

DESIRÉE DA CRUZ CASSADO

**VARIABILIDADE INDUZIDA E OPERANTE SOB
CONTINGÊNCIAS DE REFORÇAMENTO NEGATIVO**

INSTITUTO DE PSICOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

2009

DESIRÉE DA CRUZ CASSADO

**VARIABILIDADE INDUZIDA E OPERANTE SOB
CONTINGÊNCIAS DE REFORÇAMENTO NEGATIVO**

Dissertação apresentada ao Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Psicologia Experimental.

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

SÃO PAULO – SP

2009

DESIRÉE DA CRUZ CASSADO

**VARIABILIDADE INDUZIDA E OPERANTE SOB CONTINGÊNCIAS DE
REFORÇAMENTO NEGATIVO**

Dissertação apresentada ao Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Psicologia Experimental.

Aprovado em: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ **Assinatura:** _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ **Assinatura:** _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ **Assinatura:** _____

Aos meus pais

Ao meu marido

Ao meu filho

AGRADECIMENTOS

Escrever uma dissertação é uma jornada, e esta jornada fiz em companhia de pessoas maravilhosas que me mostraram que a pesquisa pode ser muito mais do que o trabalho no laboratório. Durante estes anos convivi com amigos leais e verdadeiros que tornaram este trabalho delicioso, e gostaria de agradecê-los por terem me ajudado a conquistar esse tão almejado sonho.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à Prof. Dra. Maria Helena Hunziker (Tatu), não apenas pela primorosa e atenciosa orientação, mas também por me guiar gentilmente pelo caminho da pesquisa científica e mostrar que ciência pode ser feita com entusiasmo e paixão.

Aos meus pais, Gleide e Adilson, que me ensinaram a enxergar o mundo com olhos de tigre - repleto de oportunidades e sonhos - e por sempre acreditarem que eu poderia conquistar tudo que almejasse.

Ao Rodolfo, meu grande amor e amigo, pela valiosa ajuda emocional e prática (gráficos, programas, revisões), pelas nossas horas roubadas, pelas noites insones e pela inesgotável paciência e amor nos momentos mais sombrios desse trabalho. Eu nada seria se não fosse você!

Aos meus irmãos que amo tanto, Cristina e Ricardo, por estarem sempre comigo em pensamento, torcendo e vibrando com minhas vitórias.

Aos meus tios Roni e Meire, assim como aos meus primos, por terem me acolhido em sua deliciosa família durante todos esses anos e por terem tornado as minhas estadias em São Paulo tão gostosas.

Ao Marcos (Pingüim), por tudo. Por ter acompanhado este sonho desde o início. Por ter sido essencial em todas as fases desse trabalho. Pelo carinho cínico e humor sarcástico que escondem um amigo sincero e leal que eu amo tanto.

À Thrissy e à Raquel, minhas grandes companheiras nessa viagem. Obrigada pela companhia bem humorada, pelas “noites das meninas”, pelas idas à Sorocaba, pelas comidas típicas e biscoitos de castanha, pelas angústias compartilhadas, pelas risadas estridentes e pelos sotaques deliciosos que eu não esqueço jamais.

Às muito amadas amigas Carol Vieira, Paolinha e Mariana. Cada uma, a sua maneira, trouxe algo de extraordinário à minha vida. Obrigada pelos papos animados, pelos almoços da tia, pelo carinho e por compartilharem comigo as muitas angústias e felicidades dessa jornada.

À Tauane pela sua amizade doce e determinada, sempre disposta a ajudar e a me resgatar de alguma encruzilhada na elaboração da dissertação.

À Angélica Yochiy pela imprescindível ajuda com o inglês e pelo humor surpreendente, e à Carol Trousdell pelas conversas animadas recheadas de idéias incríveis.

Ao Marcus Bentes pelas muito bem vindas idéias e dicas, enriquecidas por uma divertida companhia.

Aos queridos Angélica Capelari, Emileane, Priscila, Regis, Felipe Corchs, Edson e Vivi que acompanharam este trabalho desde o início e que, apesar da inconstância dos nossos encontros, compartilharam comigo esse caminho e o fizeram muito mais divertido.

Aos meus eternos amigos Márcio, Célia, Mari, Priscila, Giuliano, Guilherme, Gustavo e Giovanna por acompanharem de alguma forma minha vida e o meu trabalho, sempre me incentivando e torcendo por mim.

Aos professores do Departamento de Psicologia, Gerson Yukio Tomanari, Maria Martha Costa Hübner e Paula Debert. E aos funcionários, em especial à Sônia Maria Caetano de Souza.

Finalmente, agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelos dois anos de bolsa de estudos.



W. B. Watterson

ÍNDICE

Lista de Figuras	ii
Lista de Tabelas	iii
Resumo	iv
Abstract	v
1 Introdução	1
1.1 Variabilidade Induzida	4
1.2 Variabilidade Operante	7
1.3 Reforçamento Negativo	11
1.4 Controle Aversivo e Variabilidade Comportamental	14
2 Objetivo Geral	16
2.1 Objetivos Específicos	16
3 Método	17
3.1 Sujeitos	17
3.2 Equipamento	17
4 Experimento 1	20
4.1 Procedimento	20
4.2 Análise dos Dados	22
4.3 Resultados	23
4.4 Discussão Parcial	31
5 Experimento 2	36
5.1 Procedimento	36
5.2 Análise dos Dados	39
5.3 Resultados	39
5.4 Discussão Parcial	49
6 Discussão Geral	55
7 Referências Bibliográficas	63

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Caixa experimental utilizada nos Experimentos 1 e 2. Na parede esquerda vêem-se os *manipulanda* (três orifícios, chamados de “focinhadoras”) compostos de uma cuba plástica e sensor fotoelétrico responsável pelo registro das respostas. 19
- Figura 2** Média das latências (em segundos) da resposta de fuga , agrupadas em blocos de cinco tentativas. Os animais passaram por duas sessões de CRF, totalizando 120 tentativas.. 25
- Figura 3** Média das freqüências de respostas de focinhar durante o choque, agrupadas em blocos de cinco tentativas, representando três sessões experimentais (CRFa, CRFb e Extinção). Notar que as escalas são diferentes para cada sujeito 26
- Figura 4** Índice de Variabilidade (U) e freqüências de respostas de focinhar em cada focinhadora (Focinhadoras da esquerda para a direita: 1, 2 e 3) ocorridas na ausência do choque, em todas as fases do experimento. Foram realizadas quatro sessões experimentais (N.O., CRFa, CRFb e Extinção). Notar as escalas diferentes utilizadas na plotagem dos dados apresentados pelos sujeitos. 29
- Figura 5** Índice de Variabilidade (U) e freqüências de respostas de focinhar em cada focinhadora (Focinhadoras da esquerda para a direita: 1, 2 e 3) ocorridas na ausência do choque, em todas as fases do experimento. Foram realizadas três sessões experimentais (CRFa, CRFb e Extinção). Notar as escalas diferentes utilizadas na plotagem dos dados apresentados pelos sujeitos. 30
- Figura 6** Freqüência das respostas de focinhar durante o choque (gráfico superior) e na ausência de choques (gráfico inferior), apresentada pelos cinco sujeitos, na última sessão de cada fase experimental..... 41
- Figura 7** Índice de Variabilidade (U) das repostas durante o choque (gráfico superior) e na ausência de choques (gráfico inferior), apresentados pelos sujeitos, na última sessão de cada fase experimental. 43
- Figura 8** Porcentagem de Reforçamento das repostas durante o choque, recebida pelos sujeitos, na última sessão de cada fase experimental. 44
- Figura 9** Freqüências de respostas de focinhar ocorridas durante o choque apresentada pelos Sujeitos 12, 13, 14, 15 e 16. O gráfico à esquerda é relativo à Freqüência das três repostas possíveis na primeira fase (CRF) alocadas nas focinhadoras 1, 2 ou 3; os demais gráficos mostram a freqüência distributiva dos pares de resposta (1-1, 1-2, 1-3, 2-1, 2-2, 2-3, 3-1, 3-2, 3-3) nas fases de FR2, Lag 1, Lag 3 e Acoplado. 45
- Figura 10** Freqüências de respostas de focinhar ocorridas na ausência do choque, apresentadas pelos Sujeitos 12, 13, 14, 15 e 16. O gráfico à esquerda é relativo à Freqüência das três repostas possíveis na primeira fase (N.O) alocadas nas focinhadoras 1, 2 ou 3; os demais gráficos mostram a freqüência distributiva dos pares de resposta (1-1, 1-2, 1-3, 2-1, 2-2, 2-3, 3-1, 3-2, 3-3) nas fases de FR2, Lag 1, Lag 3 e Acoplado. 48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Representação esquemática do delineamento experimental empregado no Experimento 1 – Na primeira coluna estão os diferentes procedimentos aplicados, enquanto nas colunas seguintes estão registrados as especificidades de cada procedimento..... 22

Tabela 2 Representação esquemática do delineamento experimental empregado no Experimento 2 – Na primeira coluna estão os diferentes procedimentos aplicados, enquanto nas colunas seguintes estão registrados as especificidades de cada procedimento..... 38

RESUMO

Cassado, D. C. (2009). *Variabilidade Induzida e Operante sob Contingências de Reforçamento Negativo*. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

A variabilidade comportamental pode ser induzida por reforçamento parcial ou extinção, assim como pode ser reforçada diferencialmente. O objetivo deste estudo foi verificar como a variabilidade comportamental pode ser influenciada por estímulos aversivos, tanto no processo de indução por reforçamento parcial e extinção, como no reforçamento negativo contingente à variação. Oito ratos Wistar machos foram divididos em dois experimentos. Em ambos foram realizadas sessões com 60 choques elétricos de (1mA), administrados no piso da caixa, em VT 60s (10-110s). O objetivo do Experimento 1 foi comparar os níveis de variabilidade da alocação da resposta de focinhar de três sujeitos experimentais em condições de nível operante, reforçamento negativo (fuga) e extinção. No Experimento 2 visou reforçar negativamente a variabilidade comportamental, expondo cinco sujeitos à sessões de Nível Operante, CRF, FR2, LAG1, LAG3 e Acoplado. Os resultados do Experimento 1 demonstram que os sujeitos emitiram a resposta de fuga durante as sessões de CRF com altos índices de variabilidade, mesmo a variabilidade não sendo exigida. Na sessão de extinção, dois dos sujeitos aumentaram ainda mais a variação das respostas. Discute-se que a resposta de focinhar ficou sob controle da contingência operante, enquanto que a sua variabilidade pode ter sido induzida pelo choque ou pelo esquema de reforçamento. Os resultados do Experimento 2 replicam os do Experimento 1 durante as sessões de CRF. Na fase de FR2 houve uma diminuição da variabilidade das respostas, provavelmente em virtude do alto custo da variação da resposta durante a fuga, somado aos efeitos de habituação ao estímulo aversivo. Com a introdução das contingências LAG1 e LAG3, os dados mostraram que os sujeitos aumentaram os índices de variabilidade de acordo com a contingência. Conclui-se que o reforçamento diferencial da variabilidade produziu altos índices de variação. Tais dados estão de acordo com os resultados obtidos com procedimento de reforçamento positivo da variabilidade comportamental em estudos recentes na área, o que sugere a equivalência desses controles.

Palavras-Chave: controle aversivo, variabilidade, reforçamento negativo, fuga, coerção, choque.

ABSTRACT

Cassado, D. C. (2009). *Induced and Operant Variability under Negative Reinforcement Contingences*. Master's Dissertation. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Behavioral variability can be induced by partial reinforcement or extinction, and be differentially reinforced. The purpose of this study was to investigate how behavioral variability can be influenced by aversive stimuli, both in the process of induction by partial reinforcement and extinction as well as in the negative reinforcement contingent to variation. Eight Wistar male rats were used in two experiments. In both experiments the animals were exposed to 60 electric shocks (1mA) delivered through the box floor, in VT 60s (10-110s). The objective of Experiment 1 was to compare the variability of nose-poke response location of three animals in operant level, continuous negative reinforcement (escape) and extinction. In Experiment 2 five subjects were exposed to sessions of Operant Level, CRF, FR2, LAG1, LAG3 and Yoke condition. Although variability was not required, the results of Experiment 1 revealed that the subjects emitted escape responses with high levels of variation during CRF sessions. In the extinction session, an increase in response variability was found for two subjects. It is argued that the nose-poke response was under control of the operating contingency, while the response variability may have been elicited by shock or the schedule of reinforcement. The results of CRF sessions of Experiment 2 replicate the findings of Experiment 1. During FR2 phase it was detected a decrease in response variability, probably due to the high cost of response variation during escape in addition to the effects of habituation to the aversive stimulus. With the exposure to LAG1 and LAG3 schedules of variation, the data show that the subjects' variability levels increased according to the contingency in effect. The differential reinforcement of variability resulted in high levels of variation. These data match the results of recent studies on the influence of positive reinforcement procedures on behavioral variability, what suggests the equivalence of these controls.

Key-words: aversive control, variability, negative reinforcement, escape, coercion, shock

1 INTRODUÇÃO

A análise do comportamento tem como objetivo descrever, prever e controlar comportamentos, sendo este definido como uma função conjunta de contingências filogenéticas – aquelas que operam nos ambientes ancestrais durante a evolução de uma espécie; e de contingências ontogenéticas – as que operam durante as interações de um organismo com seu ambiente, durante sua própria vida (Skinner, 1966).

Tanto na evolução das espécies, quanto na mudança do comportamento na ontogênese, a seleção opera sobre uma variação existente. Variação e seleção são condições essenciais para a adaptação do indivíduo ao ambiente (Skinner, 1984). Entretanto, a análise do comportamento vem, historicamente, priorizando o estudo dos processos que envolvem seleção, sendo a variação muitas vezes considerada apenas como um produto indesejável da pesquisa, um "ruído" decorrente da falta de controle experimental sobre variáveis desconhecidas ou mesmo de erro de mensuração (Hunziker & Moreno, 2000). Apesar do foco da pesquisa analítico-comportamental ser a compreensão dos mecanismos de seleção de respostas, os estudos sobre as condições controladoras da variabilidade indicam que a mesma pode ser mais do que o resultado de um fraco controle experimental.

Em termos de evolução biológica, a seleção atua sobre um conjunto variado de organismos. O mesmo acontece em relação ao comportamento: para que uma dada contingência selecione uma resposta adaptativa, é necessário que o sujeito emita um conjunto variado de respostas. Assim, antes que qualquer esquema de reforçamento tenha efeito e possamos observar o caráter operante do comportamento, existe uma grande variação de

comportamentos (Catania, 1999; Skinner, 1981). Uma vez que o ambiente é essencialmente mutável, a existência de um repertório comportamental variado sugere maiores chances e adaptação do sujeito (Abreu-Rodrigues, 2005).

A modelagem, por exemplo, inicia-se a partir de um variado repertório comportamental emitido pelo organismo e à medida que determinada resposta é reforçada diferencialmente, aumentam as probabilidades de esta resposta ser emitida novamente, enquanto que diminuem as chances de outras respostas serem emitidas (Yamada, 2008).

Tendo como base o processo de modelagem, é possível supor que o reforçamento diferencial levaria à estereotipia comportamental e, conseqüentemente, a supressão do reforço (extinção) levaria à variação. Entretanto, estudos demonstraram que apesar do comportamento de variar aumentar com a supressão do reforço (Antonitis, 1951, Eckerman & Lanson, 1969), a variabilidade também pode ser reforçada diferencialmente (Neuringer, 2002).

Concordando com Hunziker e Moreno (2000), Abreu-Rodrigues (2005) sugere que o critério básico para a ocorrência de variação é a existência de diferenças ou de mudanças entre unidades comportamentais de um universo determinado. As *unidades* seriam cada uma das instâncias do comportamento, e o *universo* seria o conjunto dessas unidades. A decisão sobre as definições de *universo* e *unidade* seriam arbitrárias e dependeriam das escolhas do pesquisador (Abreu-Rodrigues, 2005).

Hunziker & Moreno (2000) seguem a discussão e definem variabilidade comportamental como diferenças de um comportamento em relação a outro, chamado de referente. Essa diferença entre comportamentos, independentemente do parâmetro mensurado (frequência, topografia, força, localização espacial, etc.) constitui a propriedade comum ao universo de comportamentos implicados como variáveis. A diferença entre o conjunto ou

universo de comportamentos é especificada em graus de equiprobabilidade¹ dentro do universo analisado, ou do grau de dispersão em relação a um referente fixo. Ela se relaciona inversamente à previsibilidade do comportamento, podendo ser mensurada em graus dentro de um contínuo onde, em um dos extremos têm-se total imprevisibilidade (grau máximo de variação) e, no outro, total previsibilidade da ocorrência do comportamento (repetição sistemática do mesmo).

