

## ESTUDO DE ALGUMAS VARIÁVEIS DE PROCEDIMENTO NA DEFECAÇÃO INDUZIDA POR ESQUEMAS DE REFORÇAMENTO\*

Lincoln da Silva Gimenes\*\*,  
*Universidade de Brasília*

Paul Thomas Andronis\*\*\*  
Israel Goldiamond\*\*\*\*  
*The University of Chicago*

RESUMO - Defecação induzida por esquemas de reforçamento foi estudada através de um experimento de duas fases, utilizando-se ratos como sujeitos. Uma vez que reforçamento por água e por comida produzem diferentes padrões de defecação induzida, na primeira fase do experimento foi utilizado um reforçador, comida em pó, que requer uma topografia consumatória de lambedura (como em água), mas é uma comida. Padrões de defecação relacionados à comida foram obtidos, sugerindo que as diferenças produzidas por comida e água são relacionadas à natureza do reforçador ao invés da topografia da resposta que o consome. A segunda fase do experimento foi dirigida ao fato de que embora os ratos defequem sob esquemas de FI-32 seg e não sob esquemas de CRF, os parâmetros temporais que distinguem os esquemas são obscurecidos pelas diferenças nas quantidades de reforçamento apresentadas. O tamanho de cada apresentação de reforçamento foi aumentado durante sessões de FI-32 seg, de maneira que o total de reforçamento recebido durante cada sessão aproximou-se do total recebido durante cada sessão padrão de CRF. Os ratos defecaram sob os esquemas de intervalo, como antes, sugerindo que os parâmetros temporais do esquema, e não as quantidades de reforçamento, são as variáveis críticas em defecação induzida por esquemas de reforçamento.

### STUDY OF SOME PROCEDURAL VARIABLES ON SCHEDULE INDUCED DEFECATION

ABSTRACT - Schedule-induced defecation was studied through a

---

\* Trabalho elaborado durante a vigência de Bolsa de Pesquisa do CNPq, processo n.º 30.0937/85-7, ao primeiro autor.

\*\* Endereço para correspondência: Departamento de Processos Psicológicos Básicos do Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília - Brasília, DF.

\*\*\* Department of Psychiatry (Section on Behavioral Medicine).

\*\*\*\* Professor of Psychology in the Departments of Psychiatry and of Behavioral Sciences (Biopsychology) and in the College.

two-phase experiment, using rats as subjects. Since water and food reinforcement produce different patterns of schedule-induced defecation, phase I applied a reinforcer, food-powder, which requires a licking topography (as in water), but is a food (as in pellets). Food-related patterns of defecation were obtained, suggesting that water-food differences are related to the nature of the reinforcer, rather than to the response topography which obtains it. Phase II was addressed to the fact that although rats defecate under FI-32 seg schedules rather than CRF, temporal parameters which distinguish the schedules are confounded with differences in amount of reinforcement delivered. The size of each delivery of reinforcement was increased during FI-32 seg sessions, so that the total reinforcement received during each session approximated the total received during each standard CRF session. The rats defecated under the interval schedules, as before, suggesting that temporal schedule parameters rather than amounts of reinforcement are involved in schedule-induced defecation.

Padrões de comportamento que ocorrem durante esquemas de reforçamento, e têm a apresentação dos reforçadores contingente a eles, são definidos como comportamentos *governados pelo esquema*, ou operantes. Entretanto, outros padrões de comportamento, que não os operantes sob estudo, específicos aos esquemas podem também ocorrer. Tais comportamentos têm sido designados como *adjuntos (ao esquema)*, ou *induzidos pelo esquema* (como oposto de governados pelo esquema).

Falk (1961) utilizou o termo pela primeira vez ao relatar que sob certos esquemas temporais de reforçamento nos quais comida era utilizada como reforçador para pressão à barra, ratos consumiam quantidades excessivas de água disponível durante a sessão experimental. Além da polidipsia descrita outros tipos de comportamento tem sido relatados como induzidos por esquemas de reforçamento. Entre esses estão consumo de álcool etílico (Falk, Samson, e Winger, 1972) e uso da roda de atividades por ratos (Levitsky e Collier, 1968); ingestão de raspa de madeira por macacos (Villareal, 1967); fuga (Azrin, 1961; Thompson, 1964) e agressão por pombos (Hutchinson, Azrin e Hunt 1968).

Mais recentemente, defecação excessiva por ratos foi relatada quando pressão à barra é mantida sob alguns esquemas de reforçamento por comida, mas não sob outros esquemas (Rayfield, Segai, e Goldiamond, 1982). Entre os esquemas que induzem defecação estão os esquemas temporais tais como intervalo fixo (FI), intervalo variável (VI), e tempo fixo (FT). Entre os esquemas não indutores estão razão fixa (FR) e reforçamento contínuo (CRF), ou equivalentes deste último tais como FR-1 e FI-1 seg., mesmo quando o equipamento e outras condições são similares àquelas presentes nos esquemas que induzem. Quando comida é apresentada num esquema indutor, defecação tende a concentrar-se nos primeiros minutos de uma sessão de 30 minutos. Entretanto, sob esquemas similares de reforçamento por água, é difícil caracterizar a distribuição temporal da defecação desse modo. Além disso, Rayfield, Segai e Goldiamond (1982) relataram que alguma defecação ocorreu em 18 de 19 sessões sob FI-1 seg de reforçamento por água, mas somente em 2 de 85 sessões sob FI-1 seg de reforçamento por comida.

