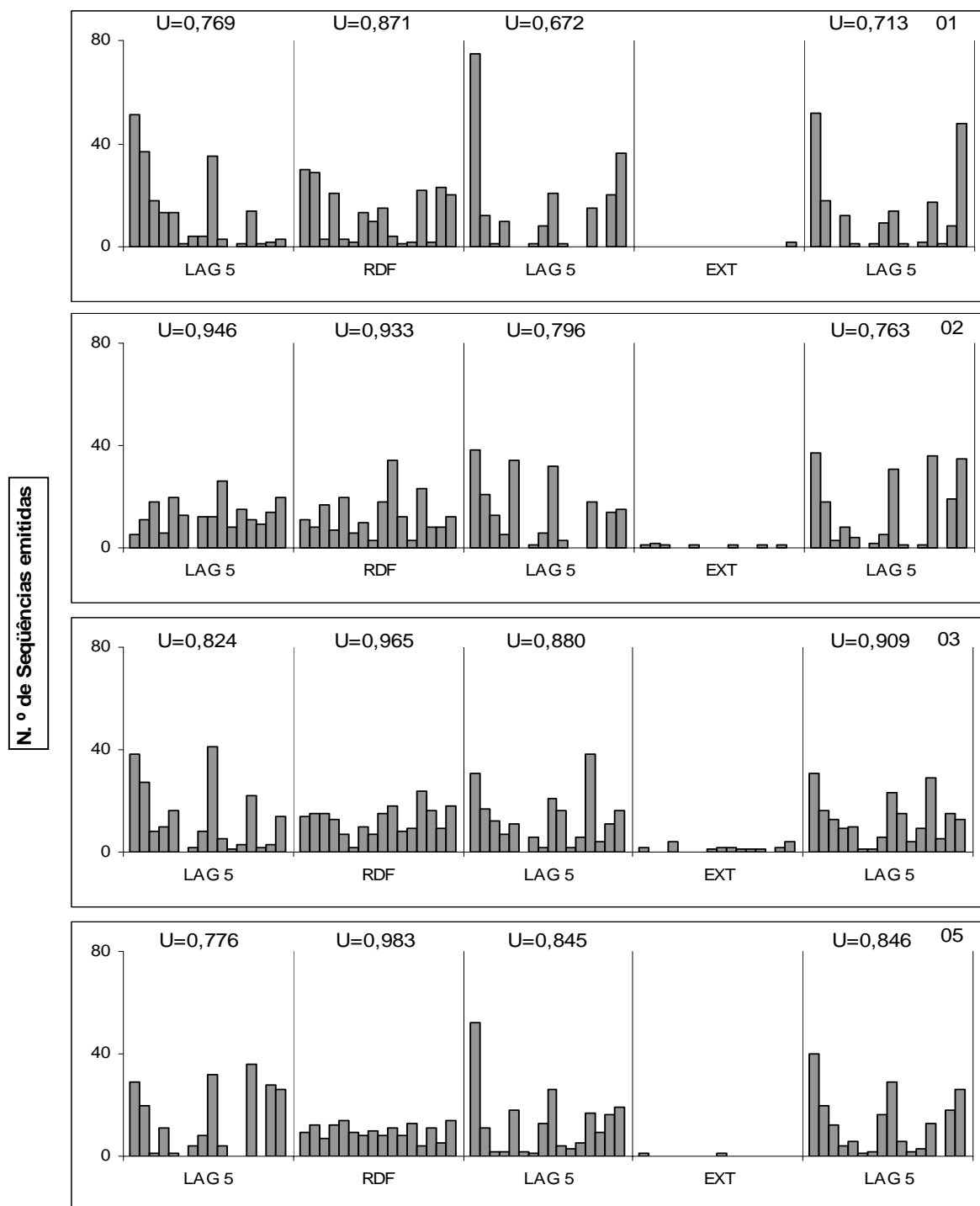


Figura 7. Distribuição das 16 seqüências emitidas na última sessão de cada etapa experimental dos sujeitos 01, 02, 03 e 05 (G1). Da esquerda para a direita, a ordem de seqüências representadas é EEEE, EEED, EEDE, EEDD, EDEE, EDED, EDDE, EDDD, DEEE, DEED, DEDE, DEDD, DDEE, DDED, DDDE e DDDD

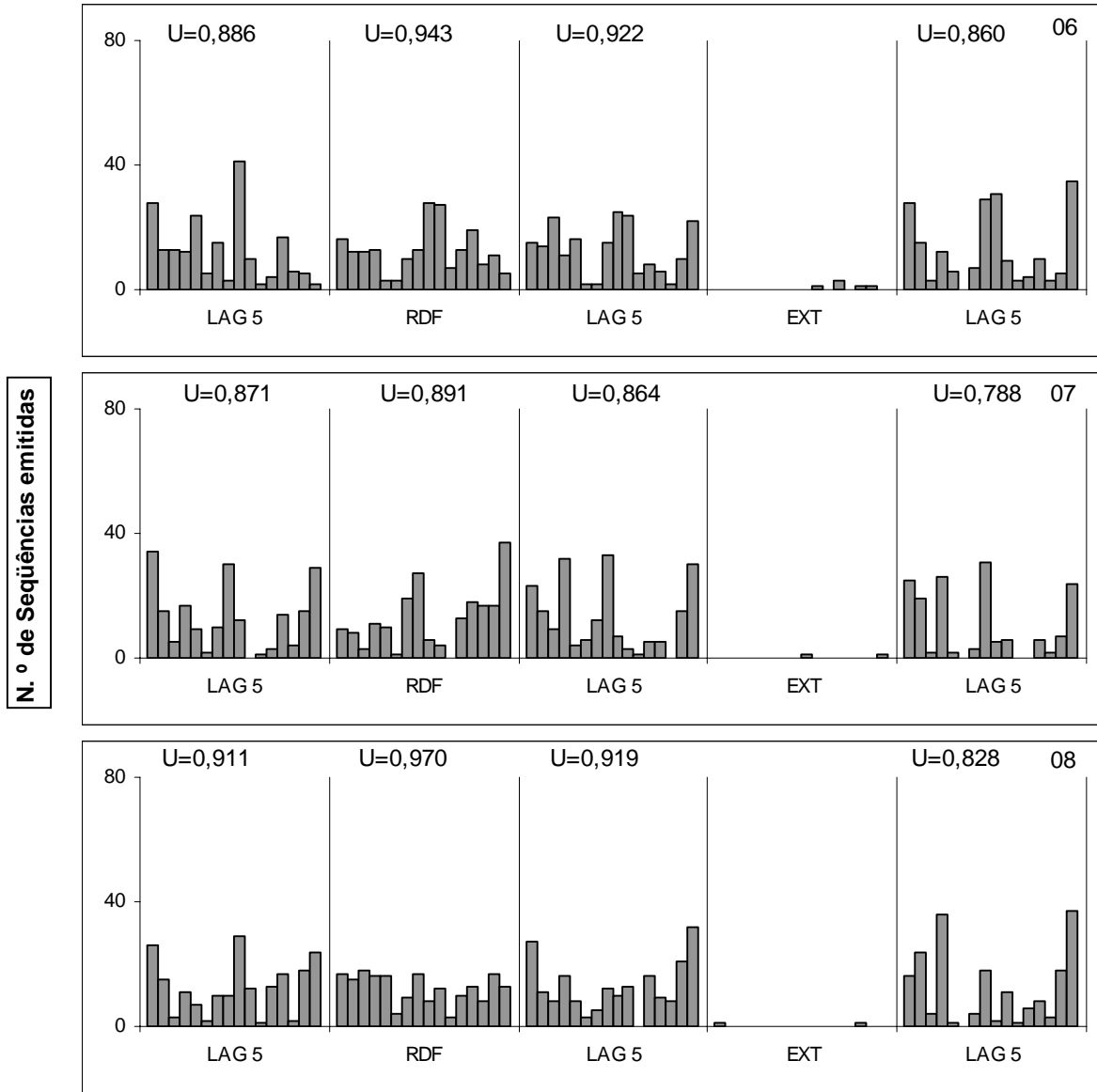


Figura 8. Distribuição das 16 seqüências emitidas na última sessão de cada etapa experimental dos sujeitos 06, 07 e 08 (G1). Da esquerda para a direita, a ordem de seqüências representadas é EEEE, EEED, EEDE, EEDD, EDEE, EDED, EDDE, EDDD, DEEE, DEED, DEDE, DEDD, DDEE, DDED, DDDE e DDDD