Interessante ressaltar que o estudo da variabilidade pode ser muito bem utilizado na compreensão de processos de psicologia aplicada tais como os envolvidos com o entendimento dos comportamentos criativos. A criatividade muitas vezes é concebida como algo interno, fruto da genialidade de algum indivíduo especial. Entretanto, analisar a criatividade como comportamento permite que ela seja compreendida de acordo com leis gerais do comportamento (Yamada, 2008). Sendo assim, para a análise do comportamento, o estudo da criatividade se faz pela compreensão da história de reforçamento do indivíduo e de sua comunidade verbal. Desta forma concebe-se que os indivíduos tornam-se criativos através de processos cumulativos de aprendizagem (Hunziker, 2006). Ainda que a criatividade não se restrinja ao comportamento variável, estudos sobre variabilidade comportamental podem ajudar a compreender a aquisição e a aprendizagem de comportamentos complexos e criativos (Abreu-Rodrigues, 2005; Hunziker, 2006; Marr, 2005; Stokes, 2001; Stokes & Balsan, 2001).

Dentro deste contexto, pode-se dizer que o conhecimento produzido sobre a variação no responder tem sido organizado de acordo com diferentes critérios. A literatura da área relacionada à pesquisa básica usualmente é dividida em duas linhas gerais de investigação, de acordo com os diferentes arranjos experimentais. Em uma dessas linhas, a variabilidade

¹ Para uma explicação mais detalhada a cerca do conceito de equiprobabilidade, ver Hunziker e Moreno (2000).

comportamental é analisada como subproduto de diferentes contingências de reforçamento, e na outra ela é o critério para reforçamento.

1.1 VARIABILIDADE INDUZIDA

Um estudo pioneiro da primeira linha de pesquisa foi o de Antonitis. Em 1951, o autor submeteu ratos ao condicionamento operante da resposta de tocar com o focinho uma barra horizontal (pautada em centímetros, numa escala linear semelhante a uma régua que permitia o registro da localização espacial da resposta). No estudo, foi observado quão variável era esse padrão comportamental em relação à localização linear das respostas na barra. Cada resposta na barra era emitida a certo ponto da escala linear, dividida em espaços regulares de um centímetro, totalizando 50 cm de uma extremidade a outra da barra. Toda resposta emitida sobre um dos 50 intervalos correspondia a uma marca (de 1 a 50 cm).

Foram observados os padrões de variabilidade comportamental em três situações experimentais: nível operante - nenhuma consequenciação programada para a resposta de tocar a barra com o focinho; reforçamento contínuo - cada resposta era reforçada com uma pelota de comida independente da localização da resposta; e extinção do comportamento - nenhum toque na barra era seguido de reforçamento. A variabilidade foi considerada relativa à distribuição dos pontos tocados da barra pelo sujeito, na escala dos 50 intervalos disponíveis.

Os resultados revelaram um decréscimo gradual dos níveis de variabilidade durante a fase de reforçamento contínuo do comportamento, em comparação aos índices obtidos durante o nível operante. No procedimento de extinção, obtiveram-se índices de variabilidade maiores do que aqueles auferidos durante o nível operante e de reforçamento contínuo. Concluiu-se

que a extinção foi a condição que gerou maior variabilidade, enquanto que a contingência de reforçamento contínuo foi responsável pela redução da mesma.

Os resultados obtidos por Antonitis foram replicados no estudo de Margulies (1961), que trabalhou com propriedades quantitativas da resposta (como a duração) e obteve resultados similares observando que respostas de pressão à barra de curta duração predominam durante o treino de CRF, enquanto períodos de extinção foram acompanhados por variação na duração da resposta.

Tais estudos indicam que o reforçamento contínuo e a ausência de reforçamento exercem efeitos díspares sobre a variabilidade induzida e abre portas para os estudos sobre os efeitos da intermitência sobre a variabilidade. Dentro deste contexto, Shoenfeld (1968) argumenta que em esquemas intermitentes, os períodos de extinção após o reforço diminuem a probabilidade da resposta reforçada aos níveis observados para as demais respostas, aumentando a quantidade de respostas sobre as quais o reforço irá operar. Desta forma, mudanças no esquema de reforçamento, de contínuo para intermitente, implicariam em decréscimo na taxa de reforços e, conseqüentemente, aumentos correspondentes na variabilidade da resposta (Abreu-Rodrigues, 2005).

Estes efeitos do reforçamento intermitente sobre a variação foram estudados na pesquisa de Eckerman e Lanson em 1969. Nesse trabalho foi observado que esquemas de reforçamento parcial (esquemas de intervalo variável) também elevavam a variabilidade na localização da resposta definida a partir da distribuição pelas 20 chaves disponíveis, dispostas horizontalmente. Nos 2 principais experimentos do estudo 3 pombos ingênuos foram expostos a sessões alternadas de CRF e extinção (1º experimento); enquanto outros 2 sujeitos foram submetidos a sessões de CRF seguidas de sessões sob a contingência de intervalo variável

(VI-3min) (3º experimento). Os resultados obtidos confirmaram aqueles encontrados por Antonitis em relação ao aumento da variabilidade durante a extinção e demonstraram que contingências de reforçamento intermitente também produzem, de forma indireta, aumento da variação. Outros pesquisadores obtiveram resultados similares aos de Eckerman e Lanson (1969) com sujeitos de diferentes espécies e diferentes características de resposta (ver, por exemplo, Zimmerman, 1960; Stebbins e Lanson, 1962; Eckerman e Vreeland, 1973).

Abreu-Rodrigues (2005) argumenta que esses estudos demonstram que o reforçamento contínuo diminui a variação da resposta enquanto que a extinção aumenta a variação. Outros estudos afirmam que a variabilidade pode ser induzida por esquemas de reforçamento, entretanto, não há consistência nos dados referentes à variabilidade induzida por esquemas. Os trabalhos indicam que muitas vezes a variabilidade está relacionada com a taxa de reforços, enquanto que em alguns trabalhos o reforçamento intermitente produz níveis de variabilidade comparáveis àqueles observados sob a contingência de CRF. Diferenças nos procedimentos realizados nos diferentes trabalhos podem ser a causa de tal divergência.

Enfatiza-se que a variabilidade comportamental não foi exigida em nenhum dos experimentos supracitados, embora tenha sido analisada em função de contingências operantes. Nestes estudos, a liberação do reforço não era contingente à variação do comportamento, sendo esta variabilidade um “subproduto” da contingência de reforçamento, em vigor. Portanto, segundo Hunziker & Moreno (2000), diz-se que a variabilidade tanto decorrente da extinção quanto da intermitência do reforçamento, não é reforçada, mas sim *induzida* por condições ambientais.

1.2 VARIABILIDADE OPERANTE

Numa outra área de investigação sobre variabilidade comportamental, analisam-se os níveis de variabilidade produzidos por diferentes contingências. Nesses experimentos busca-se reforçar diferenças mínimas na emissão de respostas sucessivas ou seqüências de respostas em relação a algum aspecto próprio (Barba, 1999).

Shoenfeld, Harris and Farmer (1966) inauguraram esta linha de pesquisa com experimentos que buscavam reforçar explicitamente a variabilidade. A apresentação do reforço passou a ser contingente aos níveis de variabilidade estabelecidos pelo experimentador. Neste experimento, Shoenfeld et al. (1966) exigiram que ratos emitissem respostas com intervalo entre respostas (IRT) diferentes do IRT imediatamente anterior para que fossem reforçados. Os critérios utilizados para diferir um IRT de outro foram estabelecidos pelos experimentadores e, segundo tais definições, dois IRTs eram considerados diferentes se pertencessem a diferentes classes de intervalos temporais. Os resultados revelaram pouca variação por parte dos sujeitos. Segundo os autores, tal resultado foi obtido porque a contingência de reforçamento exigia que os animais apenas alternassem entre intervalos pertencentes a somente duas classes distintas, concluindo que este delineamento produzia variabilidade operante como previsto, mas em níveis baixos devido à baixa exigência.

Nos estudos que se seguiram passou-se a utilizar duas barras (ou discos), alocados à direita ou à esquerda do sujeito (D- direita e E- esquerda) aonde um determinado número de respostas (de bicar o disco – para pombos - ou pressionar a barra - para ratos) é definido como uma seqüência. O reforço é então administrado contingente a diferenças entre as seqüências,

avaliada pela ordem de apresentação das respostas D e E nos diferentes *manipulanda* (por exemplo, DDDEEEDD, EEEEDDDD, EDDEDEDE). Tal procedimento experimental possibilita a análise da variabilidade sobre a configuração das seqüências apresentadas pelo sujeito (Hunziker & Moreno, 2000).

Interessante ressaltar que, durante um período, duvidava-se que o reforço positivo poderia atuar no sentido de aumentar a variabilidade do comportamento. Schwartz (1982) chegou a afirmar que a variabilidade comportamental não poderia ser alcançada através de reforçamento positivo. Em seu experimento, pombos respondiam frente a uma matriz quadrada 5X5, composta por 25 lâmpadas e 2 discos (direita-D e esquerda – E). Apenas uma lâmpada permanecia acesa. Ao início da tentativa, acendia-se a lâmpada da extremidade esquerda da matriz. Cada bicada do pombo no disco esquerdo movia a luz horizontalmente; e bicadas no disco direito moviam a luz verticalmente. O reforço era liberado quando a luz do canto inferior direito se acendia. Portanto, era exigido que os sujeitos emitissem oito respostas de bicar, sendo 4 respostas no disco D e 4 respostas no disco E, diferentes das últimas oito anteriores, dentro das 70 combinações possíveis.

Em seguida a variabilidade das respostas foi supostamente reforçada diferencialmente exigindo-se que os pombos emitissem seqüências de oito respostas diferentes da seqüência emitida anteriormente (contingência de variabilidade LAG 1).

Schwartz obteve pouca diferença nos índices de variabilidade entre as seqüências emitidas sem a exigência de variabilidade e naquelas onde a variabilidade foi reforçada diferencialmente. E concluiu que o reforçamento produz seqüências estereotipadas mesmo na presença de contingências de variabilidade, atribuindo a pequena diminuição da estereotipia quando a contingência de variabilidade estava em vigor à intermitência do reforçamento.

Entretanto Page e Neuringer (1985) observaram que a matriz 5x5 utilizada no delineamento experimental de Schwartz, exigia quatro respostas em cada disco, limitando o universo de seqüências a serem reforçadas já que, das 256 combinações possíveis, apenas 70 eram compostas por quatro respostas em cada disco. Desta forma a contingência em si impedia a variação.

Page e Neuringer (1985) fizeram 3 experimentos com o objetivo de fortalecer a natureza operante da variabilidade comportamental. O experimento de Schwartz foi replicado com e sem a utilização da matriz 5X5, e os resultados obtidos com a utilização da matriz foram semelhantes daqueles no trabalho anterior. Entretanto, quando a exigência de quatro respostas em cada disco foi retirada, a variabilidade aumentou.

Em um terceiro experimento pombos foram submetidos a reforçamento contingente à emissão de seqüências de respostas de bicar dois discos localizados numa mesma parede da caixa experimental (discos direito - D e esquerdo – E). O reforço era liberado contingente a emissão da seqüência de respostas apenas se ela fosse diferente de “n” seqüências anteriores. Assim como Schwartz, os autores utilizaram a contingência LAG, onde o sujeito seria reforçado quando emitisse uma seqüência diferente das últimas n seqüências emitidas. O experimento dividiu-se em duas etapas. Primeiramente a variabilidade comportamental foi condicionada através do procedimento LAG n: oito bicadas consecutivas no disco direito ou esquerdo da caixa experimental correspondiam a uma tentativa que, se diferisse das n seqüências anteriores, era seguida do reforço. O n do LAG utilizado foi manipulado até o valor 50, ou seja, uma seqüência deveria diferir das últimas 50 seqüências para ser reforçada. E os resultados demonstraram haver correlação entre maior exigência de variabilidade (LAG com n elevado) e alto índice de variabilidade das respostas. O experimento seguinte

(Experimento 4) manipulou o número de respostas exigidas por seqüência, que poderiam ser 4, 6 ou 8. Os resultados indicaram que a variabilidade aumentava à medida que aumentava o número de respostas exigidas por seqüência.

Para garantir que tal resultado não havia sido induzido pela intermitência do reforçamento, anteriormente apontada como variável indutora de variabilidade, os autores estabeleceram um novo controle experimental: os animais foram expostos a um esquema que exigia igualmente a emissão de oito respostas por tentativa, no entanto, independente da seqüência emitida, as respostas eram seguidas de reforçamento numa freqüência e distribuição previamente estabelecidos, baseadas na exata distribuição do mesmo sujeito ou por outro numa sessão em que vigorava a contingência LAG (contingência de acoplamento – yoked). Como efeito de tal manipulação, variabilidade comportamental assumiu altos índices diretamente relacionados aos valores de n sob a contingência LAG, e diminuiu nas sessões onde vigorava a contingência de acoplamento. Deste estudo concluiu-se que a variabilidade pode ser diretamente reforçada e alcança níveis superiores ao alcançados pela intermitência de reforçamento.

Outros trabalhos posteriores – com ratos, pombos e humanos - observaram o caráter operante da variabilidade (Machado, 1989; Barba, 1997; Hunziker, Caramori, Silva & Barba, 1998; Hunziker, Ferreira, Lee, Silva & Caramori, 2002; Neuringer, 1993; Barba & Hunziker, 2002; Yamada, 2007). Neuringer (2002) conclui que tais estudos experimentais demonstram, tanto com sujeitos animais quanto humanos, que a variabilidade é um comportamento operante por atender a três critérios: 1) é dependente de reforçamento; 2) fica sob controle de estímulos; e 3) é modificada pela história de reforçamento.

1.3 REFORÇAMENTO NEGATIVO

Sendo a variabilidade um comportamento operante, o reforçamento positivo pode aumentar ou diminuir a variabilidade de acordo com a contingência de reforçamento em vigor. Diferentes contingências podem gerar padrões variáveis de comportamento com características diferentes entre si, ou seja, níveis de variabilidade podem ser controlados diretamente pela contingência (Neuringer, 2002). Entretanto, na literatura investigada são escassos os estudos referentes à variabilidade e contingências de reforçamento negativo.

Apesar das contingências de reforçamento serem determinantes na proposta analítico-comportamental, não há acordo em relação à distinção entre os procedimentos de reforçamento positivo e negativo e à identificação precisa do tipo de consequência que está ocorrendo (Santos & Hunziker, 2008). Por exemplo, o processo de reforçamento positivo implica na apresentação de um estímulo, enquanto que o reforçamento negativo é ilustrado por dois processos distintos: a contingência de fuga, na qual uma resposta interrompe um estímulo aversivo; e a contingência de esquiva, onde uma resposta evita ou atrasa o estímulo. Os comportamentos de fuga e esquiva pertencem ao mesmo *continuum* comportamental do reforçamento negativo que varia desde a remoção ou atenuação de um estímulo presente até o adiamento ou impedimento de um estímulo negativo potencial (Cameschi & Abreu-Rodrigues, 2005).

Os procedimentos de fuga são os exemplos mais simples de reforço negativo: a resposta de um organismo suspende/interrompe um estímulo aversivo. O choque elétrico é o estímulo aversivo usualmente mais utilizado em experimentos como tal.

Um das dificuldades no estudo do comportamento de fuga é que o estímulo aversivo deve estar presente antes de a resposta ser emitida e assim pode eliciar respostas incompatíveis com a que foi selecionada para o estudo do operante. Segundo Catania (1999), a dificuldade em utilizar um estímulo aversivo sem propriedades eliciadoras de comportamentos concorrentes com a resposta operante selecionada, e a dificuldade de impedir respostas alternativas de fuga, são os principais motivos de carência de publicações na área.

Santos & Hunziker (2008) ressaltam que embora não pareça complicado identificar quando um estímulo está sendo apresentado ou retirado, identificar os aspectos mais relevantes das contingências de reforçamento negativa e positiva não é uma tarefa fácil, o que levou alguns pesquisadores a sugerirem a revisão - e mesmo a eliminação da separação conceitual - entre reforçamento positivo e negativo (Baron & Galizio, 2005; Michael, 1975; Perone, 2003).

Alguns estudos sobre a aprendizagem na contingência de reforçamento negativo sugerem similaridades funcionais entre comportamentos mantidos por reforçamento positivo e negativo. Esses trabalhos indicam que os esquemas de reforçamento são essenciais na determinação do padrão de respostas, sobrepondo-se à natureza do estímulo reforçador (Morse & Kelleher, 1966).

No estudo de Keller (1966), por exemplo, foi manipulado o atraso do reforço em um arranjo experimental cujo estímulo aversivo era uma luz intensa que podia ser desligada pela resposta de fuga (pressão à barra) durante o período de 1 minuto. Os animais foram expostos a diferentes atrasos (1, 2, 5 e 10 s) não sinalizados entre a emissão da resposta e o desligamento da luz. Assim como resultados obtidos com reforçamento positivo, a frequência de respostas de fuga aumentou de acordo com o aumento no atraso do reforço.