Uma série de investigações recentemente completadas em nosso laboratório tem indicado que ratos não defecam quando comida é apresentada num esquema

de CRF, como relatado no estudo anterior, mas defecam quando água é apresentada sob CRF. Além do mais, a distribuição temporal da defecação dentro da sessão difere marcadamente da distribuição em FI utilizando comida. Defecação excessiva também foi observada sob esquemas de intervalo de segunda ordem quando comida, água, ou um tom foi apresentado como reforçador. O tom soava ao término de cada componente de FI numa série de dois a oito componentes, dependendo do esquema de segunda ordem FR(FI) em vigor; comida ou água era apresentado no último componente.

No presente experimento tentou-se explorar algumas das questões levantadas pelas diferenças em defecação entre esquemas de CRF e FI quando comida é utilizada como reforçador, e pela diluição dessas diferenças quando utiliza-se água.

Uma possível diferença refere-se a topografia do comportamento consumatório envolvido. Quando pelotas de comida estão disponíveis, a sua ingestão requer manuseio com as patas dianteiras e subsequente mastigação, enquanto ingestão de água requer lambedura. O possível efeito dessa diferença é endereçado no presente experimento através da moagem de pelotas de comida, produzindo-se um fino pó; sua ingestão nessa forma requer lambedura, da mesma forma que água. Esse método de apresentação do reforço combina os padrões consumatórios de água e as propriedades nutricionais das pelotas de comida. Os efeitos sobre defecação em esquemas de CRF e FI reforçados por comida em pó podem então ser comparados com os efeitos obtidos sob esses esquemas quando pelotas de comida e água são utilizados como reforçadores.

O uso de comida em pó serve também uma outra função. Quando pelotas de comida são usadas como reforço, existem diferenças claras em defecação entre esquemas de CRF e FI. Se a duração das sessões e dos períodos de acesso à comida são mantidos constantes, haverá uma maior oportunidade para obtenção de comida sob esquemas de CRF do que sob esquemas de FI. Na verdade, mudanças na quantidade de reforçamento durante esquemas de FI resultam em mudanças no desempenho de ratos (Lowe, Davey, e Harzem, 1974) bem como de pombos (Staddon, 1970). A quantidade de defecação induzida sob essas condições podem também mudar; Rayfield (1980, comunicação pessoal) notou que quando o número de pelotas por apresentação num esquema de FI era aumentado de um a cinco ou seis, a quantidade de defecação diminuía. Entretanto, quanto maior o número de pelotas apresentadas a cada reforçamento, maior o tempo gasto pelo animal para manuseio e ingestão dessas pelotas, e o término dessas atividades poderia coincidir com o final do intervalo do esquema e início da disponibilidade do próximo reforçamento. Essa relação temporal advéncia entre o final do episódio de comer e a próxima oportunidade para reforçamento é similar àquela que existe sob CRF, e pode responder pela defecação em FI a níveis de CRF quando comida extra é introduzida. A definição, pelo experimentador, dos intervalos que distinguem CRF e FI (ao invés da definição pelo padrão consumatório do sujeito) pode ser preservada iniciando-se o intervalo após o término do comportamento consumatório; diferenças nas quantidades de comida apresentadas podem ser manipuladas por diferenças em duração de acesso à comida, como é comumente feito em experimentos com pombos. Quantidades de reforçamento podem assim ser equalizadas ou diferenciadas, enquanto as diferenças dos esquemas são preservadas.

## MÉTODO

### Sujeitos

Quatro ratos albinos, machos, experimentalmente ingênuos, serviram como sujeitos. Eles tinham aproximadamente 100 dias de idade no início do experimento e foram privados de comida até atingirem aproximadamente 85% do peso *ad lib* anterior ao experimento. Eles tinham acesso constante à água na gaiola viveiro. Todos os ratos tinham acesso restrito à comida imediatamente após a sessão, quando necessário, para manter 85% do peso original. Cada grupo de dois ratos era mantido numa gaiola viveiro de plástico transparente, numa área cuja temperatura variava entre 24 e 29°C, com um ciclo de 12 horas de luz e 12 horas de escuro.