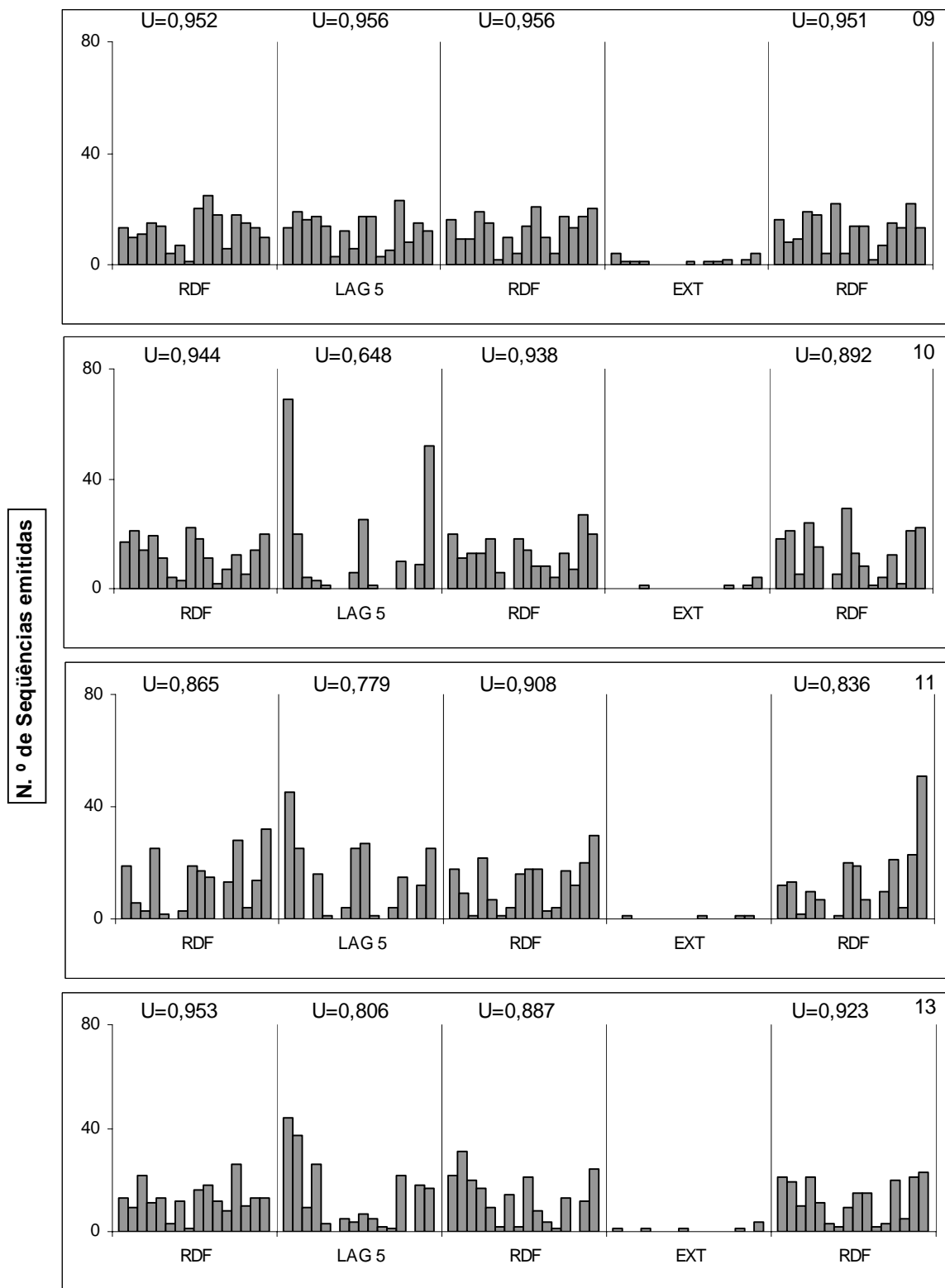


Figura 9. Distribuição das 16 seqüências emitidas na última sessão de cada etapa experimental dos sujeitos 09, 10, 11 e 13 (G2). Da esquerda para a direita, a ordem de seqüências representadas é EEEE, EEED, EEDE, EEDD, EDEE, EDED, EDDE, EDDD, DEEE, DEED, DEDE, DEDD, DDEE, DDED, DDDE e DDDD.

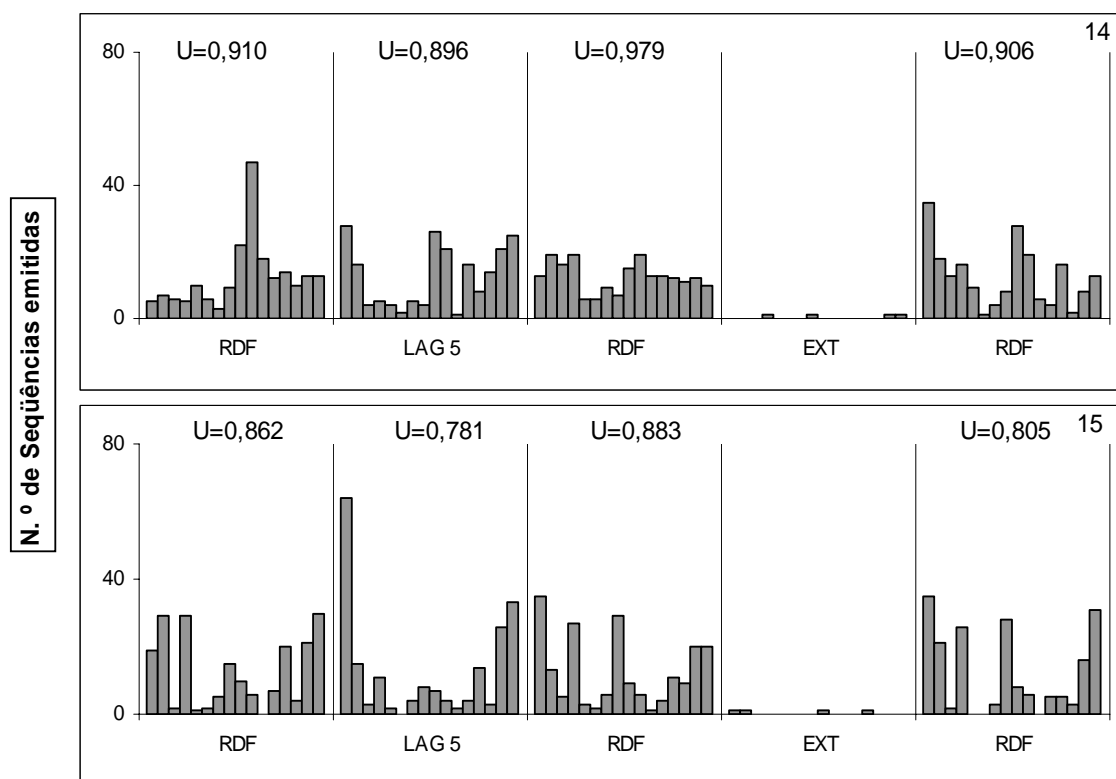


Figura 10. Distribuição das 16 seqüências emitidas na última sessão de cada etapa experimental dos sujeitos 14 e 15 (G2). Da esquerda para a direita, a ordem de seqüências representadas é EEEE, EEED, EEDE, EEDD, EDEE, EDED, EDDE, EDDD, DEEE, DEED, DEDE, DEDD, DDEE, DDED, DDDE e DDDD.

A contingência em vigor também controlou diferenças nas seqüências emitidas: sob LAG 5, houve um predomínio das seqüências que não envolveram alternância (EEEE ou DDDD) e menor freqüência das seqüências com três alternâncias (DEDE e EDED); sob RDF, essa tendência não se manteve.

Devido ao fato de que a taxa de respostas em todas as sessões de extinção foi muito baixa, impedindo o cálculo do U a cada sessão, utilizamos um tratamento diferenciado para obter esse índice: ele foi calculado utilizando-se o total de seqüências emitidas nas cinco sessões (T). Para se ter uma comparação com a sessão anterior e posterior à fase de extinção, foram calculados os índices U dessas sessões utilizando-se, para cada sujeito, o mesmo número de seqüências da obtida na extinção (T). Dessa forma, se o sujeito

(somando as cinco sessões de extinção) emitisse um total de 120 seqüências ($T=120$), três índices Us eram calculados: um relativo às 120 seqüências durante extinção; outro índice sobre as últimas 120 seqüências emitidas na fase de reforçamento anterior à extinção e o último sobre as primeiras 120 seqüências emitidas sob reforçamento logo após à extinção.

As Figuras 11 e 12 mostram esses índices U, sendo a barra central representativa da extinção, tendo à esquerda e à direita os índices obtidos nas sessões de reforçamento anterior e posterior a essa fase, respectivamente. O número total de seqüências emitidas na extinção (T), usado como base para o cálculo do U das demais fases, localiza-se na parte superior direita de cada gráfico. Observa-se em ambas as figuras que, para a maioria dos sujeitos, a fase de extinção não interferiu nos níveis de variabilidade obtidos nas sessões de reforçamento posterior: houve queda do U após extinção apenas para os sujeitos 07 e 08 (G1) e 11 (G2). Os dados apresentados na Figura 11 mostram que os sujeitos 01, 02 e 05 apresentaram valor U maior na extinção do que nas fases de reforçamento em LAG 5, tanto anterior como posterior; que os sujeitos 03 e 06 mantiveram praticamente os mesmos valores de U, quer estivesse vigorando extinção ou reforçamento; e que os sujeitos 07 e 08 apesar de apresentarem valores semelhantes de U tanto na extinção quanto na sessão de reforçamento que a antecedeu, após a extinção apresentam uma queda nesses valores na sessão sob LAG 5. Os sujeitos G2 (Figura 12), mostraram menores alterações nos índices de variabilidade durante extinção e reforçamento: metade dos sujeitos (09, 10 e 14) apresentou U ligeiramente mais elevado na fase de reforçamento pré e pós-extinção; dois sujeitos (13 e 15) apresentaram índices ligeiramente inferiores nessas fases, comparativamente à extinção, e um animal (11) teve índice U anterior semelhante ao da extinção, com queda no U posterior. Da mesma forma que observado no G1, no G2 a fase de extinção não interferiu nos níveis de variabilidade obtidos na condição posterior de

reforçamento: tanto o U pré como o pós-extinção apresentam valores semelhantes entre si (com exceção do sujeito 11). A análise estatística não apresentou diferenças significativas entre os valores de U anterior, posterior e os obtidos na extinção

