

Indução de comportamento por esquema: análise metodológica e conceitual

Schedule induced behavior: a methodological and conceptual analysis

Verônica Bender Haydu^{1*}, Maria Teresa Araujo Silva^{}**

*** Universidade Estadual de Londrina, ** Universidade de São Paulo**

O fenômeno da indução de comportamentos por esquemas passou a receber atenção especial de pesquisadores da análise experimental do comportamento após Falk (1961 *a; b*) ter observado que ratos, mantidos sob esquema de reforçamento com alimento, bebiam um volume exagerado de água nas sessões experimentais, apesar de não terem sido privados de água. Os ratos consumiam cerca de três a quatro vezes mais água do que a quantidade ingerida nas 24 horas em que eram mantidos, na caixa viveiro, sob condições normais de alimentação. Este comportamento foi denominado de "polidipsia induzida por esquema" e, após uma série de pesquisas, Falk (1971) sugeriu que a polidipsia induzida é membro de uma classe geral de atividades designadas de "comportamento adjunto". Além disso, Falk (1971) propôs que este comportamento compõe uma classe nova, por não se caracterizar como um comportamento operante nem como um comportamento respondente.

A questão levantada por Falk (1971) levou ao desenvolvimento de um grande número de pesquisas, mas até o presente momento existem divergências teóricas quanto à natureza do fenômeno e problemas metodológicos que dificultam tanto especificar quais são exatamente as características definidoras desse comportamento, como demonstrar claramente a universalidade do fenômeno. As dificuldades relacionam-se principalmente ao fato de não haver, até a presente data, um acordo entre os pesquisadores da área de quais são precisamente os critérios que permitem determinar se um comportamento foi induzido por esquema ou não. Diante disso, diversos pesquisadores (por exemplo, Wallace & Singer, 1976; Staddon, 1977; Gimenes, 1988) preferiram considerar, por exclusão, o comporta-

¹Universidade Estadual de Londrina, Campus Universitário, Caixa Posta 6001, CEP 86 051-970, Londrina, PR.

mento induzido por esquema como sendo aquele que é facilitado pelo esquema em efeito, mas não é mantido diretamente pelas contingências em vigor. Esta definição é, no entanto, muito abrangente por não especificar as características do comportamento induzido, nem tampouco descrever a operação de indução.

Com o objetivo de mostrar por que esta área de estudos apresenta os problemas acima apontados, será apresentada a seguir uma revisão bibliográfica, incluindo breve descrição histórica da origem dos estudos de indução de comportamentos por esquema; descrição da terminologia empregada na área; análise dos principais critérios de indução propostos; e uma breve apresentação das duas abordagens teóricas mais utilizadas atualmente para explicar o fenômeno da indução de comportamentos por esquemas.

ORIGEM HISTÓRICA

Os estudos sobre indução de comportamentos por esquema iniciaram na década de 60. Nesse período, a maior preocupação dos pesquisadores era tentar encontrar uma explicação para o fenômeno da polidipsia induzida por esquema.

Os Primeiros Estudos sobre Polidipsia Induzida por Esquema

Os primeiros relatos sobre indução do comportamento de beber por esquema foram feitos por Falk (1961 a; b), que descreveu o procedimento como sendo um método que resulta numa taxa alta de consumo voluntário de água em ratos, sem que os mesmos sejam forçados a consumi-la. Sob esquema de intervalo variável de 60 s (VI 60) a polidipsia evoluiu rapidamente, apresentando-se totalmente desenvolvida na segunda sessão. Logo após o consumo da pelota de ração, os ratos apresentavam jorros de lambidas, seguidos pela resposta de pressão à barra. Esse comportamento manteve-se por toda a sessão, de tal forma que o animal consumiu uma quantidade de água equivalente à metade de seu peso corporal. A polidipsia ocorreu também sob esquema não-contingente de apresentação de alimento (VT 60), mas não sob esquema de reforçamento contínuo (CRF) ou sob esquema de ração fixa com razões pequenas (FR 15). Falk (1961 b) sugeriu que as hipóteses de regulação homeostática e de reforçamento acidental no explicariam o fenômeno.

Logo após a publicação do primeiro artigo de Falk (1961 a), Lester (1961) apresentou os resultados de um estudo sobre a automanutenção de intoxicação por álcool em ratos. Sob esquemas contingentes de intervalo randômico (RI), interva-

lo fixo (FI) e intervalo variável (VI), e ainda sob esquema não-contingente de tempo variado (VT), os ratos desenvolveram o comportamento de beber uma solução com 5,6 % álcool. O autor afirmou que o padrão comportamental apresentado pelos ratos de seu estudo era igual ao que foi observado no estudo de Falk (1961 a).

No ano seguinte Clark (1962) verificou que o desenvolvimento da polidipsia sob VI com alimento era influenciado pela proporção de intervalos curtos, que houve um enfraquecimento acentuado do beber quando o esquema VI foi substituído por FR com valores que variaram de 5 a 50 e que afastar o tubo da água das proximidades da barra também reduziu a polidipsia. Clark concluiu que a polidipsia se caracteriza como sendo um comportamento supersticioso, reforçado acidentalmente.

Segal (1961; 1962), que vinha estudando o fenômeno da discriminação temporal em animais submetidos a esquemas de reforçamento em intervalo, passou a estudar o beber que ocorre nos intervalos entre reforços. Segal e Holloway (1963, p.88) concluíram que as três ratas submetidas ao esquema de reforçamento de taxa baixa com intervalos de 20 s (DRL 20) "usaram o beber água como um meio de "espaçar" suas taxas de respostas", isto é, que o beber é mediador da discriminação temporal.

Uma explicação baseada em fatores fisiológicos foi proposta por Stein (1964). Segundo esse autor, o beber é eliciado pela secura da boca que a ração produz, porque verificou que o comportamento de beber cessou quando as pelotas de ração foram substituídas por leite e que em sessões subsequentes nas quais a garrafa d'água foi esvaziada, os sujeitos pararam de lambar. Além disso, sob esquema de intervalo fixo o comportamento ocorreu sempre após o consumo do alimento.

O Fenômeno da Indução de Comportamentos por Esquema

A partir da revisão bibliográfica dos primeiros anos, pode-se verificar que até o ano de 1964 haviam surgido três hipóteses explicativas para o fenômeno de indução do comportamento de beber: a) hipótese do beber como um comportamento mediador na regulação do tempo (Segal & Holloway, 1963); b) a hipótese do beber reforçado acidentalmente e mantido como comportamento supersticioso (Clark, 1962); e c) a hipótese do beber eliciado pela secura da boca produzida pela ração seca, denominada de hipótese da indução por sede (Stein, 1964). Diante da falta de evidências que permitissem decidir qual a melhor explicação para o fenômeno, Segal e Oden (1965) sugeriram que a polidipsia provavelmente tem determinação múltipla, incluindo, pelo menos, fatores como a sede, o reforço

acidental, a produção de estímulos discriminativos temporais, o passar do tempo entre as respostas de pressão à barra ou os reforços, e "pacificação emocional".

Ainda em 1965, Segal e colaboradores publicaram uma série de artigos (Segal, 1965; Segal & Deadwyler, 1965 a; b; Segal, Oden, & Deadwyler, 1965 a; b) em que foram manipuladas diversas variáveis, buscando sempre evidências que permitissem explicar o comportamento de beber induzido por esquema em ratos. Os resultados dessa série de estudos indicaram que a polidipsia não é eliciada por estímulos fisiológicos de sede e que provavelmente faz parte de uma cadeia de respostas reforçada acidentalmente. Um estudo subsequente em que o efeito de anfetamina sobre o beber foi analisado (Segal & Oden, 1968), mostrou que a droga reduz a polidipsia e aumenta a frequência do beber reforçado com alimento. Esse resultado levou Segal e Oden a afirmarem que ainda não há evidências claras de quais são as causas da polidipsia e que uma interpretação intrigante, mas com evidências insuficientes, é a possibilidade de que a anfetamina afete diferentemente o beber operante e o beber controlado de forma respondente e emocional.

A caracterização dos comportamentos induzidos por esquema como sendo respostas emocionais foi apresentada, de forma sistemática, em um artigo teórico (Segal, 1972), no qual foi proposto que a indução, definida de forma ampla, desempenha papel fundamental na origem de operantes. Segal defende o ponto de vista de que os operantes passam a existir apenas quando o reforço age sobre unidades mínimas de comportamento determinadas filogeneticamente, as quais consistem de movimentos reflexos, instintivos e emocionais. Entre as diversas formas de indução emocional, identificou a indução de comportamentos por esquema. Evidência experimental da transformação de um comportamento induzido por esquema em um operante foi apresentada, anteriormente, por Segal (1969) em um estudo no qual o comportamento de beber de um rato foi reforçado com alimento.