A aprendizagem de cadeias complexas mantidas por reforçamento negativo foi demonstrada no experimento de Schrot, Boren e Moerschbaeher (1976), no qual ratos foram treinados num procedimento de aquisição repetida, onde deveriam emitir uma seqüência de três respostas, em três barras, que mudavam a cada sessão (ex. 3-1-2, 2-1-2). Respostas corretas no primeiro e no segundo elo da cadeia produziam um sinal e o adiamento de um choque que ocorreria a cada 20s caso o sujeito não emitisse a seqüência correta ou não emitisse resposta alguma. Respostas no terceiro elo da seqüência produziam um *timeout* da contingência de esquiva. Assim como ocorre em procedimentos envolvendo reforçamento positivo, ao longo das sessões o número de erros diminuiu, demonstrando que um padrão comportamental complexo também pode ser adquirido e mantido por reforçamento negativo.

Diferentes esquemas de reforçamento produzem diferentes padrões de emissão de respostas. Os mesmos padrões encontrados com esquemas de reforçamento positivo foram reproduzidos com esquemas de reforçamento negativo no experimento de Morse & Kelleher (1966). Neste, macacos foram expostos a um esquema múltiplo de razão fixa e intervalo fixo (*multi FR FI*), cujas conseqüências da pressão a barra eram o cancelamento do choque de acordo com o esquema em vigor. As curvas de respostas acumuladas registraram que o esquema FR 20 produziu pausas breves seguidas de uma taxa de respostas alta e constante; enquanto que o esquema FI10 resultou em respostas acumuladas em *escallop*, típicas dos esquemas de intervalo.

Santos e Hunziker (2008) citam experimentos onde outros processos comportamentais observados em contingências de reforçamento positivo foram reproduzidos igualmente com reforçamento negativo. Bersh e Lambert (1975), por exemplo, reforçaram uma resposta na presença de um estímulo discriminativo (S^D) e a extinguiram na presença de outro estímulo

(S^A). A resposta de esquiva (de choques) era reforçada na presença de uma luz (S^D), enquanto que na ausência da luz os choques ocorriam, mas as respostas não tinham nenhum efeito sobre a sua ocorrência (extinção). Da mesma forma como ocorre com procedimentos de reforçamento positivo, houve o controle discriminativo, com taxas altas de respostas durante o S^D e poucas respostas no S^A, indicando que o responder ficou sob controle discriminativo com reforçamento negativo. O processo de generalização de estímulos, onde uma resposta de esquiva treinada na presença de um estímulo também ocorre na presença de estímulos semelhantes, foi igualmente observado com reforçamento negativo (Weiss & Schindler, 1981).

1.4 CONTROLE AVERSIVO E VARIABILIDADE COMPORTAMENTAL

O reforçamento negativo e a punição, segundo Sidman (2003) são processos que se enquadram na categoria definida como coerção. O autor afirma que as conseqüências do reforçamento positivo diferem das do reforçamento negativo pelo fato deste último produzir efeitos outros que vão além do aumento da probabilidade da resposta. Entre esses efeitos estão a limitação do repertório comportamental, onde o sujeito restringiria suas respostas àquelas que são eficazes no adiamento ou cancelamento do estímulo aversivo.

Apesar dos estudos sugerirem similaridade entre os processos (Baron & Galizio, 2005; Michael, 1975; Perone, 2003), para Sidman (2003), o reforçamento negativo induz o indivíduo ao comportamento estereotipado e, torna-o insensível a outros estímulos ambientais, desenvolvendo uma “visão de túnel” causado pelo então “*estreitamento de interesses que nos impede de atentar para qualquer coisa, exceto o estresse a que estamos, no momento, sendo*

submetidos.” (Sidman, 2003, p.109). Durante o reforçamento negativo, o animal emite uma resposta para fugir ou esquivar-se da apresentação de um estímulo. Tal contingência eliciaria respostas emocionais as quais o autor chama de “*uma vida de quieto desespero*” e que seriam incompatíveis com a emissão de respostas variadas.

Assim, diante das similaridades entre os padrões comportamentais alcançados com contingências de reforçamento negativo e contingências de reforçamento positivo apontadas pelos estudos da área (Weiss & Schindler, 1981; Bersh e Lambert, 1975; Morse & Kelleher, 1966; entre outros) e tendo em vista as particularidades do reforçamento negativo levantadas por Sidman (2003), uma série de questões, relativas aos efeitos de contingências de reforçamento negativo sobre a variabilidade comportamental, apontam para a necessidade de estudos que envolvam tais contingências.

2 OBJETIVO GERAL

A presente pesquisa teve como objetivo verificar os efeitos do reforçamento negativo sobre a variabilidade comportamental induzida por extinção e esquemas de reforçamento, assim como verificar os efeitos de diferentes contingências de reforçamento negativo sobre a variabilidade operante.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Experimento 1 – Verificar os efeitos do reforçamento contínuo e extinção sobre a variabilidade comportamental induzida. E comparar os dados obtidos com aqueles produzidos por Antonitis (1951).

Experimento 2 - Verificar se a variabilidade comportamental pode ser reforçada negativamente e se é sensível à diferentes esquemas de reforçamento.

3 MÉTODO

3.1 SUJEITOS

Foram utilizados oito ratos machos, albinos, espécie *Rattus norvegicus*, linhagem Wistar, experimentalmente ingênuos, com aproximadamente 120 dias no início dos experimentos, sendo provenientes do Instituto Adolfo Lutz da cidade de São Paulo. Os animais foram mantidos em gaiolas individuais, com ração (seca, balanceada e da marca Purina) e água *ad libidum*. A iluminação do biotério foi controlada, com o ciclo de 12h claro/escuro, sendo o período de luz das 7h às 19h. Os sujeitos foram divididos em 2 experimentos: Experimento 1 (n=3) e Experimento 2 (n=5).

3.2 EQUIPAMENTO

Foi utilizada uma caixa experimental medindo 21,5 X 21,5 X 21,0 cm (comprimento, largura e altura), com a parte frontal de acrílico transparente e as demais em alumínio (ver Figura 1). A caixa dispunha de três *manipulanda* na parede lateral direita. Os *manipulanda* eram orifícios de 3 cm de diâmetro, localizados a 6 cm acima do piso, distando 2 cm entre si (na mesma parede), chamados de focinhadoras. Esses orifícios foram conectados a uma cuba cilíndrica de plástico, de igual diâmetro e 3 cm de profundidade, presa no lado externo da caixa. A 0,5 cm da borda dessa cuba havia um feixe luminoso que incidia sobre uma célula foto-elétrica, cuja interrupção era registrada automaticamente. A introdução do focinho do

animal nas focinadoras interrompia o feixe luminoso, registrando uma resposta de focinhar. As focinadoras foram numeradas, da esquerda para a direita.

O piso da caixa era composto de barras de aço inoxidável, de 0,3 cm de diâmetro, distando 1,3 cm entre si, por meio do qual foram administrados os choques elétricos de 1mA de intensidade. As barras do piso foram conectadas a um estimulador de choques elétricos com alternador de polaridades marca BRS *Foringer*, modelo 901.

A caixa permaneceu dentro de uma câmara construída em compensado e fórmica, produzindo isolamento acústico e visual. Tal câmara possuía uma “janela” de vidro transparente em sua parede frontal, permitindo a visualização do sujeito.

O controle e os registros de dados das sessões foram feitos por um microcomputador e um *software* especialmente desenvolvido para a pesquisa.

Os dois experimentos foram conduzidos em uma sala reservada do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo no departamento de Psicologia Experimental.



Figura 1 Caixa experimental utilizada nos Experimentos 1 e 2. Na parede esquerda vêem-se os *manipulanda* (três orifícios, chamados de “focinhadoras”) compostos de uma cuba plástica e sensor fotoelétrico responsável pelo registro das respostas.

4 EXPERIMENTO 1

4.1 PROCEDIMENTO

Três animais foram submetidos a três fases experimentais cujas sessões foram realizadas com um intervalo de 24 horas entre si. Entre uma sessão e outra, a caixa experimental foi limpa, retirando-se quaisquer detritos por meio de um pano umedecido com água e álcool. Este procedimento visou evitar interferência na eletrificação do piso, além de reduzir os sinais de outro sujeito que tivesse passado pela caixa, como, por exemplo, cheiro característico exalado pelo animal diante do choque, o qual pode ter função de estímulo eliciador de determinadas respostas espécies-específicas (Bolles, 1970).

1ª Fase - Nível Operante e Reforçamento Contínuo - Os sujeitos foram colocados na caixa experimental, onde permaneceram por 20 minutos sem qualquer manipulação experimental. Foi registrada a frequência da resposta de focinhar em cada focinhadora, não havendo qualquer consequência programada para as mesmas. Em seguida, os animais foram expostos a 60 choques de 1 mA, de 10s de duração máxima, liberados pelo piso da caixa a tempo variável de 60s (amplitude de variação de 10-110s). Cada choque foi chamado de tentativa, sendo o intervalo entre os choques denominado intervalo entre tentativas (IET). A emissão da resposta de focinhar, em qualquer uma das focinhadoras, teve como consequência a imediata interrupção do choque e o reinício de novo IET. Nas tentativas onde não houve emissão dessa resposta o choque foi interrompido automaticamente após 10s de seu início, sendo esse tempo registrado como a latência na tentativa, e a mesma considerada falha. Foram

registradas frequência, latência e alocação das respostas de focinhar (ocorridas nas focinhadoras 1, 2 ou 3) a cada tentativa e nos IETs. As respostas ocorridas na ausência do choque (IET) não tiveram conseqüências programadas.

Na segunda sessão, para mudança de fase, foi exigido como critério de aprendizagem um mínimo de 75% de respostas de fuga nas 20 últimas tentativas. Nas ocasiões onde o critério de aprendizagem não foi atingido até o final da segunda sessão, o sujeito foi descartado.

2ª Fase – Extinção - Vinte e quatro horas após o animal atingir o critério de aprendizagem de fuga, foi realizada uma sessão de extinção na qual os sujeitos foram expostos a 60 choques com parâmetros similares aos anteriores. Entretanto, nessa sessão, o término dos choques não foi contingente a nenhuma resposta do sujeito. Foram registradas as respostas emitidas nas focinhadoras durante os choques e na ausência do mesmo (IETs).

A Tabela 1 esquematiza, de forma resumida, os principais aspectos do procedimento do Experimento 1 (n=3).

	SESSÕES (N)	ESTÍMULO AVERSIVO	CRITÉRIO DE APRENDIZAGEM
N.O.	1	---	---
CRF	≤ 2	60 choques 1mA VT 60s (10-110s)	75% de respostas de fuga nas últimas 20 tentativas
EXTINÇÃO	1		---

Tabela 1 Representação esquemática do delineamento experimental empregado no Experimento 1 – Na primeira coluna estão os diferentes procedimentos aplicados, enquanto nas colunas seguintes estão registrados as especificidades de cada procedimento.

4.2 ANÁLISE DOS DADOS

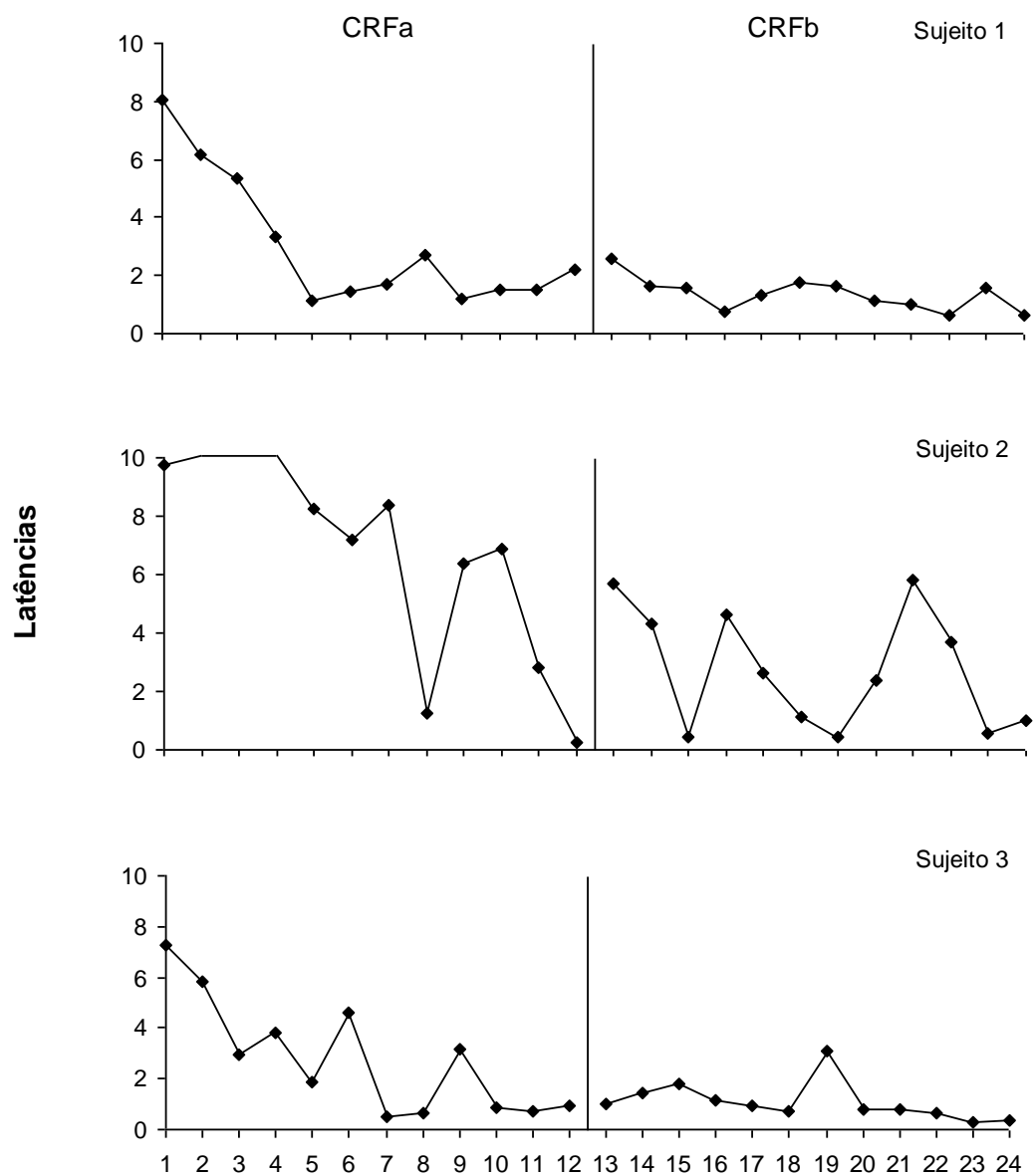
Foram analisadas as latências de fuga ocorridas durante o choque, assim como as frequências e a variabilidade das respostas ocorridas durante o choque e na ausência do mesmo. A variabilidade foi medida pela distribuição das respostas cuja análise da frequência relativa em cada focinhadora foi feita utilizando a medida estatística de distribuição U (Attneave, 1959), calculada através da seguinte fórmula: $U = (\sum p_i \cdot \log_2 p_i) / -\log_2 N$, na qual p_i é a probabilidade de emissão de cada resposta particular, extraída de sua frequência relativa, e N é o número de respostas possíveis. Este índice estatístico pode adquirir valores de 0 a 1, sendo o máximo de variação indicado pelo valor 1, enquanto que um sujeito de que se tenha exigido um comportamento de repetição tenha um valor próximo à zero indica o máximo de repetição.

4.3 RESULTADOS

A Figura 2 apresenta as latências de fuga das respostas, organizadas em blocos de cinco tentativas, dos três sujeitos do Experimento 1 nas sessões de CRFa e CRFb. Embora os sujeitos tenham iniciado a primeira sessão de CRF com latências de respostas acima dos 6 segundos, todos apresentaram redução das mesmas ao longo da sessão de CRFa, demonstrando uma típica curva de aprendizagem de fuga. Na sessão de CRFb, todos os sujeitos mantiveram as baixas latências alcançadas na sessão anterior. Mesmo o Sujeito 2, que emitiu a resposta de fuga com padrão instável das latências na sessão de CRFa, apresentou queda dos valores médios dessas latências ao longo da sessão (média essa que se manteve baixa durante a sessão seguinte - CRFb).