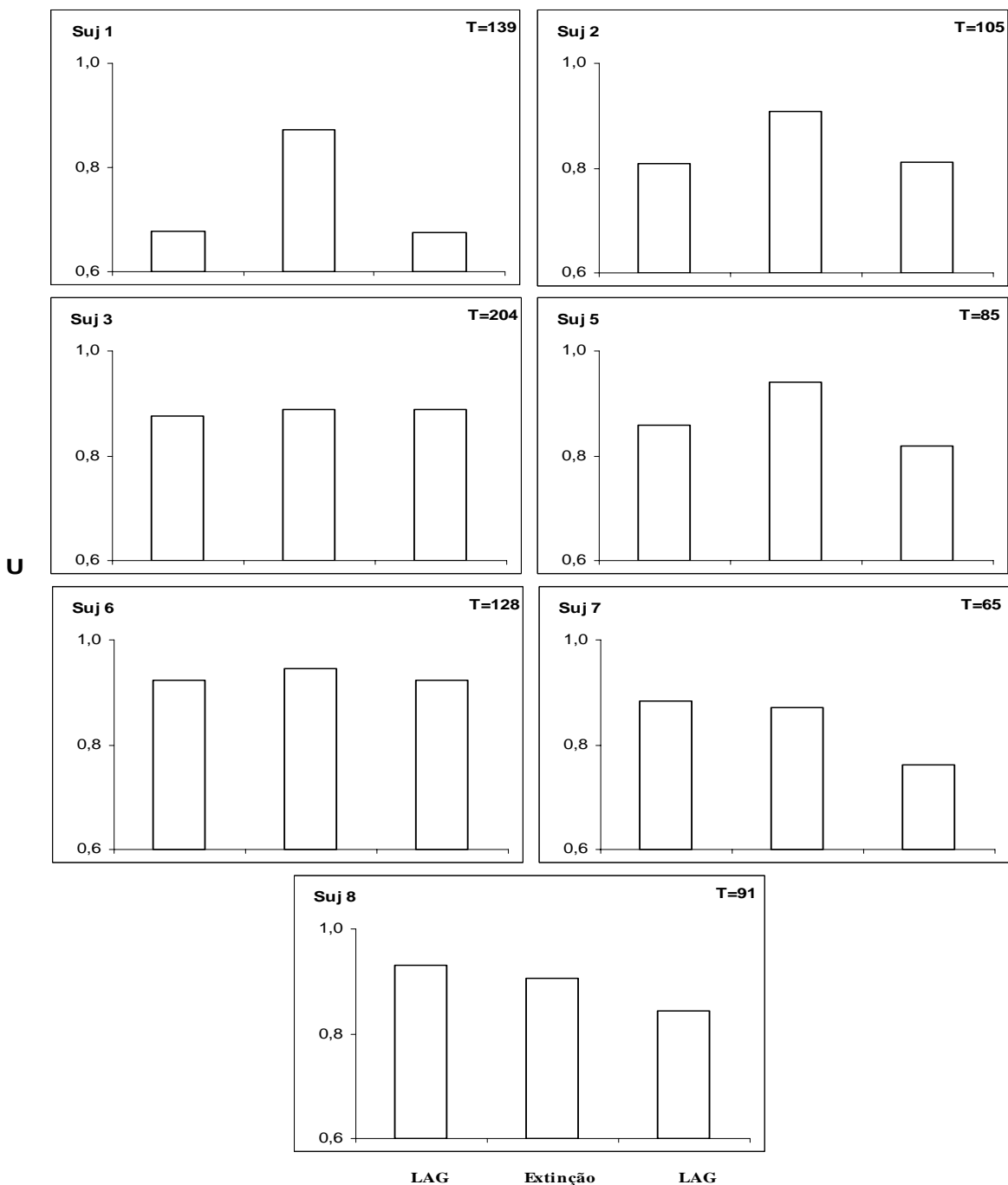


Figura 11. Valores U mostrados pelos sujeitos G1 no total de seqüências emitidas (T) em todas as sessões de extinção (barra central), e em igual número de tentativas das sessões LAG 5 anterior (barra da esquerda) e posterior (barra da direita) a ela.

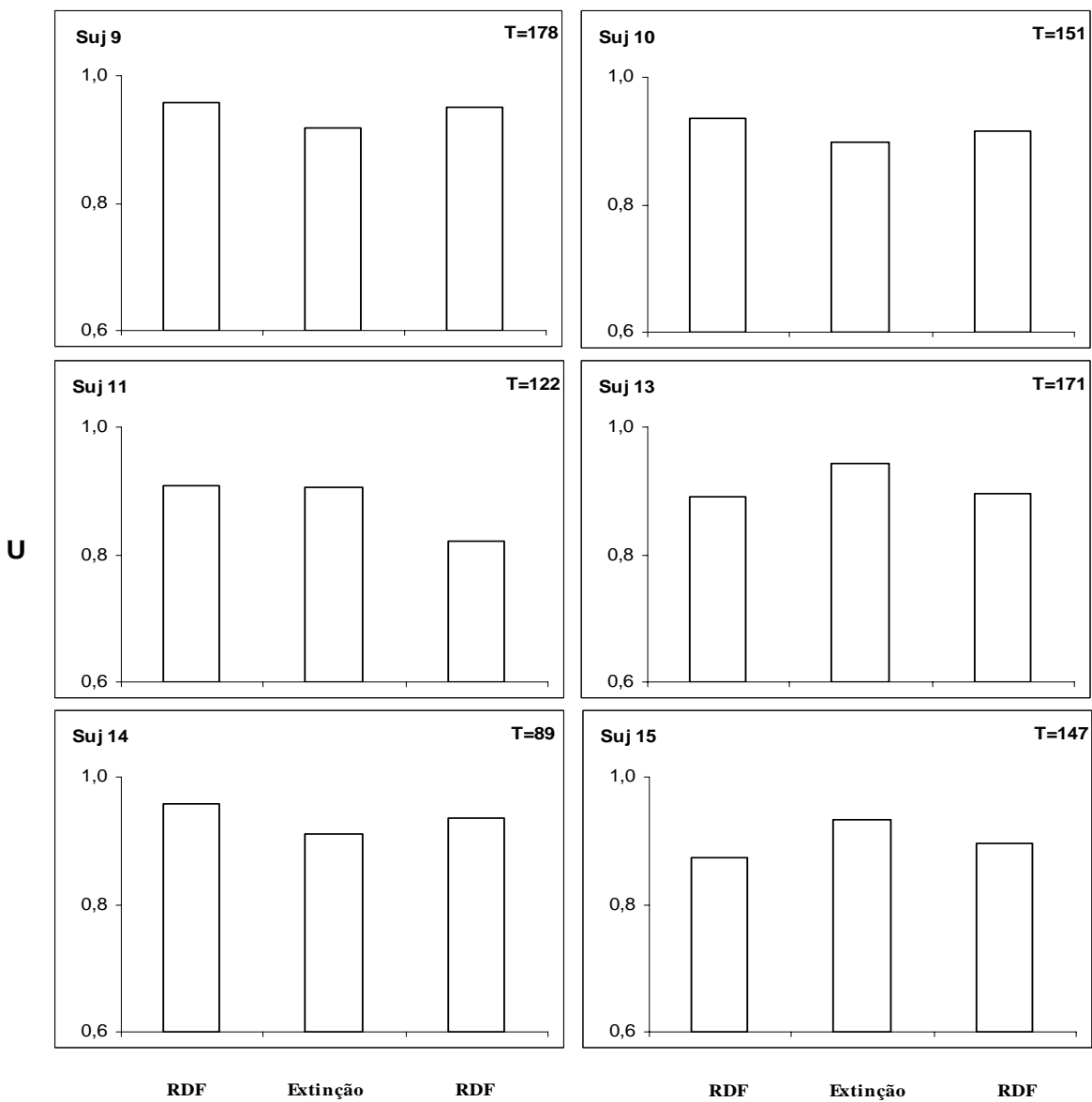


Figura 12. Valores U, mostrados pelos sujeitos G2 no total de seqüências emitidas (T) em todas as sessões de extinção (barra central), e em igual número de tentativas das sessões RDF anterior (barra da esquerda) e posterior (barra da direita) a ela.

A Figura 13 compara os índices U individuais (obtidos a partir do T), na fase de extinção. Constata-se que os sujeitos do G2 (dados à direita) apresentaram, no geral, maior índice de variabilidade que os do G1: todos os sujeitos G2 mostraram U igual ou acima de 0,900, enquanto apenas quatro sujeitos do G1 atingiram esse patamar. Essa figura também mostra que a dispersão intragrupo foi mais acentuada no G1 (valores U entre 0,678 e 0,923), enquanto que no G2 esses índices foram mais uniformes (valores de U entre 0,821 e 0,958). A ANOVA one way para medidas repetidas mostrou que ocorreram diferenças significativas entre o valor U do G1 e G2 obtidos na extinção ($F_{(1,63)}=26,71$ $p<0,001$).

