

A produção de variabilidade da dimensão duração da resposta de focinhar¹

Viviane Rosalie Duarte

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Silvia Cristiane Murari

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e Universidade Estadual de Londrina

Tereza Maria de Azevedo Pires Sérgio

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Nilza Micheletto

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Resumo

A possibilidade da produção de variabilidade a partir do reforço contingente à variação de respostas tem sido tema de investigação na análise do comportamento. O presente estudo foi realizado com este objetivo, usando como unidade de medida uma dimensão contínua da resposta: duração. Foram utilizados como sujeitos três ratos machos da raça McCowley privados de água. Os sujeitos foram, primeiramente, expostos à diferenciação da duração da resposta de focinhar. Em seguida, foram submetidos às seguintes contingências de reforçamento: variabilidade (lag 5), estereotipia e intermitência; esta última condição teve por objetivo replicar a distribuição dos reforços que efetivamente ocorreu na fase de variabilidade, porém sem a contingência característica daquela fase. Os resultados indicaram que a variabilidade da duração da resposta de focinhar pode ser controlada por suas conseqüências, entretanto, o grau de variabilidade foi diferente entre os sujeitos.

Palavras chave: Variabilidade; Diferenciação de resposta; Duração de resposta.

Promoting variability of nose-poking response duration in rats

Abstract

The production of variability through reinforcement contingent on response variation has established itself as a behavior analysis research area. The present work's goal was to examine the production of variability through reinforcement contingent upon a continuous dimension of the response: response duration. Three water deprived Mc Cowley rats served as subjects. Subjects were first exposed to a response differentiation condition to establish a nose-poking response. The following conditions were (a) reinforcement of response variability (lag 5), (b) reinforcement of response stereotypy, and (c) intermittent reinforcement of response duration, when the distribution of reinforcement obtained on the first variability condition was replicated, but without the contingency between response variability and reinforcement. Results showed

¹ A pesquisa recebeu apoio financeiro do CNPq e Capes.

Agradecemos a Marcos de Medeiros pelo programa de coleta de dados e a Carlos Eduardo Costa pela colaboração na tabulação de dados.

Endereço para correspondência: Rua Santo Arcádio, 63. São Paulo, SP. CEP: 04707-110.

E-mail: vivisduarte@ig.com.br

that variability of response duration may be controlled by its consequences. Nevertheless, the degree of variability was different among subjects.

Keywords: Variability; Response differentiation; Response duration.

A variabilidade como propriedade do comportamento é importante em muitos aspectos, como, por exemplo, na instalação de novas respostas por meio do procedimento de modelagem. Se não houver variação no comportamento, não será possível reforçar diferencialmente respostas até se chegar à resposta alvo. Ao se considerar reforçamento como um processo de seleção do comportamento, assume-se que há variabilidade comportamental. A variabilidade que provê o substrato para a seleção pode ser induzida de várias maneiras ou pode ser explicitamente reforçada (Catania, 1999; Sahan & Chase, 2002). No caso de variabilidade induzida, há autores que investigaram variabilidade comportamental como produto de diferentes condições experimentais como, por exemplo, reforçamento contínuo, extinção e esquemas de reforçamento intermitente. (Antonitis, 1951; Boren, Moerschbaecher & Whyte, 1978; Eckerman & Lanson, 1969; Ferraro & Branch, 1968; Herrnstein, 1961; Lachter & Corey, 1982). Há, também, autores que estudaram a variabilidade como produto de reforçamento contingente à variação, ou seja, variabilidade explicitamente reforçada. Neste último grupo, encontram-se os que estudam a variabilidade de uma dimensão da resposta, como por exemplo, Schoenfeld, Harris e Farmer (1966) e Cruvinel (2002) e os que estudam a variabilidade de seqüências de respostas, como por exemplo, Barba (1997), Hunziker, Caramori, Silva e Barba (1998), Machado (1997), Morris (1987) e Page e Neuringer (1985).

Do grupo de estudos sobre variabilidade induzida, são de interesse, aqui, os que investigaram a relação entre o esquema de reforçamento de intervalo e a variabilidade, Eckerman e Lanson (1969), Ferraro e Branch (1968) e, em especial, o de Boren e cols. (1978).

Boren e cols. (1978) estudaram a variabilidade da distribuição da resposta de pressão à barra em seis barras disponíveis,

como função de esquemas de reforçamento de razão fixa e intervalo fixo. A variabilidade foi medida a partir da porcentagem das respostas em uma única barra e a porcentagem da alternância nas barras. Foi considerado como baixa variabilidade, a alta porcentagem de respostas sobre uma única barra e baixa porcentagem de alternância. Os sujeitos desse experimento foram dois macacos expostos a duas condições experimentais. Na primeira condição os animais foram colocados em esquemas de razão fixa (FR 1 a FR 300) e, na segunda condição, em esquemas de intervalo fixo (FI 0.06 a FI 4 min). O esquema de FR 1 produziu mais variabilidade do que razões mais altas. Em relação ao esquema de intervalo fixo, observou-se o inverso, ou seja, FI 0.06, que teve liberação de reforço equivalente ao esquema de FR1, produziu menos variabilidade, enquanto um FI mais alto (4 min) produziu mais variabilidade.