Falk também continuou desenvolvendo estudos para determinar as variáveis relevantes na indução da polidipsia e demonstrou que os ratos pressionam uma outra barra para terem acesso ao tubo de água (Falk, 1966 a); obteve uma função em forma de "U" invertido na relação entre a duração de esquema de FI e a quantidade de água ingerida na sessão (Falk, 1966 b); verificou que uma função típica de aceitação-rejeição era obtida quando soluções salinas em ordem crescente de concentração de NaCl eram apresentadas em dias consecutivos (Falk, 1966 c); e demonstrou que o tipo de alimento, a quantidade apresentada por reforço e o tempo médio entre estímulos são as principais variáveis responsáveis pelo grau de polidipsia induzida (Falk, 1967). Nesse último estudo, no Experimento 1, foi utilizado um grupo controle para determinar a diferença no consumo de água na caixa experimental e na caixa viveiro. O grupo controle recebeu, de uma só vez, a mesma quantidade de ração apresentada para o grupo experimental num período de

igual duração ao das sessões experimentais. Nessa época, Falk (1966 b) propôs a expressão "comportamento adjunto" para designar a classe de comportamentos que, assim como a polidipsia, ocorrem nos intervalos entre estímulos sob esquemas intermitentes.

Além dos estudos citados anteriormente, distinguem-se entre os que foram desenvolvidos na década de 60, os trabalhos descritos a seguir. Nesta descrição são enfatizados os aspectos que destacam esses estudos dos demais estudos da época, por terem investigado algum aspecto que contribuiu para o desenvolvimento da área.

Schaeffer e Diehl (1966) foram os primeiros pesquisadores da área a formalizar o esquema CRF como procedimento de obtenção de linha de base, para avaliar a intensificação do comportamento. Schuster e Woods (1966) demonstraram que a polidipsia pode ser induzida por esquema em macacos submetidos a FR 25. Senter e Sinclair (1967) demonstraram novamente a indução do comportamento de beber uma solução com álcool e concluíram que a extrema regularidade do fenômeno sugere que o procedimento de indução de comportamentos é uma importante ferramenta no estudo do alcoolismo. Shanab e Peterson (1969) demonstraram indução do beber em pombos submetidos a esquemas FI e VI. Este estudo também se destaca pelo uso sistemático de procedimentos obtenção de linha de base (sessões de ausência do reforço, extinção e CRF), para avaliar a intensificação do comportamento. Meisch (1969) demonstrou que ratos pressionavam uma barra para ter acesso a uma solução contendo pentobarbital de sódio, quando a água foi substituída pela droga durante sessões de indução da polidipsia.

Azrin e Hutchinson (1967), Gentry (1968), Gentry e Schaeffer (1969), Cole e Litchfield (1969) e Hutchinson, Azrin e Hunt (1968) observaram a indução do comportamento de atacar alvos (agressão). Nos três primeiros estudos foram utilizados como sujeitos experimentais pombos e nos dois últimos foram usados, respectivamente, ratos e macacos. Nesses artigos não foram feitas referências aos estudos de indução da polidipsia de Falk, mas Falk (1966 a) citou os estudos de agressão de Azrin (1964, citado por Falk, 1966 a). Falk argumentou que a polidipsia induzida por esquema em ratos e a agressão induzida por períodos de S^A em pombos têm propriedades motivacionais comuns. Já Flory (1969 a; b) estudou a indução da agressão em pombos sob esquemas contingente e não-contingente e concluiu, assim como Falk (1966 a), que a agressão e a polidipsia apresentam características comuns, podendo ser denominados "comportamentos adjuntos".

A polidipsia e a agressão induzidas por esquema não foram os únicos comportamentos observados e analisados como sendo adjuntos ao esquema de reforçamento. Levitsky e Collier (1968) reproduziram o estudo de Skinner e Morse (1957) e demonstraram que o comportamento de correr na roda de atividades, ob-

servado nos intervalos entre estímulos, tem características semelhantes ao comportamento de beber induzido por esquema e que reflete o mesmo processo comportamental.

Os resultados dos diversos estudos realizados na década de 60 levaram Falk (1971) a propor, num artigo de revisão, que o fenômeno da indução é de natureza geral, isto é, que diversos comportamentos podem ser induzidos por esquema em diferentes espécies animais, e que uma variedade de esquemas, contingentes e não-contingentes, pode produzir o fenômeno da indução. Falk afirmou que a poli-dipsia não é o resultado de reforço acidental nem é eliciada pela ingestão de alimento; ela não tem função mediadora na resolução de problemas ou de regulação de tempo; e que a explicação do comportamento como um efeito colateral dos esquemas, com características emocionais ou como uma forma de "pacificação emocional", não está necessariamente errada, mas é uma noção difícil de ser testada. A partir da análise comparativa entre comportamento adjunto e as atividades deslocadas, estudadas por etólogos, Falk concluiu que as condições que produzem os dois fenômenos comportamentais são as mesmas.

Um outro artigo que também foi extremamente importante para a área de indução de comportamentos por esquema foi o de Staddon e Simmelhag (1971). Ao replicarem o estudo sobre comportamento supersticioso feito por Skinner (1948), fizeram uma análise detalhada dos comportamentos apresentados por pombos nos intervalos entre estímulos de esquemas contingentes e não-contingentes de apresentação de alimento. Verificaram que um padrão sistemático de comportamento emergiu nos intervalos entre estímulos: no final do intervalo, imediatamente antes da apresentação do alimento, foram observadas as respostas terminais, que são aqueles comportamentos envolvidos na obtenção do alimento; e no início do intervalo observaram os comportamentos interinos, que são determinados pela baixa probabilidade da apresentação de um novo estímulo logo após o consumo do alimento. Concluíram que os comportamentos interinos, os comportamentos adjuntos dos estudos de Falk e as atividades deslocadas dos estudos etológicos podem ser agrupados por apresentarem propriedades funcionais semelhantes, provavelmente por dependerem dos mesmos fatores causais, e por terem funções adaptativas semelhantes. Além disso, sugeriram que as respostas terminais e os comportamentos interinos são mais apropriadamente identificados como sendo "condições de predisposição" ou "estados" em vez de comportamentos, uma vez que o tipo de comportamento classificado como interino ou terminal não é fixo. Isto é, estes períodos representam diferentes tipos de potencial comportamental.

As propostas de Falk (1971) e de Staddon e Simmelhag (1971) forneceram dois métodos para a investigação dos comportamentos induzidos por esquema, que passaram a ser usados nos estudos desenvolvidos nos anos subsequentes. Um

método é caracterizado pela análise de um determinado comportamento cujo estímulo alvo é introduzido na situação experimental. O outro método caracteriza-se pela análise dos vários comportamentos apresentados pelos sujeitos na situação, em que diversos comportamentos são oportunizados pela situação experimental rica em estímulos, ou até pela simples análise das diversas formas de comportamentos que não são necessariamente dirigidos a estímulos específicos do ambiente.

A área de estudos de indução desenvolveu-se consideravelmente a partir desse período, tendo sido publicados diversos artigos em que outros comportamentos, além dos comportamentos de beber, atacar alvos, e correr na roda de atividades foram investigados sob o paradigma da indução por esquemas. Podem ser citados, como exemplos, a motilidade intestinal e o roer madeira em ratos.

A motilidade intestinal em ratos, medida pelo número de bolos fecais, foi intensificada pelos esquemas FI, FT e VI com alimento, em relação à linha de base obtida sob esquema que correspondem ao CRF, mas não pelo esquema FR (Rayfield, Segal, & Goldiamond, 1982). Este comportamento também foi induzido sob o esquema FI e sob um esquema múltiplo, usando alimento em pó como reforço (Gimenes, Andronis, & Goldiamond, 1987; Gimenes, Andronis, & Goldiamond, 1988). Além disso, foi intensificado sob esquema FT 60, em comparação a linhas de base obtidas sob condições de alimento maciço e alimento ausente, as quais foram alternadas com a condição experimental em quatro seqüências diferentes (Wylie, Springis, & Johnson, 1992). Os resultados desses estudos permitem concluir, assim como fizeram Wylie, Springis e Johnson (1992), que a motilidade intestinal induzida por esquema foi claramente demonstrada.

