

**Universidade de Brasília
Instituto de Psicologia
Departamento de Processos
Psicológicos Básicos**

Esquemas Concorrentes: Interações Entre Privação e Magnitude do Reforço na Determinação de Escolha e Preferência

Laércia Abreu Vasconcelos

Orientador: Prof. Dr. João Claudio Todorov

**Dissertação apresentada à Universidade de Brasília
como requisito parcial à obtenção do
grau de Mestre em Psicologia.**

Brasília, Setembro de 1988

Este trabalho foi realizado no laboratório de Análise Experimental do Comportamento do Departamento de Processos Psicológicos Básicos - Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, sob orientação do Professor João Claudio Todorov.

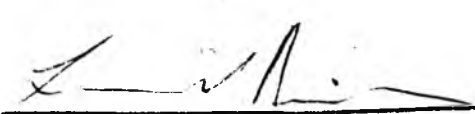
Aprovado por:



JOÃO CLAUDIO TODOROV (Presidente)



JOSÉ CARLOS SIMÕES FONTES (Membro)



LINDOLN DA SILVA GIMENES (Membro)

Aos meus pais pelo carinho e
pela oportunidade de dedicação
exclusiva aos estudos.

À grande amiga Elenice Hanna,
pela ajuda dispensada durante o
transcorrer do curso de mestrado e
por sua contribuição especial na
elaboração deste projeto.

AGRADECIMENTOS

Ao prof. João Cláudio Todorov por sua valiosa participação em minha orientação.

Ao prof. Lincoln Gimenes pela contribuição no planejamento e montagem de todo o equipamento empregado neste estudo, e pelas sugestões apresentadas durante toda a confecção do trabalho.

À grande amiga Josele Abreu pelo apoio e ajuda imprescindíveis, desde a minha primeira disciplina à elaboração de todas as partes da tese.

Ao amigo e prof. Carlos Gemeschi por suas leituras cuidadosas, discussões e suas muitas sugestões.

Ao prof. José Carlos Simões Fontes pelo auxílio na conclusão final deste trabalho.

Ao prof. Lorismário Simonassi, um modelo de psicólogo, pesquisador e professor, pelas diversas oportunidades de participação em grupos de estudo e de pesquisa.

Ao prof. Márcio de Queiroz Barreto por sua amizade e orientação em muitos períodos do meu curso de graduação.

Ao João Batista Reis por sua dedicação e contribuição significativa na coleta, bem como na análise de dados de toda a pesquisa.

Às amigas Profa. Rachel Cunha, Jesus Dutra dos Reis e Nanci Soares de Carvalho pela contribuição em minha formação, pelas discussões filosóficas e referentes às nossas pesquisas.

Às amigas Sílvia de Paula Amaral e Sônia de Melo Neves pela participação na coleta e análise de dados da primeira condição experimental.

Ao querido amigo Francisco Aguiar pela construção da câmara experimental utilizada e por sua atenção constante.

Aos amigos Abadia Corrêa e Ademar Ramos pela coleta de dados e contribuição especial no cuidado e observação do funcionamento de todo o equipamento, assim como o acompanhamento adequado da privação de alimento de todos os animais.

À D. Neusa Antunes por sua amizade e manutenção cuidadosa das gaiolas viveiro e caixa experimental.

Finalmente, um agradecimento especial ao companheiro e amigo José Ferreira por sua presença e carinho oferecidos durante toda essa jornada tão difícil e reforçadora para mim.

ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| Dedicatória | I |
| Agradecimentos | II |
| Lista de figuras | V |
| Resumo | VI |
| Abstract | VII |
| Introdução | 1 |
| Estudos de Escolha e Preferência: | |
| Esquemas concorrentes de Reforçamento | 1 |
| Frequência e Magnitude do Reforço: | |
| Manipulações e Efeitos | 12 |
| Manipulação das Condições de Privação: | |
| Procedimentos e processos | 22 |
| Objetivos do Estudo | 35 |
| Método | 37 |
| Sujeitos | 37 |
| Equipamento | 37 |
| Procedimento | 39 |
| Resultados | 43 |
| Discussão | 53 |
| Referências | 67 |

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Frequência relativa de respostas ($RE/(RE+RD)$) em função dos pares de magnitude do reforço, nos diferentes níveis de privação. A linha traçada paralelamente ao eixo da abcissa indica a distribuição perfeita de respostas. Os dados são representados pelos cinco pontos e seus respectivos pontos médios obtidos a partir das cinco últimas sessões, em cada condição 44

Figura 2 - Taxa total de respostas ($(RE+RD)/30$ min) em função dos pares de magnitude do reforço, nos diferentes níveis de privação. Os dados são representados pelos cinco pontos e seus respectivos pontos médios obtidos a partir das cinco últimas sessões, em cada condição 46

Figura 3 - Média da taxa total de respostas ($(RE+RD)/30$ min) representada pelas linhas contínuas, e porcentagem do peso livre médio, representada pelas linhas tracejadas, em função dos níveis de privação. As curvas são formadas por pontos médios obtidos a partir dos dados das cinco últimas sessões, em cada condição 47

Figura 4 - Taxa total de respostas de mudança ($RM/30$ min) em função dos pares de magnitude do reforço, nos diferentes níveis de privação. Os dados são representados pelos cinco pontos e seus respectivos pontos médios obtidos a partir das cinco últimas sessões, em cada condição 49

Figura 5 - Frequência relativa de respostas ($RE/(RE+RD)$) em função do acesso total relativo ao reforço ($rEdE/(rEdE+rDdD)$) nos diferentes níveis de privação e pares de magnitude do reforço. As curvas foram obtidas a partir dos pontos médios das cinco últimas sessões em cada condição. A linha paralela ao eixo da abcissa representa a distribuição perfeita de respostas 50

Figura 6 - Acesso total relativo ao reforço ($rEdE/(rEdE+rDdD)$) em função da magnitude do reforço, nos diferentes níveis de privação. As curvas foram obtidas a partir de pontos médios das cinco últimas sessões, em cada condição 52

RESUMO

O presente estudo testou os efeitos da magnitude do reforço e do nível de privação sobre o desempenho concorrente. Usando ratos como sujeitos, esses efeitos foram testados através de um procedimento de duas barras. As condições experimentais consistiram da combinação de dois níveis de privação (horas de ausência de alimento), e três pares de magnitude (duração de acesso ao alimento). Os dados obtidos mostram que um maior número de respostas ocorreu na presença da maior magnitude do reforço. A taxa de respostas foi também suavemente maior sob o nível mais alto de privação. A taxa de respostas parece ter sido afetada pela seqüência de exposições aos diferentes pares de magnitude do reforço, sendo esse efeito mais evidente sob a maior privação. Esses resultados sugerem que a taxa de respostas é mais sensível à manipulação inter-sessão da magnitude do reforço, sob a condição de maior nível de privação.

ABSTRACT

The present study tested for the effects of reinforcement magnitude and levels of deprivation on concurrent performance. Using rats as subjects these effects were assessed in a two-lever procedure. The experimental conditions consisted of the combination of two levels of deprivation (hours of absence of food) and three pairs of magnitude (access duration to food). The data obtained show that a higher number of responses occurred in the presence of the higher magnitude of reinforcement. Also, response rate was slightly higher under the higher level of deprivation. Response rate seemed to be affected by the sequence of exposure to the different pairs of magnitude, being this effect more salient under the higher level of deprivation. These results suggest that response rate is more sensitive to the inter-session manipulation of reinforcement magnitude, under the higher level of deprivation.

INTRODUÇÃO

Ao considerar os avanços empreendidos dentro da Análise Experimental do Comportamento, é notória a variedade de parâmetros relacionando o comportamento de um organismo, com parâmetros de um dado evento reforçador. A cada contribuição, um novo aspecto é abordado ou, por outro lado, replicações sistemáticas são empreendidas na busca comum de maior generalidade resultante das diversas relações investigadas.

O contexto no qual um fenômeno é observado sob diferentes manipulações de muitas outras variáveis pode ser, com algum cuidado, dividido entre contingências simples (e.g. esquemas de reforçamento contínuo, de intervalo e de razão), e contingências complexas de reforçamento. Este último grupo, é formado pelas mais variadas combinações dos esquemas simples de reforçamento, assim como por outros esquemas modificados (Ferster e Skinner, 1957).

ESTUDOS DE ESCOLHA E PREFERÊNCIA:

ESQUEMAS CONCORRENTES DE REFORÇAMENTO

Operantes concorrentes são duas ou mais respostas emitidas em um mesmo operando ou emitidas em diferentes operandos, que podem estar associados a estímulos exteroceptivos distintos. Considerável rapidez na sucessão destas respostas pode ser um padrão observado, controlado por programadores separados e

Independentes (Ferster e Skinner, 1957; Findley, 1958; Skinner, 1950).

Os esquemas concorrentes apresentam uma característica reversível, ou seja, uma vez que a resposta de mudança foi emitida o sujeito tem a opção de tomar qualquer direção (Catania, 1976). Neste contexto, a escolha é caracterizada por responder na presença de um dos esquemas de reforçamento disponíveis. A preferência, por sua vez, é identificada pela emissão de um maior número de respostas na presença do esquema programado em um disco ou barra de respostas, ou, por passar maior tempo respondendo em tal esquema (Skinner, 1950). A preferência relativa às outras alternativas, é representada pelo comportamento emitido em um operando, com parcial exclusão do outro (Findley, 1958), sendo estimada pela proporção de uma classe de respostas, em relação ao total geral das respostas emitidas (Todorov, 1971a).

Os métodos de programação de esquemas concorrentes mais citados na literatura se dividem entre o procedimento de duas barras ou discos (Herrnstein, 1981), procedimento de barra ou disco de mudança (Findley, 1958), e procedimento de três barras ou discos de respostas (Ferrara, Todorov, Azzi e Oliveira-Castro, 1983; Todorov, Acuña e Falcon, 1982; Souza, 1981). No primeiro procedimento, os sujeitos podem mudar de um operando para o outro, associados a diferentes esquemas de reforçamento. O segundo procedimento, denominado de barra ou disco de mudança, é uma versão modificada dos esquemas concorrentes descritos por Ferster e Skinner (1957), que torna as respostas de mudança mais explícitas, além de permitir que os esquemas programados fiquem

sob um maior controle de estímulos. Nesta situação, os sujeitos respondem em um operando, que produz reforços para ambos os esquemas associados a diferentes estímulos exteroceptivos (barra ou disco principal) e respondem em um segundo operando, que provocará a mudança entre os esquemas (barra ou disco de mudança).

Finalmente, o procedimento de três barras ou discos é constituído de dois esquemas programados em dois operandos diferentes e, em geral, as respostas de mudança são emitidas no operando central, o que permite a separação espacial entre as respostas emitidas nos esquemas e as respostas de mudança. Responder ao operando central muda o esquema, tornando apenas um deles operável. Assim, ambos os operantes concorrentes são topograficamente diferentes da resposta de mudança (Todorov et al., 1982).

Pombos e ratos, em uma situação de escolha, tendem a manter uma alta taxa de alternância entre os operantes disponíveis (Ferster e Skinner, 1957; Findley, 1958). Assim, deve ser feita uma seleção cuidadosa dos estímulos, de modo a não influir na preferência do sujeito, baseada numa distribuição por volta de 50% das respostas entre os dois operandos, por exemplo. Um segundo aspecto a ser considerado é se os operantes concorrentes envolvem um igual custo de resposta (Todorov, 1971a). Além do mais, na programação de uma situação de escolha, deve-se analisar respostas que sejam incompatíveis, ou então lançar mão de artefatos experimentais de modo a tornar as respostas o mais incompatíveis possível. Se as respostas de pressão a barra ocorrem simultaneamente e uma delas produz o reforçamento, a outra

resposta pode ser fortalecida em consequência da contigüidade temporal ao reforço, ou seja, ocorrendo um fortalecimento accidental para as mudanças. Por outro lado, uma rápida sucessão entre as respostas pode ocorrer em esquemas concorrentes de intervalo variável iguais (Herrnstein, 1961), provocando, também, a correlação casual entre respostas a um esquema e os reforços programados para respostas no outro esquema. Em ambos os padrões, sejam as respostas simultâneas ou rapidamente alternadas, o caso específico de superstição concorrente pode se desenvolver (Catania, 1978; Catania e Cutts, 1963).

Diversas contingências têm sido estabelecidas para as respostas de mudança, com o objetivo de prevenir a superstição concorrente e manter a independência entre os operantes. Dentre essas técnicas destacam-se a contingência de atraso para a resposta de mudança (COD) e a contingência de respostas para a mudança (COR). O COD consiste em uma técnica de separação temporal entre uma resposta emitida em um dado esquema e os reforços produzidos por outro esquema. Por meio dessa estratégia, uma resposta só é reforçada após ter transcorrido um tempo mínimo, contado a partir da ocorrência da última resposta de mudança (Herrnstein, 1961). Um COD entre os valores de 5 a 10 s é considerado necessário para a discriminação de esquemas programados concorrentemente, quando ratos são utilizados como sujeitos (de Villiers, 1977).

Uma segunda técnica utilizada para impedir reforçamento accidental de respostas de mudança, denominada de COR, estabelece a exigência de um número fixo de respostas após a alternância de um

esquema para o outro, antes que o último esquema escolhido esteja em vigor (e.g. Findley, 1958). Outras contingências programadas para a mudança podem ser exemplificadas: apresentação de um breve choque elétrico, com diferentes intensidades; períodos de timeout, durante os quais todas as luzes da caixa experimental se apagam e toda a programação se torna suspensa (Todorov, 1971b); imposição de um intervalo mínimo iniciado por cada resposta de mudança, onde os reforços só podem ser obtidos através do primeiro operando escolhido. Nesta situação, uma nova resposta de mudança só se torna efetiva após ter transcorrido este intervalo mínimo que, diferentemente do COD, não impede que as respostas em um esquema sejam seguidas pelo reforçamento programado pelo segundo esquema (Souza, 1981).

A análise apresentada por Todorov (1971b), do estudo de Silberberg e Fantino (1970), aponta dois efeitos diferenciais do COD sobre a taxa local de respostas emitidas em cada esquema do par concorrente: após a emissão da resposta de mudança é observado um jorro de respostas determinado por diferentes tamanhos do COD e, caso o sujeito se mantenha neste último esquema escolhido, a taxa local de respostas se torna mais baixa. Todorov e Ramirez (1981) utilizando esquema de intervalo variável 80 s e COD contingente a pausa entre respostas maiores do que 2 s, também obtiveram, para os valores do COD iguais a 5 e 8 s, aumento considerável na taxa de respostas, o mesmo não ocorrendo com COD de 16 s. A utilização de COD gera outro efeito consistente, ou seja, diminuições significativas na freqüência de alternância entre os esquemas, o que é também observado em decorrência de aumentos

da taxa de reforços em um dos esquemas (Ferrara et al., 1983; Herrnstein, 1961; Shull e Pliskoff, 1967). Por outro lado, manipulações nos valores do COD produzem efeitos sistemáticos na relação entre as razões de respostas (ou de tempo) e a distribuição de reforços (Ferrara et al., 1983; Herrnstein, 1961; Shull e Pliskoff, 1967; Todorov et al., 1982).

Uma comparação entre os efeitos do COD e do COR em desempenhos concorrentes, indica que, em geral, as duas técnicas têm efeitos similares sobre a relação de igualação entre a distribuição de respostas e reforços e sobre as respostas de mudança. No entanto, uma diferença citada se refere aos jorros de respostas que seguem as alternações quando o COD é a consequência para as respostas de mudança (White, 1979). A preferência por uma dada alternativa, ou a taxa de mudança entre elas, é uma função dos esquemas particulares e das contingências de mudança impostas. Um aumento na taxa de respostas é maior naquele esquema que mantém o maior número de reforços por hora e, caso o COD seja simétrico, observa-se uma menor taxa de respostas de mudança desse esquema para o outro com menor taxa de reforços. Além disso a utilização de COR (ou COD) assimétrico pode produzir preferência pela alternativa que envolve menor custo de resposta de mudança (e.g. Findley, 1958).

Os efeitos de aumentos na intensidade de um breve choque elétrico ou, no tamanho de períodos de timeout em desempenhos concorrentes, são caracterizados por decréscimos no número de mudanças e maior tempo alocado no esquema com maior frequência de reforços. Esta relação é encontrada em todos os

diferentes pares de esquemas programados concorrentemente, exceto para aqueles que programam igual número de reforços por hora (Todorov, 1969a; 1971a; 1971b).