### Equipamento

A câmara experimental tinha 21 cm por 23 cm por 26 cm de altura, e foi construída de tela galvanizada de 1,25 cm. Uma barra de alumínio, de 3,5 cm por 2,5 cm, estava localizada 11 cm acima do chão e 3 cm da parede direita, e era operada por uma força de 0,25 N. Uma lâmpada de 14 watt estava localizada no canto esquerdo alto, atrás da parede frontal. A câmara estava colocada dentro de uma caixa atenuadora de som, na qual um ventilador produzia ar fresco e um barulho mascarador de 70 a 75 dB dentro da câmara. Um detector de defecação foi montado 3 cm abaixo da câmara. Ele consistia de uma placa de alumínio equipada com um cristal piezoeletrico para detecção do material fecal derrubado durante as sessões. Equipamento eletromecânico e um registrador cumulativo estavam localizados numa sala adjacente. O equipamento eletromecânico foi utilizado para controlar os diferentes esquemas de reforçamento, a apresentação do reforço, e os períodos de acesso à comida utilizados no experimento. O registrador foi utilizado para registrar respostas à barra, apresentação do reforço, e os bolos fecais derrubados em cada sessão.

Reforços eram apresentados através de um comedouro para pombos (Leghigh Valley Electronics, modelo 114-10). Reforçamento consistia de acesso a comida em pó através de uma abertura de 6 cm por 5 cm localizada 7 cm acima do chão e 11 cm a esquerda da barra.

### Procedimentos

Todas as sessões tiveram uma duração de 30 minutos. A primeira sessão foi utilizada para treino de comedouro e modelagem de pressão à barra. A seqüência total para cada sujeito é apresentada na Tabela 1.

Seguindo a sessão inicial, dez sessões foram rodadas nas quais comida em pó foi apresentada sob um esquema de CRF, com cada pressão à barra sendo seguida de 5 seg de acesso à comida. Nas cinco sessões seguintes, o período de acesso foi reduzido para 3 seg. Nas próximas cinco foi reduzido para 1.5 seg e nas duas subseqüentes para 1 seg. Exceto onde notado diferentemente, as outras sessões foram rodadas com 3 seg de acesso à comida, uma vez que não foram encontradas diferenças tanto no padrão de pressão à barra quanto na defecação durante as sessões com diferentes períodos de acesso. O acesso de 3 seg pareceu o mais adequado, entre os vários testados, para manter os sujeitos a 85% do peso

TABELA 1 - Seqüência de tratamentos

Esquema	CRF				FI			FI 32 seg	CRF	FI 32 seg	CRF
					4seg	8seg	16seg				
Acesso à comida (segs)	5	3	1,5	1	3	3	3	3	3	3	3
Números das sessões	1-10	11-15	16-20	21-22	23	24	25	26-32	33-39	40-46	47-53
Todos os sujeitos											

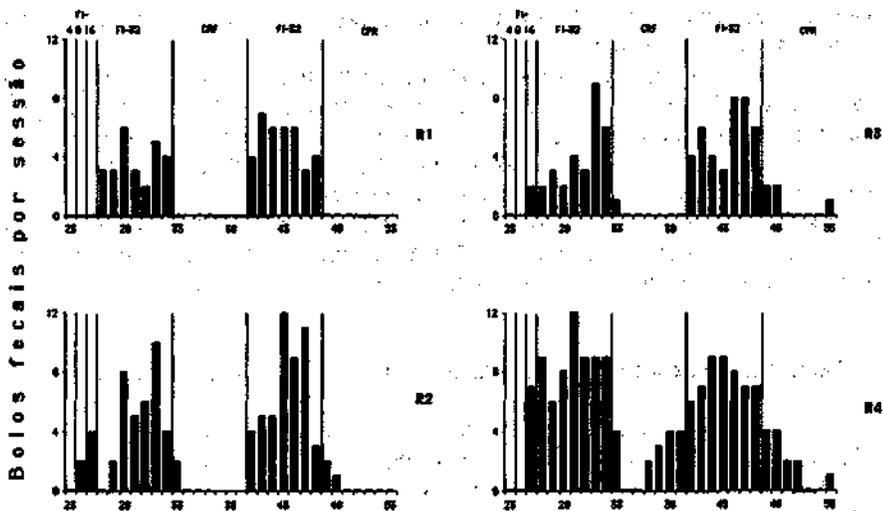
Esquema	FI-32seg		CRF	FI-32 seg		CRF
Acesso á comida (segs)	10	3	3	3	10	3
Número das sessões	54-60	61-67	68-74	54-60	61-67	68-74
Sujeitos	R1 e R2			R3 e R4		

original. Os sujeitos foram então introduzidos aos esquemas de FI. Na primeira sessão de FI, pressão à barra foi reforçada segundo um esquema de FI-4 seg. O FI foi aumentado na sessão seguinte para 8 seg, e para 16 seg na subseqüente. As outras sessões consistiram de uma seqüência A-B-A-B, onde A consistia de sete sessões de FI-32 seg e B de sete sessões de CRF.