Quanto aos estudos de indução do comportamento de roer madeira os resultados não são tão precisos. Em dois estudos (Roper & Crossland, 1982; Roper, Edwards, & Crossland, 1983), o comportamento de roer madeira em ratos, mantidos sob esquema FI, foi intensificado em relação a linhas de base obtidas sob condições de reforço maciço e extinção. Uma função bitônica da relação com a duração dos intervalos entre estímulos foi obtida, mas o roer não se localizou no período pós-alimento. Em outros estudos, a indução desse comportamento não foi observada. Por exemplo, Davis e La Bounty (1983) não obtiveram intensificação do comportamento de ingerir ou roer raspas de madeira em ratos, mantidos sob esquema FT 20, em que o estímulo alimentar foi emparelhado com um estímulo luminoso. No entanto, Haydu (1988) verificou que dois dos 33 ratos, submetidos aos esquemas FI e FT com água, apresentaram o comportamento de roer madeira com força maior nas sessões de esquema em comparação a linhas de base obtidas em condições em que a água estava ausente ou foi apresentada de forma maciça. Os resultados dos estudos em que o roer madeira foi analisado sugerem que este

comportamento não é induzido por esquema com a mesma probabilidade com que são induzidos os comportamentos de beber, atacar alvos e a motilidade intestinal.

Os estudos desenvolvidos a partir da década de 70, sobre indução do comportamento de correr na roda de atividades, também apresentam resultados conflitantes. King (1974), assim como Levitsky e Collier (1968), obtiveram indução do corre por um esquema FT, com água. Nestes dois experimentos, os ratos permaneciam confinados na roda de atividades, durante toda a sessão experimental, o que pode levar a confundir-se atividade geral com correr na roda. Para controle desta variável, Staddon e Ayres (1975) expuseram ratos ao esquema FT em um aparelho exagonal com uma roda de atividades adjacente a um dos lados da caixa. Além disso, havia um tubo de água, um compartimento de observação, uma área de túnel nos outros lados. Todos os ratos desenvolveram um padrão temporal de comportamentos nos intervalos entre estímulos, com o beber ocorrendo após o comer, o correr no meio do intervalo e respostas de antecipação ao alimento no final do mesmo, mas o correr na roda não foi intensificado em relação à linha de base. Em três estudos desenvolvidos por Wetherington e colaboradores (Wetherington, Brownstein, & Shull, 1977; Riley, Wetherington, Delamater, Peele, & Dacanay, 1985; Wetherington & Riley, 1986), o efeito de intensificação do correr, sob esquemas com alimento, também não foi obtido. Wetherington & Riley (1986) verificaram que todos os ratos submetidos ao esquema FT 60 apresentaram polidipsia, mesmo quando tiveram acesso à roda de atividades. O beber apresentou picos de ocorrência no primeiro e segundo décimo do intervalo e o correr no terceiro. No entanto, o comportamento de beber diminuiu quando os ratos apresentaram o comportamento de correr, indicando que há um efeito de interação entre o beber e o correr.

Esta breve descrição da área de estudos de indução de comportamentos por esquemas mostra que existem diversas questões a serem resolvidas, para que se possa definir e explicar o fenômeno. Os principais problemas da área referem-se a aspectos relativos à terminologia empregada, aos critérios utilizados para caracterizar os comportamentos como sendo induzidos e às hipóteses apresentadas para explicar o fenômeno. Serão analisados a seguir cada um destes aspectos.

TERMINOLOGIA

O termo "indução" é freqüentemente usado de forma abrangente em publicações de Análise Experimental do Comportamento, como pode ser observado no artigo de Segal (1972). Sob o rótulo de "Indução emocional" foram incluídos os com-

portamentos induzidos por esquema como a polidipsia, lamber jatos de ar, correr na roda de atividades e outros; a indução de comportamentos por choques elétricos e estímulos dolorosos; as respostas emocionais condicionadas (CER); o contraste comportamental; e a indução por estímulos eliciadores de padrões instintivos. A indução emocional foi diferenciada da indução por reforçamento (modelagem), da indução por privação e da indução por eliciação reflexa.

De forma mais específica, a expressão "**comportamento induzido por esquema**" (*schedule-induced behavior*) tem sido utilizada por diversos pesquisadores da área (por exemplo, Cook, Wallace, & Singer, 1983; Lucas, Timberlake, & Gawley, 1988) como sinônimo da expressão "**comportamento adjunto**" (*adjunctive behavior*). Esta prática parece originar-se do modo como Falk (1966 a; b) empregou as duas expressões. Nos artigos em que propôs a expressão "comportamento adjunto", a expressão "polidipsia induzida por esquema" foi utilizada para designar o comportamento de beber água em excesso o qual, em artigos anteriores, Falk (1961 a, b) havia identificado como "polidipsia psicogênica" (*psychogenic polydipsia*).

Staddon (1977), ao analisar os comportamentos que ocorrem nos intervalos entre estímulos com base em estudos anteriores (Staddon & Simmelhag, 1971; Staddon & Ayres, 1975), conceituou a expressão indução por esquema de uma forma diferente. Segundo Staddon, dois estados motivacionais distintos produzem dois tipos de comportamentos induzidos por esquema nos intervalos entre estímulos. No início do intervalo é observado o comportamento que não é seguido pelo alimento e que foi designado de "**comportamento interino**"; no final do intervalo, no período que antecede a apresentação do alimento, ocorre o "**comportamento terminal**". Além disso, Staddon identificou ainda um terceiro tipo de comportamento, denominado de "**atividade facultativa**" que não é considerado como sendo induzido pelo esquema.

Roper (1981) propôs que as expressões "comportamento adjunto" e "comportamento induzido por esquema" não fossem usadas como sinônimas. Segundo Roper a classe de comportamentos adjuntos inclui os comportamentos induzidos por esquema e as atividades facultativas. Os comportamentos induzidos por esquema seriam caracterizados como aqueles que ocorrem no início do intervalo e em excesso, e os facultativos da forma como foi proposto por Staddon (1977).

Wetherington e Brownstein (1982) discordaram da proposta de Roper (1981) quanto ao uso mais abrangente da expressão comportamento adjunto e sugeriram que "adjunto" e "induzido por esquema" continuem sendo usadas como sinônimos. Wetherington e Brownstein propuseram que a expressão "**comportamento modulado pelo esquema**" fosse utilizada para designar a classe mais abrangente que inclui os comportamentos induzidos pelo esquema (que ocorrem

em excesso) e os comportamentos que não são induzidos, mas que sofrem modificações temporais geradas pelo mesmo. Não usaram a expressão "atividades facultativas" para designar os comportamentos não induzidos, porque a mesma não foi considerada como sendo teoricamente neutra.

Mais recentemente Pellón (1990) e Overskeid (1992) propuseram que a expressão "comportamento adjunto" seja utilizada como foi proposto por Roper (1981) para designar uma classe ampla que inclui os comportamentos induzidos por esquema e os comportamentos facultativos, e que a expressão "comportamentos induzidos por esquema" seja usada para identificar a classe de comportamentos que inclui os comportamentos interinos e os terminais como proposto por Staddon (1977).

Para facilitar a compreensão da terminologia da área elaborou-se o Quadro 1 que apresenta um esquema das diferentes formas de uso das expressões.

Quadro 1 - Conceitos compreendidos nas diferentes expressões utilizadas para designar o comportamento induzido por esquema.

FORMAS DE USO DAS EXPRESSÕES		EXEMPLOS DE REFERÊNCIAS
SIB* = comportamento adjunto		Falk (1966 a) Cohen e Looney (1984)
SIB	{ interino terminal	Staddon (1977)
Não-SIB facultativo		
Comportamento adjunto	{ SIB facultativo	Roper (1981)
Comportamento adjunto	{ SIB interino terminal facultativo	Overskeid (1992) Pellón (1990)
Comportamento modulado	{ SIB não induzidos	Wetherington e Brownstein (1979)

* *schedule-induced behavior*

A revisão bibliográfica dos estudos mais recentes mostra que nenhuma das propostas acima sugeridas passou a ser adotada de forma sistemática, pela maioria dos pesquisadores. De forma geral, as expressões "comportamento induzido por esquema" e "comportamento adjunto" são usadas como sinônimos e as ex-

pressões “comportamento interino”, “atividade facultativa” e “comportamento terminal” são utilizadas principalmente quando o aspecto da localização temporal do comportamento no intervalo é analisado. Por isso, estas expressões serão empregadas desta forma no presente artigo.