Por outro lado, o emprego de intervalo mínimo entre as respostas de mudança, com o valor de 2 s, resulta em maior taxa absoluta de respostas no esquema de intervalo variável VI 1 min do esquema Conc VI 1 min VI 3 min, possibilitando a igualação entre a distribuição de respostas e a distribuição de reforços. Entretanto, aumentos no intervalo mínimo tendem a aumentar a taxa absoluta de respostas no VI 3 min, a níveis aproximadamente iguais aos produzidos em VI 1 min, ou seja, os sujeitos mudam para o esquema alternativo logo que termina o intervalo mínimo (Souza, 1981; Todorov e Souza, 1978).

As possíveis respostas a serem analisadas no contexto mais simples de escolha, o qual envolve apenas dois esquemas de reforçamento alternativos, são divididas entre: (1) responder na presença do esquema A, em vigor; (2) responder na presença do esquema B, em vigor; (3) alternar entre os esquemas A e B; e (4) alternar entre os esquemas B e A (Todorov, 1971a; Todorov, 1979). A quantificação do desempenho produzido por esquemas concorrentes, em geral tem sido largamente explorada por meio de medidas relativas, locais ou totais de respostas.

Uma das medidas usualmente empregada em grande parte dos estudos é a frequência relativa de respostas, bem como a distribuição relativa do tempo gasto respondendo nos esquemas (i.e., $RE/(RE+RD)$ e $TE/(TE+TD)$), que especificam a distribuição de respostas e tempo alocado nos respectivos esquemas alternativos da

esquerda e da direita, representados pelas letras subscritas (de Villiers, 1977; Fantino, Squires, Delbrück e Peterson, 1972; Findley, 1958; Herrnstein, 1961; 1970; McSweeney, Melville, Buck e Whipple, 1983; Souza, 1981; Shull e Pliskoff, 1967; Todorov, 1971b; 1973). A relação entre as razões de respostas e de tempo (i.e., RE/RD e TE/TD) para cada alternativa, é também freqüentemente citada em análises de escolha e preferência (Souza, 1981; White, 1979).

A literatura também relata a utilização de medidas que envolvem o tempo alocado nas alternativas ou tempo da sessão experimental (sempre excluindo o tempo de acesso ao reforço). Entre essas medidas estão as taxas locais, absolutas e totais de respostas. A primeira dessas medidas, denominada de taxa local de respostas refere-se à razão entre as respostas emitidas em um esquema e o tempo gasto respondendo naquele esquema (RE/TE). Taxa absoluta de respostas consiste na razão das respostas emitidas em uma alternativa pelo tempo total da sessão (RE/T). Finalmente, a razão entre a soma das respostas emitidas em ambos os esquemas e o tempo total da sessão ((RE+RD)/T), é denominada de taxa total de respostas (de Villiers, 1977; Ferrara et al., 1983; Herrnstein, 1970; McSweeney et al., 1983; Todorov, 1971b; Todorov e Ramirez, 1981; Todorov, Acuña e Falcon, 1982; White, 1979).

Entre as respostas analisadas neste contexto, estão as que ocasionam mudanças entre os componentes do par concorrente. As medidas apresentadas nos estudos se dividem entre a freqüência (número de respostas de mudança), taxa total (razão entre o número total de respostas de mudança e o tempo da sessão) e tempo entre

as respostas de mudança (o número de respostas de mudança por minuto, tomando como referencial um dado esquema) (Ferrara et al., 1983; Findley, 1958; Herrnstein, 1961; Todorov, 1971b; Souza, 1981; Shull e Pliskoff, 1967; White, 1979).

Considerando os parâmetros do reforço, uma das medidas mais utilizadas é a frequência relativa, que é definida pela razão entre os reforços obtidos em um esquema e a soma de reforços obtidos em ambos os esquemas (i.e., $rE/(rE+rD)$). Essa medida, assim como a razão dos reforços obtidos - rE/rD , produzem informação sobre a distribuição de reforços, relacionando as duas alternativas disponíveis (representadas pelas letras subscritas) (de Villiers, 1977; Herrnstein, 1970; McSweeney et al., 1983; Shull e Pliskoff, 1967; Todorov, 1971b; 1973; Todorov et al., 1982). Outras medidas envolvem o tempo alocado em um dos esquemas e o tempo total da sessão (excluindo também os períodos de exposição ao reforço). A taxa local de reforços obtidos em um esquema específico e a taxa total de reforços obtidos são determinados pela razão entre o número de reforços obtidos em um componente e o tempo alocado naquele componente (rE/TE), e a razão entre o número total de reforços obtidos e o tempo total da sessão ($(rE+rD)/T$), respectivamente.

Uma tentativa de descrever quantitativamente os dados em uma situação de escolha foi formulada através de uma equação matemática e denominada lei da igualação. Essa formulação prediz uma distribuição proporcional entre as respostas emitidas nos componentes concorrentes e a distribuição de reforços obtidos, desde que estes não sejam qualitativamente diferentes ao longo das

alternativas (Herrnstein, 1970). A equivalência entre as medidas de proporção de tempo e respostas vem sendo estabelecida, visto o isomorfismo das funções relacionando estas duas variáveis (Shull e Pliskoff, 1967).

Primeiramente proposta por Herrnstein (1961) e posteriormente reformulada por Baum (1974), a equação generalizada da igualação passou a incluir dois parâmetros à medida em que a confirmação da igualação perfeita não era alcançada empiricamente. Estes dois parâmetros, referentes a sensibilidade aos esquemas programados e ao vies indicando preferência por um dos esquemas (controlado por fatores desconhecidos), nem sempre se igualavam aos valores 1 e 0, respectivamente, como inicialmente proposto por Herrnstein (1961). Ainda não existem formulações conclusivas frente a esta forma de quantificação dos dados, tendo que ser reconhecido, entretanto, o grande avanço obtido nas tentativas de quantificação da lei do efeito, empreendido no último século (de Villiers, 1977).

Um outro aspecto particularmente enfatizado em esquemas concorrentes de reforçamento tem sido o critério de estabilidade utilizado para garantir as mudanças entre as condições experimentais (Barreto, 1980). Nas pesquisas deste item, aqui relacionadas, em geral foi estabelecido um número mínimo de sessões (de 10 a 14), a partir do qual se esperava ausência de tendência crescente ou decrescente em uma medida do desempenho (proporção ou frequência relativa de respostas). A ausência de tendência verificada nas cinco últimas sessões consecutivas é definida por uma linha reta, paralela ao eixo da abcissa,

representando uma das medidas anteriormente citadas em cada sessão analisada (Souza, 1981; Todorov, 1971b; Todorov et al., 1982). Ou, após um número pré-fixado de sessões, se espera que o valor da medida apresente no máximo, 10% de variação, ou esteja entre o menor e o maior valor, já alcançado nas cinco últimas sessões consecutivas (Souza, 1981; Todorov et al., 1982).

Os estudos de escolha e preferência apresentam considerável generalidade em seus resultados. Diferentes espécies de sujeitos, tais como ratos, pombos, macacos e humanos são utilizados, sendo considerados os comportamentos de pressão à barra, bicar o disco, velocidade na roda de corrida, pressionar uma alavanca, ou a latência da resposta em uma variedade de situações experimentais. O comportamento a ser considerado depende da espécie escolhida como sujeito o que, por sua vez, depende dos objetivos que a pesquisa visa atingir. Os eventos reforçadores vão desde alimento (mistura de grãos ou pelotas de ração), à água açucarada e estimulação elétrica em uma região cerebral específica e no caso de sujeitos humanos, reforçadores secundários. Em sua grande parte, os estudos de escolha e preferência utilizam pombos como sujeitos, mantidos em um regime de 80 a 85% do seu peso livre.

Por meio de esquemas concorrentes, vários fatores importantes na determinação da escolha e preferência podem ser investigados. Níveis de intensidades de choque elétrico, tipos de estímulos reforçadores, e diferentes quantidades, concentrações e durações dos reforços disponíveis em cada componente dos esquemas concorrentes são alguns desses fatores (Todorov, 1971a).

FREQUÊNCIA E MAGNITUDE DO REFORÇO: MANIPULAÇÕES E EFEITOS

A expressão magnitude do reforço tem sido ambigüamente empregada ao longo das pesquisas. Diferentes parâmetros do reforço fazem parte desta definição: (1) duração de acesso ao alimento ou a um reforço líquido; (2) duração do comportamento consumatório; (3) intensidade de estímulos auditivos; (4) tamanho, peso ou número de partículas de alimento; e (5) concentração e volume dos reforços líquidos (Bradshaw, Ruddle e Szabadi, 1981; Davey, Harzem e Lowe, 1975; Schneider, 1973; Todorov, 1973).

A literatura sobre magnitude do reforço apresenta uma variedade de características a nível de procedimento. As contingências utilizadas podem ser divididas entre aquelas onde o comportamento do sujeito determina a apresentação de duas ou mais magnitudes associadas a diferentes estímulos, e aquelas onde essa variável será modificada independentemente do comportamento do sujeito (Neuringer, 1987).

Entre os esquemas simples de reforçamento utilizados nos estudos sobre magnitude do reforço, o esquema de intervalo fixo 60 s (FI 60 s) têm sido o mais citado, onde pelo menos um parâmetro da magnitude do reforço é manipulado (Capovilla, 1984; Davey et al., 1975; Harzem, Lowe e Davey, 1975; ; Harzem e Harzem, 1981; Lowe, Davey e Harzem, 1974; Lowe, Harzem e Spencer, 1979; Staddon, 1970). Além de FI, esquemas de intervalo variável 9,2 a 384 s (Bradshaw, Ruddle e Szabadi, 1981; Collier, Johnson, Hill,

Kaufman, 1986; Schrier, 1965) e de tempo variável (Balsam, Brownstein e Shull, 1978) também têm sido utilizados.

Entre as contingências complexas de reforçamento empregadas na investigação dos efeitos da magnitude do reforço encontra-se o esquema Tandem FR FI (Lowe, Davey e Harzem, 1974), o esquema múltiplo de intervalo variável 2 min (Shettleworth e Nevin, 1965) e os esquemas concorrentes de intervalo variável (Catania, 1963; Lowe, Davey e Harzem, 1974; Schmitt, 1974; Shettleworth e Nevin, 1965). Dentre estes, os esquemas concorrentes apresentam-se como uma linha de base mais apropriada para o estudo de certas variáveis, que têm se mostrado insensíveis quando analisadas em um contexto de esquemas simples de reforçamento (Catania, 1963). Nos estudos envolvendo esquemas concorrentes de reforçamento encontram-se, em geral, componentes com um intervalo médio entre reforços variando de 7,5 s a 3 min (Catania, 1963; Keller e Gollub, 1977; Neuringer, 1967; Schneider, 1973; Schmitt, 1974; Todorov, 1973; Todorov e Hanna 1983; Todorov, Hanna e Bittencourt de Sá, 1984; Walker, Schelle e Hurwits, 1970). A independência entre os esquemas é estabelecida por meio da programação de uma contingência para as respostas de mudança, através de um COD com os valores entre 1,5 a 7,5 s ou através do COR, com uma razão pré-estabelecida seguindo as respostas de mudança (Dunn, 1982).

Em grande parte desses estudos, pombos ingênuos ou com história experimental têm sido predominantemente utilizados como sujeitos. Entretanto, aumentam os relatos de estudos utilizando ratos, macacos e sujeitos humanos. Tanto para pombos como para

ratos, a técnica mais comum de privação consiste na manutenção do peso em aproximadamente 80% de seus pesos livres. A magnitude do reforço é usualmente definida, nos estudos concorrentes, em termos da duração de acesso ao alimento, onde os sujeitos (em geral, pombos) são expostos ao alimento, durante períodos de tempo variando entre 1 a 48 s (Catania, 1963; Dunn, 1982; Keller e Gollub, 1977; Neuringer, 1967; Todorov, 1973; Todorov et al., 1984; Walker et al., 1970). Outra alternativa para o estudo da magnitude do reforço foi apresentada por Schneider (1973) ao manipular o número de pelotas de alimento. A concentração do reforço, seja definida como a porcentagem de leite condensado associado a água, ou pela intensidade de um estímulo auditivo, foi investigada por Davey et al. (1975), Harzem et al. (1975), Lowe et al. (1974) e Lowe et al. (1979). Outros parâmetros do reforço como o volume de um líquido, composto por uma concentração constante de sacarose diluída em água (Bradshaw et al., 1981), e o valor atribuído aos pontos obtidos por sujeitos humanos (Schmitt, 1974), também foram analisados.

A fim de relacionar os efeitos encontrados a partir dos procedimentos anteriormente citados, é necessário inicialmente listar as medidas de desempenho utilizadas. A primeira medida a ser considerada é a taxa de respostas, definida através do número de respostas emitidas por unidade de tempo, largamente empregada em esquemas FI, VT, Tandem FR FI e Conc VI VI (Balsam et al., 1978; Bradshaw et al., 1981; Catania, 1963; Lowe et al., 1974; Lowe et al., 1979; Neuringer, 1967; Schrier, 1965; Staddon, 1970; Todorov et al., 1984; Walker et al., 1970).

A segunda medida igualmente utilizada nos estudos é a frequência relativa de respostas ($RE/(RE+RD)$) ou ainda, a medida do tempo relativo gasto respondendo em cada esquema ($TE/(TE+TD)$) (Brownstein, 1971). Estas medidas, indicando a proporção de escolha ou distribuição de respostas, e o tempo alocado em cada componente, com diferentes durações do reforço, são freqüentemente utilizadas em esquemas concorrentes de intervalo variável e esquema múltiplo VI VI (Dunn, 1982; Fantino et al., 1972; Keller e Gollub, 1977; Neuringer, 1967; Schmitt, 1974; Shettleworth e Nevin, 1965; Todorov, 1973; Walker e Hurwitz, 1971).

Medidas do parâmetro do reforço, como a frequência relativa de apresentação de alimento, envolvendo a razão entre o número de apresentações de uma duração específica associada a um esquema e o total de apresentações em ambos os esquemas ($dE/(dE+dD)$), são também utilizadas em esquemas concorrentes (Brownstein, 1971). A literatura pertinente apresenta, ainda, outras medidas alternativas: (1) o acesso total relativo ao reforço, definido pela razão entre o produto do reforço e magnitude programados para um esquema, e a soma dos produtos do reforço e magnitude em ambos os esquemas ($rEdE/(rEdE+rDdD)$), e (2) a probabilidade do reforço, definida como o número de reforços obtidos em um componente, dividido pela soma do número de reforços e blackouts (Neuringer, 1967).

Quando o esquema FI é estudado, seja em esquemas simples ou composto um Tandem FR FI, as medidas de pausa pós-reforço e running rate são empregadas, sendo o running rate calculado a partir da taxa de respostas excluindo o período de

pausa pós-reforço (Capovilla, 1984; Harzem et al., 1975; Lowe et al., 1974; Lowe et al., 1979).

Nos esquemas Tandem FR FI são observados efeitos motivacionais e inibitórios sobre a resposta, ou seja, uma magnitude maior poderá produzir pausas pós-reforço menores ou, além desta relação inversa, as taxas de respostas e running rate poderão ser mais baixas seguindo maiores magnitudes do reforço. Por outro lado, em esquemas FI, o efeito inibitório do evento reforçador é confirmado, quando maiores magnitudes produzem aumentos nas pausas pós-reforço (Capovilla, 1984; Lowe, Davey e Harzem, 1974).

De maneira geral, os resultados relacionando os efeitos da magnitude do reforço sobre a taxa de respostas em esquemas FI, mostram uma relação complexa e inconsistente. A relação da taxa de respostas acompanhando aumentos na magnitude pode ser direta, inversa ou assistemática, estando o desempenho em período de aquisição ou em período de estabilidade (Harzem e Harzem, 1981). Parece que as mudanças na taxa, como também na pausa, dependem do tipo de planejamento da contingência. Diferentes valores de magnitude do reforço podem ser manipulados intra-sessão, ou a comparação pode ser feita entre o comportamento estável em cada valor de magnitude. Davey, Harzem e Lowe (1975), Lowe et al. (1974) e Staddon (1970) demonstraram que a pausa pós-reforço em esquemas FI, aumenta em função da magnitude do reforço modificada intra-sessão.

Um efeito adicional a estes resultados foi encontrado por Staddon (1970). A função relacionando taxa de respostas e

duração do reforço precedente parece ser independente da experiência com as várias durações de acesso ao reforço. Porém, este efeito pode ter sido provocado pelas semelhanças entre o valor fixo de magnitude utilizado (3,3 s), mantido em 48 sessões, e a média das cinco durações de magnitude de acesso ao reforço (aproximadamente 4,4 s) em vigor por 12 sessões experimentais.