Segundo Boren e cols. (1978), os resultados que indicam que a variabilidade da distribuição da resposta é maior em FI do que em CRF (FR 1) e, também, do que em qualquer valor de FR, corroboram os achados de Eckerman e Lanson (1969) e Ferraro e Branch (1968), cujos resultados indicam maior variabilidade da localização da resposta de bicar nos esquemas de intervalo variável do que em reforçamento contínuo.

Do grupo de estudos sobre variabilidade explicitamente reforçada, são de especial interesse aqui os estudos de Barba (1997), Cruvinel (2002) e Page e Neuringer (1985).

Pode-se dizer que o estudo de Page e Neuringer (1985) é um marco no estudo da variabilidade produzida por reforçamento contingente à variação, principalmente devido a duas de suas características metodológicas: o procedimento *lag* e o delineamento *yoked*. No experimento em questão, que teve pombos como sujeitos experimentais e como equipamento uma caixa experimental com duas chaves, uma

ao lado da outra, uma resposta era formada por uma seqüência de oito respostas de bicar na chave da direita (D) ou da esquerda (E). O procedimento lag consistia em reforçar uma resposta que fosse diferente das n anteriores. No esquema lag 3, por exemplo, estabelece-se a condição de que uma resposta só será reforçada se for diferente das 3 anteriores, ou seja, um sujeito que apresente as seguintes respostas EEDEEDDEE, EDDEDEED, DDEEDDEE, só será reforçado se a próxima resposta for diferente das 3 anteriores. O delineamento yoked caracteriza-se por repetir com um outro sujeito ou com o próprio sujeito a mesma distribuição dos reforços obtida no procedimento em que se reforçou diretamente a variabilidade, contudo a liberação do reforço se dá independentemente do responder do sujeito ser variado. Este procedimento teve como objetivo isolar a variabilidade produzida por reforçamento intermitente.

No experimento em questão, na condição yoked, o reforço foi liberado em esquema de razão variável, ou seja, o mesmo número de reforçadores foi apresentado a todos os sujeitos na mesma ordem das respostas reforçadas na sessão de lag, no entanto, foi liberado independentemente da resposta ser diferente ou igual às anteriores. Os autores usaram as últimas seis sessões do procedimento lag para estabelecer a condição yoked. Os dados de Page e Neuringer (1985) chegaram à conclusão de que a variabilidade produzida no esquema lag 50 foi produto do reforçamento contingente, pois a variabilidade produzida na condição yoked foi menor do que a produzida no esquema lag.

Barba (1997), a partir dos dados obtidos por Page e Neuringer (1985), levantou a possibilidade de que a baixa variabilidade produzida na condição yoked se devia ao fato de que a seqüência de reforços liberados em razão variável (isto é, os diferentes valores das razões) foi estabelecida apenas a partir das seis últimas sessões do procedimento lag. Segundo Barba, nas seis últimas sessões de lag, os pombos já estavam adaptados àquela contingência e, por isso, obtiveram porcentagens relativamente altas de reforçamento, isto é, as sessões tinham

baixo nível de intermitência. Essa característica pode ter feito com que a baixa variabilidade produzida na condição yoked fosse devida aos baixos níveis de intermitência a que os sujeitos foram expostos. Uma das propostas de Barba, então, foi investigar se a variabilidade é produto de reforçamento direto ou da intermitência do reforço. Para tanto, o autor realizou um pareamento, sessão a sessão, entre sessões lag e yoked. Nas sessões yoked o reforçamento foi liberado de acordo com um esquema de razão variável obtido do desempenho de cada sujeito em suas sessões de lag. Os resultados obtidos mostraram baixa variabilidade na condição yoked em relação à condição lag, o que indicaria que a variabilidade é produto de reforçamento contingente. Contudo, Barba aponta que a baixa variabilidade, na condição yoked, pode ser produto do próprio esquema de razão variável. No esquema de razão variável quanto mais rápido o sujeito responder mais rápido ele será reforçado. Barba observou que quanto mais rápida a emissão de uma seqüência, menos o sujeito troca de barra, o que para o autor, pode ter favorecido o reforçamento diferencial de estereotipia comportamental. A sugestão de Barba encontra apoio nos resultados de Boren e cols. (1978), como já foi indicado, de que esquemas de intervalo produzem maior variabilidade do que esquemas de razão.

Seguindo os trabalhos que investigam variabilidade como produto de reforçamento contingente à variação, porém lidando com uma dimensão contínua da resposta e não com seqüências de respostas, Cruvinel (2002) realizou um experimento que teve como um dos objetivos investigar se a variabilidade da duração de uma resposta poderia ser controlada por suas conseqüências. A pesquisadora utilizou como sujeitos quatro ratos e lidou com duas respostas topograficamente diferentes: pressão à barra e “focinhar”. A primeira condição do procedimento de Cruvinel foi a diferenciação da duração das duas respostas até que a duração de 6 s fosse alcançada. A condição de diferenciação da duração das respostas de pressão à barra e “focinhar” permitiu à pesquisadora delimitar classes de respostas, que foram estabelecidas a partir da distribuição das durações das respostas

emitidas durante esta condição. As classes de respostas foram estabelecidas para que na condição de variabilidade respostas que pertencessem a classes de respostas diferentes fossem reforçadas e na condição de estereotipia só fossem reforçadas respostas pertencentes a uma única classe. Na condição de variabilidade foi utilizado a contingência de reforçamento *lag* 3, exigindo, porém, que todas as respostas fossem diferentes entre si, ou seja, a terceira resposta para ser reforçada deveria pertencer a uma classe de respostas diferente das classes das três respostas precedentes e essas respostas deveriam pertencer a classes de respostas diferentes entre si. Os resultados encontrados por Cruvinel (2002) indicam, de maneira geral, que a variabilidade e a estereotipia da duração das respostas de pressão à barra e de focinhar são controladas por suas conseqüências.