CRITÉRIOS DE INDUÇÃO

Falk (1971) relacionou sete características básicas do comportamento induzido por esquema: (a) ocorre logo após o consumo do reforço, (b) depende da duração dos intervalos entre estímulos, (c) varia com o grau de privação do sujeito, (d) é persistente e exagerado em comparação a condições de controle, (e) a oportunidade para sua execução pode ser usada como reforço para outros comportamentos, (f) é induzido por esquemas contingentes e não-contingentes e (g) depende dos estímulos ambientais disponíveis. A polidipsia foi caracterizada ainda como sendo um comportamento estereotipado que evolui gradualmente nas sessões, atingindo valores assintóticos (Segal & Holloway, 1963; Segal, 1965; Hymowitz, Freed, & Lester, 1970). Entretanto, o caráter excessivo do comportamento é o aspecto enfatizado pela maioria dos pesquisadores da área e pelo próprio Falk.

Para determinar se um comportamento ocorre em excesso, é necessário que um critério de comparação seja usado. Nos primeiros estudos de indução da polidipsia (Falk, 1961 a; Reynierse, 1966) o volume de água consumido na sessão de esquema foi comparado com o que foi consumido pelo rato no período em que permanecia na caixa viveiro. Este critério pareceu apropriado para avaliar o caráter excessivo da polidipsia, porque o volume de água ingerido pelo rato sob esquema era cerca de 3,43 vezes maior do que nas 24 horas do período pré-experimental (Falk, 1961 a). Entretanto, à medida que outros comportamentos passaram a ser considerados como sendo induzidos por esquema, tornaram-se necessárias condições que permitissem um controle mais fino.

Roper (1981) analisou criticamente os procedimentos de obtenção de linha de base utilizados na área e propôs uma definição de trabalho. A principal objeção feita para o uso da linha de base na caixa viveiro é o fato de que nessa condição existe, inevitavelmente, uma série de variáveis diferentes das que estão presentes na condição de esquema. O procedimento em que o esquema de reforçamento contínuo é mantido em vigência durante toda a sessão experimental foi considerado inútil porque sob tal condição os comportamentos envolvidos na obtenção e consumo do reforço competem com os possíveis comportamentos induzidos. A condição em que o procedimento de extinção é mantido em vigência

durante toda a sessão, por si só, não fornece uma linha de base apropriada porque se o comportamento ocorrer sob esquema, mas não sob extinção, a mera presença do estímulo, e não a intermitência, poderia estar produzindo a intensificação. O procedimento de reforço maciço, que consiste de sessões em que a mesma quantidade de alimento programada para as sessões de esquema é apresentada no início de cada sessão e o sujeito é mantido na situação experimental por tempo igual ao da sessão de esquema, foi apontado como sendo o mais apropriado para a obtenção da linha de base, porque permite igualar a quantidade de reforços apresentados e a duração da sessão de controle com a de esquema. No entanto, Roper supôs que podem existir condições em que um comportamento é intensificado em relação à linha de base de reforço maciço, mas também ocorre de forma exagerada sob condições de extinção e neste caso seria inadequado considerar o comportamento como induzido pelo esquema. Assim, propôs que a melhor forma de avaliar se um comportamento é induzido por esquema ou não é por meio do uso de um procedimento em que são registradas linhas de base sob reforço maciço e sob extinção.

Timberlake (1982) julgou apropriado o procedimento de linha de base de reforço maciço porque este procedimento iguala as condições de "instigação" e de oportunidade para emissão do comportamento. Como o procedimento de linha de base de extinção não mantém estas condições, considerou-o inadequado. Contudo, criticou o fato de que a definição proposta por Roper (1981) não diferencia os comportamentos interinos (pós-reforço) dos demais comportamentos intensificados por esquemas, como o próprio comportamento reforçado. Por esse motivo, Timberlake sugeriu que uma análise do padrão de distribuição temporal do comportamento é fundamental para que se possa diferenciar os diversos comportamentos induzidos sob esquemas intermitentes.

A proposta de Roper (1981) também foi criticada por Cohen e Looney (1984), particularmente no que diz respeito ao uso do procedimento de linha de base de reforço maciço. Estes pesquisadores argumentaram que tanto Roper quanto Timberlake (1982) consideraram erroneamente ser este um procedimento que isola o aspecto da intermitência do estímulo de outros aspectos do esquema de reforçamento como, por exemplo, a tendência de a ração seca aumentar o comportamento de beber. Cohen e Looney argumentaram que o primeiro passo para determinar se um esquema de reforçamento aumenta o nível de ocorrência de qualquer atividade é avaliar se o esquema, considerado como uma unidade, aumenta a frequência do comportamento ocorrer em relação à sua linha de base na ausência do reforço. E o segundo é determinar como a alteração de aspectos específicos deste esquema determina o efeito de intensificação. Se isto acontecer, a indução terá sido demonstrada.

A análise dos artigos publicados nos últimos 30 anos mostra que nenhum dos argumentos acima relatados fez com que os pesquisadores passassem a usar sistematicamente um ou outro critério de indução. Na maioria das pesquisas, as características de ocorrer em excesso e a localização no período pós-alimento são as mais usadas, sendo muitas vezes incluída a análise da relação entre a força do comportamento e a duração dos intervalos entre estímulos. Além destas, algumas vezes são consideradas as características de persistência e estereotipia do comportamento, e o padrão gradual de evolução do comportamento ao longo das sessões (Keehn & Jozsvai, 1989 a e b). Entretanto, os problemas metodológicos apontados por Roper (1981), Timberlake (1982) e por Cohen e Looney (1984) com relação à definição e caracterização do fenômeno não foram solucionados até a presente data e continuam sendo apresentadas críticas e propostas novas de como caracterizar os comportamentos induzidos por esquema. O que se observa é que existem controvérsias quanto a todos os principais critérios de indução propostos.

O critério de **intensificação** (ocorrer em excesso) foi reavaliado recentemente por Timberlake e Lucas (1991), que analisaram um procedimento de obtenção de linha de base diferente dos que até então haviam sido propostos. Timberlake e Lucas denominaram este procedimento de "linha de base livre" (*free-baseline*), o qual consiste em avaliar a força do comportamento quando o estímulo indutor é apresentado de forma irrestrita. Este tipo de linha de base foi utilizado por Lucas, Timberlake e Gawley (1988) em um experimento de economia fechada no qual os animais permaneciam na caixa experimental durante as 24 horas do dia. O procedimento de obtenção da linha de base consistiu em liberar uma pelota de ração toda vez que a pelota disponível fosse apanhada pelo animal, de tal forma que, após o consumo de um estímulo, o sujeito tinha acesso imediato a outro. Timberlake e Lucas (1991) argumentaram que a linha de base livre pode ser usada para estabelecer o padrão temporal e a probabilidade local de ocorrência das respostas que precedem e sucedem os episódios de alimentação. A determinação da intensificação local das respostas pode ser comparada com a força do comportamento quando o alimento é liberado sob esquema intermitente por não ser enviesada por alterações na quantidade de tempo disponível para responder. Cabe, no entanto, ressaltar que este tipo de linha de base só pode ser usado em procedimentos de economia fechada ou em experimentos com sessões experimentais com várias horas de duração.

Com relação ao critério de **distribuição temporal** dos comportamentos nos intervalos entre estímulos, o principal problema refere-se ao fato de que a polidipsia, o comportamento adjunto protótipo, nem sempre se localiza no período após o consumo do alimento. Por exemplo, à medida que aumenta a duração do intervalo, o pico de ocorrência do comportamento se desloca para o meio do intervalo,

tornando-se muitas vezes mais achatado (Allen, Porter, & Arazie, 1975; Rosellini & Burdette, 1980); se o acesso ao tubo de água for limitado a determinados períodos do intervalo, ainda assim a polidipsia se desenvolve (Rosellini, 1979; Daniel & King, 1975); e o comportamento de beber de ratos que também apresentaram intensificação do comportamento de lambe as patas, o qual precedeu o beber, ocorreu no meio do intervalo, mas mesmo assim foi acentuadamente reduzido sob extinção e diminuiu à medida que os valores dos intervalos entre estímulos aumentaram (Lawler & Cohen, 1992). De acordo com Lawler & Cohen, estes dados forçam a conclusão de que o beber induzido por esquema não é necessariamente um evento que se localiza após o consumo do alimento.