Estudos comparando os efeitos da frequência com a magnitude de reforços indicam que, em caso de manipulação simultânea da frequência e magnitude do reforço, o comportamento (proporção de respostas) é mais sensível às mudanças na frequência. Esta relação se obtém tanto com sujeitos humanos quanto infra-humanos. A frequência tem um efeito mais potente sobre as taxas de respostas, independente das variações na magnitude (Schmitt, 1974; Schneider, 1973; Todorov, 1973; Todorov, Ferrara, Azzi e Oliveira Castro, 1983; Todorov et al., 1984). Além disso, a intensidade do estímulo auditivo produziu um efeito similar ao da concentração do reforço, ainda que as durações das pausas pós-reforço tenham sido menores, em esquemas FI, no caso de manipulação da intensidade do estímulo auditivo (Harzem et al., 1975). Tais variações na duração da pausa são atribuídas ao valor biológico do reforço (Staddon, 1972, em Harzem et al., 1975).

Por outro lado, sob esquemas múltiplos, a manipulação da duração de acesso ao reforço e da frequência de reforços produzem variações semelhantes na frequência relativa de respostas (Shettleworth e Nevin, 1965).

Entretanto, ao utilizar ratos como sujeitos, Walker e Hurwitz (1971) obtiveram relações diferentes entre a duração do

reforço e taxa de respostas, concluindo que: (1) a frequência relativa de respostas é controlada pela duração relativa do reforço em uma alternativa e, (2) a taxa de um componente é função da duração alocada pelo outro elo.

Brownstein (1971) observou que a duração relativa do reforço e proporção total de apresentação de grãos produzem efeitos semelhantes sobre o tempo relativo alocado na presença de um componente. Estes resultados indicam uma forte similaridade funcional entre frequência e duração de reforços em esquemas concorrentes enquanto que, de acordo com Fantino, Squires, Delbrück e Peterson (1972), não há evidência de que as medidas de frequência e quantidade de reforços apresentem efeitos similares em situações de escolha. Os dados desses autores mostram que a escolha foi diretamente proporcional à frequência de reforços, não sendo esta tendência observada quando a manipulação da magnitude envolveu duração do reforço. Neste caso, as proporções de escolhas emitidas por pombos apresentaram uma relação inversamente proporcional com a média dos intervalos entre reforços dos esquemas de intervalo variável.

Os dados existentes sugerem que, embora a frequência relativa de respostas frequentemente subiguale à frequência relativa de reforços, a escolha ainda é mais sensível à frequência do que à duração do reforço. Apesar da literatura indicar que manipulações na duração do reforço não produzem, em geral, efeitos consistentes sobre a escolha, os resultados de Keller e Gollub (1977) indicaram uma tendência à subigualação da frequência relativa de respostas com diferentes durações, ou seja, a

tendência do sujeito em continuar respondendo no disco de menor duração do reforço.

A preferência por um componente com maior duração do reforço pode ser determinada através de certas características do procedimento. Em esquemas concorrentes, a razão exigida para as respostas de mudança parece determinar o nível das respostas de preferência. Ao estudar os efeitos da variação do COR, Dunn (1982) observou a ocorrência de preferência, caracterizada por um menor número de respostas de mudança quando o COR 4 estava presente, do que sob COR 1, e por uma superigualação entre frequência relativa de respostas e duração relativa do reforço. Assim sendo, sob um COR 4, os animais emitiram maior número de respostas no componente com maior magnitude de reforço. Esse mesmo autor sugere que a sensibilidade da taxa de respostas às manipulações na duração de acesso ao reforço pode ser alterada com a associação de diferentes estímulos à essas magnitudes.

Existe a suposição de que as taxas e magnitudes do reforço se combinam multiplicativamente no controle das frequências relativas de respostas em esquemas Conc VI VI (Premack, 1965, em Keller e Gollub, 1977). Entretanto, variações na frequência obtida de reforços são explicadas pelas variações na frequência programada, enquanto que a duração do reforço acrescenta baixa porcentagem de explicação aos dados (Todorov e Hanna, 1983).

Estudos utilizando ratos como sujeitos, apontam para a existência de diferentes variáveis afetando a taxa de respostas no início e no decorrer da sessão. As taxas são maiores no início da

sessão, sendo este padrão mais claro em esquemas de reforçamento contínuo do que de intervalo variável, embora as curvas nos dois esquemas sejam semelhantes. Os dados obtidos com macacos são similares àqueles obtidos com ratos, a despeito da diferença entre as espécies e das características específicas dos procedimentos. Macacos produzem taxas de respostas muito altas em esquemas de intervalo, porém, a taxa possui uma tendência a aumentar com a concentração do reforço (concentração de sacarose variando de 10 a 50%), mostrando um declínio significativo no decorrer da sessão. Esta tendência se tornou clara através da combinação de altos volumes, concentrações e frequências de reforço (Schrier, 1965).

As divergências encontradas ao relacionar magnitude do reforço com o comportamento mantido por um determinado esquema de reforçamento, devem ser analisadas com bastante cautela. As contingências sobre as quais são realizados os estudos da magnitude constituem-se em uma grande variedade de detalhes referentes aos procedimentos, utilizados pelos diferentes autores. Por exemplo, quando um pequeno número de sessões de longa duração é empregado, a frequência de reforço se caracteriza como a variável mais potente (Todorov e Bigonha, 1982; Todorov et al., 1984). Entretanto, o número de pares diferentes dos esquemas utilizados pode ser o responsável pela perda de sensibilidade à magnitude (Keller e Gollub, 1977).

Algumas medidas parecem refletir um efeito mais ordenado da magnitude do reforço. Em um estudo empreendido por Neuringer (1967), a frequência relativa de respostas ($RE/(RE+RD)$) igualou ao acesso total do reforço ($rEdE/(rEdE+rDdD)$), enquanto

que a taxa de respostas variou com a probabilidade de reforço. Neste caso, escolha e taxa de respostas parecem ter sido controladas por diferentes dimensões do reforço.

Finalmente, é necessário especificar pormenorizadamente os procedimentos referentes à variável magnitude do reforço. O comportamento parece ser influenciado pelas diferentes durações, somente quando estas são associadas a diferentes estímulos (Catania, 1963; Shettleworth e Nevin, 1965; Todorov, 1973).

Outras características relacionadas ao procedimento podem ser citadas. O emprego de reforçadores líquidos parece exercer maior controle sobre os estímulos precedentes e o acompanhamento da ingestão (Guttman, 1953, em Schrier, 1965). A natureza dos efeitos da magnitude parece ser específica a certas dimensões particulares do reforço. Por exemplo, Bradshaw et al. (1981) verificaram que a taxa de respostas foi menor quando a menor cuba, ou seja o menor volume (0.01 ml de água) estava em vigor, sendo este efeito mais evidente sob frequências de reforços intermediárias, do que sob altas frequências onde os V_{15} variaram de 9,2 a 384 s. Entretanto, quando a concentração de sacarose foi o evento reforçador, os efeitos diferenciais foram observados sob todas as frequências de reforços utilizadas (Bradshaw, Ruddle e Szabadi, 1978, em Bradshaw et al., 1981).

É importante ressaltar que o tipo de equipamento utilizado é um aspecto que deve ser também considerado em estudos sobre a magnitude do reforço. Os efeitos da magnitude podem aumentar em situações onde as mudanças entre os valores são frequentes, o que pode estar relacionado à contingência de

multi-operandos, permitindo ao sujeito escolher entre duas ou mais magnitudes. Isto é, o comportamento tem influência sobre os valores que serão apresentados em um dado momento (Schrier, 1958, em Neuringer, 1967). A presença de apenas um comedouro disponível, associado a uma luz e às magnitudes dos esquemas concorrentes, pode ser outra característica do equipamento que mereça ser analisada mais detalhadamente (Dunn, 1982). A coloração dos discos e a distância separando os operandos, também podem exercer controle relativamente forte, minimizando os efeitos da duração.

Portanto, parece razoável concluir que, a aparente inconsistência na literatura pode ser atribuída aos diferentes procedimentos relacionados à magnitude do reforço e não apenas ao valor qualitativo ou quantitativo da própria magnitude. Além disso, muitos parâmetros envolvidos na presente definição do termo magnitude do reforço, ainda precisam ser analisados em situações cuidadosamente controladas.

MANIPULAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE PRIVAÇÃO: PROCEDIMENTOS E PROCESSOS

O construto denominado motivação assumiu inúmeras formas, até o princípio deste século, determinadas por diferentes orientações teóricas que propunham seus próprios agentes motivacionais. Neste período, o conceito de instinto desempenhava um papel central nas tentativas de explicações da origem do comportamento e, entre elas, não raramente se postulava mediações

divinas que estabeleceriam predisposições inatas do organismo em buscar a satisfação de suas necessidades.

A palavra motivação passou da aceitação popular para o uso dentro de uma disciplina científica (Psicologia), sendo este processo acompanhado da exigência de reformulações em seu significado comum. A partir da década de 1920, as críticas à noção de instinto determinaram o surgimento do conceito alternativo de impulso, que passou a compor a definição de motivação. Esta substituição visava a preservação dos aspectos motivacionais, através de um componente mais objetivamente testável. O impulso referia-se a um estado fisiológico do organismo, o qual poderia ser provocado por um dado objetivo ou privação. Portanto, a motivação foi o meio mais seguro de se estabelecer o status do determinismo na psicologia (Bolles, 1967).

A motivação pode ser composta por um conjunto formado pela estimulação fisiológica e o incentivo. O evento reforçador é capaz de produzir uma situação motivacional, quando é observado que o seu efeito não se limita apenas à resposta instrumental, mas estende-se através da excitação de muitos outros comportamentos, além daquele especificado (Bindra, 1969, em Cofer, 1980). Portanto, em várias situações, a teoria do reforço provavelmente é mais eficaz e parcimoniosa do que as explicações baseadas nos conceitos motivacionais anteriormente citados. Visto que, o campo atual da motivação ainda não apresentou conceitos conclusivos, parece adequado atribuir importância à análise das condições imediatas à ocorrência dos fenômenos.

A privação como uma variável potenciadora da contingência operante, tem sido utilizada desde os primeiros trabalhos com condicionamento operante. Embora tendo sido investigada originalmente com pombos, passou ao longo dos anos a ser também estudada em pesquisas que empregavam ratos albinos como sujeitos experimentais. Entre as décadas de 40 a 60 a privação de alimento se dividia em privação contínua (privação final ou terminal), representada por reter o alimento até a morte ou, privação intermitente. Um dos primeiros experimentos significativos, utilizando ratos como sujeitos, foi realizado com o objetivo de analisar a resistência à extinção em função do número de reforçamentos anteriores. Quatro grupos de 40 ratos foram treinados a pressionar uma barra sob privação de 23 h, em diferentes números de tentativas reforçadas e com privação de 22 h, em extinção (Williams, 1938). Replicando este procedimento, Perin (1942) modificou a privação utilizada no período de extinção para 3 h. As curvas obtidas por Perin e Williams, da resistência à extinção em função do número de tentativas, foram negativamente aceleradas. Entretanto a resistência à extinção encontrada por Williams foi consideravelmente maior em relação à encontrada por Perin, o que pode indicar o efeito da privação em vigor durante a extinção. Perin também observou que com a privação, durante a extinção, entre 4 a 24 h, a relação foi positivamente acelerada entre a resistência à extinção e horas de privação de alimento.

A relação entre horas de privação de alimento e desempenho em uma determinada tarefa, entretanto, pode não apresentar uma função direta. Por exemplo, um animal colocado sob

uma privação de 40 h não se comportará necessariamente mais rapidamente no cumprimento de uma tarefa, do que outro sob a privação de 8 h de alimento. Existe a possibilidade de que o nível de complexidade envolvido na resposta instrumental interaja com a privação e, sendo esta muito rigorosa, vários outros comportamentos podem ocorrer. A relação se torna igualmente complexa ao considerar outros concomitantes fisiológicos da privação de alimento, tais como alterações no sangue, no estado nutricional das células, no sistema nervoso central ao modificar a parte química do organismo e em grande parte dos processos metabólicos (Bolles, 1987).

Uma revisão dos estudos publicados na última década, feita por Hurwitz e Davis (1983), mostra que apenas 100 deles utilizaram o rato branco como sujeito onde, em sua grande maioria, os animais foram mantidos em aproximadamente 80% do seu peso livre. Métodos alternativos ao controle diário do peso do corpo e da alimentação (totalizando 88 estudos) são também propostos pela literatura, como por exemplo: número de horas de privação de alimento e redução do peso do grupo experimental ao peso médio do grupo de controle.

O método de privação que mantém o animal em uma porcentagem arbitrária do seu peso livre, apesar de usado em larga escala, é passível de algumas considerações. Quando longos períodos de tempo irão transcorrer com a manutenção de uma certa porcentagem, esta deve ser revista periodicamente. Tal aspecto se torna mais enfático ao envolver animais jovens (por volta da idade de 90 dias), uma vez que regimes alimentares podem prejudicar o

desenvolvimento destes animais. Além disso, podem ocorrer modificações consideráveis no peso do animal, em um período de aproximadamente quatro a seis meses. Outro ponto crítico envolvido neste método está na relação entre a medida diária do peso do corpo e a quantidade de alimento que será fornecida, uma vez que não existe uma fórmula relacionando precisamente estes dois parâmetros (Hurwitz et al., 1983; Neuringer e Campbell, 1983).

A questão é atentar para um método de privação eficaz e prático. Apesar do uso esporádico, a sugestão de Hurwitz et al. (1983) é baseada na privação de horas de alimento, quando se trata de ratos brancos. O procedimento envolvido consiste em permitir acesso irrestrito ao alimento, por um período especificado de tempo, após o término da sessão.

A privação de horas de alimento também apresenta problemas quando ratos jovens são utilizados. Uma mesma privação, dependendo da idade do animal, pode produzir diferentes efeitos, provocando a morte em animais jovens e estados moderados de privação em animais adultos. Campbell, Teghtsoonian e Williams (1981), usaram três medidas que refletiram os efeitos da privação de alimento em ratos com diferentes idades, divididos entre machos e fêmeas: o nível de atividade, a perda de peso e o tempo de sobrevivência. Uma análise realizada durante a privação terminal, com as idades variando de 23 a 100 dias, mostrou que nos primeiros dias dessa privação, houve aumento abrupto na atividade em ratos de 23 dias. No entanto, durante o período de sobrevivência dos animais com a idade de 100 dias, não foi observado aumento significativo na medida de atividade dos animais. A perda de peso

e aumentos no tempo de sobrevivência apresentaram uma relação ordenada com a idade. Acentuada perda de peso foi verificada nos animais jovens, com maior tempo de sobrevivência para os ratos mais velhos, não havendo, entretanto, diferença entre machos e fêmeas.

A interdependência entre os consumos de água e alimento, foi também observada em ratos. Com a idade aproximada de 188 dias, tais animais apresentaram consumo máximo de alimento e água no período noturno (Siegel e Stuckey, 1947). Os efeitos de uma única privação (2, 4, 8, 12, 18 e 24 h) em seis grupos de ratos mostraram que o consumo de alimento variou em diferentes períodos do dia, sendo maior durante os períodos frios e escuros, e aumentos na privação foram seguidos pela diminuição no consumo (Bare, 1959). Com o procedimento de Findley (1958), a disponibilidade de água e alimento em esquemas concorrentes (Conc VI 15 s VI 15 s), para ratos de aproximadamente 83 dias, mostrou que a privação de alimento em ratos é funcionalmente similar à privação de água e alimento. A disponibilidade do alimento aumentou o beber e vice-versa (Bare, 1959; Hursh, 1978; Willis, Hartesveldt, Loken e Hall, 1974). Além disso, Hamilton e Flaherty (1973) verificaram que ratos não compensam, em uma única refeição, a privação de alimento de 23 h, sendo possível a diminuição do estômago após longos períodos de privação (Hamilton, 1969, em Hamilton e Flaherty, 1973). Hursh (1978), empregando esquemas concorrentes de intervalo variável com macacos rhesus, observou que o responder no VI-alimento foi inversamente

proporcional à disponibilidade do alimento e diretamente proporcional ao responder no VI-água.

A perda de peso pode estar mais proximamente relacionada com horas de privação de água do que estaria com a privação de alimento. De acordo com Bolles (1967) a privação de água no rato pode ser recuperada em uma única sessão o que, contrariamente, não ocorre para a privação de alimento, que pode conduzir a um déficit cumulativo.