O presente trabalho replicou o estudo de Cruvinel (2002), introduzindo o delineamento *yoked*. Assim, com o objetivo de estudar se a variabilidade da dimensão duração da resposta de focinhar poderia ser controlada pelas suas conseqüências, procurou-se isolar a variabilidade produzida pelo reforçamento contingente da variabilidade produzida pela intermitência do reforço. Levando em conta as considerações de Barba (1997), na condição intermitência reproduziu-se, sessão a sessão, a distribuição dos reforços obtidos na condição variabilidade: a condição de intermitência foi programada para que as distribuições dos reforços obtidos na sessão de variabilidade fossem distribuídas de acordo com um esquema de reforçamento em intervalo variável. A decisão pelo esquema de intervalo variável se deu por três razões: (1) as afirmações de Barba (1997) no que diz respeito à baixa variabilidade produzida na condição *yoked* em esquema de razão, que pode ser produto do próprio esquema estabelecido, (2) os resultados de Boren e cols. (1978) que indicam que esquemas de razão produzem menos variabilidade do que os de intervalo e (3) os resultados de Eckerman e Lanson (1969), Ferraro e Branch (1968) que sugerem a ocorrência de maior variabilidade em esquemas de intervalo

quando comparados com esquemas de razão.

A definição de variabilidade adotada neste estudo foi a uniformidade distributiva (Barba, 2006). Segundo Barba (1997), sob esta perspectiva o comportamento é analisado a partir da distribuição de valores apresentados ao longo de um universo de possibilidades e considera-se maior variabilidade quanto mais equitativa for a distribuição desses valores dentro do universo de possibilidades.

Método

Sujeitos

Três ratos machos, da raça McCowley, experimentalmente ingênuos com idades entre 120 e 180 dias de vida, no início do experimento. Os animais foram mantidos a 85% do peso *ad lib*, com privação de água e acesso livre ao alimento e alojados em gaiolas individuais.

Equipamento

Foram utilizadas duas caixas experimentais, modelo Standard da marca Med Associates®, medindo 27 x 28 x 30 cm que ficaram alojadas dentro de outra caixa acústica medindo 48 x 67 x 48 cm. As caixas experimentais estavam equipadas com uma lâmpada de 24 W, um bebedouro que liberava uma gota de água de aproximadamente 0.04 ml e um “focinador”¹: uma abertura circular de 2.5 cm de diâmetro em uma das paredes da caixa, atrás da qual há um raio infravermelho que atravessa verticalmente o centro da circunferência, cuja distância da parede da abertura circular é de 3 mm. Quando o sujeito inseria o focinho a uma profundidade que interrompia o raio, era registrada a resposta de focinhar. O “focinador” estava localizado em uma das paredes da caixa, a 5 cm acima do chão, e ao lado, no centro da parede, estava localizado o bebedouro a 2 cm acima do chão. No teto de cada caixa acústica foram instaladas micro-câmeras que forneciam uma visão geral do interior das mesmas.

¹ O “focinador” foi originalmente construído por Debert e Andery (2006) e alterações foram feitas para o presente trabalho.

Cada câmera estava conectada a um processador quad color, um duplicador de quad e um seqüencial de áudio e vídeo, permitindo gravar as sessões em vídeo e acompanhá-las em tempo real com som e imagem colorida. Cada caixa experimental estava conectada a uma interface MED Associates e a um microcomputador equipado com o software MED-PC for Windows que registrava as durações de todas as respostas dos animais e liberava água de acordo com as contingências programadas.

Procedimento

As sessões foram, em geral, realizadas de segunda a sábado, duas vezes ao dia com duração de 60 min ou o tempo necessário para completar o número de reforços (200) exigidos pelas condições experimentais, o que ocorresse primeiro. No início das sessões a lâmpada de 24 W era acesa e no término a lâmpada era apagada. A duração de todas as respostas em todas as condições experimentais foi registrada.

O procedimento constituiu de seis condições experimentais descritas a seguir:

Nível operante - uma sessão de 60 min, na qual nenhuma resposta foi conseqüenciada.

CRF - reforçamento contínuo da resposta de “focinhar” – duas sessões de 60 min em que todas as respostas de “focinhar” foram seguidas de uma gota de água.

Diferenciação da duração da resposta de “focinhar” – toda retirada do focinho do “focinhador” que ocorresse após a passagem de um tempo (t) especificado foi seguida de água. A partir da sessão de CRF, verificou-se qual duração das respostas de “focinhar” foi mais freqüente para que se iniciasse a diferenciação da duração das respostas. Para os sujeitos 1, 2 e 3 a duração mais freqüente foi 0.1, 0.2 e 0.15 s, respectivamente. As respostas só foram reforçadas quando tinham durações iguais ou maiores a esses valores. Quando 200 reforços foram produzidos, um novo critério de reforçamento (t) foi estabelecido; 0.15 s foram acrescentados a esses valores. Ou seja, o t era alterado assim que o sujeito obtivesse 200 reforços no critério em vigor; quando, então, exigia-se respostas com durações progressivamente maiores, acrescentando-se 0.15 s. O encerramento da diferenciação da duração das respostas de “focinhar” ocorreu quando o valor de t alcançou 6 s.