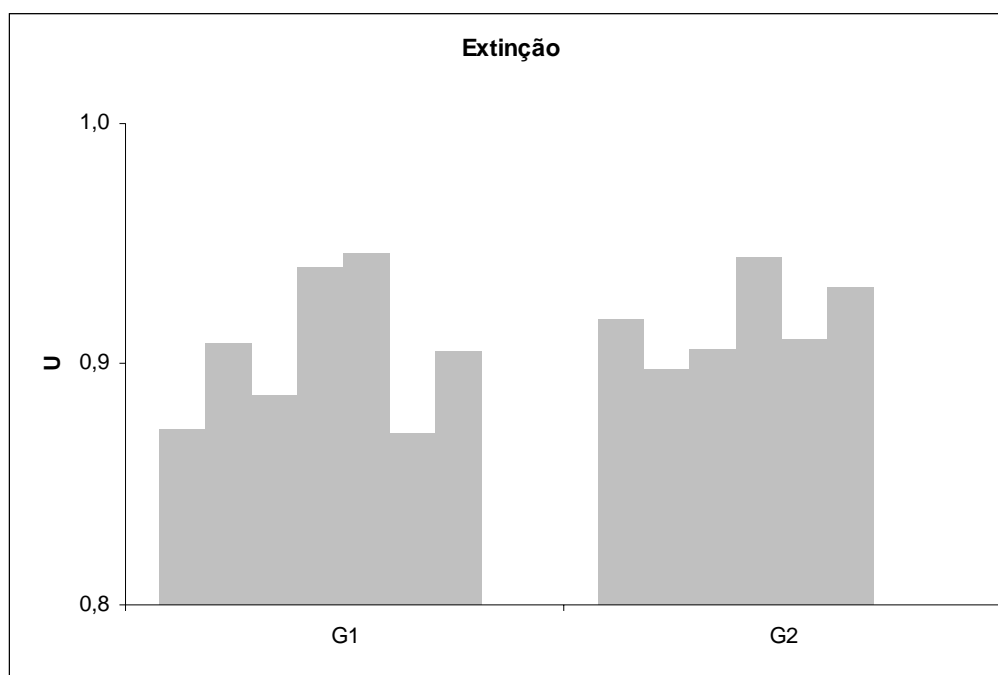


Figura 13. Comparação dos valores de U, obtidos pelo cálculo do total de seqüências emitidas (T) em todas as sessões de extinção pelos sujeitos G1 e G2.

A distribuição individual de seqüências (T) dos sujeitos G1, na extinção e sessão anterior e posterior, é mostrada na Figura 14. Da mesma forma que observado anteriormente, esses dados mostram que, tanto na fase de reforçamento quanto de extinção,

em geral foram mais frequentes as seqüências que não requeriam alternância entre barras (EEEE e DDDD). Embora com distribuição mais equitativa, o mesmo padrão se repetiu com os sujeitos G2 (Figura 15).

A Figura 16 apresenta a comparação entre os dados obtidos sob reforçamento na fase anterior (10 sessões) e na posterior à extinção (5 sessões). Esses dados referem-se ao valor U, taxa de reforços e taxa de respostas dos sujeitos do G1 (gráficos da esquerda) e G2 (gráficos da direita). Para o G1, a exposição à fase de extinção afetou o índice U e a % de reforços, mas não a taxa de resposta: obteve-se uma pequena queda em relação do valor U e da % de reforços nas sessões de reforçamento em LAG 5 que ocorreram após a extinção, enquanto que a taxa de respostas permaneceu praticamente inalterada. As diferenças em função das fases foram estatisticamente significantes, tanto para valor U ($F_{(14,90)} = 9,10$ $p < 0,05$) como para a % de reforçamento ($F_{(14,90)} = 9,19$ $p < 0,05$). Efeito inverso, porém transitório, foi obtido com o G2: tanto o do valor U como a % de reforçamento foram maiores nas primeiras sessões pós extinção, sendo essa diferença gradualmente reduzida até ficar inexistente na sessão final. Em relação a essas duas medidas, nota-se uma tendência decrescente na fase pós, que é inversa à da faz e pré (crescente). A taxa de resposta sofreu um interferência muito pequena apenas nas duas sessões pós extinção, equiparando-se nas demais ao padrão mostrado na fase pré extinção. A análise estatística não mostrou diferenças significativas para esta relação.

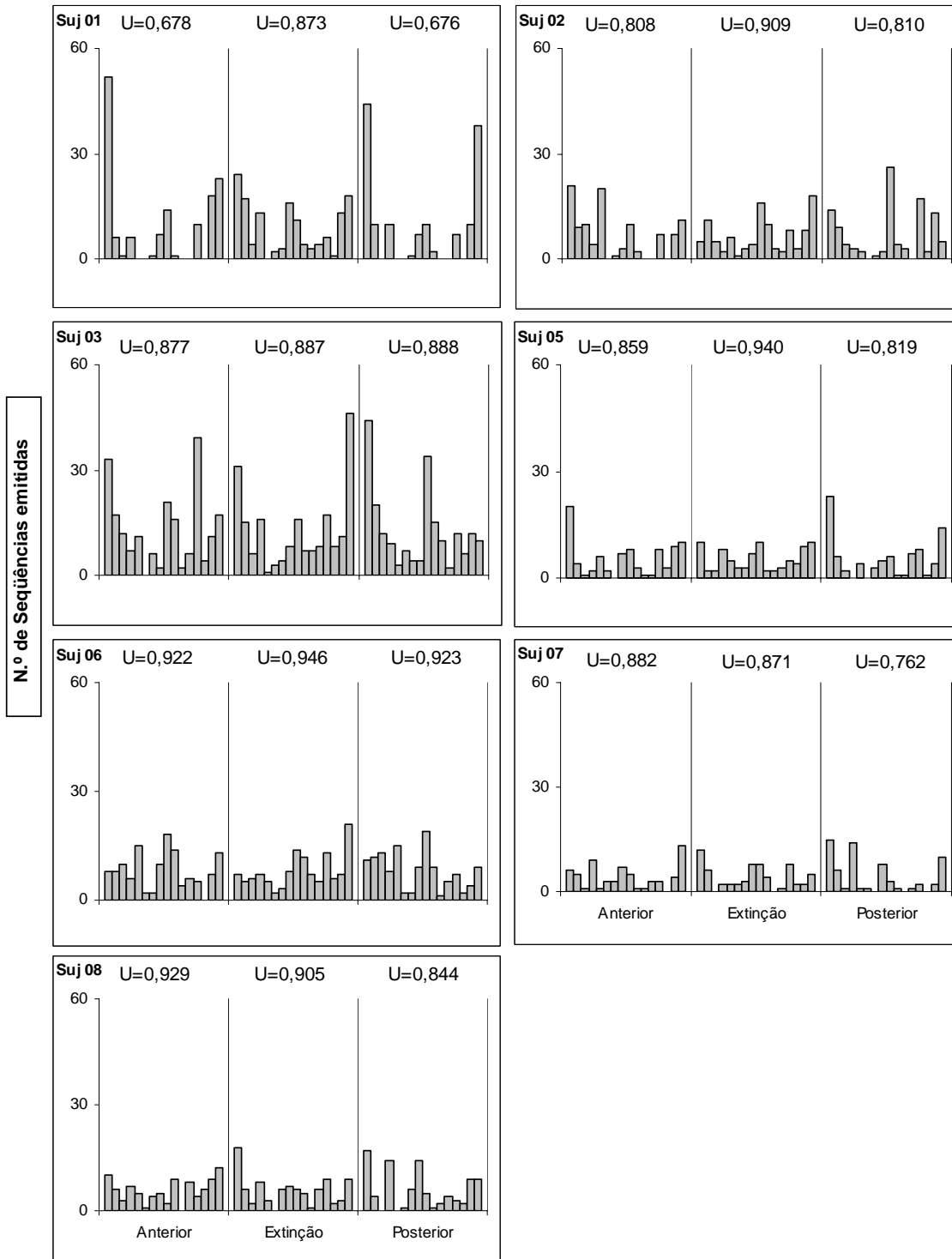


Figura 14. Distribuição de seqüências emitidas pelos sujeitos G1 ao longo de T tentativas, nas sessões de extinção (gráfico central) e nas sessões de reforçamento em LAG 5, anterior (esquerda) e posterior (direita) a ela. Da esquerda para a direita, as seqüências são: EEEE, EEED, EEDE, EEDD, EDEE, EDED, EDDE, EDDD, DEEE, DEED, DEDE, DEDD, DDEE, DDED, DDDE e DDDD.