Ao final dessa série, uma comparação dos efeitos das diferentes durações de acesso à comida sob CRF e FI-32 seg sugeriram que, quando aos ratos era permitido acesso à comida em pó de 10 seg ao final de cada intervalo de 32 seg, o total de acesso e quantidade consumida (indicado pelos níveis residuais do reservatório) durante uma sessão de 30 minutos era equivalente ao total de acesso e quantidade consumida durante uma sessão de CRF com 3 seg de acesso à comida em pó. Duas seqüências de esquemas foram então empregadas, C-A-B para os sujeitos R1 e R2, e A-C-B para os sujeitos R3 e R4, onde C consistia de sete sessões de FI-32 seg com 10 seg de acesso à comida em pó, A consistia de sete sessões de FI-32 seg com 3 seg de acesso (como antes), e B consistia de sete sessões de CRF com 3 seg de acesso (como antes).

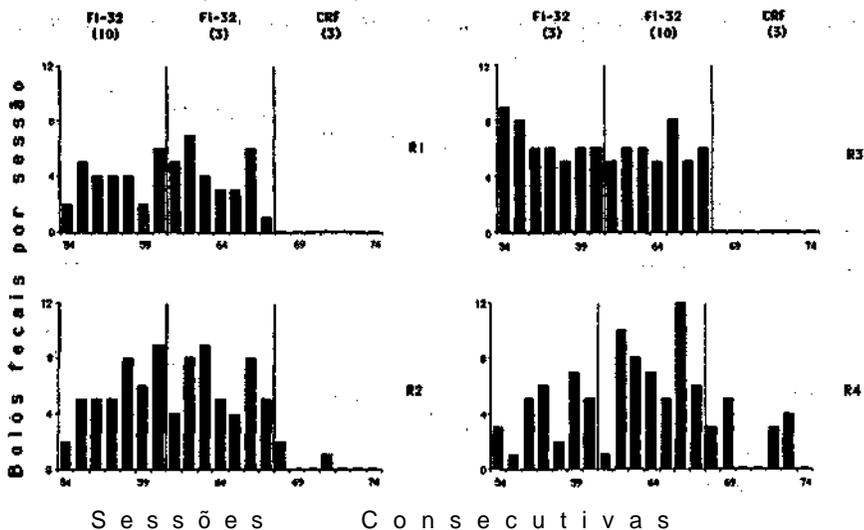
## RESULTADOS

A sessão de modelagem bem como as 22 sessões iniciais de CRF, onde o acesso à comida em pó foi variado de 5 a 1 segundo, não apresentaram ocorrências de defecação (com excessão da 1- e 16- para o sujeito R2) e não são incluídas na apresentação gráfica dos resultados. O número de bolos fecais produzidos por cada sujeito durante as sessões 23 à 53 são agrupados em cada série de tratamentos iguais e apresentados na Figura 1. Essas sessões são agrupadas de acordo com o esquema de reforçamento e são apresentadas em ordem cronológica. Para maior



Sessões Consecutivas

Figura 1 - Ocorrências de defecação em função do esquema de reforçamento. Os traços paralelos às ordenadas indicam mudanças de esquema ou no valor do esquema. Nas sessões apresentadas nesta figura a duração do acesso à comida foi de 3 seg.



Sessões Consecutivas

Figura 2 - Ocorrências de defecação em função do esquema de reforçamento e da quantidade de reforço. Os traços paralelos às ordenadas indicam mudança de esquema ou na duração do acesso à comida. Os números entre parênteses abaixo da designação dos esquemas representam durações de acesso à comida, em segundos.

facilidade de inspeção visual, cada bloco de sessões de um mesmo tratamento são separadas por linhas verticais.

A figura 2 apresenta o número de bolos fecais produzidos por cada sujeito durante as sessões 54 à 74. Essas sessões representam dois blocos de FI-32 com diferentes acessos à comida em pó, e um bloco de CRF. Para os sujeitos R1 e R2, as sessões 54-60 foram sob esquemas de FI-32 seg com 10 seg de acesso à comida em pó, e as sessões 61-67 foram sob o mesmo esquema com 3 seg de acesso. Para os sujeitos R3 e R4, a ordem foi reversa: As sessões 54-60 foram de 3 seg de acesso à comida em pó, e as sessões 61 -67 foram de 10 seg de acesso. Para todos os sujeitos as sessões 68-74 foram de CRF com 3 seg de acesso.

### Relação entre defecação e esquemas de reforçamento de comida em pó

A persistência dos efeitos do esquema de reforçamento sobre defecação previamente relatados, mesmo quando as topografias das respostas consumatórias são mudadas daquelas requeridas por pelotas de comida (mordidas e mastigação) para aquelas requeridas por comida em pó (lambadura), é claramente evidente na Figura 1. Durante as sessões 23-74, o sujeito R1 defecou durante todas as vinte e oito sessões sob FI-32 seg, produzindo 118 bolos (média, 4,2), e durante nenhuma das vinte e uma sessões sob CRF. O sujeito R2 defecou durante todas, com exceção de uma, as sessões de FI-32 seg, produzindo 167 bolos (média, 6,0), e durante somente oito sessões sob CRF, produzindo 16 bolos (média em CRF, 0,7, média das oito sessões, 2,0); em duas sessões intermediárias de FI (FI-8 seg, FM 6 seg), 3 bolos foram produzidos. O sujeito R3 defecou durante todas as sessões sob