Condição experimental variabilidade da duração da resposta de “focinhar” - com base nos dados obtidos de cada sujeito, na condição de diferenciação, classes de respostas foram estabelecidas. As classes foram delimitadas a partir da distribuição das durações das respostas de “focinhar” em cada valor de t. Assim, as classes de respostas bem como suas amplitudes não foram iguais para todos os sujeitos como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Intervalo das classes de respostas definidas para cada sujeito experimental.

Sujeitos	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
1	0.009–0.76	0.77–1.52	1.53–2.4	2.41–3.45	3.46–4.9	4.91–6.85	6.86 ou mais
2	0.009–0.9	0.91–2.3	2.31–3.4	3.41–4.95	4.96–6.9	6.91 ou mais	–
3	0.009–0.65	0.66–2.11	2.12–3.06	3.07–4.48	4.49–5.95	5.96 ou mais	–

Na condição experimental variabilidade utilizou-se como procedimento de reforçamento o esquema lag 5. Sob este esquema só foram seguidas de água respostas que pertencessem a classes de duração de resposta diferentes das classes das cinco últimas respostas. Por exemplo, no esquema lag 5, se as últimas cinco respostas fossem pertencentes às classes 1, 3, 2, 3 e 4 a próxima resposta só seria reforçada se pertencesse às classes 5, 6 ou 7. O critério para encerramento dessa condição foi a estabilidade da distribuição de respostas nas diferentes classes de respostas, nas cinco últimas sessões. A estabilidade foi definida através da inspeção visual dos gráficos da porcentagem de respostas em cada uma das classes nos quais a sobreposição das curvas de cada sessão foi analisada.

Condição experimental estereotipia da duração da resposta de “focinhar” – as respostas de “focinhar” eram seguidas de água somente se as durações destas respostas pertencessem a uma classe previamente selecionada dentre o universo disponível de classes de cada sujeito. A escolha da classe para cada sujeito foi baseada no seguinte critério: o maior valor de duração da última classe foi dividido por dois, desta operação obteve-se um resultado X. Em seguida foi verificado, entre as classes disponíveis, em qual delas o resultado X se encontrava, e, esta classe,

então, foi escolhida como classe para reforçamento da condição estereotipia. O critério de encerramento dessa condição foi cinco sessões consecutivas com mais de 60 % das respostas emitidas pertencentes à classe selecionada;

Condição experimental intermitência de reforçamento da duração da resposta de “focinhar” – a condição intermitência teve o mesmo número de sessões da condição variabilidade. Cada um dos três sujeitos foi exposto a um esquema de intervalo variável, no qual os reforços foram liberados em intervalos iguais aos que efetivamente ocorreram na sessão correspondente de variabilidade. Por exemplo, se em uma determinada sessão da condição variabilidade, os três primeiros reforços foram liberados, respectivamente, nos min 1.0, 1.4 e 2.0, na sessão de intermitência correspondente a essa, as primeiras três respostas do sujeito que ocorreram respectivamente após os min 1.0, 1.4 e 2.0 foram reforçadas, independentemente do valor de duração dessas respostas. As sessões se encerravam assim que os reforços obtidos na sessão de variabilidade correspondente fossem liberados.

Cada sujeito foi exposto a diferentes seqüências das condições experimentais. A Tabela 2 apresenta a seqüência dessas condições para cada sujeito e o número de sessões em cada condição.

Tabela 2. Seqüência das condições experimentais e respectivo número de sessões a que cada sujeito foi exposto.

Sujeito 1		Sujeito 2		Sujeito 3	
Condição Experimental	Nº de Sessões	Condição Experimental	Nº de Sessões	Condição Experimental	Nº de Sessões
Nível Operante	1	Nível Operante	1	Nível Operante	1
CRF	2	CRF	2	CRF	2
Diferenciação	94	Diferenciação	45	Diferenciação	37
Variabilidade	38	Variabilidade	41	Estereotipia	36
Estereotipia	54	Intermitência	41	Variabilidade	27
Intermitência	38	Estereotipia	30	Intermitência	27

Resultados e discussão

Nos estudos sobre variabilidade, autores como Barba (1996), Morgan e Neuringer (1990) e Page e Neuringer (1985) utilizaram o cálculo do índice estatístico U, que mede a uniformidade distributiva, para estabelecer se o desempenho dos sujeitos experimentais é variável ou não. O índice U pode ter valores que vão de 0 a 1. Quanto mais próximo o valor de U estiver de 0 menor é a variabilidade. A variabilidade é considerada alta quando o valor de U é maior que 0.8. No presente trabalho o cálculo do U foi obtido da seguinte maneira: para cada classe de respostas calculou-se a

porcentagem de repostas obtidas e em seguida aplicou-se a fórmula: $U = - (\sum p_i \times \log_2 p_i) / \log_2(y)$, onde p_i é a probabilidade de emissão de respostas de cada classe de resposta extraída de sua porcentagem de ocorrência e Y é o valor correspondente ao número de classes possíveis que poderiam ocorrer.