A Figura 3 mostra as médias das frequências da resposta de fuga (focinhar), apresentadas pelos Sujeitos 1, 2 e 3, agrupadas em blocos de 5 tentativas durante as sessões de CRFa, CRFb e Extinção. Ao longo das sessões, a frequência de respostas dos sujeitos mudou significativamente: sob reforçamento em CRF, os Sujeitos 1 e 3 alcançaram o critério de estabilidade, atingindo a marca de 1 resposta por tentativa no final da primeira sessão (CRFa), padrão que se manteve até o final da sessão de CRFb. Nas mesmas sessões, o Sujeito 2 alcançou tal estabilidade (emitindo uma resposta por tentativa) apenas nas últimas tentativas da segunda sessão (CRFb). Na sessão de extinção, nitidamente os sujeitos 1 e 3 apresentaram padrão similar entre si: aumento da frequência média da resposta de focinhar no início da sessão, (frequência média acima de 3 respostas por tentativa), com redução acentuada chegando a aproximadamente zero respostas ainda na primeira metade da sessão, com

manutenção dessa baixa frequência até as tentativas finais. O mesmo não ocorreu com o Sujeito 2, que apresentou aumento gradual da frequência de respostas até o sexto bloco de tentativas (onde apresentou, em média, e 6 respostas por tentativa); e então, a partir do 7º bloco, a frequência de respostas diminuiu gradualmente até atingir a média de 1 resposta por tentativa ao final da sessão.



Blocos de 5 Tentativas

Figura 2 Média das latências (em segundos) da resposta de fuga, agrupadas em blocos de cinco tentativas. Os animais passaram por duas sessões de CRF, totalizando 120 tentativas.

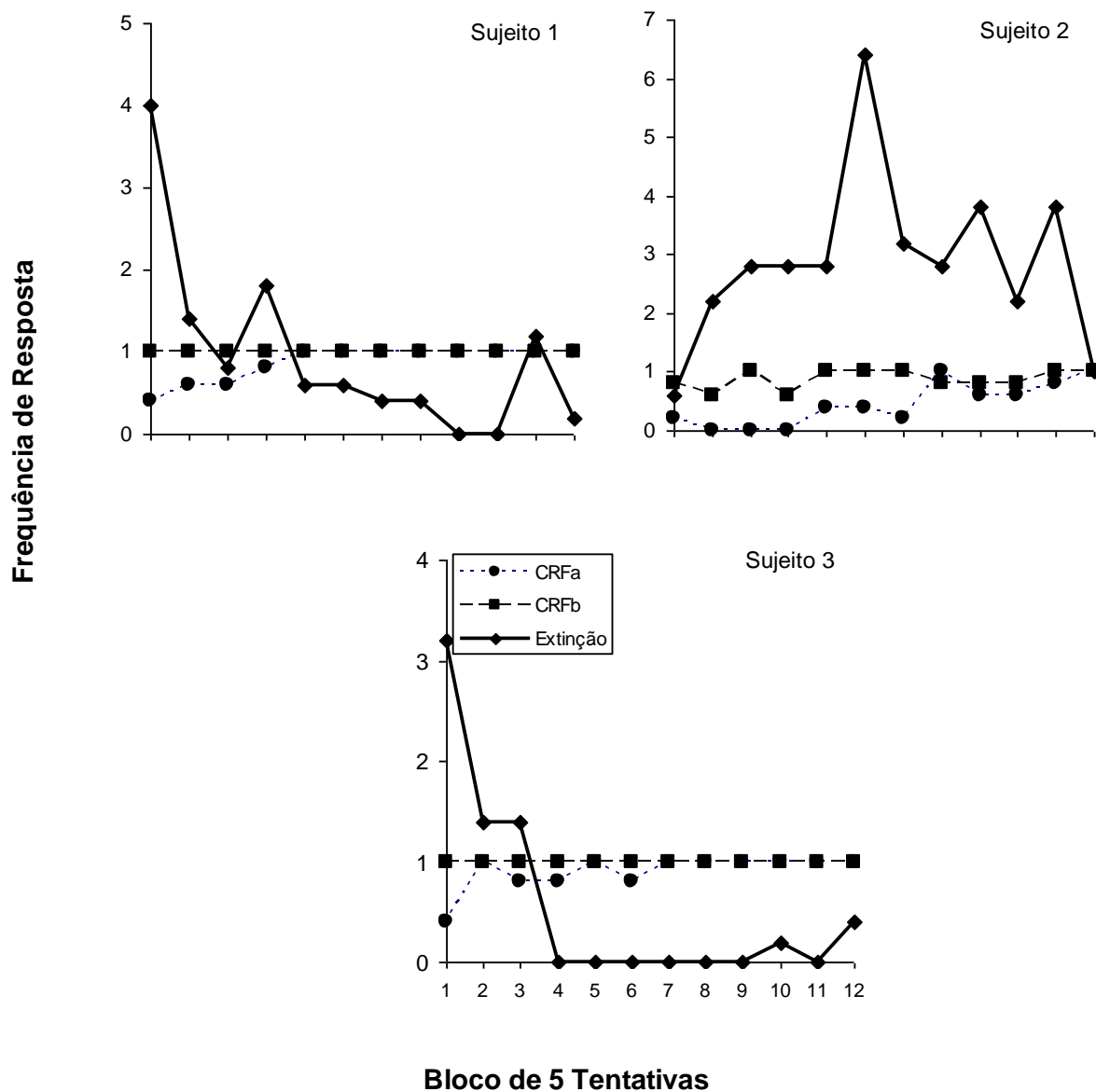


Figura 3 Média das frequências de respostas de focinhar durante o choque, agrupadas em blocos de cinco tentativas, representando três sessões experimentais (CRFa, CRFb e Extinção). Notar que as escalas são diferentes para cada sujeito

As frequências de respostas emitidas pelos Sujeitos 1, 2 e 3 nos diferentes focinheiros, com o respectivo índice de variabilidade (U), são mostrados na Figura 4 (frequência de respostas na ausência do choque) e na Figura 5 (frequência de respostas durante o choque). Na Figura 4, na fase de Nível Operante (N.O.), as respostas foram emitidas

na ausência de choques ao longo de 20 min.; Nas demais fases, estão plotadas as respostas emitidas nos intervalos entre tentativas que somam aproximadamente 60 minutos. A Figura 4 mostra que todos os sujeitos emitiram respostas durante o N.O., distribuídas entre os três focinheiros. Os índices de variabilidade no N.O. ficaram acima de $U= 0,89$ para todos os sujeitos. Na primeira sessão de CRF, tal índice manteve-se alto apenas pelo Sujeito 1, caindo nos dados mostrados pelos Sujeitos 2 e 3. Na segunda sessão de CRF, todos os sujeitos, com exceção do Sujeito 2, diminuíram a frequência de respostas, enquanto que os índices de variabilidade aumentaram em relação à primeira sessão de CRF. Durante a sessão de Extinção todos os sujeitos emitiram poucas respostas na ausência de choques (durante os intervalos entre tentativas), sem regularidade nos índices de variabilidade. Ao longo das sessões experimentais, os sujeitos não apresentaram padrões de preferência por alguma focinheira.

Os dados obtidos durante os choques (Figura 5) indicam que na primeira sessão de reforçamento contínuo (CRFa) os sujeitos tiveram desempenhos distintos entre si.

Comparando os sujeitos, constata-se que o Sujeito 2 emitiu menos respostas de focinhar e atingiu um menor índice de variabilidade. O Sujeito 3, por exemplo, emitiu 54 respostas durante os choques, alcançando um índice de variabilidade $U= 0,582$ e demonstrando clara preferência pelo Focinheira 1; já o sujeito 2 emitiu 26 respostas e o índice de variabilidade $U= 0,361$, enquanto que o Sujeito 1 emitiu 52 respostas e atingiu o maior índice de variabilidade: $U= 0,933$. Na segunda sessão de CRF houve um aumento da frequência de respostas em todos os sujeitos em relação aos índices obtidos na primeira sessão, enquanto que os índices de variabilidade dos Sujeitos 2 e 3 aumentaram.

A sessão de extinção provocou efeitos díspares entre os sujeitos. As frequências de respostas emitidas durante o choque variaram bastante, com amplitude entre 33 (Sujeito 3) e

172 (Sujeito 2). A distribuição das respostas nos Sujeitos 1 e 3 aumentou em relação à distribuição obtida na última sessão de CRF; enquanto que o Sujeito 2 apresentou aumento de frequência de respostas e diminuição no índice de variabilidade quando comparado aos índices obtidos na sessão de CRFb.

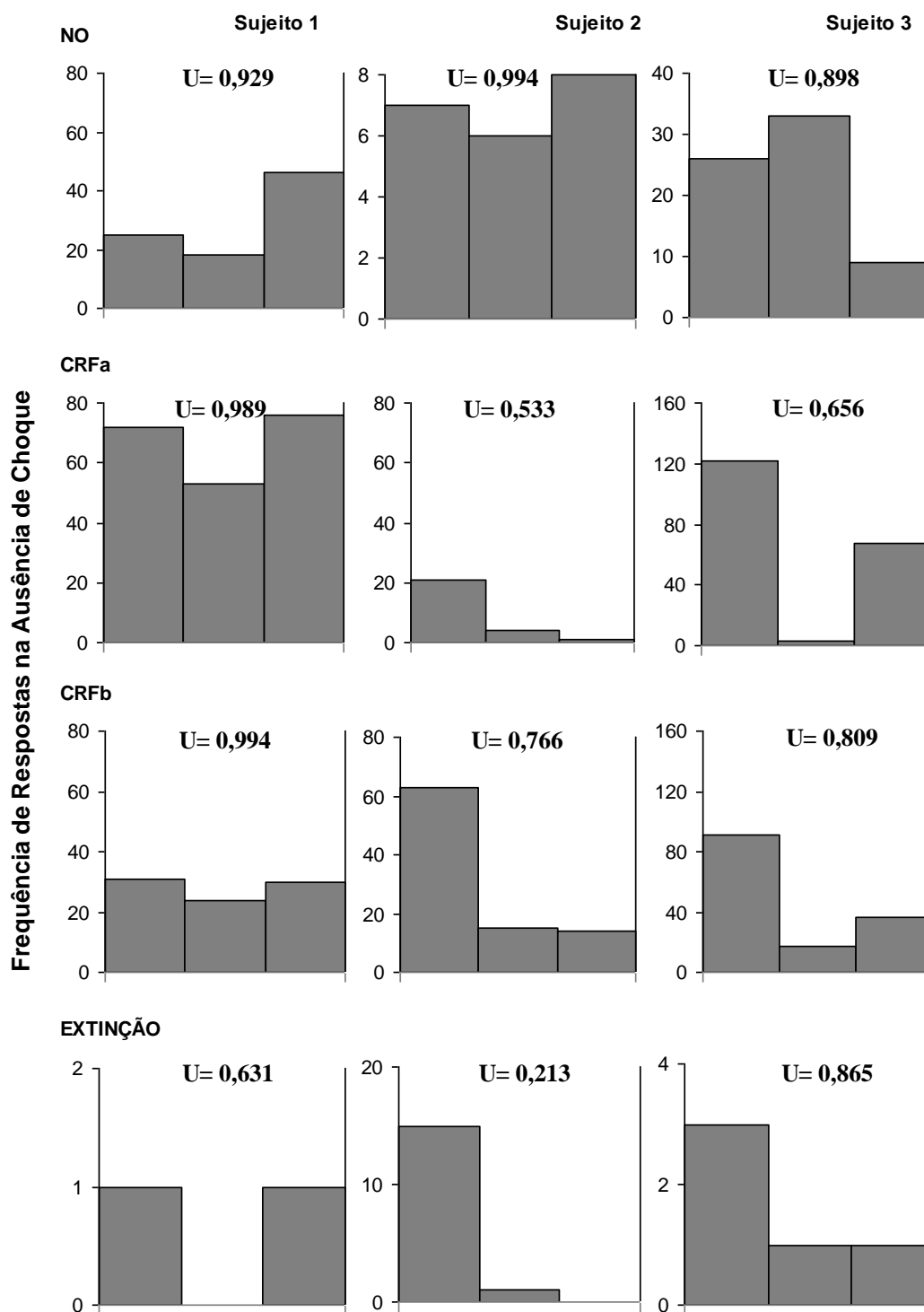


Figura 4 Índice de Variabilidade (U) e frequências de respostas de focinhar em cada focinhadora (Focinhadoras da esquerda para a direita: 1, 2 e 3) ocorridas na ausência do choque, em todas as fases do experimento. Foram realizadas quatro sessões experimentais (N.O., CRFa, CRFb e Extinção). Notar as escalas diferentes utilizadas na plotagem dos dados apresentados pelos sujeitos.

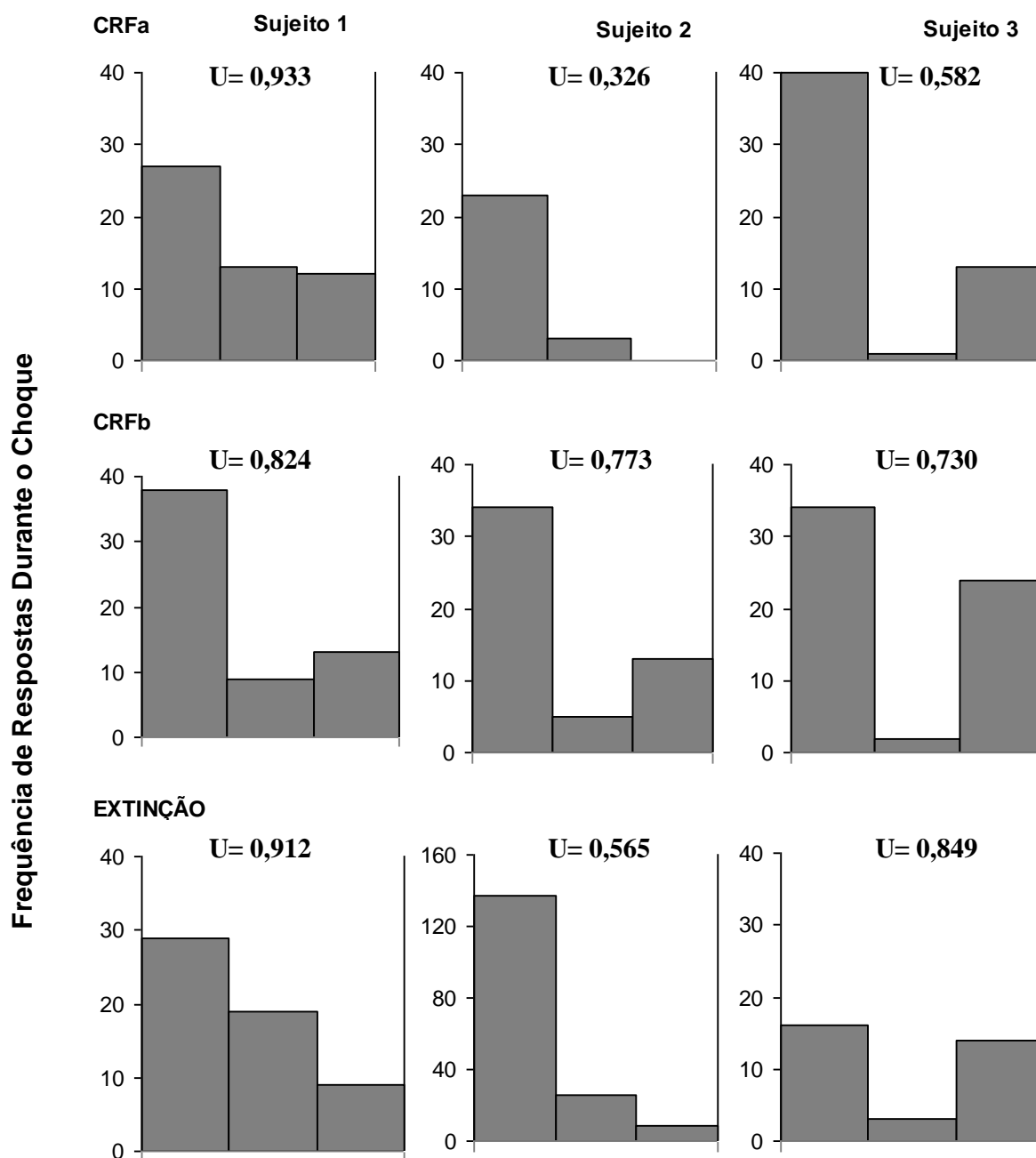


Figura 5 Índice de Variabilidade (U) e freqüências de respostas de focinhar em cada focinhadora (Focinhadoras da esquerda para a direita: 1, 2 e 3) ocorridas na ausência do choque, em todas as fases do experimento. Foram realizadas três sessões experimentais (CRFa, CRFb e Extinção). Notar as escalas diferentes utilizadas na plotagem dos dados apresentados pelos sujeitos.

4.4 DISCUSSÃO PARCIAL

O objetivo deste primeiro experimento foi observar o comportamento variável induzido por três diferentes contingências, Nível Operante, CRF e Extinção e comparar os dados com os obtidos por Antonitis.

Em 1951, o experimento de Antonitis demonstrou que: 1) antes de qualquer manipulação (durante o Nível Operante), os sujeitos apresentaram altos níveis de variabilidade em relação aos obtidos durante o condicionamento; 2) os índices obtidos durante a fase de CRF foram menores do que os obtidos durante o Nível Operante; 3) durante a fase de CRF houve diminuição gradual da variabilidade ao longo das sessões; e, 4) na fase de extinção houve maior variabilidade do que no nível operante e em CRF.