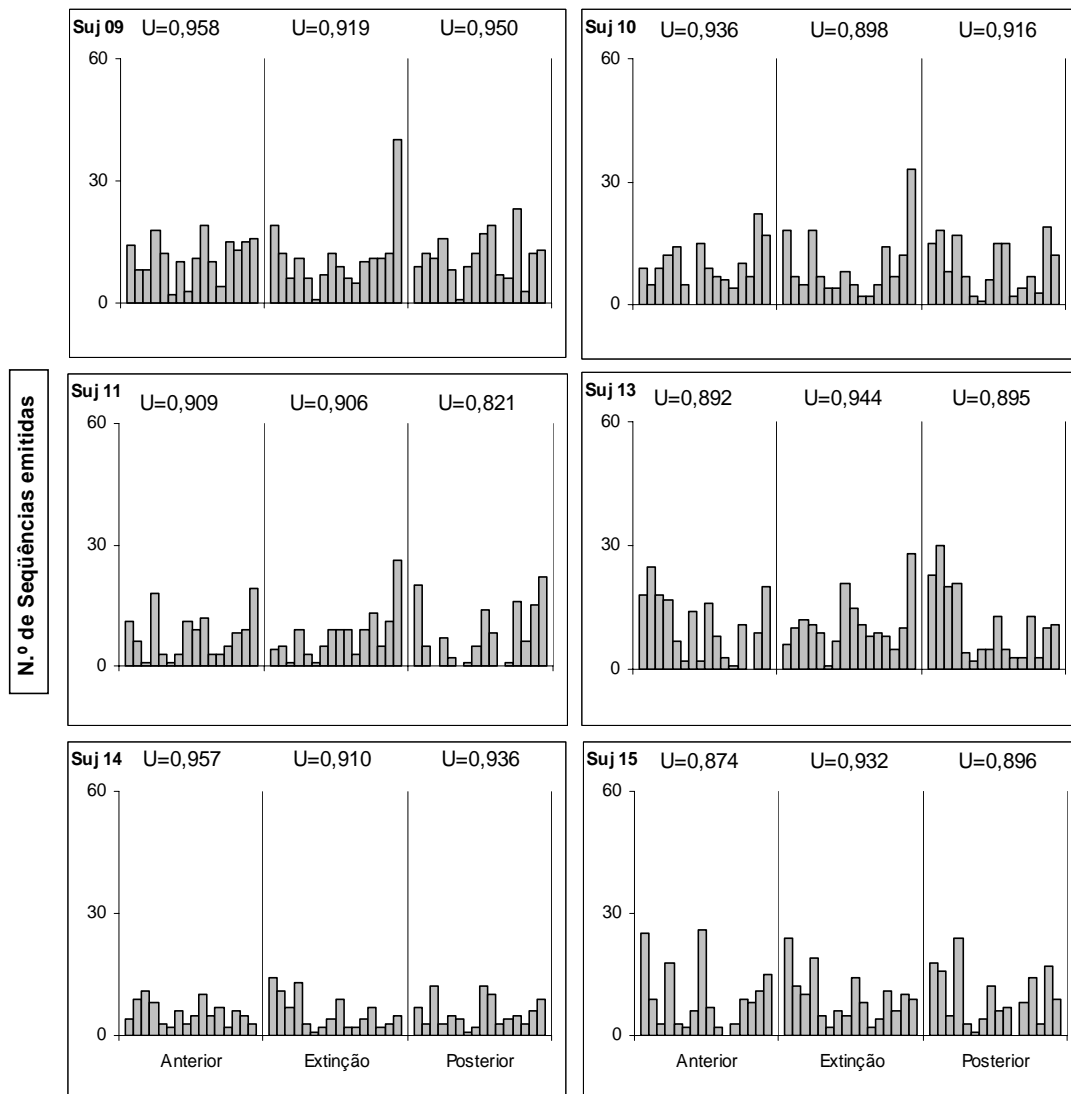


Figura 15. Distribuição de seqüências emitidas pelos sujeitos G2 ao longo de T tentativas, nas sessões de extinção (gráfico central) e nas sessões de reforçamento em RDF, anterior (esquerda) e posterior (direita) a ela. Da esquerda para a direita, as seqüências são: EEEE, EEED, EEDE, EEDD, EDEE, EDED, EDDE, EDDD, DEEE, DEED, DEDE, DEDD, DDEE, DDED, DDDE e DDDD.

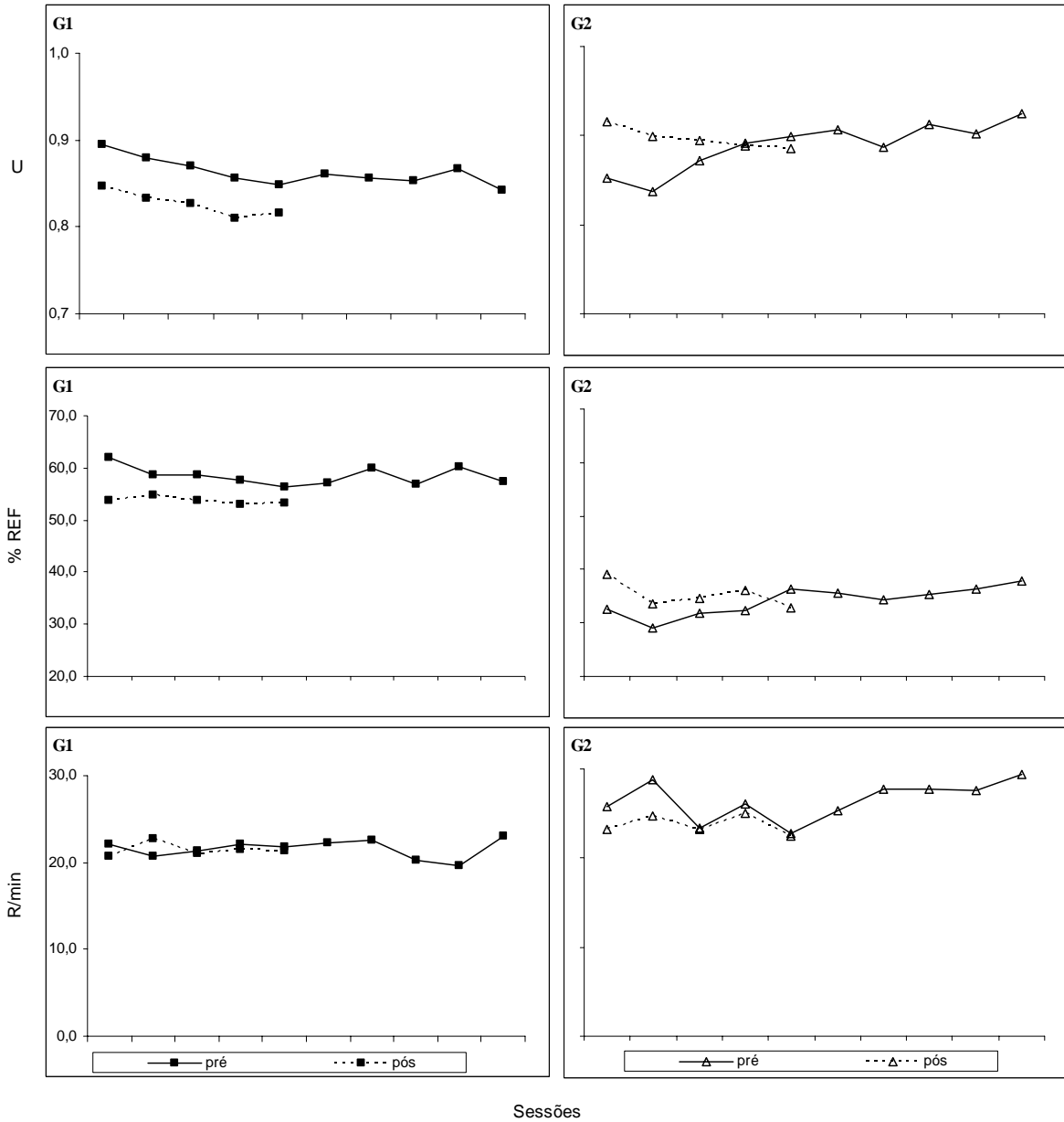


Figura 16. Valores médios (U, % de ref e R/min) dos sujeitos G1 sob a contingência LAG 5 (figuras da esquerda) e G2 sob a contingência RDF (figuras da direita) ao longo das sessões experimentais na etapa anterior (pré) e posterior (pós) à extinção.

Discussão

As duas contingências de reforçamento utilizadas nesse estudo instalaram e mantiveram níveis de variabilidade relativamente altos, embora diferentes entre si. A contingência de RDF controlou níveis de variabilidade mais elevados e estáveis que os obtidos sob a contingência LAG 5, além de menor diferença intra-grupo. Esses efeitos foram observados independentemente da história de reforçamento do sujeito, indicando que, depois de instalado, o padrão típico das duas contingências se manteve, a despeito de ser intercalado por outra contingência.

Os resultados iniciais obtidos na primeira fase de reforçamento sob as contingências RDF e LAG replicam os descritos na literatura para sujeitos expostos a apenas uma dessas contingências (Barba, 1996; Barba & Hunziker, 2002; Hunziker, Manfré & Yamada, 2006; Page & Neuringer, 1985). Contudo, no presente estudo cada sujeito foi exposto alternadamente ao LAG e ao RDF, com ordens diferentes de exposição. Assim, o dado original desse trabalho é a demonstração de que os padrões de variabilidade se mantiveram diferenciados frente às duas contingências, independente da ordem de exposição a elas. Nesse sentido, eles sugerem um forte controle pelas contingências e um controle praticamente inexistente pela história de reforçamento, conclusão essa aparentemente contrária à análise de Hunziker, Caramori, Silva & Barba (1998) que apontaram a interferência da história de reforçamento na variabilidade comportamental. Contudo, conforme se verá na análise que segue, essa contradição é apenas aparente.

No experimento de Hunziker *et al.*, foi manipulada a história de reforçamento dos sujeitos utilizando a contingência LAG e ACO, usando sessões de FR4 como linha de base. Como resultado, sujeitos que foram expostos primeiramente à contingência de variar e

depois à contingência de acoplamento (ordem LAG/ACO) apresentaram um maior índice de variabilidade durante a fase de acoplamento, comparado ao de sujeitos que foram expostos primeiro ao acoplamento e depois à variabilidade (ordem ACO/LAG). Porém esse alto índice de variação não se manteve depois de algumas sessões consecutivas em ACO. Os autores atribuíram esse padrão de comportamento ao treino prévio de variabilidade, que já fazia parte do repertório do sujeito (efeito de ordem), e ao fato de que tanto a contingência de acoplamento quanto à contingência de linha de base (FR4) não penalizam a variação, permitindo a ocorrência de reforço acidental⁸, o que pode explicar a queda dos índices de variabilidade à medida que as sessões ocorriam e os sujeitos ficavam mais expostos à contingência em vigor.