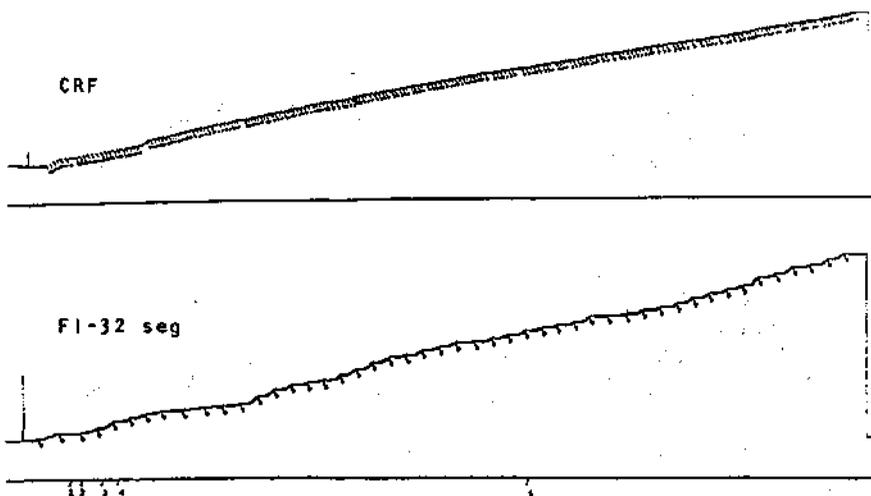


Figura 3 - Registros cumulativos do desempenho do sujeito R3 numa sessão de CRF (painel superior) e numa sessão de FI-32 seg (painel inferior). Ocorrências de defecação são sinalizadas na linha horizontal abaixo de cada registro.

FI-32 seg, produzindo 155 bolos (média, 5,5), e durante somente cinco sessões de CRF, produzindo 14 bolos (média em CRF, 0,6; média das cinco sessões, 2,8); numa sessão intermediária de FI (FI-16 seg), um bolo foi produzido. O sujeito R4 defecou durante todas as sessões sob FI-32 seg, produzindo 194 bolos (média, 6,9), e durante 13 sessões sob CRF (aproximadamente um terço dessas sessões), produzindo 41 bolos (média em CRF, 1,95; média das quatorze sessões, 3,1); numa sessão intermediária de FI (FI-16), 7 bolos foram produzidos.

Esses dados sumarizados também são refletidos nos resultados de sessões individuais. Os registros da sessão 36 (CRF) para o sujeito R 3 (painel superior), e da sessão 58 (FI-32 seg) para o mesmo sujeito são apresentados na Figura 3. As marcas na linha horizontal inferior do registro representam ocorrências ordinárias de defecação. Pressões à barra são representadas cumulativamente, com reforçamento sendo representado por pequenas excursões da pena registradora. Diferenças no operante são claramente evidentes. Os "scallops" típicos associados com respostas em FI e a taxa de respostas estável associada com CRF foram produzidos por cada sujeito.

A indução de defecação pelo esquema é evidente quando comida em pó é utilizada. O número de bolos produzidos foi similar ou mesmo maior do que quando pelotas de comida foram utilizadas. Nenhum bolo diarréico foi notado. Essa ausência contrasta com sua presença ocasional quando pelotas de comida foram utilizadas. É também interessante notar que o número de bolos produzidos sob CRF utilizando-se pelotas de comida foi menor (geralmente zero) do que utilizando-se comida em pó. Os sujeitos que mais defecaram sob FI-32 seg também defecaram mais sob CRF.

### **Relação entre defecação e quantidade de reforçamento**

Como foi notado anteriormente, mudanças na quantidade de comida disponível durante cada ciclo de reforçamento pode resultar em mudanças no desempenho de ratos e pombos (Lowe, Davey, e Harzem, 1974; Staddon, 1970). Para verificar se diferenças em defecação sob FI-32 seg e CRF podem ou não ser relacionadas com diferenças na quantidade de comida que esses esquemas permitem ao sujeito obter durante uma sessão, diferentes durações de acesso à comida foram utilizadas no presente experimento. O uso da duração do acesso sob controle experimental elimina os problemas gerados pela mudança no número de pelotas quando, dado um número suficiente delas, o tempo que o sujeito utiliza para comê-las pode coincidir com a duração do intervalo do esquema.

No presente experimento, a duração do acesso à comida em pó sob CRF foi variada, com acessos de 1 seg (duas sessões), 1,5 seg (cinco sessões), 3 seg (vinte e seis sessões), e 5 seg (dez sessões). Sob CRF, pareceu não existir diferenças na quantidade de defecação que pudesse ser relacionadas a essas variações. As diferenças em defecação que ocorreram poderiam ser mais facilmente relacionadas a outras variáveis experimentais, i.e., primeira sessão de CRF seguinte a uma série de FI (quando um sujeito defecou sob CRF, isso ocorreu tipicamente nessas sessões), entre outras.