Os resultados obtidos no presente estudo com reforçamento negativo replicaram parcialmente essas relações especialmente no que diz respeito à variabilidade durante o Nível Operante: os sujeitos apresentaram índices de variabilidade relativamente altos antes da introdução de qualquer contingência de reforçamento. Ainda, a descrição feita por Antonitis pode ser aplicada aos dados do atual experimento: “a variabilidade obtida no nível operante foi relativamente alta, sem seguir padrão regular, em contraste com a variação durante o condicionamento e o recondicionamento”². Esse padrão foi observado no presente estudo tanto durante o Nível Operante como nos intervalos entre os choques, ao longo das sessões de condicionamento e extinção.

² “During unconditioned responding and extinction periods, records of individual Ss indicate that variability is relatively high and follows no regular trend in contrast with variability during conditioning and reconditioning” (Antonitis, 1951, p. 281)

Quanto ao CRF, no final da fase de reforçamento contínuo, os sujeitos apresentaram, em geral, menores índices de variabilidade do que aqueles apresentados durante a sessão de Nível Operante. Apesar dessa diferença global, o padrão de mudança dos índices de variabilidade ao longo do CRF não foi equivalente aos descritos por Antonitis: naquele experimento, obteve-se uma medida decrescente de variabilidade ao longo das sessões, enquanto que nesse, observou-se que os índices de variabilidade aumentaram ou mantiveram-se altos ao longo das sessões, em relação aos índices obtidos na primeira sessão de CRF. Portanto, mesmo a variabilidade sendo inferior ao Nível Operante, durante o CRF ela sofreu aumento.

É possível que essa diferença se deva ao fato de que Antonitis utilizou cinco sessões de CRF, e aqui utilizamos apenas duas, havendo, nesse caso, menos possibilidade de seleção de um padrão sistemático frente ao CRF. Outra possível interpretação dessa diferença é que o choque, por eliciar respostas de alta mobilidade motora, pode produzir maior deslocamento corporal pela caixa experimental, facilitando que o sujeito varie a localização das respostas de focinhar. Ou seja, a localização da resposta de focinhar é altamente influenciável pelo ponto da caixa em que o animal está, pois, funcionalmente é mais econômico o sujeito se dirigir para o focinhador mais próximo a ele. Como o choque elicia atividade motora que promove o deslocamento pela caixa, isso pode induzir um aumento de variabilidade dependendo do deslocamento do sujeito ao receber cada choque.

No estudo de Antonitis, por ser utilizado reforçamento positivo não havia esse controle respondente do deslocamento corporal, sendo mais econômico ao sujeito permanecer em uma posição central que ficava relativamente mais próxima do bebedouro que estava centralizado na parede oposta ao do *operando*. No atual experimento, o deslocamento corporal eliciado

pelo choque favoreceu que o sujeito, a cada tentativa, estivesse posicionado frente a um focinhador diferente, maximizando os ganhos na medida em que respondia no focinhador mais próximo, com menor custo de resposta e, conseqüentemente, aumentando os índices de variabilidade. Dessa forma, a variabilidade, assim como outras propriedades da resposta, pode ter sido influenciada por questões de maximização dos ganhos³.

Outro aspecto a ser considerado na comparação desse estudo com o de Antonitis é a diferença no critério de variabilidade utilizado. Antonitis considerou a dispersão em torno de uma medida de posição central, enquanto que neste experimento foi utilizada a distribuição e uniformidade distributiva das respostas. Assim, quando Antonitis descreve que os resultados indicam queda da variabilidade em CRF, significa que os sujeitos concentraram suas respostas na porção central do *operando* (que consistia em uma régua de 50 cm, dividida em seguimentos de 1 cm, onde era registrado o seguimento no qual o sujeito tocava). Neste experimento, a queda da variabilidade indica a repetição das respostas em um mesmo *operando*, independente da sua posição na caixa experimental.

Em relação à variabilidade obtida na condição de extinção, os sujeitos 1 e 3 atingiram índices de variabilidade superiores aos atingidos durante as sessões de CRF, na mesma direção que o descrito por Antonitis. Entretanto, os altos índices de variabilidade dos sujeitos na sessão de CRF imediatamente anterior à sessão de extinção, prejudicam a análise dos efeitos da extinção sobre a variabilidade.

Faz-se necessário considerar que apesar dos procedimentos de extinção utilizados em ambos os experimentos terem a mesma função - suspensão do reforço ao responder -, neste experimento, a extinção do reforçamento negativo referiu-se à suspensão das conseqüências

³ Maximização - emissão da resposta, entre duas ou mais possibilidades, que tem a maior probabilidade de reforço (Catania, 1999).

do responder, de modo que os estímulos aversivos ocorriam, mas as respostas já não os adiavam ou preveniam (Catania, 1999). De tal forma que o processo de extinção envolvia a apresentação do choque por 10s em intervalos variados.

Considerando que a variabilidade pode ter sido induzida pela movimentação corporal eliciada pelo choque, este procedimento de extinção da fuga aumentou o tempo de exposição ao choque, possibilitando diferentes respostas em diferentes focinadoras e conseqüente aumento da variabilidade.

As latências decrescentes das respostas de fuga emitidas por todos os sujeitos desse experimento durante as sessões de reforçamento contínuo, somadas a maior freqüência de resposta durante reforçamento (em comparação ao Nível Operante e Extinção), permite que se conclua que a emissão da resposta de focinhar ficou sob controle da contingência operante, enquanto que a sua variabilidade pode ter sido um subproduto da grande movimentação corporal eliciada pelo choque, caracterizando-se como variabilidade induzida.

Importante destacar que os atuais resultados mostram que a contingência de reforçamento negativo não induziu um padrão de baixa variabilidade. O que os resultados desse experimento sugerem é que, mesmo não sendo diretamente reforçada, a variabilidade pode ser um subproduto das contingências de reforçamento (tanto positivo quanto negativo) a depender de quanto essa variação da resposta maximiza os ganhos do sujeito. Sendo o reforço negativo o choque elétrico, a eliciação de movimentação corporal pode facilitar ou dificultar o reforçamento, a depender da resposta de fuga programada. Assim, embora a alta mobilidade corporal induzida pelo choque possa facilitar a emissão variável de um tipo de resposta que envolva localização (como aqui, posicionando o sujeito frente aos diferentes focinadores),

ela poderia não favorecer a variação medida em termos de outros aspectos da resposta, tais como força e duração.

Além das diferenças intrínsecas dos procedimentos de reforçamento negativo e reforçamento positivo, deve-se considerar que o número de sessões deste experimento foi inferior ao número de sessões utilizado por Antonitis, tanto na condição de reforçamento contínuo (cinco) como na de extinção (duas). Por questões éticas o presente estudo foi planejado com o menor número de sessões possível, o que pode ter contribuído para acentuar as diferenças dos resultados. Possivelmente, um delineamento experimental incluindo maior exposição ao reforçamento negativo poderia reduzir o grau de atividade motora devido ao processo de habituação⁴ ao choque, levando a uma conseqüente menor variação na localização do focinhar. Apenas novos testes, com mais sessões em CRF e em extinção, poderão confirmar essa interpretação.

⁴ Habituação - redução, ao longo de repetidas apresentações, no comportamento respondente eliciado por um estímulo (Catania, 1999).

5 EXPERIMENTO 2

5.1 PROCEDIMENTO

Os cinco sujeitos utilizados no Experimento 2 passaram por cinco fases experimentais cujas sessões foram realizadas com um intervalo de 24 horas entre si. Tal qual no Experimento 1, com exceção da etapa de Nível Operante, o critério de mudança de fase foi um mínimo de 75% de respostas de fuga nas 20 últimas tentativas. Nas ocasiões onde o critério de aprendizagem não foi atingido até o final da primeira sessão, o sujeito foi submetido a novas sessões, com iguais características, até o critério de aprendizagem ser satisfeito. Os sujeitos que não atingiram o critério em até três sessões foram descartados.

1ª Fase - o Nível Operante e Reforçamento Contínuo – idem ao Experimento 1.

2ª Fase – FR2 - As respostas dos sujeitos foram reforçadas em esquema de Razão Fixa 2 (FR2). Assim o sujeito deveria emitir duas respostas de focinhar para interromper o choque. Essa contingência ficou em vigor por um mínimo de uma sessão e máximo de três sessões.

3ª Fase – Reforçamento Negativo da Variabilidade - LAG1 - A partir desta fase do experimento a unidade comportamental considerada para consequenciação foi uma seqüência de duas respostas de focinhar em qualquer uma das focinhadoras (1, 2, 3). Cada seqüência era composta pela resposta emitida e a resposta imediatamente anterior. Assim, todas as respostas (com exceção da primeira e da última, na sessão) eram parte de duas seqüências. Por exemplo, no caso do sujeito emitir cinco respostas de focinhar (1, 1, 3, 2 e 3) seriam computadas quatro seqüências (1-1, 1-3, 3-2, 2-3). As seqüências podiam diferir entre si quanto à distribuição das

respostas que compunham o par, havendo a possibilidade de serem emitidas nove seqüências diferentes: 1-1, 1-2, 1-3, 2-1, 2-2, 2-3, 3-1, 3-2, 3-3.

Em cada sessão os animais foram expostos a 60 choques com iguais características da etapa anterior, sendo que a sua interrupção era contingente à emissão de uma seqüência que diferisse da reforçada na tentativa anterior (critério LAG 1). Por exemplo, se o animal, na primeira tentativa fosse reforçado por emitir 1-1, na tentativa imediatamente subsequente ele seria reforçado se emitisse qualquer seqüência que não essa. Hipoteticamente, nessa segunda tentativa se ele emitisse 1, 1, 3, seriam computadas as seqüências 1-1 e 1-3 (produzindo o término do choque) A seqüência 1-1 é igual à reforçada anteriormente e por isso não teria consequência programada, de forma que o choque permaneceria presente até a emissão da resposta 3, que comporia a seqüência 1-3, que, por ser diferente da reforçada na tentativa anterior, atende ao critério de reforçamento, produzindo o término do choque. Não ocorrendo a resposta de fuga, o choque era interrompido automaticamente após 10s de seu início, sendo esse tempo registrado como a latência na tentativa e a mesma considerada falha. Respostas durante o intervalo entre tentativas (IET) não tiveram consequência programada, mas foram registradas.

4ª Fase – LAG 3 - Nessa fase o choque foi desligado apenas quando o sujeito emitiu uma seqüência diferente das reforçadas nas três tentativas anteriores.

5ª Fase – Acoplamento – A fase teve duração fixa de uma sessão onde os reforços foram apresentados contingentes à emissão da resposta de focinhar, porém independentemente da sua alocação. A liberação do reforço seguiu a mesma intermitência apresentada na última sessão de LAG3. Por exemplo, se na última sessão de LAG3 o choque foi interrompido na 5ª tentativa, após a emissão da terceira resposta de focinhar (em função de esta resposta haver

composto uma seqüência que atendia o critério de reforçamento), na 5ª tentativa da fase de acoplamento o choque foi encerrado após a emissão da terceira resposta de focinhar, independente da seqüência que ela compunha.

	SESSÕES (N)	ESTÍMULO AVERSIVO	UNIDADE COMPORTAMENTAL	VARIABILIDADE EXIGIDA	CRITÉRIO DE APRENDIZAGEM
N.O	1	---	---	---	---
CRF	≤3	60 choques, 1ma, VT 60s (10-110s)	1 resposta	Não	75% de respostas de fuga nas últimas 20 tentativas
FR2			Seqüência de 2 respostas		
LAG1				Sim	
LAG3					
ACOPLADO	1			Não	---

Tabela 2 Representação esquemática do delineamento experimental empregado no Experimento 2 – Na primeira coluna estão os diferentes procedimentos aplicados, enquanto nas colunas seguintes então registrados as especificidades de cada procedimento.

5.2 ANÁLISE DOS DADOS

Foram analisadas a frequência, e a variabilidade das respostas ocorridas durante o choque e na ausência do mesmo, assim como a porcentagem de reforçamento obtida por cada sujeito nas diferentes fases experimentais. Tal como no Experimento 1, a variabilidade foi medida utilizando-se a medida estatística de distribuição U (Attneave, 1959), calculada pela fórmula: $U = (\sum p_i \cdot \log_2 p_i) / -\log_2 N$.

5.3 RESULTADOS

A frequência de respostas ao longo das fases experimentais ocorridas durante o choque e na ausência de choques está plotada, respectivamente, na parte superior e inferior da Figura 6. Na parte superior os dados mostram que todos os sujeitos apresentaram dados replicáveis entre si até a sessão de LAG 1, sendo que nas sessões seguintes seus comportamentos diferiram bastante. Especificamente, todos completaram a última sessão de CRF com uma frequência de respostas próxima a 60, máximo permitido pela contingência. Esse padrão foi mantido durante a última sessão de FR2, onde a unidade de resposta foi considerada como duas respostas emitidas em qualquer focinhadora. Na sessão de LAG 1 todos os sujeitos aumentaram a frequência de respostas de focinhar, mostrando frequências bem próximas uns dos outros. Nas fases de LAG 3 e Acoplado, os sujeitos diferiram entre si: dois sujeitos aumentaram sistematicamente a frequência da resposta de focinhar (Sujeitos 12 e 16), dois

as mantiveram estáveis, a despeito da mudança de contingência (Sujeitos 13 e 15) e um apresentou queda acentuada de emissão dessas respostas (Sujeito 14).

Na ausência de choque, os resultados foram o inverso dos descritos anteriormente. Inicialmente, os grupos apresentaram grandes diferenças entre si, as quais se reduziram a partir da fase de LAG 3. Na última fase, o Sujeito 13 diferiu dos demais, mantendo alta frequência de resposta. O efeito mais proeminente foi o decréscimo gradual das respostas ao longo das sessões, com exceção do Sujeito 13 que, na última sessão de CRF emitiu poucas respostas e na sessão de FR2, emitiu mais de 150 respostas. Destaca-se o Sujeito 14, que durante os choques foi o que mais se distinguiu dos demais, suas respostas também diferiram nos intervalos entre choques (na ausência de choques): nas três primeiras fases ele apresentou frequência de resposta muito superior aos outros sujeitos, equiparando-se a eles apenas nas duas fases finais. De uma maneira geral, pode-se apontar três padrões distintos durante a ausência de choques ao longo das cinco fases experimentais: três sujeitos mostraram padrão decrescente gradual (Sujeitos 12, 15 e 16), um deles mostrou padrão decrescente abrupto (Sujeito 14) e outro mostrou aumento da frequência da primeira para a segunda fase, e manutenção dessa frequência até a fase final (Sujeito 13)

Importante lembrar que nos intervalos entre choques (período de ausência de choque) o tempo disponível para a emissão das mesmas era bem maior do que durante os choques: durante a sessão, os períodos de ausência de choques somam aproximadamente 60 minutos, enquanto que os períodos de choque somam, no máximo, 10 minutos.

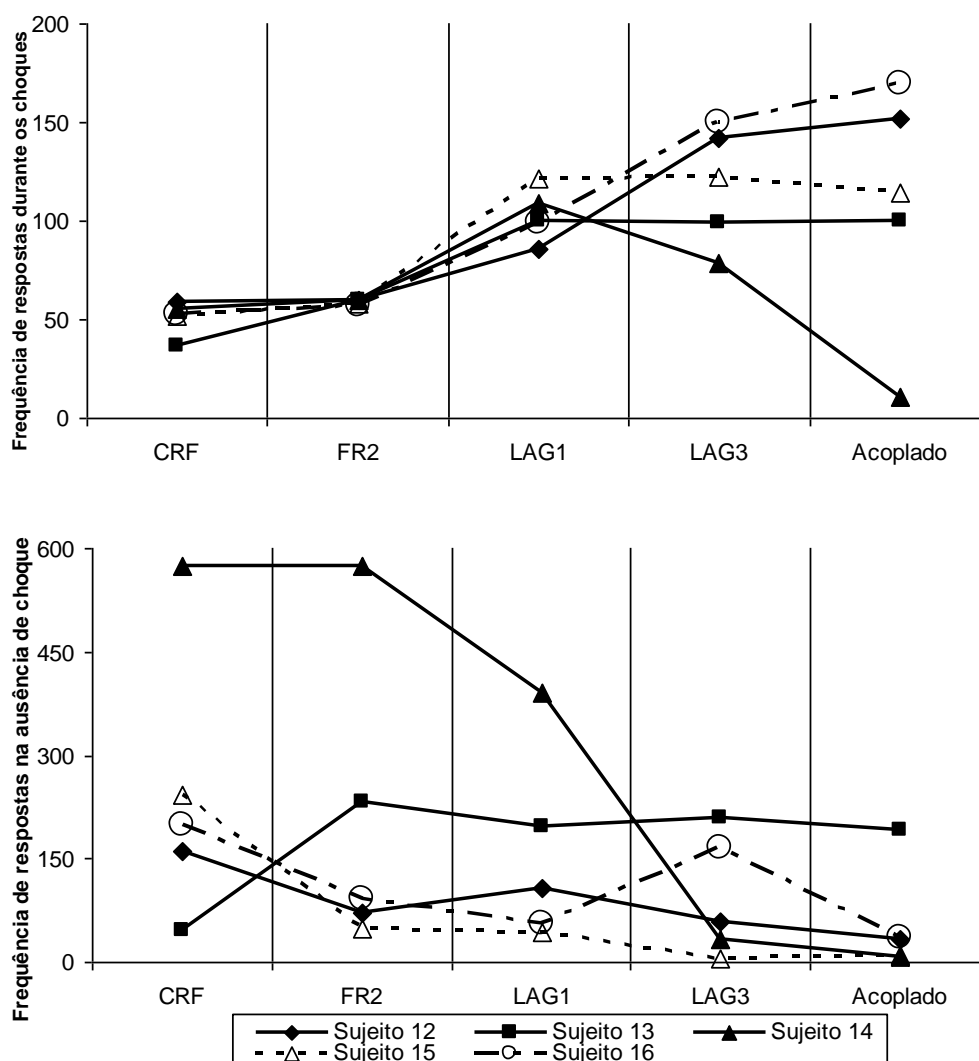


Figura 6 Frequência das respostas de focinhar durante o choque (gráfico superior) e na ausência de choques (gráfico inferior), apresentada pelos cinco sujeitos, na última sessão de cada fase experimental.