Ao comparar as privações de alimento de 12, 22 e 34 h, considerável variabilidade diária no número de respostas em extinção é encontrada com a privação de 12 h, e uma grande perda de peso sob 34 h. Apesar do procedimento de recondicionamento periódico, a privação de 22 h foi capaz de manter um nível consistentemente alto no responder (Keller, 1939).

Na investigação dos efeitos da privação e da perda de peso sobre o valor do reforço, uma série de oito experimentos foram desenvolvidos, utilizando ratos com a idade de aproximadamente 30 e 95 dias (Renner, Cravens e Wooley, 1971).

No estudo de Renner et al. (1971), tentativas livres foram combinadas com escolhas forçadas. Se o sujeito escolhesse um lado do equipamento, ele recebia imediatamente um choque na primeira câmara, seguido por acesso à caixa objetivo no final do equipamento, na qual recebia alimento liberado automaticamente. Esta foi designada alternativa choque-alimento. Se o sujeito escolhesse o outro lado do equipamento, ele era retido nessa câmara por 20 s e então removido do equipamento. Esta escolha foi designada como alternativa não-choque/não-alimento. Os resultados

mostraram preferência diferencial entre as alternativas choque-alimento apenas em algumas situações. A manipulação da privação em dois grupos com 1 e 23 h não apresentou diferença significativa nas escolhas, e apenas o valor de privação 0 h (logo após a alimentação), mostrou efeito consistente em grupos onde a privação variou de 0 a 18 h e 18 a 64 h. Entretanto, resultados ordenados foram apresentados quando quatro grupos foram divididos dois a dois, sendo os primeiros testados logo após a alimentação e, os outros, 4 h após a alimentação, em condições onde o peso médio foi de 70 e 100%. Apenas o peso do corpo teve efeito sobre as mudanças na preferência, o que parece confirmar observações feitas no ambiente natural. A perda de peso parece ser adaptativa para o rato branco considerando que, em sua busca por alimento, ele somente se arriscará a outros predadores em ambientes diferentes, se suas condições físicas estiverem debilitadas o suficiente para ter alcançado baixo nível de peso (Renner, Cravens e Wooley, 1971).

Baseado na afirmação de que os esquemas de intervalo são sensíveis a todos os níveis de privação (Ferster e Skinner, 1957), Clarck (1958) utilizou esquemas VI para investigar os efeitos de diferentes níveis de privação. Nove ratos com idade aproximada de 130 dias, foram distribuídos em três grupos e expostos a VIs diferentes (1, 2 e 3 min). Em seguida, ao longo de três sessões consecutivas, foram observados os efeitos de sete níveis de privação variando de 1 a 23 h, e apresentados para cada grupo em ordem crescente, decrescente ou mistas. Os dados obtidos demonstraram uma relação direta entre horas de privação de

alimento e taxa de respostas em esquema VI, com maior frequência de reforçamento.

A privação tem sofrido diferentes manipulações nos estudos de controle discriminativo; a variação dentre os níveis de privação realizada durante o teste de generalização tem produzido um gradiente de generalização achatado. No entanto, em modificações neste mesmo nível, que ocorrem durante o treino discriminativo, o efeito da privação é esvanecido se um forte controle discriminativo for apresentado pelo desempenho em estado estável (Powell e Palm, 1977).

O efeito da privação sobre o controle discriminativo, ou seja, o controle diferencial de estímulos exteroceptivos em diferentes valores de privação, tem sido objeto de inúmeras investigações. Ao empregar moderadas (12 g/dia) e altas privações (2 g/dia), Cohen e Quirt (1975) observaram que a resposta de pressão a barra em FR 20, foi imediatamente influenciada pelos níveis de privação, quando uma luz sinalizava a ocorrência do reforço. Além disso, o peso alcançado pelos ratos (com a idade de aproximadamente 85 dias) foi reduzido para 58 e 85% nas privações altas e moderadas, respectivamente.

Um grande número de estudos confirmam a relação de igualação entre a distribuição de tempo ou respostas, com a distribuição de reforços em situação de escolha, onde os sujeitos foram ratos, pombos ou humanos. Neste último caso, o desempenho era fortalecido por reforçadores condicionados, através de pontos depois trocados por dinheiro. Frente a dificuldade de manter sujeitos humanos motivados sob um esquema de privação de alimento

(envolvendo comportamento consumatório), Buskist e Miller (1981) programaram três condições com diferentes esquemas concorrentes de intervalo variável acompanhados de um COD de 3 s, que estiveram em vigor até o responder estável (totalizando 38 dias). A consequência para a resposta de puxar uma de duas portas, consistia em uma série de frutas de modo que, quanto mais desses itens fossem obtidos (medidos como número de xícaras) após cinco dias, maior a quantidade de dinheiro recebida. Além do que, aos sujeitos era permitido antes da sessão, consultar sua tabela de pontos ganhos anteriormente. Os dados confirmam que a relação de igualação se estende a sujeitos humanos, ao incluir reforçadores que exigem o comportamento consumatório.

Grande parte dos estudos considerados até aqui sobre escolha e preferência, cujos dados resultam de análise do desempenho de animais infra-humanos, não predizem precisamente o comportamento humano em situações equivalentes (Weiner, 1983). Alguns estudos com sujeitos humanos replicam, em parte, os resultados observados em estudos com outras espécies (Buskist e Miller, 1981; Heth e Warren, 1978; Schmitt, 1974). Por outro lado, a ausência de replicação pode ser atribuída às características específicas do desempenho de sujeitos humanos em situações de escolha.

Algumas hipóteses explicativas são apresentadas por Weiner (1983) para as diferenças obtidas no comportamento de sujeitos humanos comparados a sujeitos infra-humanos, em esquemas de reforçamento. Dois fatores podem estar exercendo controle adicional: (1) as instruções oferecidas para o cumprimento de uma

determinada tarefa; e (2) a variedade de histórias experimentais presente no repertório dos sujeitos no início de um dado estudo. O responder em esquemas de intervalo e durante extinção, por exemplo, tende a ser consideravelmente maior e variável, o que pode ser devido à história de reforçamento intermitente mais comum com sujeitos humanos do que com animais mantidos em cativeiro (Weiner, 1983).

Ao considerar, entre os animais infra-humanos, Bolles (1967) observou que o rato é um organismo extremamente balanceado. Ele se alimenta de modo a manter aproximadamente constante sua reserva de energia, através de um mecanismo fisiológico ainda desconhecido. O maior consumo de alimento é feito durante a noite e é possível que isto ocorra devido à perda de peso durante o período do dia, quando dormem. O nível de atividade dos ratos oscila com o esquema de alimentação. Aqueles mantidos com o alimento livremente disponível se mantêm acordados e ativos no período da tarde; aqueles alimentados uma vez por dia se mantêm ativos no período da noite; ou ainda, os ratos continuamente privados, tendem a se manter acordados e ativos no período da tarde. As informações disponíveis indicam que espécies diferentes reagem de maneira particular à privação de água e alimento: o rato, por exemplo, após períodos de privação destes elementos, não consumirá o suficiente para suprimir seu déficit, como o fazem outras espécies.

Diferenças no padrão de respostas, entre peixes e ratos, podem estar relacionadas à resistência das duas espécies à

ausência de alimento, com um tempo de sobrevivência de dois meses para peixes, e de 10 a 12 dias para ratos (Hurst e Wolach, 1975).

Os efeitos da privação podem ser decorrentes da interação entre essa variável e muitos outros aspectos referentes ao próprio sujeito e à situação experimental. Manipulações no nível de privação podem gerar alta ou baixa frequência de respostas, o mesmo ocorrendo com a taxa de respostas: medidas como consumo de alimento ou água e perda de peso, nem sempre se mostram sensíveis às variações na privação. Além disso, alguns autores, como já citado, relatam ter alcançado resultados consistentes, enquanto outros indicam grande variabilidade no desempenho. Diante desse quadro, informações relacionadas à idade, sexo, história de privação, período e grau de adaptação ao regime alimentar, ciclo normal de iluminação e temperatura, podem se tornar muito importantes nas tentativas de explicação das diferenças individuais apresentadas nestes estudos (Bolles e De Lorge, 1962; Dufort, 1964; Keller, 1939).

Outro fator importante a ser analisado é a experiência. O ajuste do desempenho a diferentes valores de privação será gradual, se as manipulações forem feitas no início do treino. Já no decorrer do treino, o desempenho acompanha imediatamente as mudanças para um novo nível de privação (Mollenauer, 1971).

O período de adaptação a um novo ciclo alimentar, variando de uma a três semanas, constitui-se em uma outra característica crítica. O resultado pode levar à estabilidade no consumo e perda de peso, porém, pode mascarar os efeitos

diferenciais da privação (Dufort, 1964; Hurst e Wolach, 1975; Hurwitz e Davis, 1983; Willis et al., 1974).

Algumas pesquisas empregaram critério de estabilidade permitindo mudanças entre as condições. Basicamente, o objetivo de tais critérios é observar se uma dada medida não está sendo alterada sistematicamente de sessão a sessão, o que garante que a relação observada não seja espúria. O critério de estabilidade tem sido baseado na variação de aproximadamente 2,5 g do peso em relação à linha de base (Willis et al., 1974); na emissão de 20 respostas antes de aproximação do comedouro (Cohen e Quirt, 1975); na variação da taxa de respostas em torno de 15% das taxas em 90 sessões (Powell e Palm, 1977); ou na variação das médias da frequência relativa de respostas menor do que 5% (0,05), em três blocos de nove sessões consecutivas. Quando um critério de estabilidade é alcançado, espera-se ausência de tendência nos dados (Hursh, 1978).

Finalmente, entre outros fatores potencialmente importantes, devemos salientar a questão da generalidade, seja das técnicas experimentais, do processo comportamental ou dos dados, especificando se os resultados observados com uma espécie podem ser estendidos a outros organismos, dentre as mais variadas espécies.

OBJETIVOS DO ESTUDO

Os objetivos do presente estudo consistiram em investigar os efeitos de diferentes níveis de privação e os efeitos dos diferentes pares de magnitude do reforço. Uma situação de escolha foi empregada, de modo a verificar através das medidas relativas de desempenho - frequência relativa -, taxa total de respostas, e através das taxas de alternância, como se desenvolve a preferência sob as diferentes variáveis manipuladas.

As respostas de pressão a barra foram de principal interesse, considerando que o rato albino tem sido relativamente pouco empregado, em pesquisas que se destinam a investigação de duas variáveis independentes, como a privação e magnitude do reforço. Então, por meio de uma replicação direta intra individual, cada sujeito foi o seu próprio controle, passando por todas as alterações nas variáveis investigadas.

A variável magnitude do reforço é usualmente empregada em estudos concorrentes, utilizando pombos como sujeitos. E, o parâmetro do reforço, por meio do qual ela se define, tem sido a duração da apresentação de uma mistura de grãos. A magnitude do reforço aqui definida, também se refere a duração do acesso ao reforço, e portanto, difere de grande parte das pesquisas realizadas com o rato albino, onde é manipulada freqüentemente a concentração de um líquido.

A segunda variável investigada nesta situação foi a privação, especificamente definida como horas de privação de

alimento. O presente procedimento forneceria base empírica para a distinção entre uma pequena e uma grande privação? Ou, um desempenho diferencial poderia ser obtido, entre esses valores seleccionados, quando o rato albino fosse a espécie utilizada como sujeito?

Acrescentado-se aos objetivos delineados, esteve presente o interesse pela análise da interação dessas variáveis independentes, através da manutenção de valores idênticos e diferentes da magnitude do reforço, em esquemas concorrentes, para todos os níveis de privação empregados.

MÉTODO

SUJEITOS

Seis ratos albinos Wistar, machos, provenientes do biotério central da Universidade de Brasília, foram utilizados como sujeitos. Esses ratos, designados como R1, R4, R5, R6, R7 e R10, tinham aproximadamente 270 dias de idade no início do experimento, e eram mantidos em gaiolas viveiro individuais construídas de folhas de aço inoxidável, medindo 24 cm de comprimento, 17,5 cm de largura e 19 cm de altura. Os sujeitos eram privados diariamente, de acordo com as condições experimentais em vigor, e tinham livre acesso à água em suas gaiolas viveiro. Todos os sujeitos tinham história prévia de exposição a esquemas concorrentes de reforçamento e diferentes níveis de privação.

EQUIPAMENTO

Uma caixa de condicionamento operante para ratos, construída de alumínio (paredes frontal, posterior, e lateral esquerda) e acrílico (teto e parede lateral direita), medindo 30,5 cm de comprimento, 26 cm de largura e 24,5 cm de altura, foi utilizada como câmara experimental. Duas barras de metal de 3 cm de comprimento cada, centradas e alinhadas horizontalmente e distantes 14 cm uma da outra, estavam localizadas na parede frontal, 6,5 cm acima do piso. A operação de qualquer barra, com um peso mínimo de 35 g, que produzia um feedback auditivo da

operação do interruptor, definia uma resposta. Uma lâmpada de B W localizada no centro da parede frontal, no lado externo do teto, fornecia iluminação interna constante. A câmara foi colocada dentro de uma caixa atenuadora de luz e som, na qual um exaustor mantinha o ar constantemente renovado e produzia um ruído mascarador. Uma abertura circular com 17 cm de diâmetro, localizada na parede frontal, coberta com acrílico, permitia a observação direta do comportamento dos sujeitos durante o transcorrer das sessões. O reforço, que consistiu de ração para ratos triturada(1) (Gimenes, Andronis e Goldiamond, 1987) , era apresentado por um alimentador automático (alimentador para pombos da Ralph Gerbrands Company, modelo G5B1D, série 28301) através de uma abertura de 8 cm por 4 cm, localizada no centro da parede frontal, 1,5 cm acima do piso. Esse tipo de alimentador foi avaliado tecnicamente e é o mais indicado para a apresentação do reforço que envolve duração de exposição do mesmo (Epstein, 1985).

Equipamentos de controle e de registro foram localizados numa sala adjacente. Os equipamentos eletromecânicos foram utilizados para programar as diferentes condições e contar os eventos experimentais ocorrendo durante as sessões. Registradores cumulativos produziam registros gráficos das respostas e das apresentações de alimento durante as sessões.

(1) Ração Purina para ratos, camundongos e hamsters. A composição básica desta ração consiste em milho, farelo de - trigo, soja, carne, arroz cru -, carbonato de cálcio, fosfato, bicálcico e sal.

PROCEDIMENTO

Os efeitos dos diferentes tempos de privação de alimento, 2h e 2h20min, e os efeitos da magnitude do reforço, definida como tempo de exposição do alimento, 3 s e 8 s, foram analisados em esquemas concorrentes de intervalo variável (Conc VI 2 min VI 2 min).

O delineamento experimental contou com seis condições definidas pelas combinações de três pares de magnitude de reforço (3-3, 3-8 e 8-8 s), com os dois níveis de privação (2 e 2h20min).

Em todas as condições experimentais, os esquemas concorrentes eram mutuamente independentes e operados simultaneamente, de modo que os sujeitos pudessem trocar de esquemas, respondendo sobre duas barras diferentes para obter reforçamento nos dois componentes. Portanto, a mudança dos componentes se realizava por meio do deslocamento das respostas do sujeito entre essas duas barras. Durante todo o transcorrer do experimento, permaneceu em vigor o esquema Conc VI 2 min VI 2 min, e uma contingência de atraso (COD) de 5 s foi estabelecida para as respostas de mudança. Isto é, reforçamento em qualquer dos esquemas só ocorria após ter decorrido um período mínimo de 5 s após uma resposta de mudança.

As sessões foram realizadas diariamente e tinham a duração prevista de 30 min mais o tempo gasto para consumo do reforço. Deste modo, as durações das sessões foram aproximadamente 32, 33 e 34 min quando os pares de magnitudes em vigor foram 3-3, 3-8 e 8-8 s, respectivamente.

Dois critérios de estabilidade combinados foram adotados em todo o estudo. O primeiro exigia um mínimo de 14 sessões, sendo as cinco últimas analisadas. O desempenho era considerado estável quando uma ausência de tendência ascendente ou descendente fosse verificada através da taxa relativa de respostas emitidas na barra do lado esquerdo. Esta ausência de tendência foi definida através de uma inclinação menor do que 0,009 (obtida através do método dos mínimos quadrados), tomado como o melhor ajuste linear dos dados. Entretanto, se mais do que 20 sessões fossem necessárias para o alcance deste critério, então as 10 últimas eram analisadas conforme sugerido por Todorov, Acuña e Falcon (1982). E, se após 30 sessões tal exigência não fosse satisfeita, outro critério entrava em vigor, considerando-se o comportamento estável após a ocorrência de 30 sessões numa dada condição (Schoenfeld e Cole, 1972, em Barreto, 1980).