O índice U foi calculado para as condições de diferenciação, de variabilidade e de intermitência. Na condição de diferenciação, o índice pode ser considerado como uma medida de linha de base do comportamento de variar dos sujeitos antes destes serem expostos à condição variabilidade.

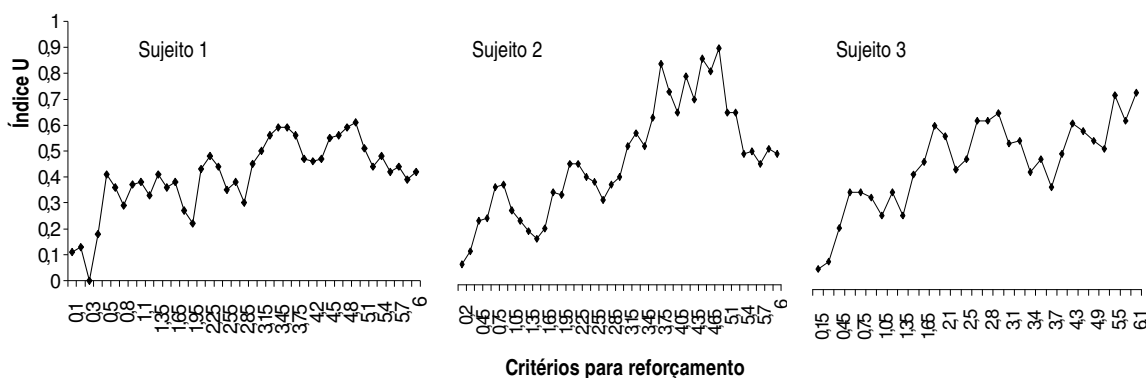


Figura 1. Índice estatístico U, dos sujeitos 1, 2 e 3, nos diferentes critérios para reforçamento da fase de diferenciação.

A Figura 1 mostra o índice U de todos os sujeitos em todos os critérios para reforçamento da condição diferenciação. As curvas dos sujeitos 1 e 3 apresentam em todos os critérios para reforçamento valores de U abaixo de 0.8, o que indica baixa variabilidade no responder dos sujeitos. O valor de U mais alto do Sujeito 1 foi 0.61, no critério 4.95s, e do Sujeito 3 foi 0.76 e 0.77, nos critérios 5.5s e 6.1s, respectivamente. Já para o Sujeito 2 foram encontrados valores de U acima de 0.8 nos critérios 3.75s, 4.2s, 4.5s, 4.65s e 4.95s. Pode-se verificar no caso dos sujeitos 1 e 2 uma curva ascendente até o critério 5.1s e a partir desse critério uma curva descendente. Já para o Sujeito 3, a curva apresentada indica uma tendência ascendente em todos os critérios para reforçamento.

Na Figura 2 se apresenta o índice estatístico U nas condições de variabilidade

e intermitência.

Comparando o índice U nas condições de variabilidade e intermitência, observam-se valores de U menores na intermitência. Essa diferença é mais acentuada para o sujeito 1. Os valores de U na Figura 2 indicam que os sujeitos 1 e 3 tiveram baixa variabilidade sob a contingência lag 5 e o Sujeito 2 teve alta variabilidade (valores de U acima de 0.8) tanto sob a contingência lag 5 como na contingência de intervalo variável, com exceção de oito sessões da condição de intermitência (sessões 23, 24, 25, 27, 31, 35, 36 e 37). Note-se que quando se compara com os valores de U da Figura 1, pode-se observar que tanto o sujeito 1 quanto o Sujeito 3 não alcançaram, em nenhum critério de reforçamento da diferenciação, valores acima de 0.8. Apenas o Sujeito 2 ultrapassou o valor de 0.8 em cinco sessões

da diferenciação. Os valores de U são menores na condição de intermitência, o que indica que a condição lag produziu mais variabilidade que a condição intermitência. Para os sujeitos 2 e 3 constatou-se uma diferença acentuada nos valores de U, na condição intermitência e variabilidade. Contudo, ambos apresentam

uma curva constante, ou seja, não é possível observar tendência ascendente ou descendente para ambos os sujeitos. As diferenças entre os valores de U na variabilidade e intermitência são menos acentuadas que a apresentada pelo Sujeito 1.