Além destas questões, a análise da distribuição temporal dos comportamentos nos intervalos entre estímulos apresenta um problema metodológico adicional apontado por Reid, Bacha e Morán (1993). O padrão de distribuição temporal dos comportamentos nos intervalos é obtido a partir do cálculo da média na sessão, tomando a frequência dos comportamentos nos sucessivos intervalos (média dos intervalos) como dado. Isto faz com que sejam obtidas curvas de distribuição temporal "multimodais", ou seja, curvas com mais de um pico, referentes aos diversos comportamentos observados nos intervalos entre estímulos. Segundo Reid *et al.*, as curvas "multimodais" obtidas desta forma são na verdade um artefato produzido pela forma de tratamento dos dados, isto é, pela sobreposição das curvas "unimodais" dos diferentes intervalos. Não são, portanto, necessariamente, determinadas pela ocorrência de diferentes comportamentos no mesmo intervalo entre estímulos, localizados em diferentes partes do mesmo.

O critério de indução baseado na função obtida da **relação entre a força do comportamento e a duração dos intervalos entre estímulos** é o menos usado nos estudos de indução, provavelmente porque os resultados obtidos em experimentos nos quais esta variável foi manipulada divergem quanto à forma das curvas obtidas, principalmente quando diferentes medidas do comportamento são utilizadas. A função em forma de "U" invertido é obtida quando o comportamento de beber é medido com base no volume de água ingerido por intervalo. O beber aumenta a partir de intervalos com poucos segundos de duração, atingindo força máxima em intervalos com aproximadamente 90 ou 180 s, e diminuiu em intervalos mais longos (Falk, 1966 *b*). No entanto, a função tende a ser linear quando a força do comportamento é medida em termos de frequência de lambidas ou volume de água ingerida por unidade de tempo em função do número de pelotas por minuto, havendo uma redução do beber à medida que diminui a frequência de pelotas por minuto (Staddon, 1977; Wetherington, 1979). Provavelmente devido a estas diferenças, alguns autores consideram como critério uma função bitônica obtida da relação com a duração dos intervalos entre estímulos e, outros, uma fun-

ção linear descendente. Além disso, há outros aspectos que parecem contribuir para o fato de a função bitônica não ser considerada um critério muito preciso: a polidipsia apresentada na parte descendente da curva não tem características de comportamento induzido por esquema, pois não ocorre em excesso em relação à linha de base e não apresenta o caráter estereotipado típico da polidipsia induzida (Keehn & Jozsvai, 1989 a; b); e os valores de esquema que induzem a força máxima do comportamento podem estar no limite da curva, tendo-se assim funções ascendentes ou descendentes, dependendo dos valores do esquema selecionados para o experimento.

CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

A maior parte dos estudos que investigaram o efeito das variáveis ambientais na indução da polidipsia teve como objetivo buscar evidências que pudessem explicar a causa dos comportamentos induzidos por esquema. As explicações que surgiram na década de 60 foram refutadas com base no resultado de diversos experimentos e já no início dos anos 70 outras explicações foram apresentadas, como a de Falk (1971) e a de Staddon e Simmelhag (1971), descritas na seção dedicada à origem histórica da área.

A proposta de Falk: comportamento adjunto como atividade deslocada

A proposta de Falk (1971) de que os comportamentos adjuntos são equivalentes às atividades deslocadas foi reapresentada em artigos publicados posteriormente (Falk, 1977; 1986), em que foram revisados os princípios etológicos que explicam as funções das atividades deslocadas e foi apresentado um paralelo assinalando os aspectos comuns aos dois comportamentos. De acordo com esta análise, as atividades deslocadas podem ser produzidas em diversas situações de conflito nas quais respostas antagônicas são ativadas simultaneamente. Uma destas situações é o bloqueio de respostas consumatórias em um organismo altamente motivado. O bloqueio não é feito por barreiras, mas sim pela ausência do estímulo ou da condição necessária para a apresentação destas respostas. Nesta situação outro comportamento é então apresentado, o qual não está relacionado com o estado motivacional presente, mas é determinado diretamente pelas alternativas que o ambiente oferece. Essa é aproximadamente a situação vigente na condição em que o comportamento adjunto ocorre. Um organismo altamente motivado pela privação é impedido de continuar apresentando a resposta consumatória após cada estí-

mulo, devido à intermitência imposta pelo esquema. O sujeito apresenta então, após a interrupção do comportamento consumatório, um outro comportamento que não está relacionado com a motivação alimentar, mas que é facilitado pelos estímulos ambientais presentes na situação. As atividades deslocadas e os comportamentos adjuntos são algumas vezes interpretados como sendo comportamentos desajustados e não contextualizados, por sua característica de exagero e irrelevância. No entanto, Falk considerou que estes dois comportamentos têm função adaptativa por manterem os organismos na situação de conflito, que é passageira. Em vez de apresentar respostas de afastamento (fuga), o sujeito se engaja em um comportamento direcionado para outros estímulos presentes na situação.

A proposta de Staddon e Simmelhag (1971): reavaliação

A proposta feita por Staddon e Simmelhag (1971) também foi reapresentada posteriormente, em um artigo no qual Staddon (1977) fez uma extensa revisão do fenômeno da indução de comportamentos por esquema. Neste artigo, foi apresentada uma série de evidências que fundamentaram a proposta de que os comportamentos apresentados nos intervalos entre estímulos são controlados por dois estados motivacionais distintos, o estado interino e o terminal. Além da identificação desses dois estados motivacionais representados por comportamentos induzidos pelo esquema, os que ocorrem no início do intervalo entre estímulos e os que ocorrem no final do mesmo, Staddon propôs que no período em que esses estados motivacionais são fracos, ocorrem comportamentos não relacionados a esses estados, os quais foram denominados "atividades facultativas". Assim, quando um intervalo entre estímulos é longo, há um período na parte central do mesmo em que os comportamentos induzidos não ocorrem, o qual é preenchido por comportamentos não induzidos, as atividades facultativas.

Estudos subsequentes apresentaram resultados que não corroboraram a proposta de que diferentes estados motivacionais determinam a ocorrência dos diversos comportamentos que ocorrem nos intervalos entre estímulos. Por exemplo, mesmo com diversos estímulos disponíveis, o único comportamento apresentado por pombos expostos ao esquema FT com alimento foi o de afastar-se da área do alimentador (Blaine, Innis, & Staddon, 1980). A comparação do padrão comportamental de animais expostos a esquemas de apresentação intermitente de alimento e água demonstrou que sob esquema com alimento os sujeitos apresentavam comportamentos interinos no início do intervalo e respostas terminais no final do mesmo, mas sob esquemas com água os sujeitos raramente se afastavam das imediações do bebedouro, não tendo sido observado um padrão de distribuição dos comportamentos nos intervalos (Reberg, Mann, & Innis, 1977; Reberg, Innis,

Mann, & Eizenga, 1978; Innis, Reberg, Mann, Jacobson, & Turton, 1983). Além desses dados, foi demonstrado que o padrão comportamental de pombos sob esquema de FT com intervalos curtos se ajusta à hipótese de que estados motivacionais antagonistas determinam o comportamento dos sujeitos, mas o padrão obtido em intervalos longos não. A atividade nos intervalos longos era menos vigorosa, não se observando respostas terminais distintas, dirigidas ao alimentador, e o comportamento predominante no intervalo envolvia respostas locomotoras (Innis, Simmelhag-Grant, & Staddon, 1983). Estes dados levaram Innis, Simmelhag-Grant, & Staddon (1983) a proporem que o comportamento dos animais nos intervalos entre estímulos reflete um estado motivacional único, que pode ser identificado pelo simples comportamento apetitivo, tal como foi proposto por Craig (1918, citado por Innis, Simmelhag-Grant, & Staddon, 1983). De acordo com esta proposta, um animal motivado apresenta duas categorias de comportamento, uma apetitiva e outra consumatória. As duas categorias de comportamento so controladas pelo mesmo estado motivacional (por exemplo, fome), mas ocorrem em momentos diferentes. O comportamento consumatório ocorre na presença do alimento e o comportamento apetitivo na sua ausência.