No presente estudo, a cada fase de reforçamento estava vigorando uma contingência específica, com requisitos diferentes entre si, que determinava qual o padrão de comportamento seria mais adaptativo. A contingência RDF requer como padrão adaptativo (que gere maior porcentagem de reforçamento), a emissão de seqüências sempre diferentes das anteriores, sendo maior a probabilidade de reforçamento quanto menos freqüente e recente tiver sido a seqüência emitida. Conseqüentemente, a maior adaptação a essa contingência (100% de reforçamento) envolveria, nesse estudo, a emissão das 16 seqüências em ordem fixa de alternância, num padrão cíclico que se repetisse igualmente a cada 16 emissões. Sabidamente esse padrão é muito difícil de ser instalado, pois requer uma cadeia comportamental composta por 16 seqüências, onde cada seqüência tenha controle absoluto sobre a seguinte. Contudo, os nossos resultados mostram que, apesar das relativamente baixas porcentagens de reforçamento, a contingência de RDF controlou um

⁸ A modificação do comportamento por uma relação acidental, a relação entre resposta e reforçamento, se dá de maneira diferente da implícita ou programada pela contingência (ver Catania 1998/1999).

padrão de emissão relativamente equitativo de todas as seqüências possíveis, o que gerou um alto índice de variabilidade que se manteve estável por muitas sessões. Essa estabilidade do nível da variabilidade, somado à baixa dispersão comportamental entre os sujeitos, confirma o alto controle da contingência sobre esse comportamento de variar.

Diferentemente, na contingência LAG 5 a probabilidade de reforçamento aumenta na medida em que os sujeitos emitem seqüências diferentes das cinco anteriores, não alterando, a partir desse requisito mínimo, a probabilidade de reforçamento. Portanto, em tese, um sujeito bem adaptado a essa contingência poderia receber todos os reforços se emitisse apenas seis seqüências diferentes, que se alternassem numa mesma ordem. Embora com menos dificuldade do que a sugerida acima, uma cadeia de seis seqüências, em ordem fixa, não é fácil de ser instalada. Contudo, como há seqüências cuja emissão envolve maior custo (tais como as seqüenciais com três alterações – ver maior Barba, 1996; Barba & Hunziker, 2002), a contingência LAG permite que algumas seqüências de maior custo não sejam emitidas sem que isso altere a probabilidade de reforçamento. Nossos resultados confirmam essa análise: embora recebendo maior porcentagem de reforçamento que sob RDF, os animais sob LAG 5 apresentaram maior número de seqüências não emitidas. Além disso, na medida em que o treino se acentuou, obteve-se decréscimo do valor U ao longo das sessões, sem alterar a porcentagem de reforçamento obtida, sugerindo que o treino aumentou o controle pela contingência LAG 5, uma vez que ela não requeria a emissão de todas as seqüências. Em paralelo, deve-se considerar que, se a contingência LAG 5 não exige mais que seis seqüências diferentes entre si, ela também não pune a emissão de outras seqüências, desde que difiram das cinco últimas. Portanto, em um universo de 16 seqüências possíveis, a cada tentativa havia no máximo cinco que não poderiam ser repetidas, sobrando no mínimo 11 seqüências passíveis de reforçamento. Com isso, cada

animal tinha uma grande margem de escolha sem alterar sua probabilidade de reforçamento, o que gerou a grande diferença de padrão de variabilidade intra-grupo.

Contudo, apesar dos níveis de variabilidade terem se mantido diferenciados em função do esquema em vigor, a ordem RDF/LAG/RDF produziu uma pequena interferência no padrão de retorno à contingência original (ou seja, no segundo RDF), efeito esse não verificado na ordem LAG/RDF/LAG. Deve-se considerar que embora a contingência de RDF tenha produzido um controle mais estrito sobre os diferentes sujeitos, ela foi a condição que gerou menos reforçamento. Assim, a história de reforçamento dada aos sujeitos de ambos os grupos produziu efeitos em direções diferentes. No G1, os animais passaram de um esquema pouco exigente e muito reforçador (LAG 5) para outro mais exigente e menos reforçador (RDF). Quando retornaram ao primeiro, essa mudança foi altamente favorável ao retorno ao primeiro padrão, uma vez que mesmo variando menos eles podiam ganhar mais. No G2, contudo, a ordem foi inversa, bem menos vantajosa para um retorno ao padrão da primeira fase: iniciando com muita exigência e pouco reforço (RDF), os animais experimentaram, em seguida, mais reforços com menos exigência (LAG 5) e, ao retornar à primeira condição, demoraram algumas sessões para se adaptar a ela. Esses resultados são compatíveis com análise da otimização no sentido de que o aumento do treino no LAG produz queda da emissão de seqüências desnecessárias (daquelas que requerem mais alterações) sem perda de reforços. Aparentemente, ao longo das sessões LAG o sujeito vai otimizando essa relação custo/benefício, dentro dos limites permitidos por essa contingência. Como a mesma relação não existe no RDF, a queda na variabilidade não se verifica ao longo das sessões. Quando há mudança de contingências, essa relação parece ser crítica para controlar o retorno ao padrão original. Ao retornar à contingência LAG 5, depois do RDF, o sujeito otimizava seu ganhos. Ao contrário, a maior exigência de

variado, aliada à baixa porcentagem de reforçamento produzida pelo RDF, não era muito favorável ao sujeito, que mantinha por mais tempo os padrões controlados pela história de reforçamento do LAG 5 que o antecedeu.

Assim, pode-se sugerir que a história de reforçamento adquire maior controle sobre o comportamento quando a contingência atual tem uma relação de otimização maior do que a contingência histórica. Como regra, se o controle pela contingência histórica não interfere nas chances de reforçamento frente às contingências presentes, o seu efeito é maior. Hunziker *et al* (1998) e Hunziker, Lee, Ferreira, Silva & Caramori (2002) demonstraram, com ratos e estudantes universitários, respectivamente, que o nível de variabilidade sob condição de acoplamento era influenciado pela condição anterior de reforço contingente à resposta de variar. Como na condição de acoplamento essa interferência não muda a probabilidade de reforçamento, esses resultados se ajustam à relação sugerida acima. Da mesma forma, o controle pela contingência histórica será maior se a contingência presente for desfavorável à maximização, como ocorreu no presente estudo: tendo já experimentado ambas as contingências, os animais que tiveram o retorno ao RDF (menor maximização) foram influenciados pela história de reforçamento em LAG 5, sendo que o inverso não ocorreu.

As diferenças na probabilidade de reforço, obtidas aqui sob as duas contingências, replicam a literatura. Ao alterarem características da contingência LAG (Yamada, Manfré, Lee, Ferreira & Hunziker, 2002) e RDF (Grunow e Neuringer, 2002), mudanças significativas foram obtidas no valor do U e na porcentagem de reforçamento, com variações em sentido oposto uma à outra: índice U maior com porcentagem de reforçamento menor, e vice-versa. A diferença de quase 30 pontos entre as porcentagens de reforçamento apresentadas durante a contingência LAG e RDF podem indicar que os graus

de variabilidade sofreram alterações devido à intermitência dos reforços. A literatura aponta que tanto a extinção quanto contingências que geram um aumento da intermitência dos reforços podem induzir um aumento da variabilidade comportamental (Antonitis, 1951; Eckerman & Lanson, 1969; Schwartz, 1982). Será que os resultados do atual estudo podem indicar uma relação direta entre níveis de variabilidade e porcentagem de reforçamento? Uma maneira de verificar experimentalmente essa questão poderia ser o uso da contingência de acoplamento, proposta por Page e Neuringer (1985), que garantiria a mesma intermitência de reforço independentemente da resposta de variar, isolando assim a variabilidade operante (mantida pelo reforço contingente a variar) daquela induzida pela intermitência do reforço. Em função de problemas técnicos, o atual estudo não pode realizar essa verificação dos efeitos da intermitência. Contudo, fica aqui apontada a importância e necessidade dessa verificação em trabalhos futuros.

Os trabalhos que utilizaram a contingência de acoplamento (Hunziker, Caramori, Silva & Barba, 1998; Neuringer, Kornell e Olufs, 2001; Page e Neuringer, 1985) demonstraram que sob essa contingência os sujeitos apresentaram um menor índice U do que sob uma contingência de variabilidade, apesar de serem submetidos a mesma intermitência de reforços. Esses dados indicam que, apesar de haver um processo de indução da variabilidade pela intermitência do reforço (Eckerman & Lanson, 1969; Schwartz, 1982), há, em paralelo, um controle operante estabelecido diretamente pela exigência de variação da contingência de reforçamento em vigor. Nossos resultados apontam para essa análise.

A taxa de respostas não se mostrou uma medida sensível às contingências de reforçamento isoladamente: com exceção da fase de aquisição, onde a taxa sofreu mudanças ao longo das primeiras sessões, ela se manteve estável por todas as fases de

reforçamento sucessivas dentro do mesmo grupo, independentemente da contingência em vigor. Apesar dessa estabilidade intra-grupo, foi identificado que os sujeitos G2 (inicialmente reforçados em RDF), quando expostos à contingência LAG 5 apresentaram maior taxa de respostas se comparados aos sujeitos do G1 expostos a essa mesma contingência na primeira fase. Isso indica que a taxa de resposta sofreu efeito da ordem de exposição à contingência.