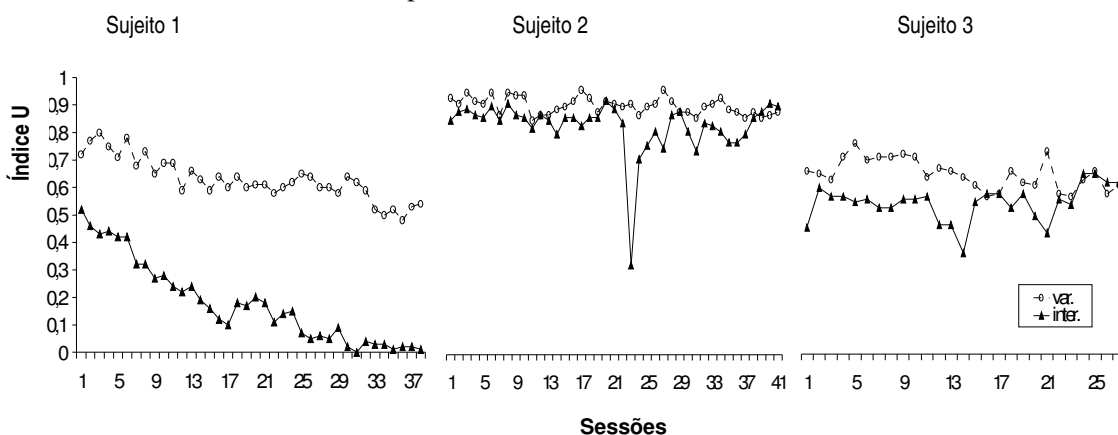


Figura 2. Índice estatístico U de todas as sessões das fases de variabilidade e intermitência, dos sujeitos 1, 2 e 3.

A Figura 3 apresenta a porcentagem de respostas de cada sujeito em cada uma das classes de respostas nas seis primeiras e seis últimas sessões, na condição de variabilidade e de intermitência, e nas seis últimas sessões de estereotipia. O algarismo romano ao lado de cada condição indica a seqüência das condições a que foram expostos os sujeitos. A primeira sessão de variabilidade do Sujeito 3 mostra uma distribuição semelhante à condição experimental estereotipia: tanto a maior porcentagem de respostas na classe 3 como a menor na classe 4 podem ser efeitos da condição anterior. Os sujeitos 1 e 2, na primeira sessão de variabilidade, responderam em todas as classes de respostas. Essa distribuição de respostas permite dizer que, em comparação com o Sujeito 3, eles apresentaram um responder mais variável, de acordo com o conceito de uniformidade distributiva. O fato de ambos os sujeitos (1 e 2) iniciarem a condição variabilidade após a condição experimental diferenciação e apresentarem uma distribuição de respostas com respostas em todas as classes (Sujeito 2), ou em quase todas (Sujeito 1) sugere que a condição diferenciação propiciou a emissão de

respostas variáveis na primeira sessão da condição subsequente.

A medida que se prolongou a exposição dos animais à contingência lag 5, a porcentagem de respostas nas classes com durações mais altas (classes 5, 6 e 7) diminuiu e a porcentagem de respostas nas classes com durações mais baixas (classes 1 e 2) aumentou (painéis das seis últimas sessões dos sujeitos 1 e 3). Cabe ressaltar que nas seis últimas sessões de variabilidade, de todos os sujeitos, verificasse que as curvas se sobrepõem indicando um responder mais estável ao compararmos com as seis primeiras sessões.

Apesar da contingência lag 5 exigir que a resposta atual pertencesse à classe de respostas diferente das classes das últimas 5 respostas para ser reforçada, ela permitiu, também, que o animal produzisse reforçamento sem que fosse preciso que suas respostas estivessem distribuídas em todas as classes. Tal característica, da distribuição das respostas, fica mais evidente nas últimas seis sessões, o que indica que o sujeito precisa ser exposto por algum tempo à contingência para apresentar esse desempenho.