Timberlake: uma abordagem ecológica

Timberlake e Lucas (1985) demonstraram, em um estudo com pombos, que se forma um padrão temporal no intervalo entre estímulos, mas não atribui esse padrão a "estados motivacionais interino e terminal". Estes pesquisadores propuseram que a interpretação mais apropriada para os dados obtidos nos estudos de indução de comportamentos por esquema é a que considera a existência de um sistema comportamental complexo, organizado em torno de eventos biologicamente relevantes, como os comportamento de comer e forragear. Esta interpretação está de acordo com a abordagem de "Sistema Comportamental" apresentada por Timberlake (1983), de acordo com a qual, os comportamentos induzidos por esquema são interpretados como comportamentos específicos da espécie para obtenção do alimento, cuja indução depende das características físicas do ambiente e da relação temporal do alimento com os comportamentos. O comportamento interino de pombos de se afastarem e voltar (circular) à área do alimentador após o consumo do alimento parece ser um padrão de busca pós-alimento, típico da espécie, ajustado à situação de laboratório, na qual o alimento fica disponível sempre no mesmo local. Esse comportamento aparentemente está diretamente relacionado com a organização temporal e espacial do padrão alimentar de pombos, em vez de estar relacionado a motivações irrelevantes. Evidências adicionais para esta abordagem são os dados de que sob a apresentação espaçada de água os pombos

não se afastam do bebedouro após beber, mas permanecem nas imediações do mesmo (por exemplo, Innis, Reberg, Mann, Jacobson, & Turton, 1983). Este é exatamente o comportamento esperado em situações naturais, em que a água geralmente está concentrada em locais específicos e não distribuída em pequenas porções no ambiente.

Em estudos subsequentes desenvolvidos por Lucas, Timberlake e Gawley (1988) foi demonstrado que os comportamentos induzidos por esquema com alimento em ratos também estão relacionados com o comportamento de comer e forragear. Os comportamentos adjuntos observados no estudo desenvolvido por esses pesquisadores foram considerados como tendo emergido a partir dos seguintes fatores: cada pelota de ração tem a função de uma pequena refeição, aumentando a oportunidade de emissão dos comportamentos pré e pós-prandiais normais; há um aumento acentuado dos comportamentos de "busca focal", que consistem de comportamentos antecipatórios, direcionados para a área em que o alimento é apresentado; e um aumento menos acentuado dos comportamentos de "busca focal" que ocorrem logo após a apresentação do alimento e a distribuição de comportamentos exploratórios mais gerais que potencialmente estão relacionados à alimentação (comportamento de "busca exploratória"). Os comportamentos que ocorreram em antecipação ao alimento competiram com outros comportamentos pré-prandiais como a atividade geral, erguer-se, permanecer na área do ninho e correr, e os comportamentos exploratórios mais gerais aumentaram em frequência em relação à sua distribuição pós-prandial. Assim, os comportamentos de "busca focal" e de "busca exploratória" são comportamentos adjuntos que não produzem o alimento num contexto experimental em que o alimento é apresentado de forma não-contingente, mas estão relacionados a um sistema articulado filogeneticamente que é efetivo na produção do alimento em circunstâncias normais.

CONCLUSÃO

A revisão bibliográfica desenvolvida por Haydu (1994) mostrou que houve uma redução no número de publicações a partir de meados da década de 80, tendo havido um decréscimo mais acentuado de experimentos em que apenas um comportamento é registrado e analisado. Houve, portanto, um aumento relativo de experimentos em que os diversos comportamentos apresentados pelos sujeitos nos intervalos entre estímulos são registrados e analisados.

Diversas hipóteses explicativas do fenômeno foram apresentadas ao longo dos anos. Além das que foram descritas acima, devem ser citadas ainda a de Ki-

Ileen (1975) que apresentou uma proposta baseada nos efeitos ativadores do incentivo (*arousal*); Rosellini e Lashley (1982) usaram a teoria dos processos opostos para interpretar o efeito de indução da polidipsia; Campagnoni, Lawler e Cohen (1986) propuseram uma análise baseada na hipótese de que dois estados motivacionais independentes determinam a intensificação dos comportamentos nos intervalos entre estímulos.

A maioria das propostas teóricas apresentadas até a década de 80 foram reformuladas pelos próprios autores, à medida que foram obtidos dados experimentais adicionais. Atualmente verifica-se que continuam existindo duas tendências principais de abordar o fenômeno. Uma focaliza a análise nos comportamentos de comer e beber e considera que, do ponto de vista ecológico, é muito importante que um animal seja capaz de produzir seqüências organizadas e adaptativas de comportamentos na presença de estímulos novos, intermitentes e incompletos, como acontece no caso da apresentação intermitente de pequenas porções de alimento. Isso leva a considerar que os organismos têm à sua disposição um sistema pré-organizado que os torna sensíveis a determinados estímulos e mostram tendência a emitir determinados comportamentos, em situações específicas. A outra abordagem segue a tradição de Falk (1977), enfatizando o caráter excessivo dos comportamentos adjuntos e o fato de esse fenômeno ocorrer em uma variedade de situações em que há conflito entre fatores apetitivos e aversivos.

Além de terem sido feitas consideráveis modificações nas propostas teóricas que tentam explicar o fenômeno, houve também, conforme foi citado anteriormente, alteração no método utilizado pela maioria dos pesquisadores da área para a coleta de dados. O que se observa é que os estudos tendem a registrar e analisar todos os comportamentos apresentados pelos sujeitos nos intervalos entre estímulos e não apenas um único comportamento, como foi feito com a maioria dos estudos de indução da polidipsia. Isso mostra que há uma tendência geral para considerar os comportamentos induzidos por esquema como fazendo parte de um sistema comportamental complexo, determinado por um número grande de variáveis filo e ontogenéticas. Isso é válido mesmo quando se estuda o comportamento de um animal mantido em um ambiente restrito e com um pequeno número de estímulos, como acontece em laboratório. Essa tendência é compatível com as duas abordagens acima descritas e foi enfatizada por Falk (1994) ao afirmar que os comportamentos adjuntos são sensíveis a determinantes históricos e contextuais, assim como muitos dos fenômenos biológicos.

REFERÊNCIAS

- Allen, J. D., Porter, J. H., & Arazie, R. (1975). Schedule-induced drinking as a function of percentage reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 23 (2), 223-232.
- Azrin, N. H., & Hutchinson, R. R. (1967). Conditioning of the aggressive behavior of pigeons by a fixed-interval schedule of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10 (4), 395-402.
- Blaine, C., Innis, N. K., & Staddon, J. E. R. (1980). Stimulus control of behavior induced by a periodic schedule of food presentation in pigeons. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 16 (2), 131-134.
- Campagnoni, F. R., Lawler, C. P., & Cohen, P. S. (1986). Temporal patterns of reinforcer-induced general activity and attack in pigeons. *Physiology & Behavior*, 37 (4), 577-582.
- Clark, F. C. (1962). Some observations on the adventitious reinforcement of drinking under food reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5 (1), 61-63.
- Cohen, P. S., & Looney, T. A. (1984). Induction by reinforcer schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 41 (3), 345-353.
- Cole, J. M., & Litchfield, P. M. (1969). Stimulus control of schedule-induced aggression in the pigeon. *Psychonomic Science*, 17 (3), 152-153.
- Collier, A. C., Cohn, M. U., Hothersall, D., & Berson, B. S. (1981). Effects of motivational variables and contextual stimuli on schedule-induced behavior. *Physiology & Behavior*, 27, 1005-1013.
- Cook, P., Wallace, M., & Singer, G. (1983). A reinterpretation of schedule-induced behaviors based on a systematic analysis of behavior. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 7 (1), 97-104.
- Daniel, W., & King, G. D. (1975). The consequences of restricted water accessibility on schedule-induced polydipsia. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 5 (4), 297-299.
- Davis, G. E., & La Bounty, L. P. (1983). Schedule-induced behavior: a reappraisal of wood chewing. *Psychological Reports*, 53, 971-978.
- Deadwyler, S. A., & Segal, E. F. (1965). Determinants of polydipsia: VII. Removing the drinking solution midway through DRL sessions. *Psychonomic Science*, 3, 185-186.
- Falk, J. L. (1961a). Production of polydipsia in normal rats by an intermittent food schedule. *Science*, 133, 195-196.