Ao ser estabelecida a condição de extinção, já na primeira sessão ocorreu uma queda abrupta da taxa de respostas de todos os sujeitos, independentemente da história de reforçamento. Apesar da queda na emissão de respostas, os níveis de variabilidade se mantiveram, ou aumentaram, durante a extinção. Esse efeito não foi igual nos dois grupos. Comparativamente, os sujeitos expostos anteriormente à contingência LAG 5 apresentaram menor variabilidade durante extinção, com maior diversidade intra-grupo. Apesar disso, esses animais mostraram um pequeno aumento do índice U durante a extinção, possivelmente em função de que, durante reforçamento, seus níveis de variabilidade eram os mais baixos dentre ambos os grupos e, durante a extinção, a variabilidade induzida superou os níveis da variabilidade operante. Os sujeitos expostos anteriormente ao RDF apresentaram maior valor de U e menor dispersão intra-grupo durante a extinção, características semelhantes às obtidas quando os sujeitos ficaram expostos à contingência RDF. Como seus níveis de variabilidade já eram mais altos na fase de reforçamento anterior, durante a extinção, a variabilidade induzidas apenas manteve os mesmos patamares. Portanto, os resultados aqui obtidos sugerem um efeito conjunto da história de reforçamento, responsável pela variabilidade operante, e da indução pela extinção. Se apenas a variável histórica fosse crucial na determinação dos níveis de variabilidade durante extinção, o esperado seria a repetição dos mesmos padrões de variabilidade obtidos

anteriormente: isso se deu com o G2, mas não com o G1. Por outro lado, se apenas a indução da variabilidade produzisse tal padrão, o esperado seria observar índices de variabilidade semelhantes para ambos os grupos durante a extinção, tal efeito não foi observado.

Apesar dessa suposição de efeito conjunto entre ambos os processos responsáveis pela variabilidade comportamental (reforçamento e indução), o delineamento aqui utilizado não permite separá-los. Possivelmente, um delineamento experimental específico para esse fim possa identificar esses diferentes tipos de controle.

É importante ressaltar que os dados considerados para a análise da variabilidade durante a extinção foram obtidos ao longo das cinco sessões dessa fase de extinção, sendo 80% desse total de respostas emitidos durante as primeiras três sessões. Assim, consideramos que esses índices apenas indicam uma tendência geral dos sujeitos que mostra que, apesar da queda abrupta da taxa de repostas, as poucas respostas emitidas pelos sujeitos, ainda que não conseqüenciadas, foram influenciadas pela história de prévia de reforçamento.

Outro dado que mostra essa relação entre o comportamento apresentado durante a extinção e a história de reforçamento, é a distribuição de seqüências na sessão anterior e posterior à extinção. Os sujeitos expostos ao RDF apresentaram uma distribuição das seqüências com o mesmo padrão durante as três fases. Já os sujeitos sob LAG 5 apresentaram uma melhor distribuição durante a extinção (típica de maior variabilidade), porém as seqüências mais emitidas anteriormente continuaram sendo emitidas durante a extinção. Esses dados indicam a interação da variabilidade operante com a induzida, pois as estruturas de seqüências emitidas durante a fase de reforçamento operante se mantiveram no período de extinção, quando a variabilidade é induzida.

Page e Neuringer (1985), em seu experimento 5, atribuíram a variabilidade obtida no procedimento acoplado à intermitência do reforço. Porém, o estudo de Hunziker *et al.* (1998), mostrou o efeito da ordem de reforçamento no índice U dos sujeitos submetidos a contingência de acoplamento. Os dados obtidos no presente experimento sugerem que a história de reforçamento também pode afetar o comportamento dos sujeitos durante a extinção. Deve-se levar em conta que a contingência de acoplamento, utilizada por Page e Neuringer (1985) e Hunziker *et al.* (1998), envolveu a extinção da relação da variabilidade/reforço pela apresentação do reforço contingente apenas à emissão das seqüências, sem requerimento de variabilidade; aqui, a extinção envolveu quebra da relação resposta/reforço pela supressão do reforço, independente da emissão de seqüências de respostas. Isso pode indicar que a ausência total ou parcial da contingência de reforçamento da variabilidade, representadas, respectivamente, pela quebra da relação resposta/reforço ou variabilidade/reforço, pode propiciar um controle da história de reforçamento no sujeito.

Tal qual no presente estudo, Neuringer, Kornell e Olufs (2001) também obtiveram um pequeno aumento do valor do U durante a extinção. Eles argumentaram que esse efeito podia ser função de ao menos três fatores. O primeiro deles é o aumento dos comportamentos cuja emissão foi pouco provável, nesse experimento os autores utilizaram duas barras (localizadas na parede da direita da caixa) e uma chave (localizada na parede oposta as barras), os autores consideraram que as seqüências que envolviam maior número de alterações, com o uso da chave, aumentariam o custo da resposta, tornando assim, a emissão dessas seqüências pouco prováveis. O segundo, diz respeito à duração da seqüência, uma vez que estudo anterior indicou que a variabilidade aumenta em relação direta com o tempo de emissão da seqüência (Neuringer, 1991). Nesse sentido, durante a extinção a diminuição das respostas pode aumentar o tempo de emissão da seqüência. Por

fim, sugeriram a interação de relações de contingência e contigüidade. A contingência de variabilidade exige baixa emissão de comportamentos de repetição, porém o reforçamento (que envolve contigüidade com a seqüência que o antecedeu) pode gerar o oposto, ou seja, o aumento da probabilidade de emissão da seqüência que acabou de ser reforçada. Durante a extinção há a remoção dessa contigüidade. Conseqüentemente, há uma diminuição da repetição de respostas e com isso um aumento da variabilidade.

Também em relação à distribuição de seqüências durante a extinção, os dados relativos aqui apresentados replicam os relatados por Neuringer, Kornell e Olufs (2001) que observaram que as seqüências mais comuns emitidas durante a fase de reforçamento se mantiveram intactas durante a extinção, independente da contingência de reforçamento que a antecedeu (variabilidade, acoplamento ou repetição). Portanto, nossa demonstração de que padrões de comportamento aprendidos anteriormente são predominantes durante a extinção tem respaldo também na literatura.

Dados semelhantes foram obtidos por Villas-Bôas (2006) que analisou a variação comportamental e a ressurgência comportamental⁹ durante a extinção, verificando se as respostas emitidas na extinção tinham semelhanças com as observadas durante o Nível Operante ou às treinadas durante fases experimentais anteriores, ou se eram novas respostas. Para isso, dois grupos de ratos foram treinados para emitir quatro seqüências de quatro respostas nas barras direita e esquerda, havendo 16 seqüências possíveis. Os sujeitos eram treinados em uma seqüência e logo em seguida submetidos a um procedimento de extinção; uma segunda seqüência era treinada e seguida novamente por um procedimento de extinção, e assim por diante, até que os sujeitos aprendessem quatro seqüências

⁹ A ressurgência comportamental: quando respostas recentes não são mais reforçadas, comportamentos que foram anteriormente reforçados, sob circunstâncias similares, tendem a reaparecer durante a extinção. (ver Epstein 1983).

diferentes. Os dois grupos diferiam entre si devido à existência ou não do procedimento de extinção de respostas, que ocorria entre a aprendizagem de uma seqüência e outra, sendo que o grupo que não foi submetido ao procedimento de extinção entre os treinos das seqüências, após aprender as quatro seqüências foi submetido à extinção. Os resultados apresentados mostraram que durante a extinção ocorreu um aumento de respostas que não foram treinadas anteriormente e que não foram observadas durante o Nível Operante. Contudo, essas novas respostas apresentaram semelhanças (na parte inicial da seqüência) com as últimas seqüências treinadas antes da extinção, sugerindo que as novas respostas tinham relação direta com a história de reforçamento recente do sujeito.

Quanto à retomada da variabilidade após a extinção, os dados indicaram que apenas os sujeitos G1 não retomaram os mesmos valores de U obtidos em LAG 5 anteriormente à extinção, apresentando níveis mais baixos de variabilidade na fase final. Porém, devido às características já discutidas da contingência LAG 5, que envolve queda nos valores de U ao longo das sessões, é possível que tal efeito não se deva ao procedimento de extinção, mas sim ao efeito de treino que tende a reduzir os valores de U nas sessões sucessivas. Se essa análise estiver correta, pode-se concluir que a extinção não afetou os níveis de variabilidade posteriores a ela.

Os resultados aqui analisados sugerem novos estudos. Um experimento poderia replicar o atual com o acréscimo do procedimento acoplado, o que permitiria elucidar a relação entre a taxa de reforços com os índices de variabilidade. Outro procedimento sugerido é baseado no descrito por Hunziker *et al* (1998), que consiste em estabelecer uma fase de linha-de-base, onde todas as seqüências emitidas seriam reforçadas (FR 4), e depois intercalar as contingências estudadas (LAG e RDF) com essa contingência. Isso poderia elucidar se os sujeitos ficam sob o controle da contingência de variabilidade anterior, por

quantas sessões essa interferência ocorre, e se, ao serem submetidos a uma nova contingência de variar após essa linha de base, eles ainda emitem padrões semelhantes à contingência de variar à qual foram submetidos anteriormente. Ainda outro experimento que pode fornecer dados importantes envolve a combinação entre os procedimentos de Neuringer, Kornell e Olufs (2001) – que compara os padrões gerados por diferentes contingências (repetição e acoplamento) seguidas de extinção – com o estudo de Hunziker et al (1998), utilizando uma contingência “neutra” (FR4), seguida de extinção. Com esse arranjo, supomos que será possível isolar a variabilidade induzida daquela produzida pela história de reforçamento em variar.