O esquema de privação era feito tomando como referencial o horário da sessão, que era mantido constante para cada sujeito (Tabela 1).

Tabela 1 - Horário de sessão estabelecido por sujeito nas seis condições experimentais.

| Sujeito | Horário da Sessão |
|---------|-------------------|
| R1 | 13:20 |
| R4 | 13:55 |
| R5 | 14:30 |
| R6 | 15:05 |
| R7 | 15:40 |
| R10 | 16:15 |

Considerando a privação de 21h20min, após ter transcorrido 1 h do término da sessão, os sujeitos tinham livre acesso a alimento nas gaiolas viveiro durante um período de 1 h. Quando o sujeito estava sob a privação de 2 h, a ração se tornava disponível por um período de 1 h, que terminava 2 h antes do início da sessão experimental. Desta maneira, exceto nos períodos de tempo correspondentes à alimentação e à sessão experimental, o animal foi mantido em regime constante de privação alimentar.

Todos os animais passaram por um controle diário do peso do corpo sendo pesados antes e após todas as sessões. Quando se observava uma perda de peso significativa, o período de livre acesso ao alimento era acrescido de até meia hora, mantendo-se intacto, entretanto, o período de privação.

A exposição de cada sujeito às diferentes condições foi definida semi aleatoriamente, com todos os sujeitos sendo expostos

Inicialmente ao par de magnitude 3-3 s. A seqüência exata de condições às quais cada sujeito foi exposto é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 - Arranjos possíveis entre os valores de privação e magnitude para cada sujeito

| SUJEITO | PRIVAÇÃO (h) | PARES DE MAGNITUDE BARRA | | TOTAL DE SESSÕES |
|---------|--------------|--------------------------|---|------------------|
| | | E | D | |
| R1 | 2 | 3 | 3 | 30 |
| | 21h20min | 3 | 3 | 30 |
| | 2 | 3 | 8 | 30 |
| | 2 | 8 | 8 | 30 |
| | 21h20min | 3 | 8 | 30 |
| | 21h20min | 8 | 8 | 30 |
| R4 | 21h20min | 3 | 3 | 29 |
| | 2 | 3 | 3 | 30 |
| | 2 | 3 | 8 | 30 |
| | 2 | 8 | 8 | 30 |
| | 21h20min | 3 | 8 | 30 |
| | 21h20min | 8 | 8 | 30 |
| R5 | 21h20min | 3 | 3 | 29 |
| | 2 | 3 | 3 | 29 |
| | 21h20min | 8 | 8 | 30 |
| | 21h20min | 3 | 8 | 30 |
| | 2 | 8 | 8 | 30 |
| | 2 | 3 | 8 | 30 |
| R6 | 2 | 3 | 3 | 30 |
| | 21h20min | 3 | 3 | 29 |
| | 2 | 3 | 8 | 30 |
| | 2 | 8 | 8 | 29 |
| | 21h20min | 3 | 8 | 30 |
| | 21h20min | 8 | 8 | 30 |
| R7 | 2 | 3 | 3 | 30 |
| | 21h20min | 3 | 3 | 28 |
| | 2 | 3 | 8 | 30 |
| | 2 | 8 | 8 | 27 |
| | 21h20min | 3 | 8 | 30 |
| | 21h20min | 8 | 8 | 30 |
| R10 | 21h20min | 3 | 3 | 30 |
| | 2 | 3 | 3 | 28 |
| | 21h20min | 8 | 8 | 30 |
| | 21h20min | 3 | 8 | 30 |
| | 2 | 8 | 8 | 29 |
| | 2 | 3 | 8 | 28 |

RESULTADOS

As figuras apresentadas a seguir referem-se ao desempenho obtido nos diferentes níveis de privação e pares de durações de acesso ao reforço, nas seis condições estabelecidas por sujeito. Para analisar a distribuição de respostas, o número de reforços obtidos, bem como as variações no número de respostas emitidas por unidade de tempo, foram empregadas as seguintes medidas: frequência relativa de respostas, taxa total de respostas de mudança, acesso total relativo ao reforço e taxa total de respostas.

A Figura 1 apresenta a frequência relativa de respostas nas privações de 2 h e 21h20min e nos pares de durações de acesso ao reforço 3-3, 3-8 e 8-8 s. Para cada par de magnitude são apresentados os dados das cinco últimas sessões, o que permite observar a amplitude real de variação em cada condição. As curvas representam a frequência relativa média de respostas por condição. A linha paralela ao eixo da abcissa mostra a distribuição perfeita de respostas no Conc VI 2 VI 2, de modo que os pontos situados acima e abaixo dessa linha indicam preferência pelos componentes da esquerda e da direita, respectivamente. O efeito da manipulação da magnitude do reforço sobre esta medida pode ser claramente observado tomando como referencial o par 3-8. As curvas apresentadas por todos os sujeitos decrescem, quando esse par de magnitude estava em vigor, o que indica a preferência pelo componente associado ao maior valor de magnitude do reforço. Esse efeito é verificado a despeito da ordem de exposição aos pares de

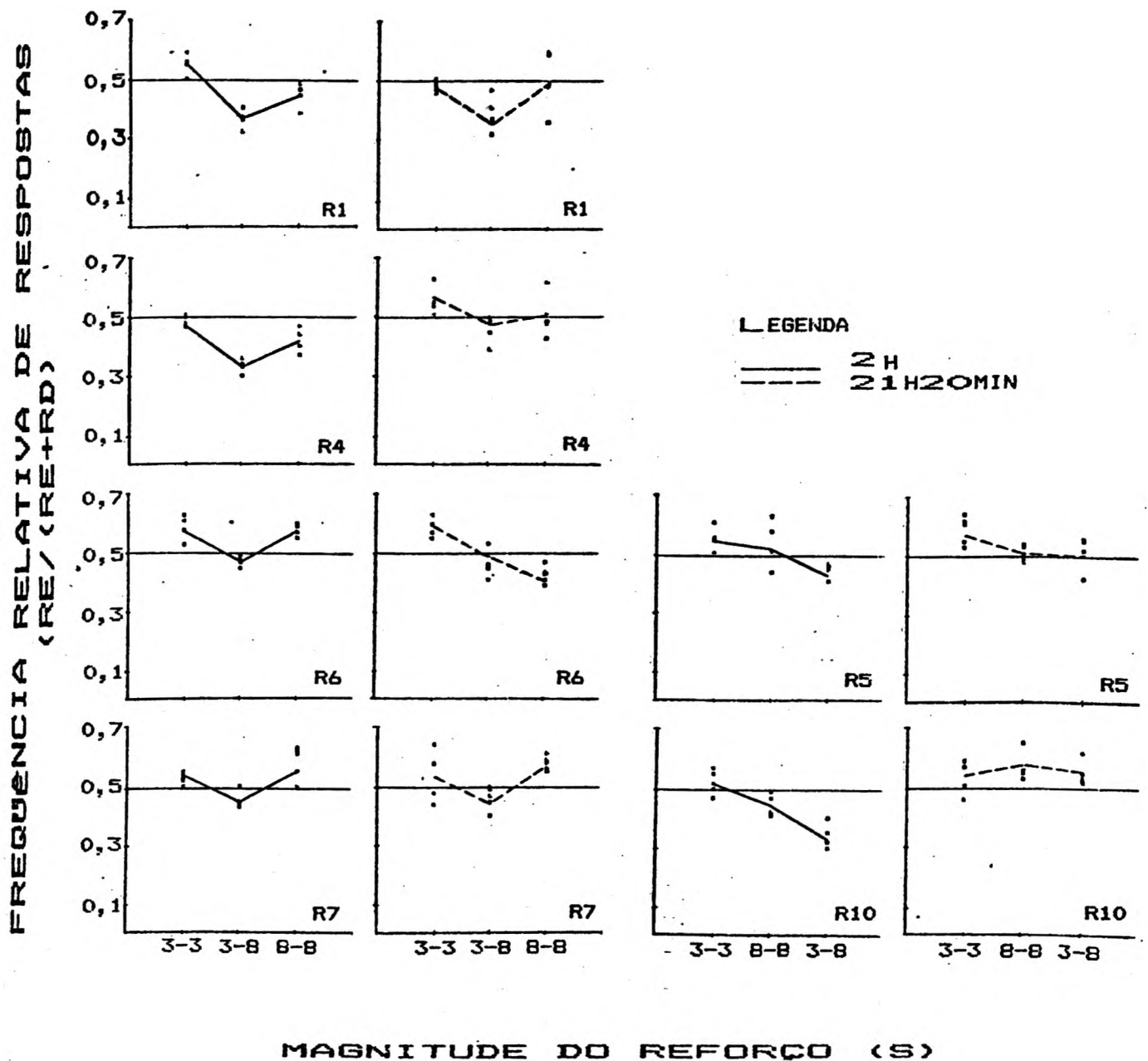


Figura 1 - Frequência relativa de respostas ($RE/(RE+RD)$) em função dos pares de magnitude do reforço, nos diferentes níveis de privação. A linha traçada paralelamente ao eixo da abcissa indica a distribuição perfeita de respostas. Os dados são representados pelos cinco pontos e seus respectivos pontos médios obtidos a partir das cinco últimas sessões, em cada condição.

magnitude. Entretanto, mudanças nos níveis de privação não produziram efeitos ordenados sobre a frequência relativa de respostas.

Efeitos da privação são melhor observados ao empregar medidas que envolvam alguma unidade de tempo. A Figura 2 mostra a taxa total de respostas nos diferentes níveis de privação e pares de magnitude empregados. As condições são representadas pelos pontos das cinco últimas sessões, como também por seus respectivos pontos médios. A taxa total de respostas foi mais alta sob a privação de 21h20min, e os efeitos da magnitude do reforço são mais ordenados nas curvas obtidas sob este nível de privação. Neste caso, a ordem de exposição aos pares de magnitude produziu efeitos diferenciais sobre a taxa de respostas, sendo esta menor na presença do par 8-8 (comparado ao par 3-3) com a ordem de exposição aos pares 3-3, 3-8 e 8-8 (sujeitos R1, R4 e R7), e maior com a ordem de exposição 3-3, 8-8 e 3-8 (sujeitos R5 e R10).

As variações conjuntas da taxa total de respostas e do peso relativo, em função da privação para cada par de magnitude do reforço, são apresentados na Figura 3. Os pontos referentes à taxa total de respostas representam as médias das cinco últimas sessões em cada condição, por sujeito. O peso relativo corresponde a uma porcentagem do peso livre médio em cada condição. Nas seis condições estabelecidas para cada um dos seis sujeitos, a taxa de respostas foi maior sob a privação de 21h20min e apenas os sujeitos R1 (8-8), R5 (3-8) e R7 (3-8) mostraram taxa de respostas suavemente maior sob a privação de 2 h. Por outro lado, o peso

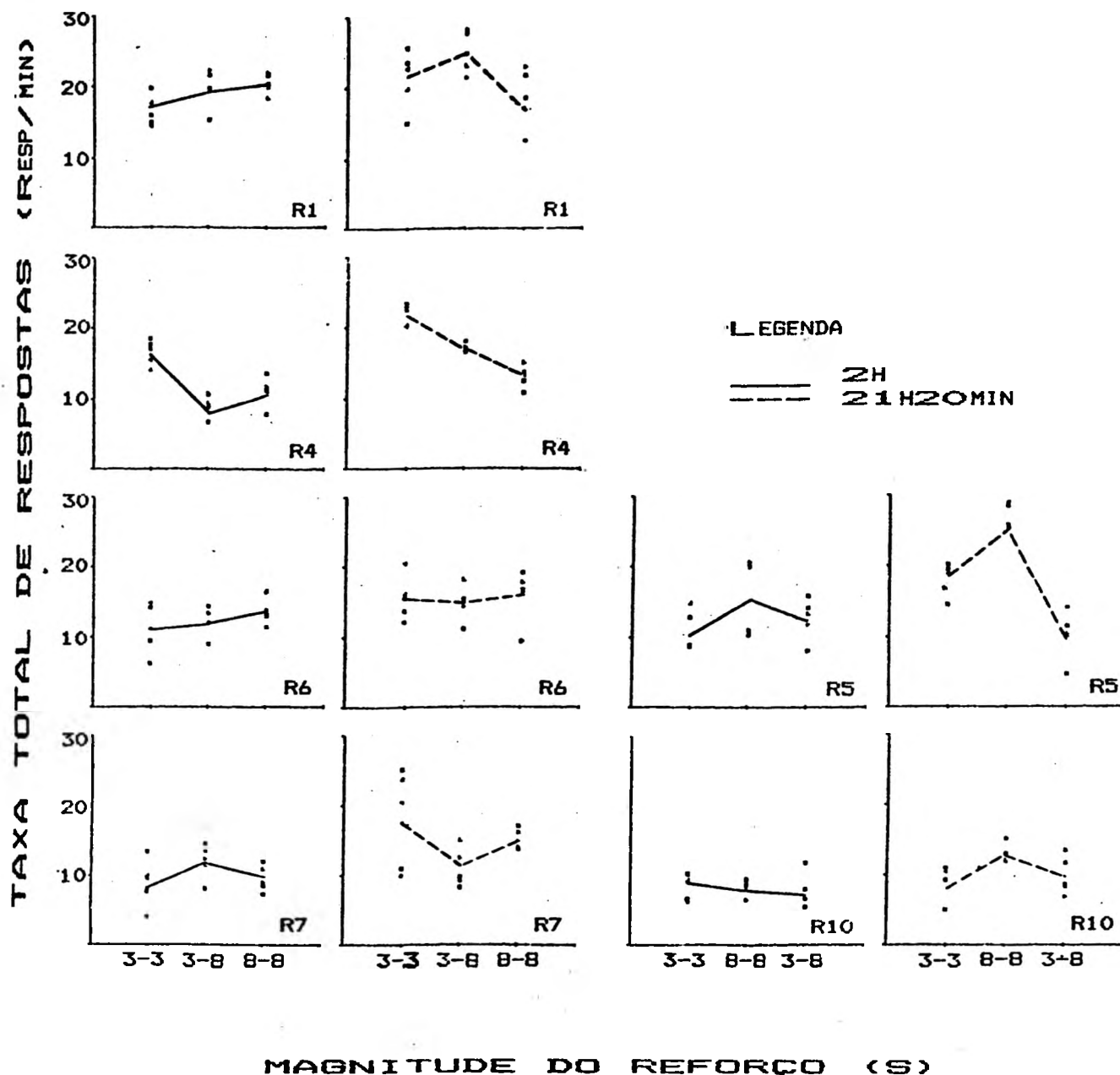


Figura 2 - Taxa total de respostas ((RE+RD)/30 min) em função dos pares de magnitude de reforço, nos diferentes níveis de privação. Os dados são representados pelos cinco pontos e seus respectivos pontos médios a partir das cinco últimas sessões, em cada condição.