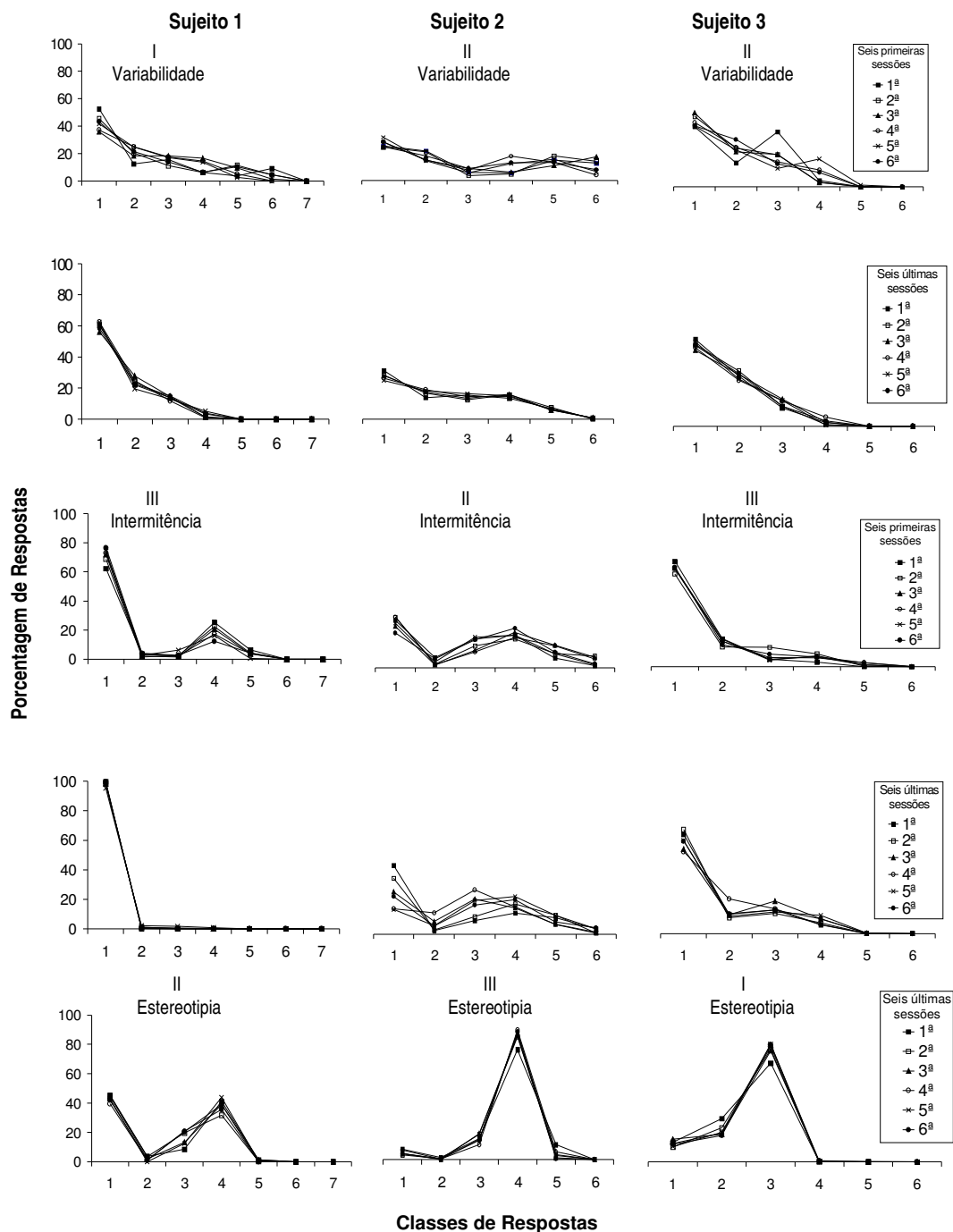


Figura 3. Porcentagem de respostas em cada classe, nas seis primeiras e seis últimas sessões, das condições experimentais variabilidade e intermitência e seis últimas sessões da condição estereotipia, dos sujeitos 1, 2 e 3.

Esses dados corroboram a afirmação de Schoenfeld e cols. (1966) de que a variação no responder pode estar relacionada com o critério para variar e com o custo da resposta do sujeito, ou seja, o sujeito varia o suficiente para receber reforço. Cruvinel (2002) também destacou que os sujeitos de seu estudo se ajustaram à

contingência: para que o reforço fosse produzido não era preciso apresentar respostas em todas as classes e isso se refletiu na distribuição de respostas; de maneira geral, observou-se em todos os sujeitos a diminuição de respostas nas classes com durações mais altas e um

aumento de respostas nas classes compostas por durações mais baixas.

O Sujeito 1 foi exposto a condição intermitência após ter passado pela condição estereotipia. Ao observar as curvas das primeiras sessões da condição de intermitência, pode-se verificar uma distribuição bimodal da porcentagem de respostas, ou seja, o sujeito emitiu respostas principalmente nas classes 1 e 4. Conforme foi sendo exposto a esta contingência observa-se uma alta porcentagem de respostas na classe 1, entre 98 a 99.5 %, nas últimas seis sessões. Os sujeitos 2 e 3 foram expostos a condição intermitência após ter passado pela condição variabilidade. Ambos os sujeitos, nas primeiras sessões, emitiram respostas em quase todas as classes. O Sujeito 3 apresentou uma alta porcentagem de respostas na classe 1 (73 %) e baixa porcentagem de respostas nas classes 2, 3, 4 e 5. O responder do Sujeito 2 foi diferente: emitiu respostas em todas as classes e a porcentagem mais alta na classe 1 foi de apenas 53 %. Em todas as sessões de intervalo variável, os sujeitos 2 e 3, responderam em todas as classes com pouca variação entre as sessões. Já para o Sujeito 1 constata-se uma diferença acentuada nas curvas entre as seis primeiras e seis últimas sessões.

As diferenças nos índices U e na distribuição das respostas nas classes entre os sujeitos podem estar relacionadas com as diferentes histórias experimentais. O Sujeito 1 foi exposto à condição intermitência após ter sido exposto à condição estereotipia e, talvez, a baixa variabilidade na intermitência possa ter sido decorrente dessa história. Os sujeitos 2 e 3 antes de serem expostos à condição intermitência passaram pela contingência *lag* 5 e talvez, por isso, a diferença entre os valores de U (Figura 2) seja menos acentuada.

Na condição estereotipia o único sujeito que não atingiu o critério de 60 % ou mais respostas emitidas na classe selecionada para reforçamento foi o Sujeito 1. Em decorrência desse desempenho levantou-se a hipótese de que a topografia apresentada pudesse explicar o “fracasso” no atendimento do critério estabelecido. Observações diretas de sessões experimentais permitiram verificar que o

Sujeito 1 ao inserir o focinho dentro do focinhador virava ligeiramente o focinho no sentido anti-horário e mordida a parede do focinhador. Essa topografia ocorria quase todas as vezes que a resposta era emitida e nessas ocasiões eram registradas duas respostas, uma curta, no momento em que inseria o focinho, e uma mais longa, quando virava o focinho para morder o focinhador e ficava por um período mais longo com o focinho no focinhador.