Em resumo, podemos concluir que:

1) A contingência em vigor foi crucial para a aprendizagem e a manutenção da variabilidade, sendo que sob a contingência RDF os sujeitos apresentaram maior variabilidade. A contingência LAG, apesar de apresentar índices de variabilidade relativamente altos e maior taxa de reforços, ao longo das sessões apresentou uma tendência de queda dos índices de variabilidade, sem alterações na taxa de reforçamento, o que pode indicar uma maior adaptação à contingência que não exige uma emissão de todas as seqüências para que o reforçamento seja apresentado.

2) A ordem de exposição à contingência não afetou o controle das duas contingências, sendo que durante RDF os sujeitos apresentaram maior índice U, independentemente da história de reforçamento. Porém, a ordem de exposição às contingências afetou levemente a retomada de padrões mais exigentes de variabilidade (RDF), sendo necessárias mais sessões para retomar padrões iniciais sob essa contingência.

3) A taxa de respostas foi sensível à ordem de exposição às contingências na comparação entre os grupos, porém se mostrou inalterada dentro do mesmo grupo, a despeito da contingência em vigor.

4) A exposição ao processo de extinção mostrou interferência da história de reforçamento, sendo que os sujeitos com maior treino em RDF apresentaram maior valor U e menor dispersão intra-grupo que os sujeitos com maior treino sob LAG 5.

5) A re-instalação da contingência de variabilidade produziu padrão de variabilidade condizendo com a contingência em vigor, sem efeito aparente do processo de extinção.

6) Mais experimentos são necessários para uma melhor investigação dos fenômenos encontrados.

Referências Bibliográficas

- Abreu-Rodrigues, J. (2005). Variabilidade Comportamental. Em J. Abreu Rodrigues & M. R. Ribeiro (Orgs.), *Análise do Comportamento: pesquisa, teoria e aplicação*. (pp. 189-210). Porto Alegre: Artmed.
- Abreu-Rodrigues, J., Lattal, K. A., Santos, C. V., & Matos, R. A. (2005). Variation, repetition, and choice. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 83 (2), 147-168.
- Attnave, F. (1959). *Applications of information theory to psychology: a summary of basic concepts, methods and results*. New York: Holt-Dryden Book: Henry Holt.
- Antonitis, J. J. (1951). Response variability in the rat during conditioning, extinction, and reconditioning. *Journal of experimental Psychology*, 42 , 273-281.
- Barba, L. (1996). *Variabilidade Comportamental Aprendida*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia, São Paulo.
- Barba, L. (2006). Variabilidade comportamental: uma taxonomia estrutural. *Acta Comportamentalia*, 14 (1), 23-46.
- Barba, L. & Hunziker, M. H. L. (2002). Variabilidade comportamental produzida por dois esquemas de reforçamento. *Acta Comportamentalia*, 10, 5-12.
- Catania, A. C., (1999). *Aprendizagem*. (D. G. Souza, Trad.). Porto Alegre: Artmed. (Trabalho original publicado em 1984).
- Cohen, L., Neuringer A., Rhodes, D. (1990). Effects of ethanol on reinforced variations and repetitions by rats under a multiple schedule. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 54 (1), 01-12.

- Curvinel, A. (2002). *A produção de variabilidade de respostas pelo reforçamento de mudanças na dimensão duração*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Denney, J. & Neuringer, A. (1998). Behavioral variability is controlled by discriminative stimuli. *Animal Learning & Behavior*, 26 (2),154-162.
- Donahoe, J. W. & Palmer, D. C. (1994). *Learning and complex behavior*. Boston (MA): Allyn and Bacon.
- Eckerman, D., & Lanson, R. (1969). Variability of response location for pigeons responding under continuous reinforcement, intermittent reinforcement, and extinction. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 12 (1), 73-80.
- Epstein, R. (1983) Resurgence of previously reinforced behavior during extinction. *Behaviour Analysis Letters*, 3, 391-397.
- Grunow, P., & Neuringer A. (2002). Learning to vary and varying to learn. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9 (2), 250-258.
- Hopkinson, J. & Neuringer A. (2003). Modifying Behavioral Variability in Moderately Depressed Students. *Behavior Modification*, 27 (2), 251-264.
- Hunziker, M. H. L. (2003). *Desamparo Aprendido*. Tese de Livre-Docência. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Hunziker, M. H. L. (2006). Comportamento criativo e análise do comportamento I: variabilidade comportamental. Em: Helio Guilhardi; Noreen Aguirre. (Org.). *Sobre Comportamento e Cognição*. Santo André (SP): ESETec Editores Associados, 2006, v. 18, pp. 149-155.

- Hunziker, M. H. L., Saldana, L. & Neuringer, A. (1996). Behavioral variability in SHR and WKY rats as function of rearing environment and reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behaviour*, 65 (1), 129-144.
- Hunziker, M. H. L., Caramori, F. C., Silva, A. P., & Barba, L. (1998). Efeitos da História de Reforçamento Sobre a Variabilidade Comportamental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 14 (2), 149-159.
- Hunziker, M. H. L. & Moreno, R. (2000). Análise da noção de variabilidade comportamental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 16 (2), 135-143.
- Hunziker, M. H. L., Lee, V. P. Q., Ferreira, C. C., Silva, A. P., & Caramori, F. C. (2002). Variabilidade Comportamental em Humanos: Efeitos de Regras e Contingências. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 18 (2), 139-147.
- Hunziker, M. H. L., Manfré, F. N., & Yamada, M. T. (2006). Reforçamento positivo da variabilidade e da repetição imuniza contra o desamparo aprendido. *Revista Brasileira de Analise do Comportamento*, 2, 53-66.
- Hunziker, M. H. L., Yamada, M. T., Manfré, F. N., & Azevedo, E. (2006). Variabilidade e repetição operantes aprendidas após estímulos aversivos incontroláveis. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 22 (3), 347-354.
- Machado, A. (1989). Operant conditioning of behavior variability using a percentile reinforcement schedule. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 52 (2), 155-166.
- Machado, A. (1992). Behavioral variability and frequency-dependent selection. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 58 (2), 241-263.
- Marr, M. J. (2005). The Stitching and the Unstitching: What can Behavior Analysis Have to Say about Creativity? *The Behavior Analyst*, 26 (1), 15-27.

- Miller, N., & Neuringer, A. (2000). Reinforcing Variability in Adolescents with Autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33 (2), 151-165.
- Mook, D. M., & Neuringer, A. (1993). Different Effects of Amphetamine on Reinforced Variations versus Repetitions in Spontaneously Hypertensive Rats (SHR). *Physiology & Behavior*, 56 (5), 939-944.
- Morris, C. J. (1987). The Operant Conditioning of Response Variability: Free Operant versus Discrete-Response Procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behaviour*, 47 (3), 273-277.
- Neuringer, A. (1986). Can people behave “randomly”? The role of feedback. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115 (1), 62-75.
- Neuringer, A. (1991). Operant variability and repetition as functions of interresponse time. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 17 (1), 03-12.
- Neuringer, A. (1992). Choosing to vary and repeat. *Psychological Science*, 3 (1), 246-250.
- Neuringer, A. (1993). Reinforced variation and selection. *Animal Learning & Behavior*, 21 (2), 83-91.
- Neuringer, A. (2002). Operant Variability: Evidence, Function, and Theory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9 (4), 672-705.
- Neuringer, A. (2004). Reinforced Variability In Animals and People. *American Psychologist*, 59 (9), 891-906.
- Neuringer, A. & Huntley (1991). Reinforced Variability in Rats: Effects of Gender, Age and Contingency. *Physiology & Behavior*, 51, 145-149.
- Neuringer, A., Deiss, C., & Imig, S. (2000). Comparing choices and variations in people and rats: Two teaching experiments. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 32 (3), 407-416.

- Neuringer, A., Deiss, C., & Olson, G. (2000). Reinforced Variability and Operant Learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 26 (1), 98-111.
- Neuringer, A., Kornell, N. & Olufs, M. (2001). Stability and variability in extinction. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 27 (1), 79-94.
- Page, S., & Neuringer, A. (1985). Variability is an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Process*, 11 (3), 429-452.
- Pryor, K. W., Haag, R., & O'Reilly, J. (1969). The creative porpoise: Training for novel behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behaviour*, 12 (4), 653-661.
- Schoenfeld, W. N., Harris, A. H. & Farmer, J. (1966). Conditioning responses variability. *Psychological Reports*, 19 (4), 551-557.
- Schwartz, B. (1982). Failure to produce response variability with reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behaviour*, 37 (2), 171-181.
- Souza, A. S. (2006). *Propriedades Discriminativas de Contingência de Variação e Repetição*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Instituto de Psicologia, Brasília.
- Stokes P. D., (2001). Shedding Light on Claude Monet. *American Psychologist*, 56(4), 355-359.
- Stokes P. D., Mechner, F., & Balsam, P. D. (1999). Effects of different acquisition procedures on response variability. *Animal Learning & Behavior*, 27(1), 28-41.
- Stokes P. D., & Balsam, P. D. (2001). An optimal period for setting sustained variability levels. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8 (1), 177-184.
- Skinner, B. F. (1981). Selection by consequences. *Science*, 213, 501-504.

Villas Bôas, A. A. (2006). *Efeitos do Procedimento de Extinção sobre o Responder em Ratos: Seqüências de Respostas como Operante*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia, São Paulo.

Yamada, M. T., Manfré, F.N., Lee, V. P. Q., Ferreira, C. C., & Hunziker, M. H. L. (2002). Estudo Comparativo da Variabilidade Operante em Animais e Humanos *Resumos de comunicações científicas. XXXII Reunião Anual de Psicologia* (pp. 110), Florianópolis (SC): SBP.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)