- Falk, J. L. (1961b). The behavioral regulation of water-electrolyte balance. In M. R. Jones (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation*. (pp. 1-33). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Falk, J. L. (1966a). The motivational properties of schedule-induced polydipsia. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9 (1), 19-25.
- Falk, J. L. (1966b). Schedule-induced polydipsia as a function of fixed interval length. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9 (1), 37-39.
- Falk, J. L. (1966c). Analysis of water and NaCl solution acceptance by schedule-induced polydipsia. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9 (2), 111-118.
- Falk, J. L. (1967). Control of schedule-induced polydipsia: Type, size, and spacing of meals. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10 (2), 199-206.
- Falk, J. L. (1971). The nature and determinants of adjunctive behavior. *Physiology and Behavior*, 6 (5), 577-588.
- Falk, J. L. (1977). The origin and functions of adjunctive behavior. *Animal Learning & Behavior*, 5 (4), 325-335.
- Falk, J. L. (1986). The formation and function of ritual behavior. In T. Thompson & M. D. Zeiler (Eds), *Analysis and integration of behavioral units*. (pp. 335-355). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Falk, J.L. (1994). Schedule-induced behavior occurs in humans: A reply to Oversheid. *Psychological Record*, 44 (1), 45-62.
- Flory, R. K. (1969a). Attack behavior as a function of minimum inter-food interval. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12 (5), 825-828.
- Flory, R. K. (1969b). Attack behavior in a multiple fixed-ratio schedule of reinforcement. *Psychonomic Science*, 16 (3), 156-157.
- Gentry, W. D. (1968). Fixed-ratio schedule-induced aggression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11 (6), 813-817.
- Gentry, W. D., & Schaeffer, R. W. (1969). The effect of FR response requirement on aggressive behavior in rats. *Psychonomic Science*, 14 (5), 236-238.
- Gimenes, L. S. (1988). Comportamento induzido por contingências. *Anais da 18ª Reunião Anual de Psicologia*, Ribeiro Preto, São Paulo, 67-72.
- Gimenes, L. S., Andronis, P. T., & Goldiamond, T. (1987). Estudo de algumas variáveis de procedimento na defecação induzida por esquemas de reforçamento. *Psicologia, Teoria e Pesquisa*, 3 (2), 104-116.
- Gimenes, L. S., Andronis, P. T., & Goldiamond, T. (1988). Defecação induzida por esquema múltiplo de reforçamento. *Ciência e Cultura*, 40 (11), 1120-1123.

- Haydu, V. B. (1988). *Limitações na indução do comportamento de roer madeira em ratos: Um estudo com privação de água*. Dissertação de Mestrado não publicada, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Haydu, V. B. (1994). *Indução de comportamentos por esquemas: Um estudo com seres humanos*. Tese de Doutorado não publicada, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Hutchinson, R. R., Azrin, N. H., & Hunt, G. M. (1968). Attack produced by intermittent reinforcement of a concurrent operant response. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11 (4), 489-495.
- Hymowitz, N., Freed, E. X., & Lester, D. (1970). The independence of barpressing and schedule-induced drinking. *Psychonomic Science*, 20 (1), 45-46.
- Innis, N. K., Reberg, D., Mann, B., Jacobson, J., & Turton, D. (1983). Schedule-induced behavior for food and water: Effects of interval duration. *Behaviour Analysis Letters*, 3, 191-200.
- Innis, N. K., Simmelhag-Grant, V. L., & Staddon, J. E. R. (1983). Behavior induced by periodic food delivery: The effects of interfood interval. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39 (2), 309-322.
- Keehn, J. D., & Jozsvai, E. (1989a). Topographical differences between schedule-induced and prandial drinking by rats. *The Psychological Record*, 39, 247-262.
- Keehn, J. D., & Jozsvai, E. (1989b). Induced and noninduced patterns of drinking by food-deprived rats. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 27 (2), 157-159.
- Killeen, P. (1975). On the temporal control of behavior. *Psychological Review*, 82 (2), 89-115.
- King, G. D. (1974). The enhancement of schedule-induced polydipsia by preschedule noncontingent shock. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 3 (1), 46-48.
- Lawler, C. P., & Cohen, P. S. (1992). Temporal patterns of schedule-induced drinking and paw grooming in rats exposed to periodic food. *Animal Learning & Behavior*, 20 (3), 266-280.
- Lester, D. (1961). Self-maintenance of intoxication in the rat. *Quarterly Journal of the Studies on Alcohol*, 22, 223-231.
- Levitsky, D., & Collier, G. (1968). Schedule-induced wheel running. *Physiology and Behavior*, 3, 571-573.
- Lucas, G. A., Timberlake, W., & Gawley, D. J. (1988). Adjunctive behavior of the rat under periodic food delivery in a 24-hour environment. *Animal Learning & Behavior*, 16(1), 19-30.
- Meisch, R. A. (1969). Self-administration of pentobarbital by means of schedule-induced polydipsia. *Psychonomic Science*, 16 (1), 16-17.

- Overskeid, G. (1992). Is any human behavior schedule-induced? *The Psychological Record*, 42, 323-340.
- Pellón, R. (1990). Polidipsia inducida por programa: I. Definición y marco conceptual. *Revista de Psicología Geral y Aplicada*, 43 (3), 313-326.
- Rayfield, F., Segal, M., & Goldiamond, I. (1982). Schedule-induced defecation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 19-34.
- Reberg, D., Innis, N. K., Mann, B., & Eizenga, C. (1978). "Superstitious" behaviour resulting from periodic response-independent presentations of food or water. *Animal Behavior*, 26, 507-519.
- Reberg, D., Mann, B., & Innis, N. K. (1977). Superstitious behavior for food and water in the rat. *Physiology & Behavior*, 19 (6), 803-806.
- Reid, A. K., Bacha, G., & Morán, C. (1993). The temporal organization of behavior on periodic food schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59 (1), 1-27.
- Reynierse, J. H. (1966). Excessive drinking in rats as a function of number of meals. *Canadian Journal of Psychology, Revue Canadienne de Psychologie*, 20 (1), 82-86.
- Riley, A. L., Wetherington, C. L., Delamater, A. R., Peele, D. B., & Dacanay, R. J. (1985). The effects of variations in the interpellet interval on wheel running in the rat. *Animal Learning & Behavior*, 13, 201-206.
- Roper, T. J. (1981). What is meant by the term "schedule-induced", and how general is schedule induction? *Animal Learning & Behavior*, 9 (4), 433-440.
- Roper, T. J., & Crossland, G. (1982). Schedule-induced wood-chewing in rats and its dependence on body weight. *Animal Learning & Behavior*, 10 (1), 65-71.
- Roper, T. J., Edwards, L., & Crossland, G. (1983). Factors affecting schedule-induced wood-chewing in rats: Percentage and rate of reinforcement, and operant requirement. *Animal Learning & Behavior*, 11 (1), 35-43.
- Rosellini, R. A. (1979). Schedule-induced polydipsia under conditions of restricted access to water. *Physiology and Behavior*, 22 (2), 405-407.
- Rosellini, R. A., & Burdette, D. R. (1980). Meal size and intermeal interval both regulate schedule-induced water intake in rats. *Animal Learning & Behavior*, 8 (4), 647-652.
- Rosellini, R. A., & Lashley, R. L. (1982). The opponent-process theory of motivation. VIII: quantitative and qualitative manipulations of food both modulate adjunctive behavior. *Learning and Motivation*, 13, 222-239.
- Schaeffer, R. W., & Diehl, J. C. (1966). Collateral water drinking in rats maintained on FR food reinforcement schedules. *Psychonomic Science*, 4 (7), 257-258.

- Schuster, C. R., & Woods, J. H. (1966). Schedule-induced polydipsia in the rhesus monkey. *Psychological Reports, 19*, 823-828.
- Segal, E. F. (1961). Behavioral interaction under concurrent spaced-responding, variable-interval schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 4*, 263-266.
- Segal, E. F. (1962). Effects of dl-amphetamine under concurrent VI DRL reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 5* (1), 105.
- Segal, E. F. (1965). The development of water drinking on a dry-food free-reinforcement schedule. *Psychonomic Science, 2*, 29-30.
- Segal, E. F. (1969). Transformation of polydipsic drinking into operant drinking: A paradigm? *Psychonomic Science, 16* (3), 133-135.
- Segal, E.F. (1972). Induction and the povenance of operants. In R. M. Gilbert & J.R. Millenson (Org.), *Reinforcement: A behavioral analysis* (pp 2-24). New York: Academic Press.
- Segal, E. F., & Deadwyler, S. A. (1965 a). Determinants of polydipsia in rats: II. DRL extinction. *Psychonomic Science, 2*, 203-204.
- Segal, E.F., & Deadwyler, S. A. (1965 b). Determinants of polydipsia: VI. Taste of the drinking solution on DRL. *Psychonomic Science, 3*, 101-102.
- Segal, E. F., & Holloway, S. M. (1963). Timing behavior in rats with water drinking as a mediator. *Science, 140*, 888-889.
- Segal, E. F., & Oden, D. L. (1965). Determinants of polydipsia in rats: A reply to Stein. I. emptying the water bottle. *Psychonomic Science, 2*, 201-202.
- Segal, E. F., & Oden, D. L. (1968). Concurrent facilitation of food-reinforced, spaced licking and depression of schedule-induced, polydipsic licking by amphetamine. *Psychonomic Science, 10* (5), 155-156.
- Segal, E. F., Oden, D. L., & Deadwyler, S. A. (1965 a). Determinants of polydipsia: III. Withholding food on a free-reinforcement schedule. *Psychonomic Science, 2*, 205-206.
- Segal, E. F., Oden, D. L., & Deadwyler, S. A. (1965 b). Determinants of polydipsia: IV. Free-reinforcement schedules. *Psychonomic Science, 3*, 11-12.
- Senter, R. J., & Sinclair, J. D. (1967). Self-maintenance of intoxication in the rat: A modified replication. *Psychonomic Science, 9* (5), 291-292.
- Shanab, M. E., & Peterson, J. L. (1969). Polydipsia in the pigeon. *Psychonomic Science, 15* (1), 51-52.
- Skinner, B. F. (1948). "Superstition" in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology, 38*, 168-172.
- Skinner, B. F., & Morse, W. H. (1957). Concurrent activity under fixed-interval reinforcement. *Journal of Comparative and Physiological Psychology, 50*, 279-281.