Sob esquemas de FI-32 seg, a duração do acesso à comida foi de 3 seg (vinte e uma sessões) ou de 10 seg (sete sessões). A primeira foi o período mais comumente usado para ambos CRF e FI-32 seg, e forneceu igualdade topográfica de acesso. O segundo arranjo forneceu igualdade funcional de consumo de comida

sob FI-32 seg a aquele sob CRF com 3 seg de acesso. Para três animais, o período de acesso de 10 seg não teve nenhum efeito marcante na defecação em FI. O número total de ocorrências de defecação sob FI-32 seg com acesso de 10 seg (sessões 54-60), seguido de acesso de 3 seg (sessões 61-67) foi, R1 (27,29), e R2 (40, 41); quando a ordem das séries era 3 seg (sessões 54-60), seguido de 10 seg (sessões 61-67), o número de ocorrências de defecação, na ordem das séries, foi R3 (46,43), e R4 (29,49). A defecação do sujeito R4 decresceu progressivamente a cada das três primeiras séries de FI (primeira série, sessões 26-32, 62 ocorrências; segunda, sessões 40-46, 57 ocorrências; terceira, sessões 54-60, 29 ocorrências). Esse desempenho do sujeito R4 será discutido adiante.

### **Relação entre o operante e quantidade de comida**

Embora as mudanças na quantidade de comida em pó disponível a cada reforçamento, pelo menos para as durações utilizadas aqui, não tenham afetado a defecação, afetaram a taxa de pressão à barra. Houve uma redução na taxa geral da resposta operante quando a duração do acesso à comida aumentou, sob FI-32 seg de 3 seg para 10 seg. Essa redução foi acompanhada por um aumento na duração das pausas pós reforçamento. Esses resultados acordam com relatos prévios de mudanças sob esquemas de intervalo fixo. Lowe, Davey, e Harzem (1974) utilizando ratos como sujeitos, relataram diminuições nas taxas da resposta operante e aumentos na duração das pausas pós reforçamento quando a concentração de leite, o reforçador, foi aumentada. Staddon (1970) relatou diminuições similares nas taxas da resposta operante quando a duração da disponibilidade de grãos foi aumentada.

### **Distribuição temporal dos bolos fecais dentro das sessões**

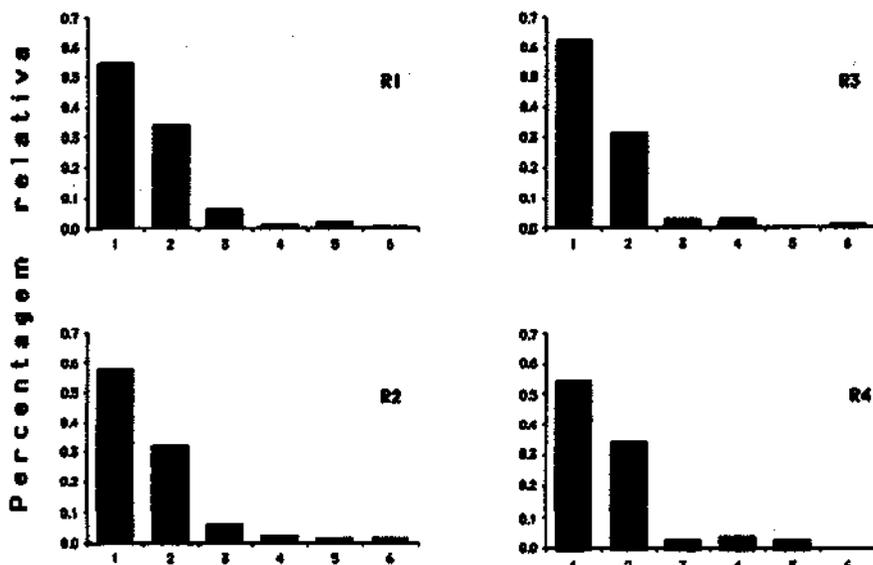
A distribuição temporal da defecação dentro das sessões para cada um dos quatro sujeitos é apresentada na Figura 4. Esses dados representam todas as 28 sessões nas quais cada sujeito foi exposto a esquemas de FI-32 seg.

A distribuição para todos os sujeitos é notavelmente similar. Uma alta taxa de defecação no início das sessões de FI é evidente; para todos os sujeitos, somente 8.9% das instâncias ocorreram nos últimos 20 minutos da sessão, com uma variação de 6.4% (R3) a 12.6% (R1).