O índice de variabilidade (U) alcançado na última sessão de cada fase do Experimento 2, está representado na Figura 7.

Ao longo das fases experimentais os sujeitos apresentaram curvas semelhantes em relação ao índice de variabilidade obtido em cada fase experimental. Com exceção do Sujeito 12, todos os animais completaram a última sessão de CRF com índices de variabilidade acima

de 0,6.. Tais índices diminuíram consideravelmente na última sessão de FR2, chegando próximo à zero para o Sujeito 14. O Sujeito 12, que obteve o menor índice de variabilidade na sessão de CRF, seguida por um aumento na sessão de FR2, chegando aos 0,8. Ressalta-se que na contingência de CRF há uma quantidade restrita de três respostas possíveis, enquanto que na contingência de FR2 são 9 (nove) as respostas possíveis. De acordo com a fórmula de cálculo do U (Attneave, 1959), a variabilidade depende em parte do leque de possibilidade de respostas, de tal forma que poucas possibilidades de resposta podem levar a uma distribuição mais igualitária das mesmas, elevando o índice de variabilidade. Uma vez que o universo de possibilidades é aumentado sem que haja mudanças comportamentais, espera-se que haja uma diminuição considerável do índice, como foi observado na sessão de FR2.

Com a introdução da contingência de variabilidade LAG1, a maioria dos sujeitos elevou seus o índice de variabilidade, exceção para o Sujeito 12, que obteve menor índice na sessão de LAG1 em relação à sessão de FR2. A variabilidade das respostas continuou a aumentar na sessão de LAG3 para os Sujeitos 12, 13, 14, e 15, quando o índice U aproximou-se de 1,0 para o Sujeito 13.

Na sessão de Acoplado os Sujeitos 12, 13 e 14 apresentaram queda nos índices de variabilidade alcançados em comparação aos obtidos na última sessão de LAG3. Enquanto que o Sujeito 16 manteve os mesmos índices e o Sujeito 15 obteve um índice de variabilidade superior durante a sessão de Acoplado comparado ao índice obtido na última sessão de LAG3.

Houve pouca regularidade nos índices U obtida na ausência de choques, conforme pode ser visto na parte inferior da Figura 7. Pode-se apontar como de maior regularidade os baixos índices de variabilidade na fase de Nível Operante, entretanto, houve padrões muito

dísparos entre e intra sujeitos nas fases seguintes. Nas fases finais obteve-se um pouco mais de regularidade entre os sujeitos, com maior aproximação dos Us apresentados por eles.

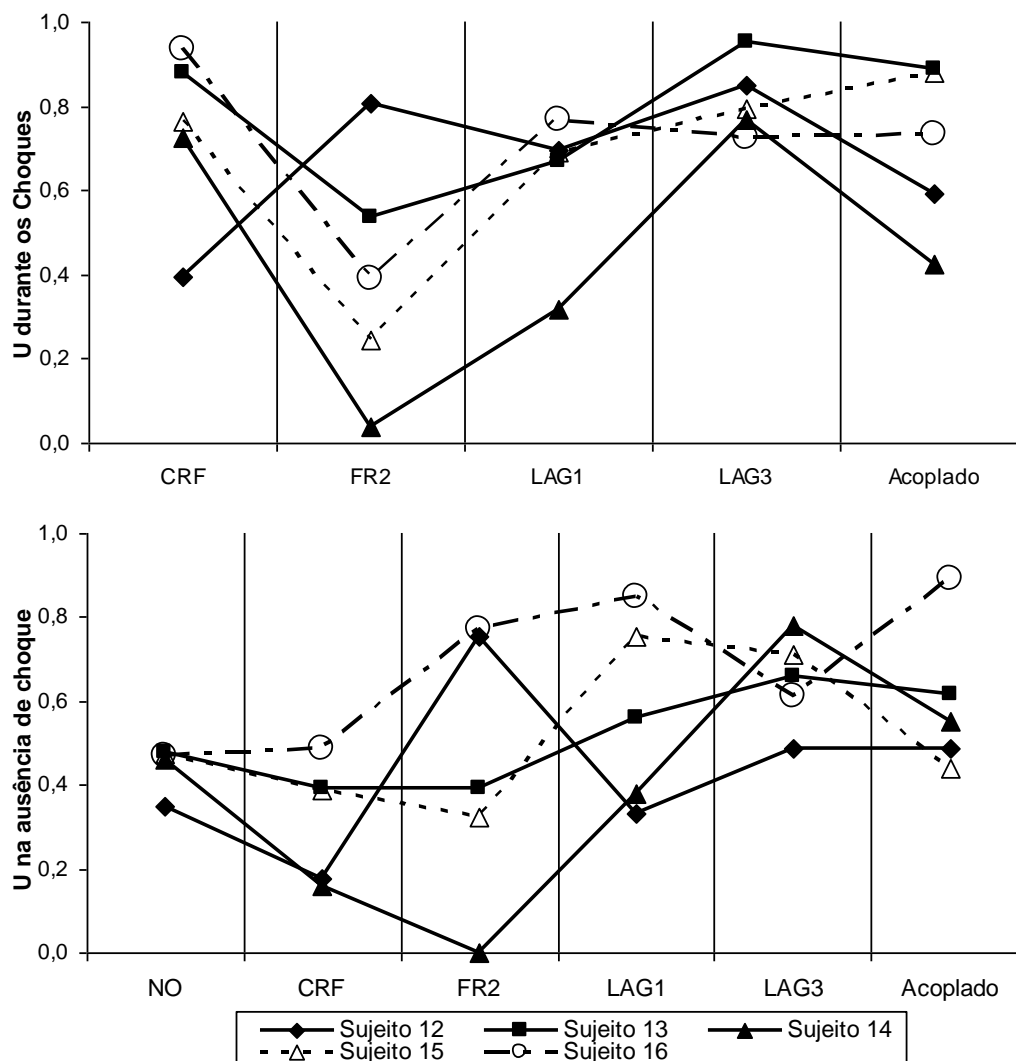


Figura 7 Índice de Variabilidade (U) das repostas durante o choque (gráfico superior) e na ausência de choques (gráfico inferior), apresentados pelos sujeitos, na última sessão de cada fase experimental.

A porcentagem de reforçamento obtida pelos sujeitos variou em cada fase experimental. Durante as sessões finais de CRF e FR2 todas as tentativas foram encerradas

com respostas reforçadas. A inserção da contingência de variabilidade na fase LAG1 reduziu as porcentagens de reforçamento dos sujeitos, variando os índices em torno de 70% (Sujeito 12) a 30% (Sujeito 14). Tais magnitudes de reforçamento mantiveram-se estáveis durante a última sessão de LAG3 e Acoplado. Exceção apenas do Sujeito 14, que aumentou a porcentagem de reforçamento recebido, partindo de cerca de 30% em LAG 1 para um percentual próximo a 80% durante a sessão de Acoplado (Figura 8).

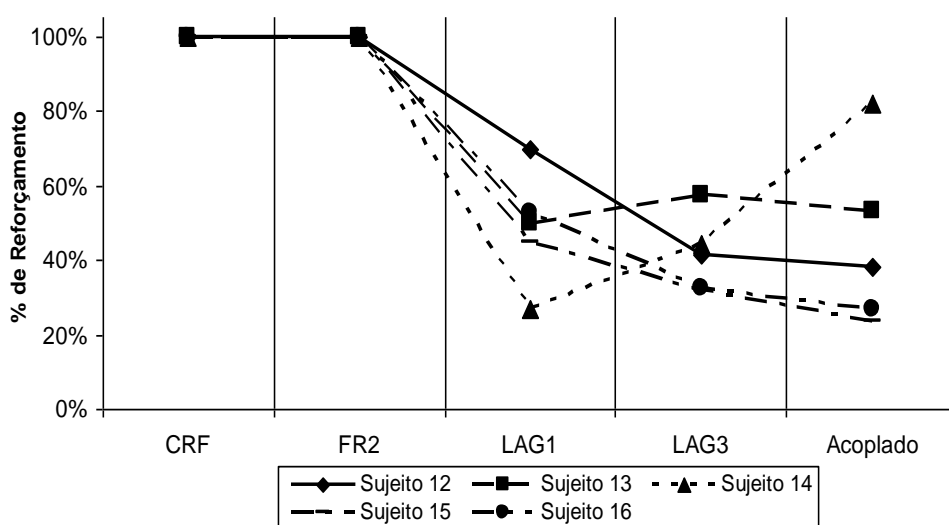


Figura 8 Porcentagem de Reforçamento das repostas durante o choque, recebida pelos sujeitos, na última sessão de cada fase experimental.

A distribuição das respostas nos diferentes focinheiros, emitidas durante o choque, estão apresentados na Figura 9.

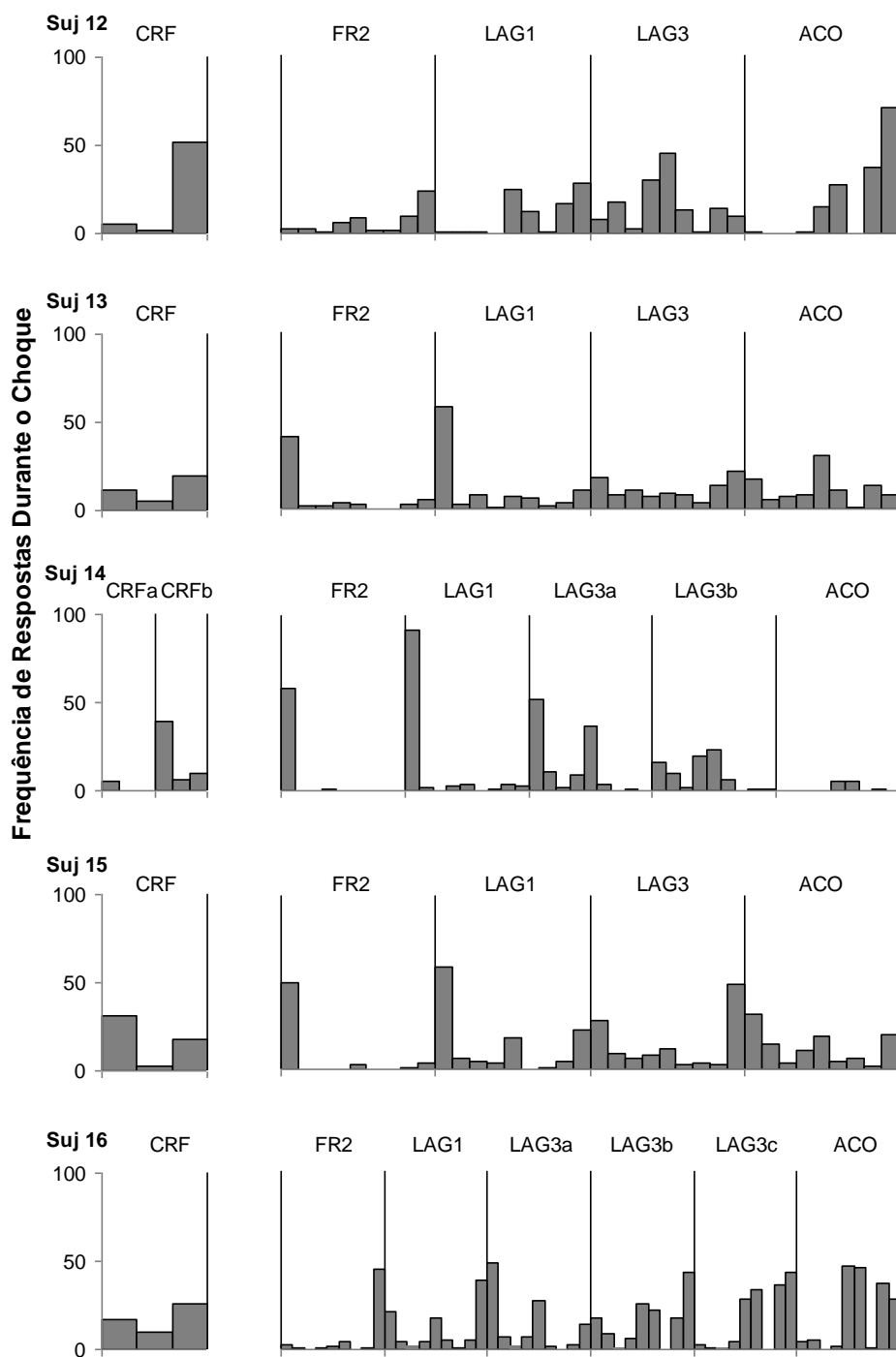


Figura 9 Frequências de respostas de focinhar ocorridas durante o choque apresentada pelos Sujeitos 12, 13, 14, 15 e 16. O gráfico à esquerda é relativo à Frequência das três repostas possíveis na primeira fase (CRF) alocadas nas focinadoras 1, 2 ou 3; os demais gráficos mostram a frequência distributiva dos pares de resposta (1-1, 1-2, 1-3, 2-1, 2-2, 2-3, 3-1, 3-2, 3-3) nas fases de FR2, Lag 1, Lag 3 e Acoplado.

A maior frequência de respostas na fase de CRF foi apresentada pelo sujeito 12 que emitiu 59 respostas de fuga (dentre as 60 possíveis), na sua grande maioria localizadas na Focinhadora 3. No extremo oposto, sujeito 14 emitiu apenas cinco respostas ao longo da sessão (na Focinhadora 1), não atingindo, por isso, o critério de aprendizagem de fuga durante a primeira sessão de CRF. Contudo, na segunda exposição a essa contingência, ele emitiu grande quantidade de respostas de fuga (55 dentre as 60 possíveis), com predominância na Focinhadora 1. Os demais sujeitos atingiram o critério de aprendizagem na primeira sessão sob CRF, tendo apresentado respostas de fuga predominantemente nos Focinhadores 1 (sujeito 15) e 3 (sujeitos 12 e 16).

A partir da sessão de FR2, a unidade de resposta consequenciada passou a ser a seqüência de (duas) respostas de focinhar, o que permitia a emissão de (nove) diferentes seqüências. Com reforçamento intermitente, mas sem a exigência de variação (contingência de FR2), os sujeitos emitiram a resposta de fuga, porém com pouca variação entre as seqüências possíveis: a maioria dos sujeitos emitiu predominantemente uma das seqüências. O Sujeito 12 mostrou distribuição um pouco mais eqüitativa entre as seqüências possíveis. Com exceção do Sujeito 13, os demais tiveram preferência por uma das focinhadoras nas etapas de NO e CRF, e mantiveram a mesma preferência durante o FR2.

Ao ser introduzida a exigência de variação, dois efeitos foram identificados durante as tentativas: aumento da frequência geral de respostas de focinhar e distribuição relativamente mais eqüitativa entre as diversas alternativas de seqüências, sendo esses efeitos crescentes do LAG 1 para o LAG 3. O Sujeito 15, por exemplo, atingiu 58 respostas durante a sessão de FR2, tal frequência aumentou para 121 respostas durante a fase de LAG1, e 122 durante

LAG3. Ao longo das sessões houve um aumento visível da distribuição das respostas, com conseqüente aumento do índice estatístico de variabilidade (Figura 7).