A análise dos desempenhos dos sujeitos 2 e 3 sob a condição estereotipia permitiu verificar que a classe anterior à classe reforçada (classe 3 para o Sujeito 2 e classe 2 para o Sujeito 3) foi aquela na qual mais respostas ocorreram depois da classe selecionada para reforço. Essa distribuição das respostas também é semelhante aos resultados de Cruvinel (2002). Supõe-se que os desempenhos dos sujeitos 2 e 3 deveram-se ao fato de que as respostas reforçadas tinham durações muito próximas ao limite inferior da classe reforçada. Assim, estas respostas com durações pertencentes à classe selecionada eram reforçadas e, por indução, respostas com durações próximas também foram selecionadas (Skinner, 1953/1998).

Vale ressaltar que o procedimento de diferenciação produziu, para o Sujeito 2 (nos critérios 3.75, 4.2, 4.5, 4.65 e 4.95 segundos) comportamento variável, sem que a variação fosse diretamente reforçada. Os resultados do presente estudo indicam que a história de reforçamento na condição de diferenciação pode ter interferido nas sessões iniciais da condição subsequente. Hunziker e cols. (1998) apontaram que o reforçamento opera sobre uma base inicial e, por isso, novos estudos poderiam investigar condições que produzam diferentes repertórios iniciais quanto ao nível de variabilidade.

A seqüência diferente das condições experimentais a que foram expostos os sujeitos indicou que a história de reforçamento influenciou seu responder na primeira sessão da condição subsequente. Entretanto, observou-se no Sujeito 1 que essa influência pode ter se estendido ao longo da condição intermitência. O Sujeito 1 apresentou desempenho diferente dos sujeitos 2 e 3, na condição intermitência, por isso considera-se que a baixa

variabilidade no responder do Sujeito 1 na condição intermitência se deva mais a história experimental do que a contingência de intervalo variável.

Finalmente, Page e Neuringer (1985) defendem que o controle experimental do tipo *yoked* permite demonstrar a natureza operante da variabilidade comportamental, pois isolaria a variabilidade operante da variabilidade produzida pela própria intermitência do esquema. Os resultados do presente trabalho indicaram maior variabilidade na condição *lag* 5 do que na condição intermitência. Se tomarmos esta comparação como critério de que a variabilidade é um operante, é possível afirmar que a contingência *lag* 5 produziu mais variabilidade e que a variabilidade pode ser diretamente reforçada. Contudo, são necessários mais estudos que investiguem esquemas de intervalo variável, já que o sujeito 3 apresentou na condição intermitência um responder semelhante à condição variabilidade, ou seja, continuou respondendo em todas as classes.

Referências

- Antonitis, J. J. (1951). Response variability in the rat during conditioning, extinction, and reconditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 42, 273-281.
- Barba, L. S. (1997) *Variabilidade comportamental aprendida*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Barba, L. S. (2006) Variabilidade comportamental: uma taxonomia estrutural. *Acta Comportamental*, 14 (1), 33-46.
- Boren, J. J.; Moerschbaecher, J. M. e Whyte, A. A. (1978). Variability of response location on fixed-ratio and fixed-interval schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 63-67.
- Catania, A. C (1999). *Aprendizagem: Comportamento, Linguagem e Cognição*. (D. G. de Souza, Trad.) Porto Alegre: Editora Artes Médicas.
- Cruvinel, A. C. (2002) *A produção de Variabilidade de resposta pelo reforçamento de mudanças na dimensão duração*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Debert, P., Andery, M. A. (2006). Infravermelho de baixo custo para estabelecer respostas de focinhar em ratos. *Revista Brasileira de Terapia e Medicina Comportamental Cognitiva*, 7, 263-266.
- Eckerman, D. e Lanson, R. (1969). Variability of response location for pigeons responding under continuous reinforcement intermittent reinforcement, and extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 73-80.
- Ferraro, D. P. e Branch, K. H. (1968). Variability of response location during regular and partial reinforcement. *Psychological Reports*, 23, 1023-1031.
- Herrnstein, R. J. (1961). Stereotypy and intermittent reinforcement. *Science*, 133, 2067-2069.
- Hunziker, M. H. L.; Camaroni, F. C.; Silva, A. P. e Barba, L. S. (1998). Efeitos da história de reforçamento sobre a variabilidade comportamental. *Psicologia Teoria e Pesquisa*, 14 (2), 149-159.
- Lachter, G. D. e Corey, H. R. (1982). Variability of the duration of an operant. *Behavior Analysis Letters*, 2, 97-102.
- Machado, A. (1997). Increasing the variability of response sequences in pigeons by adjusting the frequency of switching between two Keys. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 68, 1-25.
- Morgan, L. e Neuringer, A. (1990). Behavioral variability as a function of response topography and reinforcement contingency. *Animal Learning and Behavior*, 18, 257-263.
- Morris, C. J. (1987). The operant conditioning of response variability: free-operant versus discrete-response procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47, 273-277.
- Page, S. e Neuringer, A. (1985). Variability is an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behaviour Processes*, 11, 429-452.
- Schoenfeld, W. N.; Harris, A. H. e Farmer, J. (1966). Conditioning response

- variability. *Psychological Reports*, 19, 551-557.
- Shahan, T. A. e Chase, P. N. (2002). Novelty, Stimulus Control, and Operant Variability. *The Behavior Analyst*, 25, 175 – 190.
- Skinner, B. F. (1998). *Ciência e Comportamento Humano*. (J. C. Todorov; R. Azzi, Trad.) São Paulo: Editora Martins Fontes (Trabalho original publicado em 1953).