### **Características individuais**

Durante as sessões 1-74, R1 foi o sujeito que menos defecou durante as sessões de FI-32, e não defecou durante as outras sessões. O sujeito R2 foi o único a defecar durante a primeira sessão de CRF com 5 seg de acesso à comida, durante a primeira sessão de CRF com 1.5 seg de acesso, e durante a primeira sessão de CRF seguinte a cada série de FI. R2 foi também o único sujeito a não defecar durante a primeira sessão de FI-32 seg. Quando o acesso à comida sob FI-32 seg foi aumentado para 10 seg, seguinte a duas séries de FI-32 seg e duas séries de CRF com 3 seg de acesso, defecação ocorreu somente duas vezes na primeira sessão, um número substancialmente menor daqueles nas outras sessões de FI subsequentes. O fato de que esse padrão pode refletir os efeitos de mudança de estímulo sobre R2 parece apoiado pelo fato de que os registros tendem a seguir o curso es-

perado depois da primeira sessão de uma nova série: pouca ou nenhuma defecação durante a segunda e subseqüentes sessões de CRF, e considerável defecação durante a segunda e subseqüentes sessões de FI seguintes à mudança.



### Blocos de 5 minutos

Figura 4 - Distribuição da defecação nas sessões de FI-32 seg. A percentagem relativa representa o valor médio do número de bolos fecais ocorridos em todas as sessões. Esses valores são apresentados para cada um dos seis blocos de 5 minutos que compõem as sessões, o bloco 1 representando os primeiros cinco minutos, e o bloco 6 os últimos cinco minutos da sessão.

Na medida em que o experimento progrediu, o sujeito R3 demonstrou um progressivo aumento em defecação, de uma série de FI para outra. Esse aumento progressivo durante FI não foi acompanhado por um aumento durante CRF. Defecação ocorreu somente em quatro das vinte e uma sessões de CRF depois do início da defecação em FI; na última série de CRF não ocorreu nenhuma defecação.

Em contraste com o sujeito R3, cuja defecação pareceu sofrer uma indução progressiva do esquema, as diferenças dos esquemas para o sujeito R4 pareceram ficar progressivamente nebulosas. Durante o curso do experimento, foi descoberto que o sujeito R4 havia desenvolvido um padrão para obtenção da comida sem pressionar a barra. Uma barreira plástica havia sido colocada em um dos lados do reservatório de comida para prevenir derrame de comida em pó. Alcançando a barreira plástica através da tela da caixa experimental, o sujeito R4 desenvolveu uma maneira de puxar a barreira plástica e conseqüentemente "operar" o reforçamento, trazendo o reservatório de comida junto ao comedouro. Esse padrão foi percebido depois de alguns dias e o equipamento foi corrigido a partir da sessão 59. Esse com-

portamento alternativo (cf. Goldiamond, 1975) aparentemente já vinha ocorrendo de um modo menos perceptível antes da sua detecção. Após a correção do equipamento, houve uma mudança imediata na taxa da resposta operante e no número de ocorrências de defecação. Na última série antes da correção do equipamento, os números de ocorrências de defecação por sessão foram, consecutivamente, (acesso de 3 seg) 3, 2, 5, 6 e 2 (sessões 54-58). Após a correção, os números foram (acesso de 3 seg) 7, 5 (sessões 59-60), e (acesso de 10 seg) 1, 10, 8, 7, 5, 13 e 6 (sessões 61-67). A extensão em que esse comportamento alternativo influenciou os dados não pode ser avaliada, mas é de interesse o fato desse padrão ser um padrão reforçado, alternativo à resposta operante reforçada, ao invés de um alternativo à defecação.

## DISCUSSÃO

A indução sistemática de defecação, como um comportamento adjunto, foi demonstrado pela primeira vez por Rayfield, Segal, e Goldiamond (1982). Eles demonstraram que sob certos esquemas de reforçamento positivo de intervalo ratos defecavam até dezesseis vezes durante uma sessão de 30 minutos. A distribuição temporal da defecação era caracteristicamente desbalanceada para o fim da sessão, i.e., a taxa de defecação era maior no início da sessão e era negativamente acelerada com a passagem do tempo. Embora defecação tenha sido previamente utilizada como um indicador emocional (Hall, 1934; Hunt e Brady, 1951), os resultados obtidos por Rayfield, Segal, e Goldiamond (1982) não foram relacionados com situações geralmente consideradas "produtoras de stress"; os sujeitos não apresentaram nenhum dos comportamentos geralmente utilizados para descrever estados emocionais. Os resultados do presente estudo corroboram aquelas observações, e estendem a descrição de condições indutoras a outras variáveis.

Reinert (1981) expôs ratos a esquemas de reforçamento de segunda ordem (FR7[FI-32 seg]), e obteve defecação mesmo durante os componentes do esquema em que pressão à barra era reforçada por um tom ao invés de comida. Mesmo com densidade de reforçamento bastante baixa a taxa de defecação foi alta. Aparentemente, o esquema, e não as propriedades reforçadoras da comida ou água, é crítico. Uma descoberta comum entre os dois estudos acima descritos é que defecação não ocorreu durante sessões de CRF quando pelotas de comida foram utilizadas como reforço, mas ocorreu durante sessões de CRF quando água era o reforço.