A remoção da exigência de variação com manutenção da intermitência do reforçamento (Acoplado) produziu efeitos diversos entre os sujeitos. A distribuição das respostas aumentou durante a sessão de Acoplado para os sujeitos 15 e 16, e diminuiu para os sujeitos 12, 13 e 14. Alguns apresentaram redução de freqüência de resposta (sujeitos 14 e 15) enquanto que os demais ou mantiveram a mesma freqüência observada na fase anterior (sujeito 13), ou a aumentaram (sujeitos 12 e 14). O sujeito 14 foi o que produziu a menor freqüência de respostas (11) e, por não atingir o critério de aprendizagem, o sujeito 16 realizou três sessões de LAG3 onde atingiu diferentes índices de variabilidade. Desta forma, apenas o índice obtido na última sessão de LAG3 foi utilizado para comparação com o índice obtido durante a fase de Acoplado.

As respostas ocorridas nos intervalos entre os choques, assim como as respostas de focinhar ao longo de 20 minutos da fase de Nível Operante (NO), na ausência de choque, estão representadas nos gráficos da Figura 10.

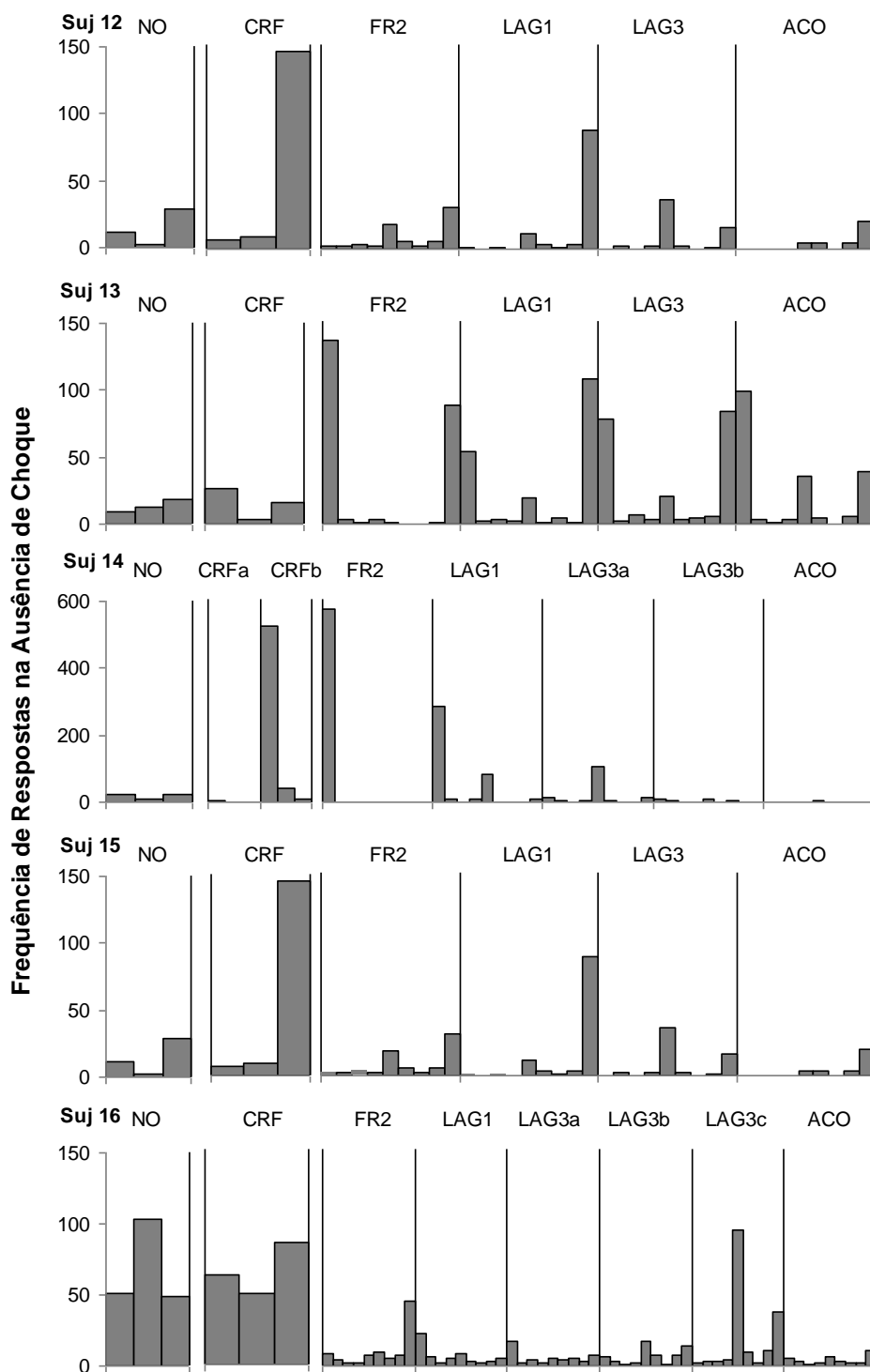


Figura 10 Frequências de respostas de focinhar ocorridas na ausência do choque, apresentadas pelos Sujeitos 12, 13, 14, 15 e 16. O gráfico à esquerda é relativo à Frequência das três repostas possíveis na primeira fase (N.O) alocadas nas focinadoras 1, 2 ou 3; os demais gráficos mostram a frequência distributiva dos pares de resposta (1-1, 1-2, 1-3, 2-1, 2-2, 2-3, 3-1, 3-2, 3-3) nas fases de FR2, Lag 1, Lag 3 e Acoplado.

Durante as sessões de N.O., constatou-se que antes de qualquer tratamento experimental todos os sujeitos emitiram a resposta de focinhar nos três focinheiros disponíveis, embora com diferenças entre si. O sujeito 13 apresentou a mais baixa frequência de respostas (41 respostas) e a mais alta foi obtida pelo sujeito 16 (com 203 respostas totais), distribuídas de forma não equitativa pelos três focinheiros.

Na ausência de choques a frequência de respostas chegou a 574 em apenas uma focinheira, alcançado pelo sujeito 14 na sessão de FR2. Esse padrão produziu um baixo índice de variabilidade ($U= 0$). Com exceção do sujeito 14, todos os demais distribuíram as respostas entre as focinheiros, atingindo diferentes índices de variabilidade (entre $U= 0,486$ e $U= 0,781$). Na maioria das vezes, o mesmo padrão de respostas (preferência por focinheira) apresentado durante as tentativas se repetiu durante os intervalos entre choques.

5.4 DISCUSSÃO PARCIAL

Assim como no Experimento 1, durante a fase de CRF deste experimento, os sujeitos obtiveram altos índices de variabilidade, apesar de a contingência em vigor não reforçar diretamente a variação do comportamento.

Em relação aos dados obtidos durante o CRF e FR2, a literatura indica maior variabilidade sob reforçamento intermitente, em esquemas de Intervalo Fixo e Variável. No estudo de Eckerman & Lanson, 1969, por exemplo, foi observado os efeitos de diferentes esquemas de reforçamento sobre a variabilidade da alocação das respostas em pombos. Os autores observaram que a variabilidade das respostas decresceu durante o esquema de

reforçamento contínuo (assim como no experimento de Antonitis) e aumentou durante os esquemas de Intervalo Fixo, Intervalo Variável e Extinção.

Entretanto, a literatura sobre variabilidade comportamental produzida indiretamente por esquemas intermitentes de reforço não é conclusiva. Segundo Abreu-Rodrigues (2005) não é possível afirmar com precisão que esses esquemas produzem mais variabilidade do que o CRF. A autora destaca que características específicas do esquema em vigor podem interferir no aumento ou na diminuição de variações no responder. E argumenta que características diversas dos arranjos experimentais poderiam justificar uma parcela desses desacordos.

No presente estudo, durante a fase de FR2 o resultado obtido foi o oposto: houve diminuição da variabilidade das respostas comparativamente à fase de CRF. O estudo de 1978 de Boren, Moerschbaeher e Whyte pode fornecer dados importantes que sugerem explicações adicionais para os resultados obtidos nas fases de CRF e FR2 deste experimento. No experimento de 1978 dois macacos *rhesus* foram treinados a pressionar seis barras, em duas etapas: na primeira, sob controle de esquema de razão fixa (variando de FR1 – CRF a FR300) e na segunda, em esquema de intervalo fixo (variando 0,5 a 4 minutos). Comparando os diferentes esquemas de razão fixa, Boren e cols. (1978) obtiveram menores variações do responder nas razões mais altas, sendo o CRF (FR1) o esquema que produziu maior variabilidade. Os autores argumentaram que em esquemas de FR, as respostas de mudança aumentavam o tempo entre reforços, diminuindo a taxa de reforçamento, enquanto que pressionar rápida e exclusivamente apenas uma das barras permite a maximização dos reforços. Ou seja, quanto maior o esquema de razão, mais respostas de mudança de barra eram possíveis, entretanto, quanto maior a variabilidade (alternância ente as barras), maior era o atraso para a apresentação do reforço, implicando num maior custo no responder.

Considerando a presença do choque como operação estabelecadora do valor reforçador da interrupção do mesmo, a alternância entre focinhadoras durante a tentativa, aumentaria consideravelmente o tempo de acesso ao reforço, aumentando, portanto, o custo de resposta que torna a variação menos vantajosa para o sujeito.

Desta forma, os resultados obtidos na fase de FR2 deste experimento provavelmente se deram em virtude do alto custo da variação da resposta durante a fuga, e aos efeitos de habituação ao estímulo aversivo, o que diminuiria a mobilidade corporal dos sujeitos. Soma-se a isso o fato que, a partir da sessão de FR2, a unidade de resposta consequenciada passou a ser a seqüência de (duas) respostas de focinhar, o que permitia a emissão de (nove) diferentes seqüências. Com reforçamento intermitente, mas sem a exigência de variação (contingência de FR2), os sujeitos emitiram a resposta de fuga, porém com pouca variação entre as seqüências possíveis: mesmo com a ampliação do universo de respostas possíveis, a maioria dos sujeitos emitiu predominantemente uma das seqüências.

Com a introdução das contingências de variação LAG1 e LAG3, os dados mostraram que os sujeitos, sem exceção, aumentaram os índices de variabilidade de acordo com a contingência. Portanto, pode-se afirmar que os dados do presente estudo mostram que o reforçamento negativo diferencial da variabilidade produziu altos índices de variação.

Importante ressaltar que durante as fases de LAG1, LAG3 e Acoplado, as porcentagens de reforçamento mantiveram-se relativamente estáveis para a maioria dos sujeitos (com exceção do Sujeito 14) e que, apesar da manutenção da porcentagem de reforçamento, houve um aumento da variação ao longo das sessões experimentais de acordo com a contingência em vigor. Portanto, os resultados sugerem que a distribuição dos

reforçadores não foi a variável responsável pela maior variabilidade, mas sim a contingência operante.

Tais dados estão de acordo com os resultados obtidos com procedimento de reforçamento positivo da variabilidade comportamental em estudos recentes na área, (Neuringer, 2002; Machado, 1989; Barba, 1997; Hunziker, Caramori, Silva & Barba, 1998; Hunziker, Ferreira, Lee, Silva & Caramori, 2002; Neuringer, 1993; Barba & Hunziker, 2002 e Yamada & Hunziker, 2009, Cruvinel & Serio, 2008, entre outros).

Durante a fase Acoplado, os sujeitos mantiveram altos índices de variabilidade, sem que a mesma fosse exigida pela contingência. Apesar de esse dado aparentemente sugerir que não era a exigência da variação que mantinha os altos níveis de variabilidade, e sim a intermitência do reforçamento, consideramos que tal conclusão não se sustenta. É importante destacar que, por questões éticas (visando reduzir a exposição dos animais aos choques) nesse estudo foi realizada apenas uma sessão de Acoplado, e isso pode não ter sido suficiente para que o comportamento dos sujeitos ficasse sob o controle dessa condição. Em outros estudos, com reforço positivo, já ficou demonstrado que a história de variabilidade reforçada interfere nas primeiras sessões de reforçamento acoplado, mantendo a variabilidade mesmo quando ela não é mais exigida. Apenas no decorrer de diversas sessões é que a falta da exigência da variação passa a modificar os níveis de variabilidade obtidos.

Essa relação foi claramente demonstrada no estudo de Hunziker, Caramori, Silva & Barba (1998) e Yamada & Hunziker (2009). Em *Hunziker et al* (1998) foi manipulada a história de reforçamento de variabilidade (LAG) ou acoplamento (ACO), usando sessões de CRF como linha de base, sendo a unidade comportamental a seqüência de 4 respostas emitidas em duas barras (direita e esquerda). Como resultado, os sujeitos que foram expostos primeiro

à contingência de variar e depois à contingência de acoplamento (ordem LAG/ACO) apresentaram maiores índices de variabilidade durante a fase de acoplamento comparado ao de sujeitos que foram expostos primeiro à contingência de acoplado e então à de variação (ordem ACO/LAG). Porém, no primeiro grupo, os altos índices de variação não se mantiveram depois de algumas sessões consecutivas de ACO. Os autores atribuíram esse padrão de comportamento ao treino prévio de variabilidade, que já fazia parte do repertório do sujeito, aliado ao fato de que a contingência de Acoplamento não penalizava a variação, permitindo a ocorrência do reforço acidental da variabilidade previamente reforçada. Com 10 sessões consecutivas de acoplamento, é provável que, mesmo sendo freqüente a emissão de seqüências variáveis, o sujeito emita outros comportamentos (como seqüências repetidas) sem que isso altere a probabilidade de reforçamento, o que enfraqueceria a relação resposta/conseqüência anteriormente fortalecida, resultando em menores índices de variabilidade. No presente estudo, os sujeitos foram submetidos a apenas uma sessão de acoplamento, não havendo oportunidade para reduzir o controle pelo reforçamento acidental da variação.

No presente estudo, a exposição prévia dos sujeitos a contingências de variabilidade produziu níveis altos de variabilidade mesmo sob contingências que não mais a requeriam (Acoplado), já que a emissão de seqüências variáveis seria o padrão mais provável no repertório dos sujeitos devido ao reforçamento prévio da variabilidade, e a não punição da mesma durante a sessão de Acoplado. Sendo altamente provável e não punido, o desempenho variável teve grandes chances de ser seguido de reforçamento. Possivelmente a exposição dos sujeitos deste experimento a mais sessões de acoplamento os tornariam mais sensíveis à contingência de não variação e diminuiria a variabilidade das respostas.

Portanto, os dados do presente estudo expandem para o reforçamento negativo o controle operante da variabilidade já demonstrado na literatura em condições de reforçamento positivo. Ou seja, eles indicam que a intermitência do reforçamento, embora induza algum grau de variabilidade, não produz níveis tão elevados da variação como os obtidos se variar for condição para o reforçamento negativo.

6 DISCUSSÃO GERAL

Apesar de ambos os processos de reforçamento positivo e negativo consistirem no fortalecimento da resposta, os efeitos desse fortalecimento, segundo alguns autores, vão além da simples contingência, especialmente do que diz respeito ao reforçamento negativo. Este trabalho sugere uma investigação mais profunda das propriedades da contingência de reforçamento, que podem ser relevantes tanto para o processo de reforçamento negativo, quanto positivo.

Enfatizando as dificuldades da área no que diz respeito à determinação dos reais efeitos do reforçamento negativo, Hunziker (2006) destaca o fato de os estudos de variabilidade, em sua maioria, limitarem-se ao uso de reforçadores positivos, mas que nosso cotidiano está repleto de contingências aversivas que possivelmente controlam, em maior ou menor grau, a variabilidade do comportamento. Outros autores (em especial Sidman, 1989) defendem que o controle aversivo implica na diminuição da variabilidade comportamental. Dentro deste contexto, um debate sobre as propriedades de cada processo, com suas diferenças e semelhanças, se faz necessário

De uma maneira geral, os dados desse experimento sugerem que a variabilidade pode ser tanto induzida como controlada por contingências de reforçamento negativo. O comportamento de variar reforçado negativamente também se mostrou sensível a diferentes graus de exigência de variação, da mesma forma já demonstrada com o reforçamento positivo (Neuringer, 2002; Machado, 1989; Barba, 1997; Hunziker, Caramori, Silva & Barba, 1998;

Hunziker, Ferreira, Lee, Silva & Caramori, 2002; Neuringer, 1993; Barba & Hunziker, 2002 e Yamada & Hunziker, 2009; Cruvinel & Serio, 2008).

Como diferencial importante encontrado nesse estudo, em comparação aos que utilizam como reforçador positivo a água ou alimento, foram os processos de eliciação próprios do choque (mas não necessariamente de outros reforçadores negativos) e que podem interferir (facilitando ou dificultando) o controle operante da variação que serão discutidos a seguir. Afora essa diferença, este estudo demonstrou que os processos de reforçamento positivo e negativo da variabilidade se aproximam em diversos aspectos, mas levanta uma série de questões acerca do processo de reforçamento negativo e da utilização do choque como estímulo reforçador.

Historicamente, na análise do comportamento, a distinção entre reforçamento positivo e negativo tem sido feita a partir de características operacionais em detrimento de características funcionais (Hunziker & Santos, 2008). Ou seja, tal distinção é feita com base na apresentação ou remoção de uma condição e não pelas relações funcionais que essas condições de estímulos estabelecem com o organismo.