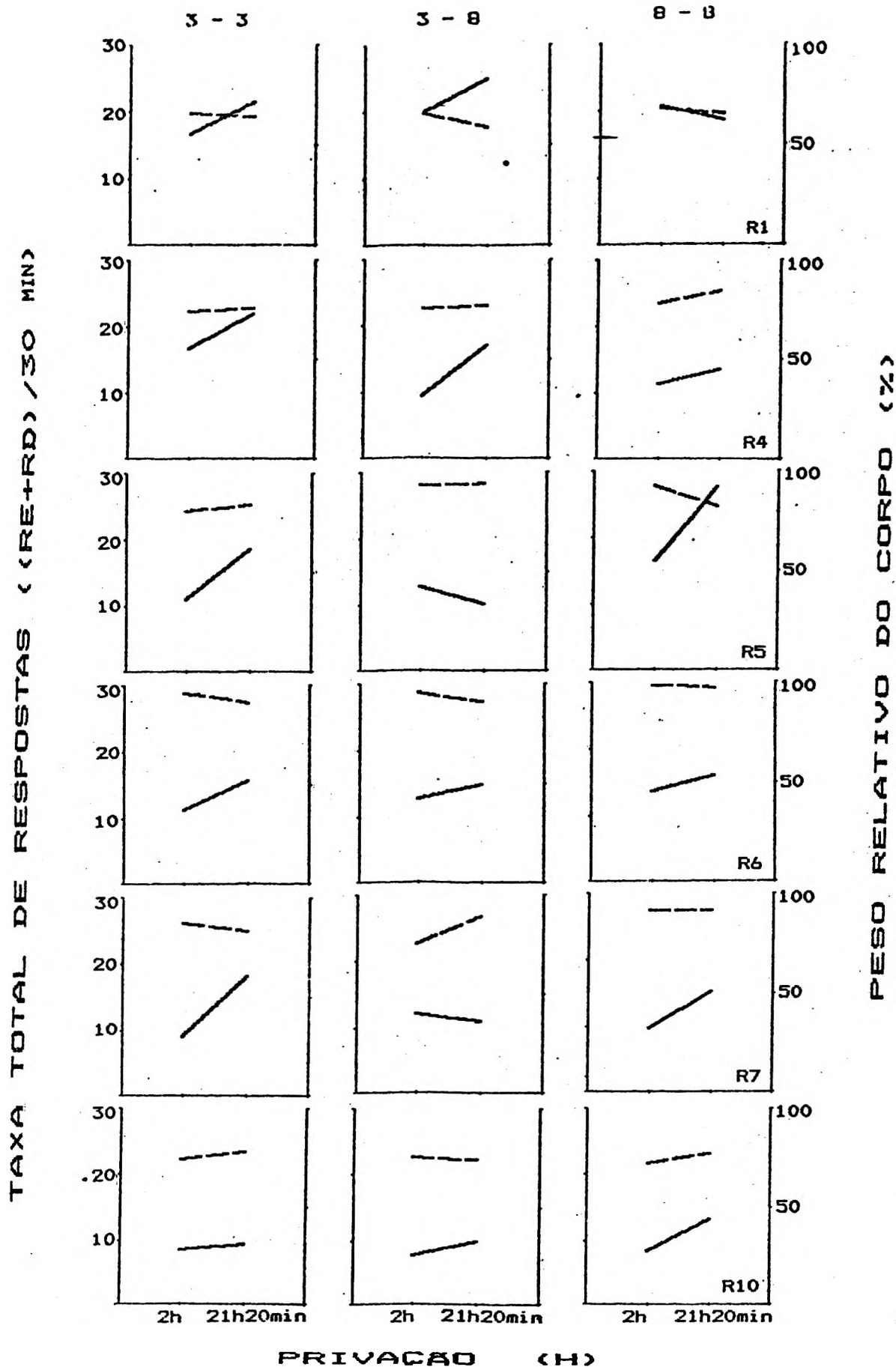


Figura 3 - Média da taxa total de respostas ((RE+RD)/30 min) representada pelas linhas contínuas, e porcentagem do peso livre médio, representada pelas linhas tracejadas, em função dos níveis de privação. As curvas são formadas por pontos médios obtidos a partir dos dados das cinco últimas sessões, em cada condição.

relativo manteve-se aproximadamente constante entre as condições, embora algumas alterações sejam observadas para os sujeitos R1 (3-8), R5 (8-8) e R7 (3-8).

A Figura 4 mostra a taxa total de respostas de mudança em função dos pares de magnitude, considerando os níveis de privação. As condições são representadas por cinco pontos que indicam a amplitude real de variação e por seus respectivos pontos médios, para todos os sujeitos. Os efeitos da magnitude do reforço variaram com a ordem de exposição aos pares, sendo os mesmos mais consistentes sob a privação de 21h20min, conforme também observado na Figura 2. A taxa de mudança foi maior sob a privação de 21h20min para todos os sujeitos. Menor número de respostas de mudança foi emitido quando o par 8-8 estava em vigor (comparado ao par 3-3) com a ordem de exposição 3-3, 3-8 e 8-8, e um número maior de mudanças ocorreu, nesse mesmo par, na segunda ordem de exposição à magnitude para os sujeitos R5 e R10.

A freqüência relativa de respostas, analisada na Figura 1, é novamente apresentado na Figura 5 em função de uma medida que envolve as durações de acesso ao reforço e o número de reforços obtidos - acesso total relativo ao reforço. A distribuição perfeita de respostas, em torno de 0,5, é representada pela linha contínua paralela ao eixo da abcissa. Se o número de reforços obtidos corresponder ao número de reforços programados, o acesso total relativo ao reforço deverá ser igual a 0,5 quando os pares de magnitudes apresentarem valores iguais

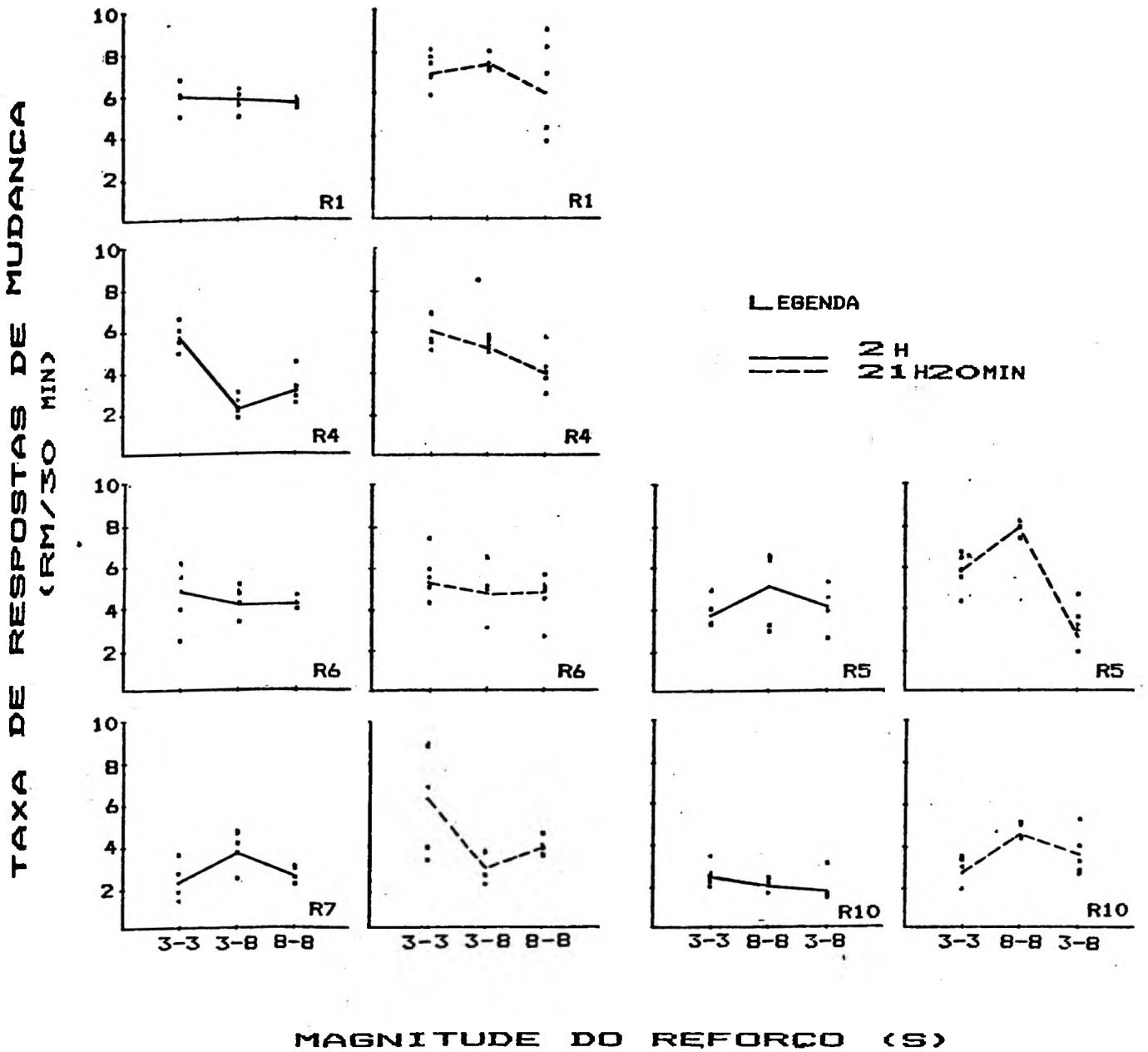
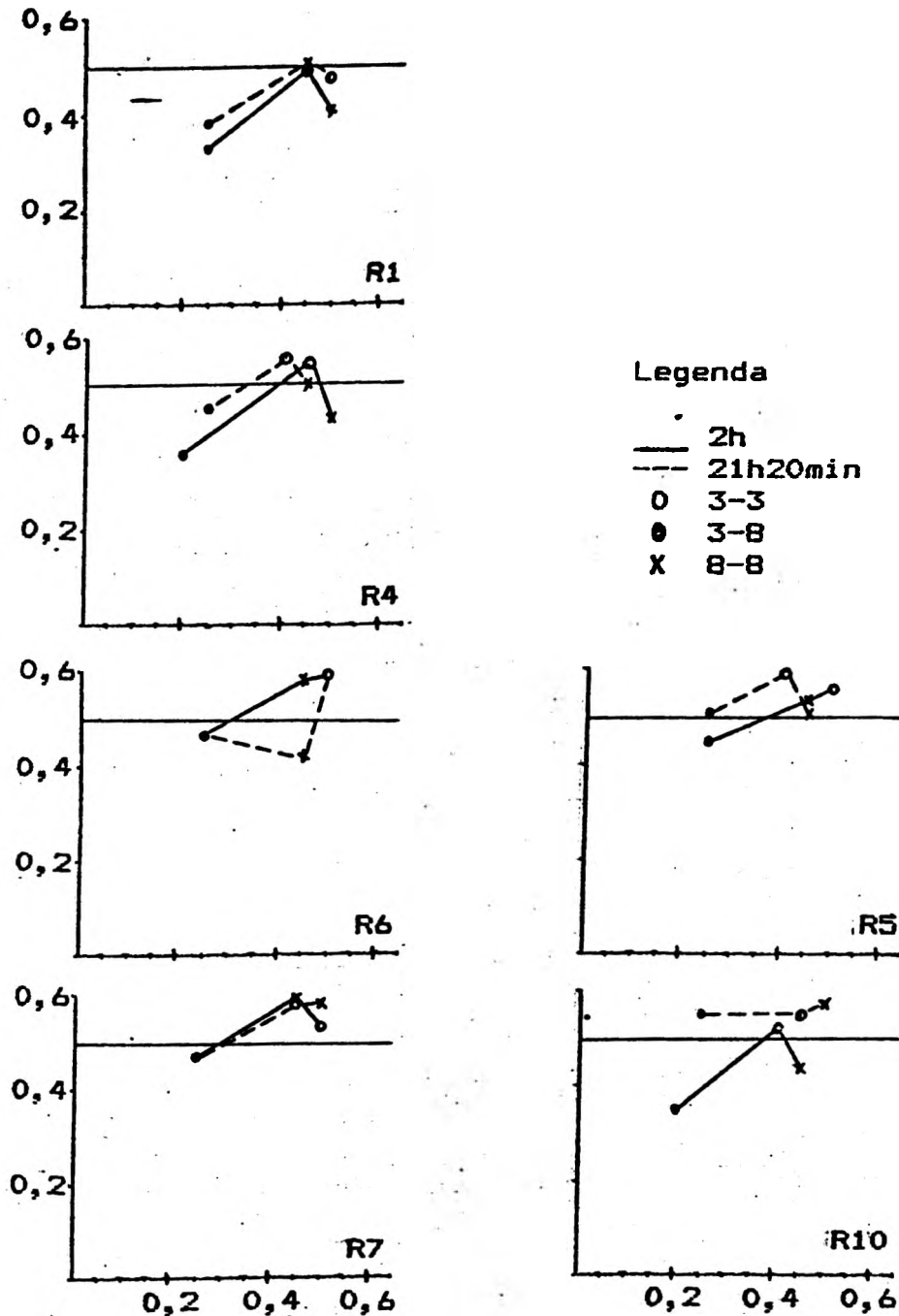


Figura 4 - Taxa total de respostas de mudança (RM/30 min) em função dos pares de magnitude do reforço, nos diferentes níveis de privação. Os dados são representados pelos cinco pontos e seus respectivos pontos médios obtidos a partir das cinco últimas sessões, em cada condição.

FREQÜENCIA RELATIVA DE RESPOSTAS
(RE/(RE+RD))



ACESSO TOTAL RELATIVO
AO REFORÇO (S)

Figura 5 - Frequência relativa de respostas ($RE/(RE+RD)$) em função do acesso total relativo ao reforço ($rEdE/(rEdE+rDdD)$) nos diferentes níveis de privação e pares de magnitude do reforço. As curvas foram obtidas a partir dos pontos médios das cinco últimas sessões em cada condição. A linha paralela ao eixo da abcissa representa a distribuição perfeita de respostas.

(3-3 e 8-8) e 0,27, no caso do par 3-8. Os resultados mostram que os sujeitos obtiveram aproximadamente igual número de reforços em todos pares de magnitude, independentemente do nível de privação. Considerando-se apenas o par 3-8, observa-se que houve preferência pelo operando associado à maior magnitude do reforço. Tal efeito é mais claramente observado na Figura 1.

A Figura 6 mostra o acesso total relativo ao reforço, representado por pontos médios, obtido a partir das cinco últimas sessões nos diferentes níveis de privação, em função dos pares de duração de acesso ao reforço. Essa figura mostra de forma mais clara que o número de reforços obtidos igualou sistematicamente ao número de reforços programados, nas seis condições, para cada sujeito, ou seja, em torno de 15 reforços em cada componente do par Conc VI 2 VI 2 (0,5 e 0,27 com pares de magnitudes formados por valores iguais e diferentes, respectivamente). Conseqüentemente o acesso total relativo ao reforço é menor no par 3-8, e se mantém igual nos pares 3-3 e 8-8, com os valores já apresentados na figura anterior.

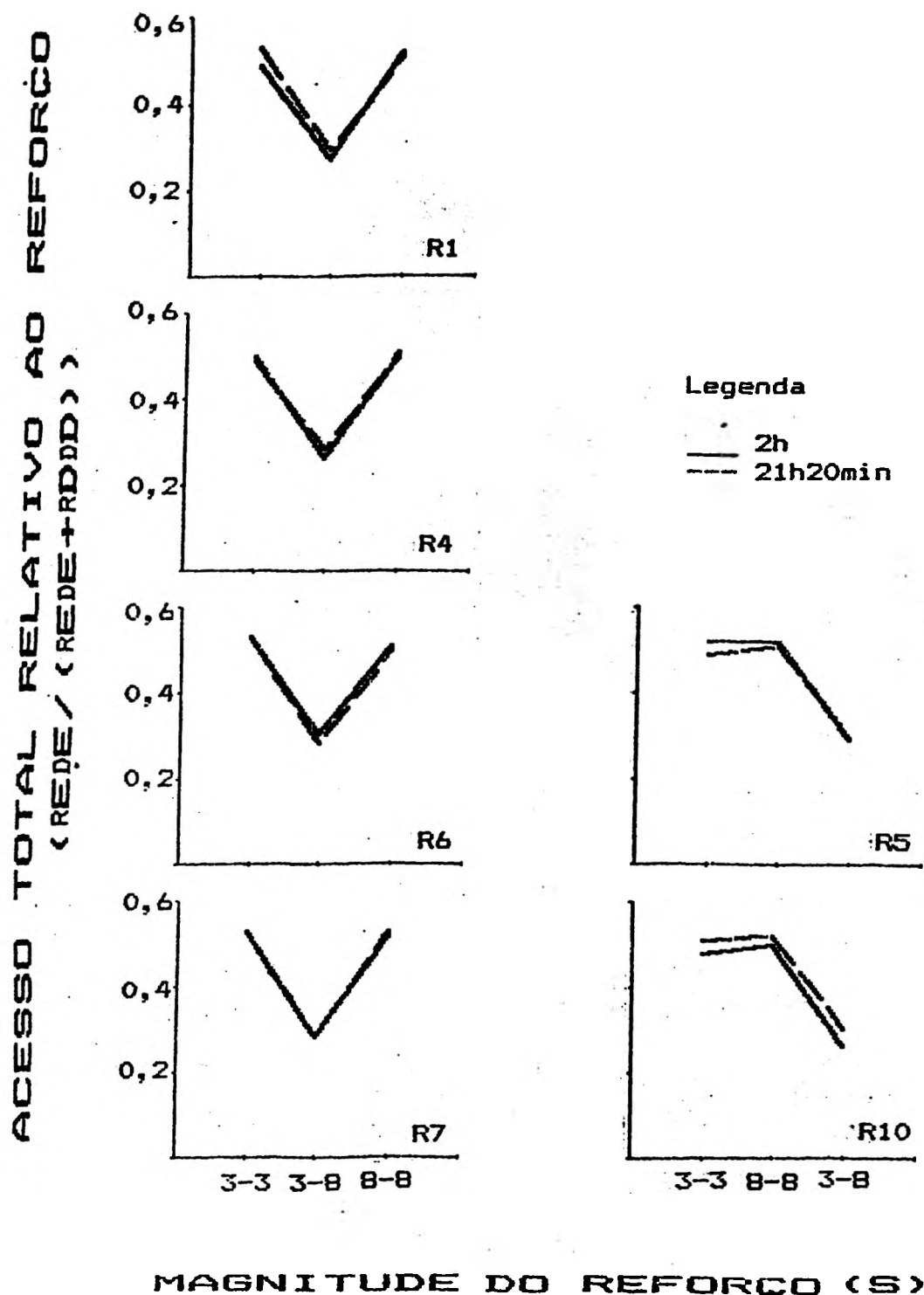


Figura 6 - Acesso total relativo ao reforço ($rEdE / (rEdE + rDdD)$) em função da magnitude do reforço, nos diferentes níveis de privação. As curvas foram obtidas a partir de pontos médios das cinco últimas sessões, em cada condição.