A primeira fase do presente estudo testou uma possível relação da topografia da resposta de lambeo (o padrão consumatório durante reforçamento com água) com defecação induzida por esquema de reforçamento, sob CRF. Os resultados encontrados aqui, com a exceção de um sujeito, replicaram os resultados anteriores quando pelotas de comida foram utilizadas como reforço. Defecação ocorreu durante todas as sessões de FI-32 seg, mas não, ou muito pouco, durante as sessões de CRF (embora o quarto sujeito tenha defecado durante sessões de CRF, isso ocorreu com uma taxa bem mais baixa do que durante as sessões de FI). A implicação é que a diferença entre água e comida é derivada das diferentes propriedades dos reforçadores ao invés das topografias dos comportamentos consumatórios associados com cada um desses reforçadores.

A segunda fase tratou dos efeitos de mudanças em magnitude de reforçamento sobre defecação induzida por esquema de reforçamento. Taxa de defecação

parece não ser afetada pela "magnitude de reforçamento" definida aqui como diferentes durações de acesso à comida em pó, muito embora as taxas da resposta operante tenham mudado de acordo com os efeitos da magnitude de reforçamento previamente relatados na literatura (Lowe, Davey e Harzem, 1974; Staddon, 1970). O intervalo de tempo entre reforçamentos parece ser a variável crítica no controle da defecação pelo FI. Quando arranjos experimentais de magnitude de reforçamento funcionalmente converteram o FI em CRF, a defecação diminuiu marcadamente. Nem o aumento do reforçamento nem a taxa da resposta operante são críticos.

Diferentemente de outros comportamentos adjuntos, defecação induzida por esquema de reforçamento é uma variável dependente artificial, na medida em que bolos fecais são contados como instâncias do comportamento de defecação. Enquanto que comportamentos induzidos por esquemas de reforçamento tais como polidipsia, pica, e corridas em roda de atividade podem ocorrer sem restrições de material, desde que água, pedaços de madeira, e assim por diante sejam fornecidos aos sujeitos, defecação induzida pelo esquema de reforçamento é explicitamente restringida pela quantidade de material fecal que o sujeito tem no seu intestino grosso quando colocado sob as condições de indução. À luz dessas restrições, poderiasse esperar que altas taxas de defecação a partir do início das condições indutoras, rapidamente acabassem com o material fecal contido no intestino grosso do sujeito. Esse fato poderia responder pela aceleração negativa da taxa de defecação observada no presente e em estudos anteriores.

Este estudo, junto com prévias investigações nessa área, demonstra que defecação pode ser sistematicamente induzida por diferentes esquemas de reforçamento positivo. Defecação pode ser produzida por diferentes reforçadores e é um efeito estável e confiável. Apesar das peculiaridades da defecação na comparação com outros comportamentos induzidos (Gimenes, 1985), a mesma parece satisfazer os principais critérios utilizados para definir a classe desses comportamentos.

## REFERÊNCIAS

- AZRIN, N.H. (1961) Time out from positive reinforcement. *Science*, 133, 382-383.
- FALK, J.L. (1961) Production of polydipsia in rats by an intermittent food schedule. *Science*, 133, 195-196.
- FALK, J.L. SAMSON, H.H. & WINGER, G. (1972) Schedule-induced consumption of ethyl alcohol in rats. *Science*, 177, 811.
- GIMENES, L.S. (1985) Padrões de comportamento induzidos por contingências. *Revista de Psicologia*, 3, 79-85.
- GOLDIAMDOND, I. (1975) Alternative sets as a framework for behavioral formulations and research. *Behaviorism*, 3, 49-86.
- HALL, C.A. (1934) Emotional behavior in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 18, 385-403.

- HUNT, H.F. e BRADY J.V. (1951) Some effects of electroconvulsive shock on a conditional emotional response ("anxiety"). *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 44, 88-98.
- HUTCHINSON, R.R.; AZRIN, N.H. & HUNT, G.M. (1968) Attack produced by intermittent of the Experimental Analysis of Behavior, 11, 489-495. *tal Analysis of Behavior*, 11, 489-495.
- LEVITSKY, D. & COLLIER, G. (1968) Schedule-induced whell running. *Physiology and Behavior*, 3, 571-573.
- LOWE, C, DAVEY, G., e HAR2EM, P. (1974) Effects of reinforcement magnitude on interval and ratio schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 553-560.
- RAYFIELD, F., SEGAL, M., e GOLDIAMOND, I. (1982) Schedule-induced defecation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 19-34.
- REINERT, A.J. (1981) Schedule-induced defecation during second-order schedules. Tese de mestrado não publicada, The University of Chicago.
- STADDON, J.E.R. (1970) Effect of reinforcement duration on fixed-interval responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 9-11.
- THOMPSON, D.M. (1964) Escape from S<sup>D</sup> associated with fixed-ratio reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 1 -8.
- VILLAREAL, J. (1967) Schedule-induced pica. Trabalho apresentado na Eastern Psychological Association, Boston, Ma, USA.

---

Texto recebido em 7/5/87.