Para Sidman (1989), são as intensidades dos estímulos e das operações estabelecedoras as peças fundamentais para diferenciar os dois processos. Operações Estabelecedoras, segundo J. Michael (1993), são eventos ambientais que alteram a efetividade reforçadora de um estímulo, assim como evocam todo comportamento que, no passado, foi seguido por tal estímulo. Este conceito parece abranger, em termos comportamentais, o que freqüentemente se chama de motivação (Cunha & Isidro-Marinho, 2005). Por exemplo, uma privação severa pode intensificar a função e o efeito reforçador do estímulo como a comida ou água. No caso do reforçamento negativo o que determina o poder do estímulo reforçador é, entre outros, sua

intensidade e duração. De tal forma que a mesma operação, como a liberação de água contingente ao comportamento, pode ser vista como reforçamento positivo ou negativo de acordo com a severidade da privação do sujeito: estados de privação extrema são análogos a um evento aversivo (como um choque) e a interrupção deste estado seria parte do processo de reforçamento negativo (Sidman, 1989).

Os procedimentos apresentados neste trabalho abrangem o uso de choque elétrico e comportamento de fuga. Para Sidman esta seria uma contingência típica de coerção. Coerção, segundo o autor, envolve contingências de reforçamento negativo e punição. Tais contingências (mais especificamente, a contingência de reforçamento negativo) envolveriam graus de motivação muito grandes que inviabilizariam a variação da resposta e teriam conseqüências como a limitação do repertório comportamental (Sidman, 1989).

“uma contingência de reforçamento simples (positivo)- o animal produz comida pressionando uma barra – também ensina, e aqui também o animal aprende mais do que simplesmente pressionar a barra. Ele permanece relaxado o suficiente para explorar seu ambiente de tempos em tempos para descobrir que algo novo está para acontecer, para fazer outras coisas que podem ter sido reforçadas no passado, ou simplesmente para descansar. A contingência positiva deixa o animal em posição de tirar vantagem de outros reforçadores que podem se tornar disponíveis e de outras oportunidades para aprender o que possa surgir.

Por outro lado, a contingência de reforçamento negativo, que coage o animal a pressionar a barra para desligar choques, torna-o incapaz de relaxar

sua vigilância. Em posição de não fazer e de não aprender qualquer outra coisa... ”(Sidman, 1989, p.109).

Entretanto, mesmo sob controle de uma contingência de reforçamento aversiva, os sujeitos deste experimento apresentaram índices altos de variabilidade comportamental, mesmo quando a mesma não foi diretamente reforçada (na contingência de CRF, em ambos os experimentos). Ainda, os altos índices de variabilidade verificados nos intervalos entre choques demonstram que, apesar da contingência aversiva, os sujeitos mantiveram-se ativos e continuaram a responder com padrões semelhantes àqueles observados durante o nível operante (antes da introdução da contingência aversiva).

Para Baron e Galizio (2005), a abordagem de Sidman referente às diferenças motivacionais entre reforçadores positivos e negativos é limitada pelas dificuldades de mensuração e classificação das diferentes intensidades das operações estabeledoras. Definir o limiar entre a fome e a privação alimentar carece de procedimentos específicos dos quais a comunidade de analistas do comportamento ainda não dispõe. Ainda assim, talvez mais importante do que a diferenciação do processo entre reforçamento positivo e negativo seja a análise das operações estabeledoras envolvidas na contingência e o quanto as mesmas controlam o responder independente do mesmo ser conseqüenciado positiva ou negativamente.

Seguindo essa discussão, uma distinção importante feita por Catania (1999), Himeline (1984) e Pierce and Cheney (2004) refere-se à relação temporal entre a resposta operante e a apresentação do estímulo. No caso do reforçamento positivo, no momento do responder, o estímulo está ausente, enquanto que durante o reforçamento negativo, o estímulo está

presente. Tal diferença entre os procedimentos leva à discussão sobre o quanto respostas eliciadas pelo estímulo podem competir com uma resposta em particular escolhida pelo experimentador (Baron e Galízio, 2005).

Em um procedimento de reforçamento positivo e variabilidade, por exemplo, o sujeito pressiona a barra, aproxima-se do bebedouro e bebe a água. Neste tipo de procedimento a competição entre a pressão à barra e beber a água é minimizada uma vez que a resposta de beber ocorre depois da de pressionar. Entretanto, no presente estudo, o sujeito deveria emitir a resposta de focinhar na presença do choque, estímulo que elicia respostas tais como correr e pular, que dificultam a emissão do focinhar. Mesmo com essa competição entre respostas, os resultados demonstram que a resposta de focinhar foi selecionada e ficou sob controle do reforçamento negativo diferencial da variabilidade, da mesma forma como foi observada nos experimentos com reforçamento positivo da variabilidade.

Para Baron e Galízio (2005), a distinção entre reforçamento positivo e reforçamento negativo, baseado na competição entre respostas, não seria adequada. Os autores consideram que um rato pressionando uma barra e sendo conseqüenciado com a apresentação de água, está privado da mesma, e a privação (mais precisamente os estímulos que acompanham a privação) pode evocar comportamentos que competem com a resposta escolhida pelo experimentador. Por exemplo, a resposta de pressionar a barra poderia ser prejudicada pela competição com comportamentos de inspeção do bebedouro, típicos de ratos privados.

Catania (1999) complementa afirmando que o reforçamento sempre envolve mudanças na situação do organismo e, inevitavelmente, leva a diferenças no responder antes e depois da mudança. Tal processo certamente estende-se ao reforçamento negativo. Sendo assim, a

competição entre respostas está presente em ambas as contingências e tal característica do reforçamento não seria suficiente para distingui-los (Baron e Galizio, 2005).

Outro dado interessante observado a partir dos resultados foi a rápida adaptação e aprendizagem dos sujeitos em relação às contingências de reforçamento negativo da variabilidade. Comparando os resultados obtidos a partir de treinos de variabilidade realizados com reforçamento positivo (Yamada & Hunziker, 2009, entre outros) e os realizado neste estudo, pode-se constatar que os sujeitos submetidos à contingência de variabilidade reforçada negativamente apresentaram uma aprendizagem mais rápida e acentuada do que a descrita em experimentos com reforço positivo, adaptando-se à complexa contingência de variabilidade em poucas tentativas.

Resultados semelhantes foram descritos no experimento de Weiss e Laties (1961), onde ratos mantidos em uma câmara fria pressionavam uma barra que ligava uma lâmpada que produzia calor. Independente das questões referentes à adição de um estímulo reforçador (calor) ou à remoção de um estímulo aversivo (frio), os autores comentaram que o calor da lâmpada aparentemente produziu efeitos mais significativos no tempo de aprendizagem, do que processos de reforçamento que requerem a inclusão dos comportamentos de beber e comer na cadeia de reforçamento. Os autores atribuem tal diferença à longa cadeia de processos envolvida entre o comportamento alvo (pressionar a barra) e seu efeito final (saciar a fome) Talvez uma mudança de estímulo abrupta, possível tanto nos processos de reforçamento positivo quanto nos de reforçamento negativo, seja o fator mais relevante na aquisição e manutenção da resposta, tendo em vista que a contigüidade tem parte fundamental no processo de condicionamento operante, seja ele negativo ou positivo.

Ou seja, ao focinhar o *operando* e desligando o choque, os sujeitos desse experimento provavelmente sofreram uma mudança abrupta do ambiente, fortalecendo as relações de contingência e contigüidade entre comportamento e consequência, favorecendo a rápida aprendizagem.

Enfim, importante destacar que os atuais resultados mostram que uma contingência de reforçamento negativo não necessariamente induz a um padrão de baixa variabilidade. Os resultados desse experimento sugerem que a variabilidade pode ser induzida ou reforçada por contingências de reforçamento (tanto positivo quanto negativo) dependendo de quanto essa variação da resposta maximiza os ganhos do sujeito. Sendo o reforço negativo o choque elétrico, a eliciação de movimentação corporal pode facilitar ou dificultar o reforçamento, dependendo da resposta de fuga programada. Neste estudo, embora a alta mobilidade corporal induzida pelo choque possa ter facilitado a emissão variável de um tipo de resposta que envolva localização (posicionando o sujeito frente aos diferentes focinheiros), ela poderia não favorecer a variação medida em termos de outros aspectos da resposta, tais como força e duração, por exemplo. Ainda assim, o fato das respostas terem ficado sob controle operante do reforçamento, apesar dos efeitos eliciadores do choque, indica que os processos de reforçamento operante superaram os comportamentos induzidos pelo estímulo aversivo.

Com base nesse experimento observa-se que a variabilidade relaciona-se diretamente com as operações estabelecidas envolvidas na contingência, a dimensão do comportamento analisada, sua compatibilidade com as respostas eliciadas pelo reforçador negativo e a contingência de reforçamento. O mesmo argumento vale para condições de reforçamento positivo: havendo ou não reforçamento diferencial da variação, ela dependerá, possivelmente, das relações de maximização de ganhos, eliciação de respostas, operações estabelecidas e

de reforçamento diferencial e não, necessariamente, do fato da contingência ser aversiva ou reforçadora positiva.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu-Rodrigues, J. (2005). Variabilidade Comportamental. Em Abreu-Rodrigues, J. e Ribeiro, M. R. (Orgs.), *Análise do comportamento: pesquisa, teoria e aplicação*. Porto Alegre: Artmed, 81-98.
- Antonitis, J. J. (1951). Response variability in the rat during conditioning, extinction and reconditioning. *Journal of experimental Psychology*, 42, 273-281.
- Attneave, F. (1959). *Applications of information theory to psychology: a summary of basic concepts, methods and results*. New York: Holt-Dryden Book: Henry Holt.
- Barba, L. (1997). *Variabilidade Comportamental Aprendida*. Dissertação de Mestrado, defendida no Instituto de Psicologia da USP: São Paulo,SP.
- Barba, L.; Hunziker, M. H. L. (2002). Variabilidade comportamental produzida por dois esquemas de reforçamento. *Acta Comportamentalia*, 10(1), 5-22.
- Baum, W. M. (1999). *Compreender o Behaviorismo: ciência, comportamento e cultura*. Trad. Maria Teresa Araújo Silva. [et. al]. Porto Alegre: Artes Médicas Sul LTDA.
- Bersh, P. J. & Lambert, J. V. (1975). The discriminative control of free operant avoidance despite exposure to shock during the stimulus correlated with nonreinforcement. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 20, 313-322.
- Bolles, R. C. (1970). Species-specific defense reactions in avoidance learning. *Psychology Review*, 70, 32-48.

- Cameschi, C. E. & Abreu-Rodrigues, J. (2005). Contingências aversivas e comportamento emocional. Em Abreu-Rodrigues, J. e Ribeiro, M. R. (Orgs.), *Análise do comportamento: pesquisa, teoria e aplicação*. Porto Alegre: Artmed, 81-98.
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, Linguagem e Cognição*. Trad. Deisy das Graças de Souza (et al.). 4ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul LTDA. (Originalmente publicado em 1998).
- Cherot, C., Jones, A., Neuringer, A. (1996). Reinforced variability decreases with approach to reinforcers. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 22, 497-508.
- Cruvinel, A. C., Serio, T. M. A. P. (2008). Variabilidade Comportamental: A produção de variabilidade da duração da resposta. *Acta Comportamentalia*, 16, p. 5-24,
- Cunha & Isidro-Marinho, (2005). Operações Estabelecedoras: um conceito de motivação. in: Josele Abreu-Rodrigues; Michela Rodrigues Ribeiro. (Org.). *Análise do Comportamento: Pesquisa, Teoria e Aplicação*.: ArtMed Editora S.A., p.27-44.
- 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, 73-80.
- Eckerman, D. A. & Vreeland, R. (1973). Response variability for humans receiving continuous, intermittent or no positive experimenter feedback. *Bulletin of Psychonomic Society*, 2, 297-299.

- 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., Caramori, F. C. , Silva, A. P., Barba, L (1998). Efeitos da história de reforçamento sobre a variabilidade comportamental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 14, 149-159.
- Hunziker, M. H. L., Lee, V. P. Q., Ferreira, C. C., Silva, A. P., Caramori, F. P. (2002). Variabilidade comportamental em humanos: efeito de regras e contingências. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 18(2), 139-149.
- Machado, A. (1989). Operant conditioning of behavioral variability using a percentile reinforcement schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 155-166.
- Machado, A. (1997). Increasing the variability of response sequences in pigeons by adjusting the frequency of switching between two keys. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 68, 1-25.
- Manfré, F. N., Yamada, M. T. & Hunziker, M. H. L. (2003). Efeito da aprendizagem da variação ou da repetição sobre o desamparo aprendido. *Resumos de comunicações científicas. XXXIII Reunião Anual de Psicologia*, p.106, Belo Horizonte (MG): SBP.
- Margulies, S. (1961). Response duration in operant level, regular reinforcement and extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 317-321.
- Marr, M. J. (2005). The Stitching and the Unstitching: what does behavior analysis have to say about creativity? *The Behavior Analyst*, 26(1), 15-27.
- Michael, J. (1993), Establishing Operations. *The Behavior Analyst*, 16(2), 191-206.

- Morse, W. H., & Kelleher, R. T. (1966). Schedules using noxious stimuli. I. Multiple fixed-ratio and fixed-interval termination of schedules complexes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 267-290.
- Neuringer, A. (1993). Reinforced variation and selection. *Animal Learning and Behavior*, 21, 83-91
- Neuringer, A. (2002). Operant Variability: evidence, functions and theory. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9(4), 672-705.
- Neuringer, A. (2003). Creativity and Reinforced Variability. In *Behavior Theory and Philosophy*. (Org. Lattal, K.A. & Chase, P.N.). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers. 323-338.
- Page, S. e Neuringer, A., (1985). Variability is an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Process*, 11, 429-452.
- Perone, M. (2003). Negative effects of positive reinforcement. *The Behavior Analyst*, 26 (1), 1-14.
- Samelo, M. J. (2008). *Investigação sobre o desamparo aprendido em humanos*. Dissertação de Mestrado. Instituto de psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Santos, C. V. (2005). *Controle pela consequência: resistência à mudança de comportamentos mantidos por reforçamento negativo e desamparo aprendido*. Dissertação de mestrado defendida no Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo: São Paulo, SP.
- Santos, C. V., Hunziker M. H. L. (2008). Controle pela consequência: aspectos conceituais e teóricos controversos. *Acta Comportamentalia*, 16, p. 128-139.

- Schoenfeld, W. N. (1968). On the difference in resistance to extinction following regular and periodic reinforcement. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 11, 259-261
- Schoenfeld, W. N., Harris, A. H. & Farmer, J. (1966). Conditioning responses variability. *Psychological Reports*, 19, 551-557.
- Schrot, J., Boren, J. J. & Moerschbaeche, J. M. (1976). Sequential reacquisition as a function of timeout from avoidance. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 25, 303-310.
- Schwartz, B. (1982). Failure to produce response variability with reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 171-181.
- Scripture, E. W. (1895). *Thinking, feeling, doing*. Meadville, PA: Food and Vincent.
- Serio, T. M. A. P., Andery, M. A. P. A.; Micheletto, N. (2005). A noção de variabilidade na obra de B.F. Skinner. *Acta Comportamentalia*, 13, (2), p. 98-110,
- Sidman, M. (2003). *Coerção e suas implicações*. Andery, M. A.; Sério, T. M. (Trad.) São Paulo: Editorial Psy II (Originalmente publicado em 1999).
- Skinner, B. F. (1984). Selection by Consequences. *The Behavioral and Brain Sciences* 7, 477-510.
- Skinner, B.F. (1966). The phylogeny and ontogeny of behavior. *Science*, 153, 1204-1213. [39,372]
- Skinner, B.F. (1971). *Beyond freedom and dignity*. New York: Knopf.
- Stebbins, W. C. & Lanson, R. N. (1962). Response Latency as a function of reinforcement schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 299-304.

- Stokes, P. D. & Balsam, P. D. (2001). An optimal period for setting sustained variability levels. *Psychonomic Bulletin and Review*, 8(1), 177-184.
- Stokes, P. D. (2001). Shedding light on Claude Monet. *American Psychologist*, 56(4), 355-359.
- Weiss, S. J. & Schindler, C. W. (1981). Generalization peak shift in rats under conditions of positive reinforcement and avoidance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 35, 175-185.
- Yamada, M. T. (2006). *Manutenção e extinção da variabilidade comportamental em função de diferentes contingências de reforçamento*. Dissertação de Mestrado em andamento. Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia: São Paulo, SP.
- Yamada, M. T., & Hunziker, M. H. L. (2009). Efeitos de diferentes histórias de reforçamento e extinção sobre a variabilidade comportamental. *Acta Comportamentalia*, 17, 5-24
- Zimmerman, D. W. (1960). Intermittent reinforcement of discriminatively controlled responses and runs of responses. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3, 83-91.