DISCUSSÃO

Os dados resultantes da manipulação da variável magnitude do reforço mostraram-se mais consistentes quando a frequência relativa de respostas foi empregada como medida do desempenho. Maior magnitude manteve um número mais alto de respostas quando o par era composto de diferentes durações de acesso ao reforço. Esses resultados estão de acordo com os de Catania (1963) e Neuringer (1967), que verificaram uma relação direta entre frequência relativa de respostas e aumentos na duração relativa de acesso ao reforço.

Algumas medidas, como a distribuição de respostas, refletiram efeito mais ordenado da magnitude do reforço. Outras, apresentaram considerável variabilidade (medidas que envolvem unidade de tempo), sendo mais ordenadas sob o nível mais alto de privação. Considerando a privação de 21h20min, a taxa total de respostas e a taxa de respostas de mudança mostraram efeitos diferenciais das ordens de exposição aos pares de magnitude, 3-3, 3-8 e 8-8, e 3-3, 8-8 e 3-8, para alguns sujeitos. Deste modo, é possível supor que as variações nestas medidas foram, pelo menos em parte, determinadas pela seqüência de exposição aos pares de durações do reforço. Os valores dessas medidas na condição 8-8, comparados com a condição 3-3, foram menores quando o par 8-8 foi precedido pelas magnitudes 3-8 e maiores quando as magnitudes antecedentes correspondiam a 3-3.

Embora os pares de magnitude tenham alterado as taxas de respostas, o mesmo não ocorreu com relação ao número de reforços obtidos, o qual se manteve em torno de 15 reforços por

sessão, em cada componente. Os sujeitos igualaram o número de reforços obtidos ao número de reforços programados, independentemente das durações de acesso ao reforço e dos níveis de privação.

A relação entre magnitude do reforço e taxa de respostas é variável entre as pesquisas encontradas na literatura. No estudo realizado por Balsam, Brownstein e Shull (1978), a taxa total de respostas sob esquema de apresentação de alimento em tempo variável, não apresentou diferenças entre os pares de magnitude do reforço, sinalizados por diferentes estímulos exteroceptivos. As durações utilizadas variaram de 2 a 8 s, sendo portanto, próximos aos valores empregados no presente estudo. Entretanto, em esquemas Conc VI 2 min VI 2 min, Catania (1963) observou uma relação direta entre a taxa de respostas e as durações de acesso ao reforço de 3 a 6 s. A taxa de respostas pode ser também mais baixa seguindo os maiores valores de magnitudes refletindo, dessa forma, o efeito inibitório do reforço (Lowe et al., 1974; Neuringer, 1967; Staddon, 1970). Essa relação inversa foi também relatada por Collier et al. (1986), quando ratos foram utilizados como sujeitos em cinco durações de acesso ao reforço (0,5; 1; 4; 16 e 64 min) combinadas com diferentes esquemas de razão fixa. Gimenes et al. (1987) apresentaram também resultados semelhantes, quando ratos foram expostos a durações de 3 e 10 s em esquema de intervalo fixo.

Um ponto crítico nas publicações que envolvem a duração de acesso ao reforço como medida de magnitude foi enfatizado por Epstein (1985). Segundo este autor, a comparação e a generalidade

dos dados somente poderá ocorrer se descrições pormenorizadas referentes ao alimentador empregado forem oferecidas pelas pesquisas, assim como a extensão de variação entre as durações do reforço. Variações nos modelos de alimentador produzem resultados diferenciais. Alimentadores formados por uma única peça ou por duas peças (sendo uma delas o reservatório de alimento fixado na extremidade da segunda peça, a qual dispõe o alimento na outra extremidade), resultam em funções linear e negativamente acelerada, respectivamente, entre a quantidade de alimento consumida e aumentos na duração do reforço. Na segunda relação, a função é crescente até aproximadamente 7 s, o que evidencia ainda mais a necessidade de descrições do modelo utilizado quando são relatados efeitos de altas durações do reforço. A quantidade de alimento dispensada pelos diferentes tipos de alimentador é uma variável indiretamente manipulada e, na maioria das vezes, desconhecida. Uma vez que um tipo de alimentador pode oferecer 10 vezes mais alimento do que outro, tornam-se imprescindíveis descrições detalhadas do equipamento utilizado.

Nos estudos que envolveram a duração de acesso ao alimento como parâmetro do reforço (Balsam et al., 1978; Brownstein, 1971; Catania, 1983; Collier et al., 1986; Dunn, 1982; Fantino et al., 1972; Gimenes et al., 1987; Keller e Gollub, 1977; Lowe et al., 1979; Neuringer, 1987; Shettleworth e Nevin, 1983; Todorov, 1973; Todorov e Hanna, 1983; Todorov et al., 1984), pombos foram a principal espécie utilizada como sujeito, sendo que apenas dois empregaram a duração de acesso ao alimento utilizando o rato como sujeito (Collier et al., 1986; Gimenes et al., 1987).

A programação de uma situação de escolha e preferência, presente neste estudo, incluiu valores para os esquemas (Conc VI 2 min VI 2 min) e contingências de mudança (COD de 5 s), como freqüentemente adotados nos estudos sobre os efeitos da magnitude do reforço. Como já foi enfatizado, os esquemas concorrentes permitem a investigação de variáveis que, em contingências simples de reforçamento, não produzem efeitos consistentes (Catania, 1963). Vale ressaltar também que, em situações de multi-operanda a oportunidade do sujeito de escolher, determinando quais valores de magnitude entrarão em vigor, evidencia maiores efeitos da magnitude do reforço (Schrier, 1958, em Neuringer, 1967). Deste modo, a assistemática observada em decorrência da manipulação da magnitude do reforço, principalmente sob privação de 2 h, não pode ser atribuída ao esquema de reforçamento utilizado.

Nesse ponto, é importante lembrar que as manipulações realizadas na magnitude do reforço podem depender do comportamento do sujeito para se efetivarem. A programação dos equipamentos pode estar em perfeito funcionamento, porém algumas respostas podem se desviar topograficamente, ou não apresentarem força suficiente para a operação do equipamento (Baum, 1974). As respostas podem estar ocorrendo diferencialmente na presença das diferentes durações, mas podem não estar sendo detectadas pelo procedimento de registro usualmente empregado (Balsam, Brownstein e Shull, 1978). Entretanto, observações feitas no transcorrer das sessões indicaram que o comportamento de lamber o alimento em pó foi mantido até o final da duração do reforço, permitindo supor que os sujeitos foram sensíveis às diferentes durações do reforço.

Uma manipulação alternativa da magnitude seria empregar número de pelotas de alimento como parâmetro do reforço. Entretanto, como discutido por Schneider (1973), quando o número de pelotas é razoavelmente grande (de 50 a 300 pelotas), a efetividade do reforço se torna comprometida. As últimas pelotas consumidas são temporalmente distantes da resposta que as produziu e a preferência se torna associada à alternativa mais freqüente e com menor reforço.

Os efeitos da magnitude do reforço podem depender da diferença entre os valores empregados. Quando pombos são utilizados como sujeitos, durações do reforço variando entre 1,5 a 48 s, produzem efeitos diferenciais sobre o responder (Lowe et al., 1979). No estudo em discussão, embora tenham sido observados efeitos consistentes da magnitude sobre a freqüência relativa de respostas, o mesmo não ocorreu com relação às taxas de respostas nos diferentes níveis de privação. Assim sendo, é possível que as durações de 3 e 8 s de alimento em pó tenham sido muito próximas para produzir taxas de respostas diferentes. Uma vez que a preferência pela maior duração nem sempre foi evidente no presente trabalho, um maior número de pares de durações do reforço deveria ser investigado, bem como a diferença a ser mantida entre elas deveria ser cuidadosamente estabelecida.

Em muitos estudos concorrentes não é especificado o critério de estabilidade considerado (c.f., de Villiers, 1977), e essa negligência pode ser responsável pelos efeitos observados na sensibilidade aos esquemas concorrentes, levando a freqüentes

subigualações entre as distribuições de respostas e de reforços (Barreto, 1980).

No presente estudo, dois critérios de estado estável do comportamento foram adotados. O primeiro critério foi o utilizado por Todorov et al. (1982), descrito anteriormente, com a modificação na medida utilizada (taxa e não razão de respostas). Entretanto, as especificações desse critério não foram atingidas ao longo de 30 sessões, de modo que esse número máximo de sessões foi adotado como segundo critério, conforme sugerido por Schoenfeld e Cole (1972, em Barreto, 1980).

Assim, todas as mudanças entre as condições foram realizadas com base na ocorrência de 30 sessões, visto que a ausência de tendência com inclinação menor do que 0,009 não foi alcançada. Considerável variabilidade no desempenho (taxa de respostas) foi observada por longos períodos de tempo. Os resultados sugerem, portanto, que ambos critérios podem ser muito rigorosos quando as variáveis privação e magnitude do reforço são manipuladas em esquemas concorrentes de reforçamento. Assim sendo, sugere-se que uma replicação do presente procedimento deveria estabelecer um número mínimo de 25 sessões, a partir do qual, o desempenho seria considerado estável quando a taxa de respostas em cada uma das cinco últimas sessões não se desviasse mais do que 15% da média dessas sessões. Não sendo tal critério de estabilidade alcançado, a mudança de condição ocorreria após um número fixo de sessões, que deveria ser superior a 30.

Duas considerações devem ser feitas em relação às

manipulações efetuadas neste estudo. A primeira delas diz respeito à modificação simultânea da ordem de exposição aos níveis de privação e pares de magnitudes do reforço. Quatro sujeitos, submetidos às privações de 21h20min e 2h, passaram pelos pares de magnitude 3-3, 3-8 e 8-8 e, com a inversão na ordem das privações, os pares de magnitude foram 3-3, 8-8 e 3-8 para dois outros sujeitos. Embora possa ser observado que sob a privação de 21h20min o desempenho foi mais ordenado, independentemente da ordem de exposição às privações, as diferentes ordens de exposição aos pares de duração de acesso ao reforço produziram efeitos diferenciais. Objetivando uma maior clareza dos efeitos das variáveis investigadas, sugere-se que os níveis de privação empregados deveriam ser sistematicamente combinados com as seqüências de pares de magnitude, evitando-se, porém, mudanças simultâneas das variáveis independentes que poderiam mascarar seus possíveis efeitos diferenciais.

A segunda consideração diz respeito à localização dos pares de magnitude utilizados. Na presente pesquisa, a duração mais longa de acesso ao reforço foi sempre associada ao componente da direita. Talvez fosse interessante criar uma seqüência onde, em pelo menos dois pares, os maiores valores de magnitude fossem associados a componentes diferentes do par concorrente. Desse modo, o desenvolvimento de preferência por um dos componentes associado a maior duração, independentemente da localização deste componente (direita ou esquerda), evitaria explicações baseadas nas características eventuais do sujeito ou do equipamento utilizado, e confirmaria o efeito da magnitude do reforço.

Os aspectos metodológicos acima discutidos poderiam ser contornados a partir do seguinte delineamento experimental. Mantendo constante o esquema concorrente de intervalo variável, bem como a duração da sessão em aproximadamente 30 min, a primeira fase poderia ser dividida em duas condições formadas com as durações de acesso ao reforço entre 1 e 40 s em duas seqüências de pares de duração do reforço. Uma segunda fase consistiria da manipulação intra-sessão da magnitude do reforço. Neste caso, cada barra produziria uma duração média de acesso ao reforço, por exemplo 20 s, no componente da esquerda (com um limite mínimo e máximo de 10 e 30 s) e 6 s no componente da direita (com um limite mínimo e máximo de 1 a 11 s), representando a condição 20-6. Os mesmos valores poderiam ser empregados nas demais condições, sendo manipulados e também mantidos constantes entre os operandos.

Através desse experimento seriam empregados um maior número de pares de durações do reforço, com uma maior extensão de variação entre as magnitudes, sendo estes pares apresentados em seqüências inversas. Além disso, durações mais longas do reforço seriam alternadas entre os componentes do par concorrente. A segunda fase deste experimento seria realizada em decorrência de indicações da literatura acerca das manipulações intra-sessão da magnitude do reforço. De acordo com Harzem et al. (1975) e Lowe et al. (1979), esta variável pode produzir efeitos mais consistentes quando o sujeito é submetido a diferentes valores em uma sessão, em oposição à apresentação de um único valor da magnitude até que seja alcançado estado estável do desempenho.

Outra variável de interesse no presente estudo consistiu na técnica de privação, definida como horas de ausência de alimento. Os resultados mostraram que as medidas que envolvem unidade de tempo representaram de forma mais ordenada os efeitos dessa variável, principalmente sob a privação de 21h20min. O período de 1 h com alimento livremente disponível, mantido em todo o estudo, parece ter sido o responsável pela manutenção do peso do corpo dos animais, que foi aproximadamente constante em todas as condições, seja sob a privação de 2 h ou 21h20min.

Esquemas de reforçamento de intervalo são sensíveis a todos os níveis de privação (Ferster e Skinner, 1957). Uma relação positiva é observada entre a severidade da privação (entre 70 e 105% do peso livre) e a taxa de respostas em esquemas de intervalo (e.g., Bradshaw, Szabadi, Ruddle e Pears, 1983; Clarck, 1958; Ferster e Skinner, 1957; McSweeney, 1974; Snyderman, 1983), mantendo-se a relação predita por Herrnstein (1970) para esquemas simples de reforçamento. Os resultados aqui obtidos também indicam que a taxa de respostas mantém uma relação direta com o nível de privação, independentemente da ordem de apresentação de cada privação. Este último dado é apoiado pelos relatos de Clarck (1958), que empregou sete diferentes níveis de privação baseados em horas de ausência de alimento.

É importante lembrar que a relação direta entre desempenho e horas de privação se mantém até certo limite. Keller (1939) encontrou que entre os níveis de privação de alimento 12, 22 e 34 h, o segundo nível produziu um número mais alto e estável no responder, assim como estabilidade na perda de peso. A privação

de 23 h de água também produziu consumo e perda de peso estáveis por volta de 18 dias, enquanto que em privações maiores foram observadas consideráveis variações na perda de peso (Dufort, 1964). A complexidade da tarefa somada à outras possíveis características tanto do sujeito como da situação, podem interagir com os efeitos da privação (Bolles, 1967).

Como demonstrado por Powell e Palm (1977), o efeito da privação é enfraquecido quando um forte controle discriminativo se desenvolve. Em outras palavras, se durante o treino discriminativo o sujeito estiver respondendo diferencialmente aos estímulos SD e S⁺, provavelmente será observado pequeno efeito da privação sobre o desempenho. A partir desta observação, é possível supor que o efeito da privação (e isto vale para horas de privação de alimento, quando ratos albinos são utilizados como sujeitos) pode ter sido esvanecido devido à complexidade da contingência. Ou seja, embora os resultados tenham mostrado que as taxas de respostas foram mais altas sob o maior nível de privação, esses efeitos da privação não foram tão evidentes quanto os efeitos obtidos nos estudos que empregaram o mesmo método de privação, em contingências simples de reforçamento (Clarck, 1958; Keller, 1939; Perin, 1942; Williams, 1938).

É possível que os dados obtidos em estados estáveis numa situação complexa, mais especificamente em esquema Conc VI VI, possam ser produto de um forte controle discriminativo, o que contribui para o enfraquecimento dos efeitos do método de privação utilizado. Clarck (1958) estabeleceu três sessões sob cada nível de privação e Keller (1939) 10 dias, com uma variação adicional.

Os animais permaneciam com alimento livremente disponível a maior parte do tempo em suas gaiolas viveiro, sendo retirado das 9 h às 21 h na privação de 12 h, por exemplo. Entretanto, a técnica utilizada consistiu no regime constante de privação de alimento, que somente foi apresentado durante um período de 1 h e no decorrer das sessões experimentais. E ainda, cada nível de privação permaneceu em vigor por 30 sessões. Tais características nos procedimentos empregados podem explicar a relação menos acentuada entre taxa de respostas e nível de privação obtida nesta pesquisa.