- Staddon, J. E. R. (1977). Schedule-induced behavior. In W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp.125-152). New York: Prentice-Hall.
- Staddon, J. E. R., & Ayres, S. L. (1975). Sequential and temporal properties of behavior induced by a schedule of periodic food delivery. *Behaviour*, 54, 26-49.
- Staddon, J. E. R., & Simmelhag, V. L. (1971). The "superstition" experiment: A reexamination of its implications for the principles of adaptive behavior. *Psychological Review*, 78 (1), 3-43.
- Stein, L. (1964). Excessive drinking in the rat: Superstition or thirst? *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 58 (2), 237-242.
- Timberlake, W. (1982). Controls and schedule-induced behavior. *Animal Learning & Behavior*, 10 (4), 535-536.
- Timberlake, W. (1983). The functional organization of appetitive behavior: Behavior systems and learning. In M. D. Zeiler & P. Harzem (Eds.), *Advances in Analysis of Behavior: Vol.3. Biological factors in learning* (pp.177-221). Chichester, England: Wiley.
- Timberlake, W., & Lucas, G. A. (1985). The basis of superstitious behavior: Chance contingency, stimulus substitution, or appetitive behavior? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 44 (3), 279-299.
- Timberlake, W., & Lucas, G. A. (1991). Periodic water, interwater interval, and adjunctive behavior in a 24-hour multiresponse environment. *Animal Learning & Behavior*, 19 (4), 369-380.
- Wallace, M., & Singer, G. (1976). Schedule induced behavior: A review of its generality, determinants and pharmacological data. *Pharmacology, Biochemistry & Behavior*, 5 (4), 483-490.
- Wetherington, C. L. (1979). Schedule-induced drinking: Rate of food delivery and Herrnsteins equation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 32 (3), 323-333.
- Wetherington, C. L., & Brownstein, A. J. (1982). Comment on Roper's discussion of the language and generality of schedule-induced behavior. *Animal Learning & Behavior*, 10 (4), 537-539.
- Wetherington, C. L., Brownstein, A. J., & Shull, R. L. (1977). Schedule-induced running and chamber size. *The Psychological Record*, 27, 703-713.
- Wetherington, C. L., & Riley, A. L. (1986). Diminution of schedule-induced polydipsia after a long rest period. *Physiology & Behavior*, 37, 375-378.
- Wylie, A. M., Springis, R., & Johnson, K. S. (1992). Schedule-induced defecation: no-food and massed-food baselines. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58 (2), 389-397.

RESUMO

Uma análise dos principais problemas metodológicos e conceituais da área de estudos de indução de comportamentos por esquema é apresentada, contendo: 1) breve descrição histórica da origem dessa área de estudos; 2) descrição da terminologia empregada na área, como por exemplo, as expressões comportamento adjunto, comportamento induzido por esquema e comportamento interino; 3) análise dos principais critérios de indução propostos, como os de intensificação e distribuição temporal do comportamento, e a relação entre a força do comportamento e a duração dos intervalos entre estímulos; e 4) breve apresentação das duas principais abordagens teóricas atuais que explicam o fenômeno, sendo uma a que enfatiza o caráter excessivo dos comportamentos e a outra que aborda o mesmo do ponto de vista ecológico.

Palavras chaves: comportamento induzido por esquema, comportamento adjunto, polidipsia, comportamento interino.

ABSTRACT

An analysis of the main methodological and conceptual issues in schedule-induced behavior studies are presented. A brief history on the origin of the studies of schedule-induced behavior are presented, beginning with Falk's (1961) first publication about psychogenic polydipsia, and including a brief description of studies about aggression, wheel-running, wood-chewing and schedule-induced defecation. The results of those studies show that the characteristics and causal explanation of such behaviors remain controversial. Some trouble begins with the terms used to denominate schedule-induced behaviors, which include expressions like adjunctive behavior, interim behavior, and some other else.

Another controversial point in this area is related to the disagreement on the main characteristics which define schedule induction, like excessiveness, temporal distribution, and the relation between adjunctive behavior and the inter-stimuli interval. Excessiveness is measured by the rate or amount of behavior compared with that occurring in condition that don't impose delays between feeding periods or other relevant behavior. However, there's no agreement about the proper comparison condition. Roper (1971) argued that excessiveness should be evaluated against both massed-food control and extinction control. Timberlake (1982) considered that the massed-food control was the more appropriate comparison, and Cohen and Looney (1984) argued that the first step to evaluate the enhancement

of the behavior relative to a no-reinforcer baseline, and the second step is to determine how changing a specific aspect of that schedule directly contributes to that enhancement effect.

Programmed contingency contributes to the development of a stereotyped and temporally entrained within the inter-stimuli interval. When polydipsia is developed, this behavior generally occurs immediately after food ingestion, but when other behaviors have conditions to be developed the same temporal organization didn't occur.

A final difficulty with the specification of the characteristics which define schedule-induced behaviors is related to the nature of relationship obtained between adjunctive behavior and inter-stimuli interval. Early studies reported an inverted U function between the length of the inter-stimulus interval and the amount of water consumed. Recent studies, however, show a direct relationship.

Finally, the present article analyses the two main current theoretical approaches which explain the schedule-induced phenomenon. One emphasizing the excessive character of adjunctive behavior, following Falk's (1977) causal explanation that consider that the adjunctive behavior occurs in a many situations in which there is a conflict between appetitive and aversive factors. The other explaining the phenomenon from an ecological point view (Timbelake's Behavior-System Approach), by arguing that it is very important that an animal is able to produce adaptive organized sequences of behavior in the presence of incomplete, novel, and intermittent cues, like those in which small pieces of food or small amount of water are intermittently delivered.

Key-words: Schedule-induced behavior, adjunctive behavior, polydipsia, interim behavior.

**El Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento y
la Coordinación Editorial de la Universidad de Guadalajara**

presentan la Serie Ciencia de la Conducta

- ◆ *Psicología, un enfoque naturalista*
JOSEP ROCA I BALASCH

376 páginas
Edición 1993
ISBN 968-895-358-X

- ◆ *Ensayos de filosofía de la psicología*
ALEJANDRO TOMASINI BASSOLS

258 Páginas
Edición 1994
ISBN 968-895-523-X

- ◆ *Psicología interconductual*
Contribuciones en honor a J.R. Kantor
LINDA J. HAYES, EMILIO RIBES Y
LÓPEZ VALADEZ (COORDINADORES)

232 Páginas
Edición 1994
ISBN 968-895-481-0

- ◆ *B.F. Skinner: In memoriam*
EMILIO RIBES IÑESTA (COORDINADOR)

188 Páginas
Edición 1994
ISBN 968-895-487-X

- ◆ *El desarrollo del comportamiento*
SIDNEY W. BIJOU Y EMILIO RIBES
(COORDINADORES)

288 Páginas
Edición 1996
ISBN 968-895-716-X

Próximo título

- ◆ *Religión y conducta humana*
WILLIAM N. SCHOENFELD

Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento
12 de Diciembre 204, Col. Chapalita
Coordinación Editorial de la Universidad de Guadalajara
Francisco Rojas González 131
Col. Ladrón de Guevara CP 44600, Guadalajara, Jal., Méx.
o en las principales librerías de Guadalajara

DE VENTA EN: