

# SENSIBILIDADE DO COMPORTAMENTO À MAGNITUDE DE REFORÇOS: EFEITO DO NÚMERO DE CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS COM UMA SESSÃO LONGA \*

João Cláudio Todorov, Elenice Seixas Hanna  
e Maria Cristina Neves Bittencourt de Sá  
*Universidade de Brasília*

RESUMO - Dois pombos com experiência anterior em esquemas concorrentes foram submetidos a 11 condições experimentais com esquemas concorrentes iguais de intervalo variável de 3 min. Cada condição possuía um par diferente de duração de apresentação de reforço (variando de 2,5 a 15,0 s) e permanecia em vigor durante uma sessão de oito horas. A sensibilidade da distribuição do comportamento à magnitude de reforços, medida pelo expoente da equação generalizada de igualação, aumentou com o número de horas de sessão, e diminuiu com o número de condições experimentais consideradas na computação. Esses resultados podem fundamentar explicações de diferenças encontradas na literatura sobre os efeitos de frequência e duração de reforços.

## BEHAVIOR SENSITIVITY TO MAGNITUDE OF REINFORCEMENT: EFFECTS OF NUMBER OF EXPERIMENTAL CONDITIONS WITH SESSION OF LONG DURATION

ABSTRACT—Two pigeons with previous exposure to concurrent schedules were submitted to eleven conditions with equal variable interval concurrent schedules (conc VI3min, VI3min). Each condition had different values of the reinforcement duration (2.5 to 15.0 s), and lasted an eight-hour session. The sensitivity of behavior to variations in magnitude of reinforcement, measured by the exponent of the generalized matching equation, increased as the time elapsed from the first to the last hour of the session and decreased with increases in number of experimental conditions. Some disagreement in the literature, about effects of frequency and reinforcement duration can be explained through these results.

Em esquemas concorrentes de intervalo variável (cone VI VI), as investigações de efeitos da duração (ou magnitude) e/ou frequência de reforços mostram que a frequência relativa de reforços é mais importante que a duração relativa do acesso ao estímulo reforçador, na determinação da distribuição de respostas entre as alternativas (Schneider, 1973; Todorov, 1973). Esse efeito maior da frequência

---

\* A pesquisa foi parcialmente financiada pelo CNPq e apresentada na XIII Reunião Anual da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto em 1983.

relativa pode ser observado tanto em medidas do desempenho em estado estável quanto em estados de transição, quando diferentes parâmetros de reforço são programados para cada sessão de longa duração (Todorov e Hanna, 1982). Existem na literatura poucos dados contraditórios (Keller e Gollub, 1977 - Experimento 2). Baum (1974) propõe que a relação entre proporção de respostas ou tempo e a proporção de um dos parâmetros do reforço (frequência ou magnitude) pode ser descrita pela lei generalizada de igualação:

$$R_1/R_2 \text{ ou } T_1/T_2 = k(r_1/r_2)^a \quad (1)$$

$$R_1/R_2 \text{ ou } T_1/T_2 = k(d_1/d_2)^b \quad (2)$$

A equação proposta por Todorov (1973), com algumas modificações, é o modelo mais adequado que descreve a relatividade dos efeitos de alterações nas variáveis, quando frequência e magnitude são manipuladas (Oliveira-Castro e Todorov, 1983):

$$R_1/R_2 \text{ OU } T_1/T_2 = k(r_1/r_2)^a(d_1/d_2)^b \quad (3)$$

sendo  $a > b$ .

R, T, r e d referem-se, respectivamente, a respostas, tempo, frequência de reforços e duração do acesso ao alimento; os números subscritos identificam os esquemas do par concorrente, e k, a e b são constantes empíricas. O parâmetro k representa um viés em favor de uma das alternativas e os expoentes medem a sensibilidade do comportamento à distribuição de reforços entre as alternativas (a) e a sensibilidade do comportamento à magnitude (duração) de reforços nas alternativas (b).

Quando se utiliza a Equação 1, 2 ou 3 para cálculos dos dados existentes na literatura sobre esquemas concorrentes com manipulações de frequência e/ou duração de reforços, obtém-se resultados diferentes para os parâmetros a, b e k.

Em experimentos que manipularam apenas a frequência de reforços: a) os valores do expoente a são próximos de 1,00 (Todorov e Hanna, 1981; Todorov e Bittencourt de Sá, 1982), crescendo com o aumento do número de sessões e decrescendo com o aumento do número de condições (Todorov e Hanna, 1981; Todorov, Oliveira-Castro, Hanna, Bittencourt de Sá e Barreto, 1983); e b) a constante K varia assistematicamente.

Estudos que manipularam a frequência e a magnitude (duração ou quantidade) de reforços mostram: a) valores do expoente a próximas de 1,00 e do expoente b menores que 1,00, ou seja,  $a > b$  (Schneider, 1973; Todorov, 1973; Todorov e Hanna, 1982); b) valores dos expoentes a e b próximos de 1,00, ou seja,  $a = b$  (Keller e Gollub, 1977); e c) variações assistemáticas da constante k.

Fantino, Squires, Delbrück e Peterson (1972), manipulando apenas a magnitude de reforços, mostram dados cujos valores do expoente b, quando calculados, são inferiores a 1,00.

O presente experimento teve como objetivo observar o efeito da magnitude (duração) de reforço sobre o desempenho concorrente, utilizando o procedimento de sessões de longa duração e verificar o efeito do número de condições experimentais sobre a sensibilidade do comportamento a diferentes magnitudes de reforço. Parte dos resultados foi publicada anteriormente (Todorov, Hanna e

Bittencourt de Sá, 1984), sendo apresentadas, no presente relato, análises mais detalhadas da sensibilidade do comportamento às magnitudes de reforços (expoente **b** da equação 2).

## MÉTODO

### Sujeitos

Foram utilizados dois pombos caseiros, adultos, com longa exposição anterior a esquemas concorrentes, mantidos a 80% de seu peso livre durante todo o experimento.

### Equipamento

Foi utilizada uma câmara experimental para condicionamento de pombos Grason-Stadler modelo E3125A-300, contendo dois discos de acrílico de 2,5 cm de diâmetro, estando 7,5 cm distantes um do outro e a 21 cm do assoalho da caixa. O disco da direita, disco de mudança, era iluminado por uma luz branca ou verde, dependendo do esquema em vigor. Toda a aparelhagem era operada por sistema eletromecânico de relés.

### Procedimento

Os dois discos permaneciam acesos no decorrer da sessão, exceto durante a apresentação do reforço. Uma resposta no disco de mudança (da direita, de cor vermelha) alterava a cor do disco principal (para branco ou verde).

Os sujeitos foram expostos a esquemas concorrentes de intervalo variável (**conc VI VI**) com freqüência de distribuição de reforços iguais nas duas alternativas (**VI3'**). Em 11 diferentes condições, a duração da apresentação do alimento (milho triturado) em cada esquema variou de 2,5 a 15,0 s (veja Tabela 1). Cada condição permanecia em vigor por uma sessão com oito horas de duração, sendo registradas, a cada hora, as respostas de mudança, as respostas no disco principal, os reforços e o tempo alocado em cada esquema.

**Tabela 1**

Duração do Acesso ao Alimento em Cada Alternativa das  
11 Condições Experimentais.

Condições	Duração (s)	
	Branco	Verde
1	2,5	15,0
2	15,0	2,5
3	7,5	7,5
4	10,0	5,0
5	5,0	10,0
6	12,0	4,0
7	4,0	12,0
8	15,0	6,0
9	6,0	15,0
10	15,0	3,0
11	3,0	15,0

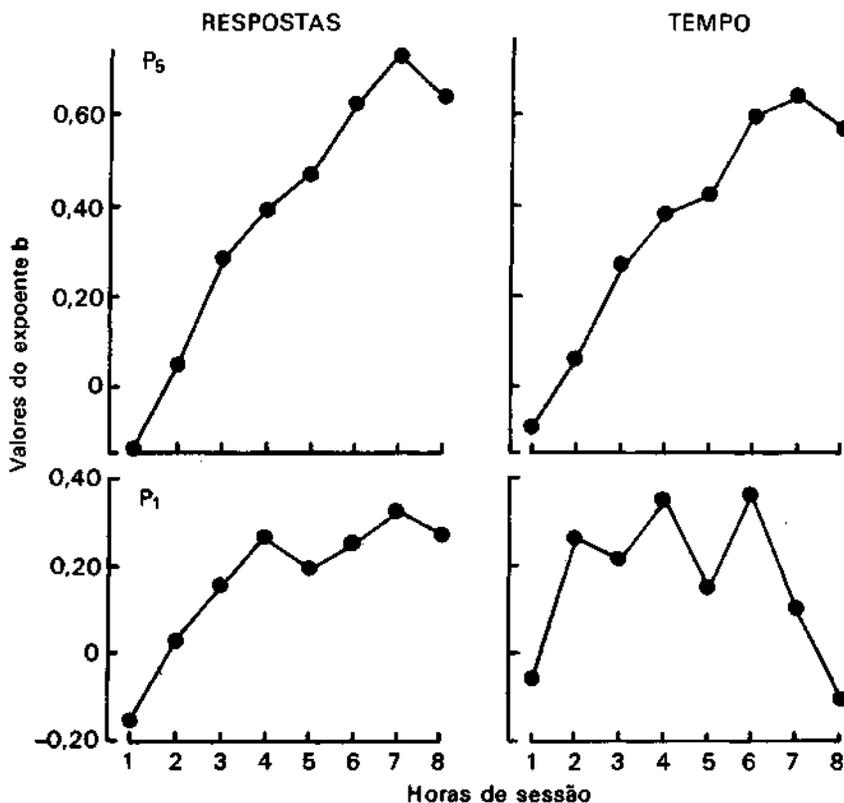
Foi utilizado um COD (Changeover delay) de 6 s, durante o qual respostas no disco principal, após uma mudança, não eram reforçadas.

## RESULTADOS

A Figura 1 mostra valores do expoente  $b$  (Equação 2) em cada uma das oito horas de sessão, das 11 condições experimentais, para respostas e tempo. As curvas dos dois sujeitos apresentam tendência crescente (pelo menos até a quarta hora, como é o caso do sujeito P1, para tempo).

Figura 1

Valores do Expoente  $b$  (equação 2) para Cada Sujeito, em Cada uma das Oito Horas de Sessão, das 11 Condições Experimentais, para Respostas e Tempo.

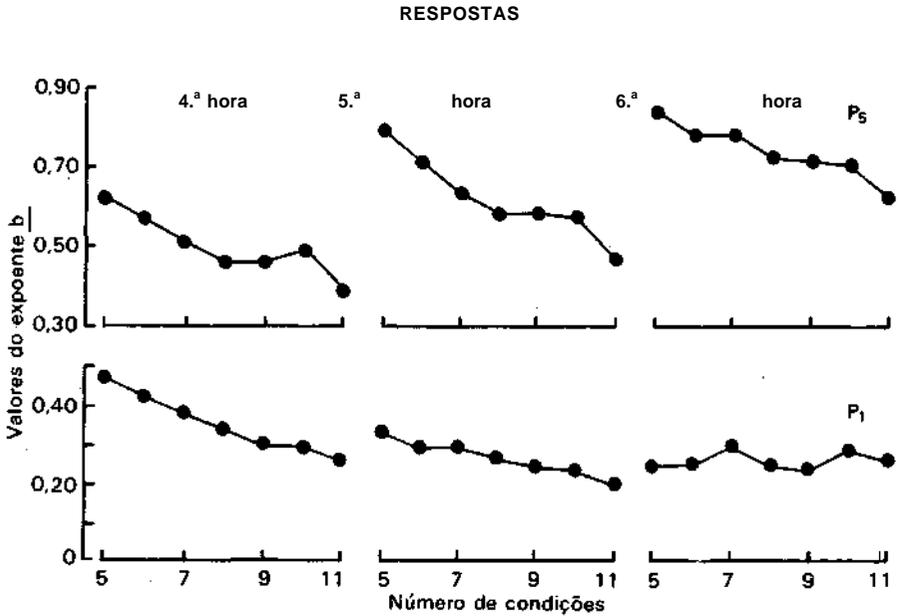


Os valores do expoente  $b$  na 4.<sup>a</sup>, 5.<sup>a</sup> e 6.<sup>a</sup> horas de sessão, calculados para 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 condições, para respostas são mostrados na Figura 2. A sensibilidade do comportamento às durações de reforços decresce com o aumento de condições a que os sujeitos são expostos. Apenas a curva da 6.<sup>a</sup> hora do sujeito P1 não apresenta tendência sistemática.

As Figuras 1 e 2 analisadas conjuntamente, mostram que o expoente  $b$  aumenta no decorrer da sessão e diminui em condições sucessivas.

**Figura 2**

Valores do Expoente  $b$  em função do Número de Condições Experimentais na 4.<sup>a</sup>, 5.<sup>a</sup> e 6.<sup>a</sup> Horas, para Respostas.



Na Tabela 2 são mostrados os valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ), do expoente que mede a sensibilidade do comportamento a variações da magnitude de reforços ( $b$ ), e a constante  $\kappa$  (viés), calculados nas primeiras e últimas cinco condições, para a 4.<sup>a</sup>, 5.<sup>a</sup> e 6.<sup>a</sup> horas de sessão de cada sujeito. Observa-se que os valores de  $R^2$  e  $b$  das primeiras cinco condições são maiores que aqueles calculados para as últimas condições, com exceção da 6.<sup>a</sup> hora do sujeito P1 (nas primeiras  $b = 0,24$  e nas últimas  $b = 0,25$ ). O viés ( $\kappa$ ) não mostra variações sistemáticas.