Pequeno número de pesquisas tem se dedicado à investigação dos efeitos da privação e, em geral, o procedimento utilizado é o controle diário do peso e da ração, mantendo-se o animal, no caso o rato albino, em uma determinada porcentagem do seu peso livre (Hurwitz e Davis, 1983). A manutenção em aproximadamente 80% do peso livre, por exemplo, traz o problema de precisão ao relacionar gramas de alimento e peso do corpo, assim como a necessidade de revisão de tal porcentagem após longos períodos de tempo sob esta privação.

Outro ponto questionável refere-se ao estabelecimento de uma dada porcentagem. Por exemplo, no único estudo onde privação e magnitude foram simultaneamente manipulados, por meio do procedimento de tentativa discreta, Senkowski, Vogel e Pozulp II (1978) demonstraram que a manipulação do nível de privação (80, 85 ou 90% do peso livre) e da magnitude do reforço (1 ou 5 pelotas) afetaram o desempenho quando cada duração de pressão à barra (0,4 à 6,4 e 6 à 7,6 s) foi diferencialmente

reforçada. Seus resultados mostraram efeitos mais sistemáticos e evidentes, na média de duração, com a menor privação (90%) em vigor. Diante de tais observações e sabendo-se que esta técnica de privação baseada em porcentagem foi criada para pombos, é importante e necessária a procura de um método de privação mais criterioso e que considere as características específicas da espécie empregada, como por exemplo o rato albino.

Os dados apresentados por Renner, Cravens e Wooley (1971) ao comparar as técnicas estabelecidas em forma de horas de privação e peso do corpo, indicam que apenas esta última técnica produziu efeitos sobre a preferência. Cohen e Quirt (1975), por sua vez, obtiveram efeitos claros de altas (2 g/dia) e moderadas privações (12 g/dia), sendo o peso reduzido para 58 e 85% do peso livre, respectivamente.

Um dos objetivos do presente estudo consistiu em tentar caracterizar um baixo e um alto nível de privação. A sugestão de Hurwitz e Davis (1983) do uso de horas de privação de alimento para ratos não se mostrou eficiente como técnica de privação. A hipótese inicial de que 2 h seria uma pequena privação comparada à 21h20min, não foi corroborada, visto que as taxas de respostas não foram consideravelmente mais baixas em 2 h. Parece que uma manipulação mais efetiva da privação ocorreria se fossem adotados os seguintes procedimentos: (1) combinar horas de privação com porcentagem do peso livre dos animais, de modo que a quantidade de alimento fornecida nas privações de 2 h e 21h20min, durante o período de 30 min, mantivesse o sujeito em duas porcentagens do seu peso livre (70 e 90%) para cada nível de privação; (2)

combinar horas de privação e quantidade de gramas de alimento, ou seja, fornecer 8 e 25 g/dia de alimento, durante 30 min, em cada nível de privação empregado; ou (3) combinar horas de privação e um período de tempo com alimento livremente disponível - 2 h e/ou 2h20min com 10 e 30 min de acesso ao alimento, livremente disponível.

Ao empregar a primeira combinação sugerida entre níveis de privação, o critério de estabilidade poderia ser o mesmo sugerido na discussão dos resultados produzidos pelas durações de acesso ao reforço. Caso seja utilizada uma das outras combinações, este critério de estabilidade, calculado a partir do desempenho, poderia ser acompanhado por um outro baseado na variação do peso. Assim, a estabilidade seria também alcançada quando a variação em aproximadamente 2,5 g do peso da linha de base fosse observada (Willis et al., 1974).

A manipulação da variável privação envolve dificuldades relativas ao estabelecimento da contingência e às características do sujeito. No primeiro caso, aspectos como adaptação ao novo ciclo alimentar, período e grau de privação, natureza do alimento, bem como a própria técnica de privação (porcentagem do peso livre, gramas de alimento ou horas de privação) devem ser cuidadosamente analisados na elaboração de um procedimento. Por outro lado, a redução simultânea no consumo de água, o sexo, a idade e a história de privação do rato, são fatores que podem explicar a variabilidade encontrada nos estudos. É necessário, portanto, uma descrição pormenorizada dos itens acima mencionados, o que provavelmente facilitaria a comparação e sistematização dos dados.

Em resumo, os resultados confirmam em parte os dados sobre privação e magnitude do reforço encontrados na literatura. Os efeitos da privação se manifestaram através de taxas de respostas maiores sob o nível mais alto de privação, e a preferência se desenvolveu associada ao componente de maior duração do reforço. Os resultados poderiam ser mais ordenados, caso fosse utilizada uma das sugestões anteriormente descritas, relacionando estas variáveis e os critérios de estabilidade sugeridos.

REFERÊNCIAS

- Balsam, P.D., Brownstein, A.J. and Shull, R.L. (1978). Effects of varying the duration of grain presentation on automaintenance. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 29, 27-36.
- Bare, J.K. (1959). Hunger, deprivation and the day-night cycle. Journal Comparative Physiology Psychology, 52, 128-131.
- Barreto, M.Q. (1980). Viés no desempenho e sensibilidade ao reforçamento em esquemas concorrentes. Dissertação de mestrado não publicada, Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- 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.
- Bolles, R.C. (1967). Theory of motivation. New York: Harper and Row.
- Bolles, R.C. and De Lorge, J. (1962). The rat's adjustment to a diurnal feeding cycles. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 55, 760-762.
- Bradshaw, C.M., Ruddle, H.V. and Szabadi, E. (1981). Relationship between response rate and reinforcement frequency in variable-interval schedules: II. Effect of the volume of sucrose reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 35, 263-269.

- Bradshaw, C.M.; Szabadi, E.; Ruddle, H.V. and Pears, E. (1983). Herrnstein's equation: effect of deprivation level on performance in variable-interval schedules. Behaviour Analysis Letters, 3, 267-273.
- Brownstein, A.J. (1971). Concurrent schedules of response-independent reinforcement: duration of a reinforcing stimulus. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 15, 211-214.
- Buskist, W.F. and Miller, H.L. (1981). Concurrent operant performance in humans: Matching when food is the reinforcer. Psychological Record, 31, 95-100.
- Campbell, B.A., Teghtsoonian, R., Williams, R.A. (1981). Activity, weight loss and survival time of food-deprived rat as function of age. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 54, 216-219.
- Capovilla, F.C. (1984). Efeitos da duração do reforço sobre o desempenho em esquemas de reforçamento de intervalo fixo. Dissertação de mestrado não publicada, Universidade de Brasília, Brasília, D.F.
- Catania, A.C. (1963). Concurrent performances: a baseline for the study of reinforcement magnitude. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6, 299-300.
- Catania, A.C. (1978). Operantes concurrentes. In W.D. Honig (Org.). Conducta Operante (pp. 264-329). México: Trillas.
- Catania, A.C. e Cutts, D. (1963). Experimental control of superstitious responding in humans. Journal of the Experimental Analysis Behavior, 6, 203-208.

- Clark, F.C. (1958). The effect of deprivation and frequency of reinforcement on variable-interval responding. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1, 221-228.
- Cofer, C.N. (1980). Motivação e Emoção. Rio de Janeiro: Interamericana.
- Cohen, J.S. and Quirt, B.M. (1975). Cue utilization as a function of drive and operant response contingency. Bulletin of the Psychonomic Society, 6, 31-34.
- Collier, G.H., Johnson, D.F., Hill, W.L. and Kaufman, L.W. (1986). The economics of the law of effect. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 46, 113-136.
- Davey, G.C.L., Harzem, P. and Lowe, C.F. (1975). The after-effects of reinforcement magnitude and stimulus intensity. The Psychological Record, 25, 217-223.
- de Villiers, P. (1977). Choice in concurrent schedules and a quantitative formulation of the law of effect. In W.K. Honig and J.E.R. Staddon (Orgs.), Handbook of Operant Behavior (pp. 233-287). New Jersey: Prentice Hall.
- Dufort, R.H. (1964). The rat's adjustment to 23-, 47- and 71-hour food-deprivation schedules. Psychologic Report, 14, 663-669.
- Dunn, R.M. (1982). Choice, relative reinforcer duration, and the changeover ratio. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 38, 313-319.
- Epstein, R. (1985). Amount consumed varies as a function of feeder design. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 44, 121-126.

- Fantino, E., Squires, N., Delbrück, N. and Peterson, C. (1972). Choice behavior and the accessibility of the reinforcer. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 18, 35-43.
- Ferrara, M.L., Todorov, J.C., Azzi, R.G. e Oliveira-Castro, J.M. (1983, outubro). Estados de transição em esquemas concorrentes e duração do atraso de reforço. Trabalho apresentado na XIII Reunião Anual da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP.
- Ferster, C.B. and Skinner, B.F. (1957). Schedules of reinforcement. New York: Applenton-Century-Crofts.
- Findley, J.D. (1958). Preference and switching under concurrent scheduling. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1, 123-144.
- Gimenes, L.S.; Andronis, P.T. e Goldiamond, I. (1987). Estudo de algumas variáveis de procedimento na defecação induzida por esquemas de reforçamento. Psicologia: Teoria e Pesquisa, 2, 104-116.
- Hamilton, L.W. and Flaherty, C.F. (1973). Interactive effects of deprivation in the albino rat. Learning and Motivation, 4, 148-162.
- Harzem, P., Lowe, C.F. and Davey, G.C.L. (1975). After-effects of reinforcement magnitude: dependence upon context. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 27, 579-584.

- Harzem, P. and Harzem, A.L. (1981). Discrimination, inhibition and simultaneous association of stimulus properties: a theoretical analysis of reinforcement. In P. Harzem and M.D. Zeller (Eds.), Advances in analysis of behaviour: vol. 2. Predictability, correlation and contiguity (pp. 81-124). New York: Wiley.
- Herrnstein R.J. (1961). Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 4, 267-272.
- Herrnstein, R.J. (1970). On the law of effect. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 13, 243-268.
- Heth, C.D. and Warren, A.G. (1978). Response deprivation and response satiation as determinants of instrumental performance: some data and theory. Animal Learning and Behavior, 6, 294-300.
- Hursh, S.R. (1978). The economics of daily consumption controlling food and water-reinforced responding. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 29, 475-491.
- Hurst, J.W. and Wolach, A.H. (1975). Deprivation conditions as determinants of differences in fish (*Carassius Auratus*) and rat performance. Psychological Record, 25, 355-362.
- Hurwitz., H.M.B. and Davis, H. (1983). Depriving rats of food: A reappraisal of two techniques. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 40, 211-213.

- Keller, F.S. (1939). Some experimental operations affecting drive constancy. Journal of comparative Psychology, 28, 63-72.
- Keller, J.V. and Gollub, L.R. (1977). Duration and rate of reinforcement as determinants of concurrent responding. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 28, 145-153.
- Lowe, C.F., Davey, G.C. and Harzem, P. (1974). Effects of reinforcement magnitude on interval and ratio schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 22, 553-560.
- Lowe, C.F., Harzem, P. and Spencer, P.T. (1979). Temporal control of Behavior and the power law. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 31, 333-343.
- McSweeney, F.K. (1974). Variability of responding on a concurrent schedule as a function of body weight. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 21, 357-359.
- McSweeney, F.K., Melville, C.L., Buck, M.A. and Whipple, J.E. (1983). Local rates of responding and reinforcement during concurrent schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 40, 79-98.
- Mollenauer, S.O. (1971). Repeated variations in deprivation level: different effects depending on amount of training. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 77, 318-322.

- Neuringer, A.J. (1967). Effects of reinforcement magnitude on choice and rate of responding. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 10, 417-424.
- Neuringer, A.J. and Campbell, N. (1983). Eating as a function of body weight and of hours deprivation. Physiology and Behavior, 30, 863-866.
- Perin, C.T. (1942). Behavior potentiality as a joint function of the amount of training and the degree of hunger at the time of extinction. Journal Experimental Psychology, 30, 93-113.
- Powell, R.W. and Palm, L. (1977). Further evidence of interaction between deprivation effects and stimulus control of responding: III. Bulletin of the Psychonomic Society, 9, 307-310.
- Renner, K.E., Cravens, R.W. and Wooley, D.W. (1971). Relative utility of food rewards as a function of cyclic deprivation or body weight loss in albino rats. Journal of Experimental Psychology, 90, 102-112.
- Shettleworth, S. and Nevin, J.A. (1965). Relative rate of response and relative magnitude of reinforcement in multiple schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 8, 199-202.
- Schmitt, D.R. (1974). Effects of reinforcement rate and reinforcer magnitude on choice behavior of humans. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 21, 409-419.

- 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.
- Schrier, A.M. (1985). Response rates of monkeys (Macaca Mulatta) under varying conditions of sucrose reinforcement. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 59, 378-384.
- Senkowski, P.C.; Vogel, V.A. and Pozulp II, N.C. (1978). Differential reinforcement of lever-press durations: effects of deprivation level and reward magnitude. Learning and Motivation, 9, 446-465.
- Shull, R.L. and Pliskoff, S.S. (1967). Changeover delay and concurrent schedules: some effects on relative performance measures. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 10, 517-527.
- Siegel, P.S. and Stuckey, H.L. (1947). The diurnal course of water and food intake in the normal mature rat. Journal Comparative Physiology Psychology, 40, 365-370.
- Skinner, B.F. (1950). Are theories of learning necessary? Psychological Review, 57, 193-216.
- Snyderman, M. (1983). Body weight and response strength. Behaviour Analysis Letters, 3, 255-265.
- Souza, D.G. (1981). Intervalo mínimo entre respostas de mudança em esquemas concorrentes de reforçamento. Dissertação de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

- Staddon, J.E.R. (1970). Effect of reinforcement duration on fixed-interval responding. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 13, 9-11.
- Todorov, J.C. (1969). Concurrent performances: effects of punishment for changeovers on the relationship between proportions of responses and proportions of reinforcements. Trabalho apresentado na Reunião da Southeastern Psychological Association, Nova Orleans, E.U.A.
- Todorov, J.C. (1971a). Análise experimental do comportamento de escolha: algumas considerações sobre método em Psicologia. Ciência e Cultura, 23, 585-594.
- Todorov, J.C. (1971b). Concurrent performances: effect of punishment contingent on the switching response. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 16, 51-62.
- 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. (1979). Neglected operants in concurrent performance. Revista Mexicana de Analisis de la Conducta, 5, 21-26.
- Todorov, J.C. and Souza, D.G. (1978). Minimum interchangeover intervals in concurrent schedules. Revista Mexicana de Analisis de la Conducta, 4, 17-28.

- Todorov, J.C. and Ramirez, M.A.R. (1981, outubro). Aceleração da taxa de respostas em um esquema de intervalo variável pela imposição de uma contingência de atraso de reforço. Trabalho apresentado na XI Reunião Anual da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP.
- Todorov, J.C. e Bigonha, V.A. (1982, outubro). Esquemas concorrentes: viés provocado pela qualidade do esquema. Trabalho apresentado na XII Reunião Anual da sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP.
- Todorov, J.C., Acuña, L.E.S. and Falcon, O.S. (1982). Concurrent procedures changeover delay and the choice behavior of rats. Revista Mexicana de Análises de la Conducta, 8, 133-147.
- Todorov, J.C. and Hanna, E.S. (1983, outubro). Diferença entre frequências programada e obtida de reforços em esquemas concorrentes: efeitos da duração relativa do acesso ao reforço. Trabalho apresentado na XIII Reunião Anual da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP.
- Todorov, J.C., Hanna, E.S. and 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.
- Walker, S.F., Schnelle, J. and Hurwitz, H.M.B. (1970). Rates of concurrent responses and reinforcer duration. Psychonomic Science, 21, 173-175.

- Walker, S.F. and Hurwitz, H.M.B. (1971). Effects of relative reinforcer duration on concurrent response rates. Psychonomic Science, 22, 45-47.
- Weiner, H. (1983). Some thoughts on discrepant human-animal performances under schedules of reinforcement. The Psychological Record, 33, 521-532.
- Williams, S.B. (1938). Resistance to extinction as a function of the number of reinforcements. Journal of Experimental Psychology, 23, 508-522.
- Willis, R.D.; Hartesveldt, C.V.; Loken, K.K. and Hall, D.C. (1974). Motivation in concurrent variable-interval schedules with food and water reinforcers. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 22, 323-331.
- White, J.M. (1979). Changeover ratio effects on concurrent variable-interval performance. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 31, 239-252.