**Tabela 2**

Valores do Coeficiente de Determinação ( $R^2$ ), Expoente **b** (equação 2) e Viés **k** nas Cinco Primeiras e nas Cinco Últimas Condições, para a 4.<sup>a</sup>, 5.<sup>a</sup> e 6.<sup>a</sup> Horas de Sessão para Cada Sujeito.

Suj.	Hora	Primeiras 5 condições			Últimas 5 condições		
		$R^2$	b	<b>K</b>	$R^2$	b	<b>K</b>
P1	4	0,89	0,47	1,09	0,39	0,10	1,08
	5	0,83	0,33	1,17	0,26	0,08	1,13
	6	0,93	0,24	1,16	0,47	0,25	1,07
P5	4	0,76	0,62	0,55	0,32	0,22	0,61
	5	0,78	0,79	0,62	0,38	0,24	0,63
	6	0,90	0,84	0,69	0,76	0,44	0,66

## DISCUSSÃO

A sensibilidade da distribuição do comportamento a diferentes durações de reforços, medida pelo expoente da equação generalizada de igualação (Equação 2), aumentou com o número de horas de sessão e diminuiu com o número de condições experimentais considerado na computação dos dados.

Os mesmos resultados foram encontrados por Todorov e colaboradores (1983), quando apenas a freqüência de reforços em cada alternativa era manipulada. No entanto, observa-se que no estudo citado, os valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ), quando calculados para as cinco primeiras e cinco últimas condições experimentais, para respostas, eram altos ( $X = 0,93$ ) e sem grandes diferenças, enquanto que no presente estudo, onde se manipulou a duração do acesso ao alimento, o número de condições experimentais afetou também o coeficiente de determinação. Esse resultado indica que aumentos no número de condições experimentais, além de diminuir a sensibilidade do desempenho à contingência em vigor, aumenta a variabilidade dos dados. Isto significa que outras variáveis, além da duração do reforçador, são determinantes cada vez mais importantes das proporções de respostas.

As diferenças encontradas na literatura sobre os efeitos de freqüência e duração de reforços poderiam ser explicadas por esta diminuição no valor do expoente com o aumento no número de diferentes pares de duração do reforço utilizado, como já observado por Todorov e colaboradores (1984).

## REFERÊNCIAS

- BAUM, W. M. (1974). On two types of deviation from the matching law: bias and undermatching. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 231 -242.
- FANTINO, E., SQUIRES, N., DELBRÜCK, N., & PETERSON, C (1972). Choice behavior and the accessibility of the reinforcer. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 35-43.

- KELLER, J. V., & GOLLUB, L. R. (1977). Duration and rate of reinforcement as determinants of concurrent responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 28, 145-153.
- OLIVEIRA-CASTRO, J. M., & TODOROV, J. C. (1983). *Frequência e magnitude de reforçamento: dois modelos explicativos?* Trabalho apresentado na XIII Reunião Anual da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto.
- SCHNEIDER, J. W. (1973). Reinforcer effectiveness as a function of reinforcer rate and magnitude: a comparison of concurrent performances. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 461-471.
- TODOROV, J. C. (1973). Interaction of frequency and magnitude of reinforcement on concurrent performances. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19, 451-458.
- TODOROV, J. C., & BITTENCOURT DE SÁ, M. C. N. (1982). *Esquemas concorrentes: igualação de frequências relativas de respostas e reforços*. Trabalho apresentado na XII Reunião Anual da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto.
- TODOROV, J. C., & HANNA, E. S. (1981). *Experiência anterior com esquemas concorrentes e sensibilidade à distribuição de reforços*. Trabalho apresentado na XI Reunião Anual da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto.
- TODOROV, J. C., & HANNA, E. S. (1982). *Esquemas concorrentes: interação dos efeitos de frequência e magnitude de reforço em sessões de longa duração*. Trabalho apresentado na XII Reunião Anual da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto.
- TODOROV, J. C., HANNA, E. S., & BITTENCOURT DE SÁ, M. C. N. (1984). Frequency versus magnitude of reinforcement: new data with a different procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 41, 157-167.
- TODOROV, J. C., OLIVEIRA-CASTRO, J. M., HANNA, E. S., BITTENCOURT DE SÁ, M. C. N., & BARRETO, M. Q. (1983). Choice, experience and the matching law. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 40, 99-111.