

# Controle de estímulos e relações de equivalência<sup>1, 2</sup>

## Stimulus control and equivalence relations

Maria Martha Costa Hübner<sup>3</sup>  
Universidade de São Paulo

### Resumo

O presente artigo didático descreve a trajetória da área de controle de estímulos até a proposição do paradigma de equivalência, definindo e encadeando os principais conceitos envolvidos e suas implicações à compreensão crescente de processos comportamentais complexos, tais como o aprendizado do comportamento verbal, da noção de "significado" e dos comportamentos simbólicos, em geral. Apresenta a lógica dos primeiros experimentos de Sidman, indicando o caminho indutivo e cuidadoso do autor até chegar à proposição do paradigma de equivalência e aponta as implicações educacionais do modelo (economia no ensino, procedimentos para ensino de leitura, escrita e comportamento matemático), bem como novos estudos na área que prometem implicações para o contexto clínico.

Palavras-chave: controle de estímulos; relações de equivalência; discriminação simples e condicional.

### Abstract

The present didactic paper describes the path of the stimulus control area until the proposition of the equivalence paradigm, defining and linking together the main concepts involved and its implications to the growing comprehension of complex behavioral processes such as verbal behavior learning, the notion of meaning and symbolic behavior in general. It presents the logic of Sidman's first experiments, showing the inductive and careful way of the author until the point of presenting the equivalence paradigm and points the educational implications of the model (teaching economy, teaching procedures to reading, writing and mathematics behavior), as well as new studies of the area that promises implications to the clinic context.

Key- words: stimulus control; equivalence relations; simple and conditional discrimination

<sup>1</sup>Texto elaborado durante a prova escrita do Concurso Público, realizado na Universidade de São Paulo em 11 de junho de 2003, para uma vaga de Professor Doutor junto ao Departamento de Psicologia Experimental

<sup>2</sup>A revisão e re-elaboração do presente artigo contou com o apoio do projeto FAPESP/PRONEX 2003/09928-4, processo 479436/2003-7.

<sup>3</sup>E-mail: martha@hubner.org.br.

Na Análise Experimental do Comportamento, "Controle de Estímulos" configurou-se como uma área de pesquisa de extrema relevância científica e social, por suas implicações à compreensão crescente de processos comportamentais complexos, tais como o aprendizado da linguagem, da noção de "significado" e dos comportamentos simbólicos, em geral.

Como será demonstrado adiante, foi (e continua sendo) uma área de pesquisa que, por sua solidez de resultados e forte rigor metodológico, aliados às relevâncias anteriormente mencionadas, tem gerado extensões à aplicação, na elaboração de programas de ensino a pessoas com distúrbios do desenvolvimento, deficiência mental e dificuldades de aprendizagem, com históricos de fracasso escolar, dentre outras.

Inserida na Análise Experimental do Comportamento, a área de "Controle de Estímulos" está no contexto do Behaviorismo Radical de Skinner. Em outras palavras, constitui-se parte do corpo de investigação da ciência do comportamento proposta por aquele autor, tendo como objetivo a previsão e o controle dos fenômenos e, como objeto de estudo, o comportamento.

Sendo assim, pesquisa-se comportamento, entendendo-o como uma parte das atividades do organismo, em interação com o ambiente. (Skinner, 1938).

Busca, nesta direção, o estudo sistemático das relações funcionais do comportamento, concebendo-as como descrições das ações do organismo e das condições diante das quais estas ações ocorrem.

Coerentemente com a proposta de ciência em que seu corpo investigativo está e com a filosofia behaviorista radical, tem como instrumental de análise as contingências de reforçamento, que especificam três condições: 1) uma situação antecedente, que pode ser descrita em termos de estímulos discriminativos - pela função controladora que podem exercer sobre o comportamento; 2) uma resposta ou classe de respostas do organismo que, se emitida na presença de tais estímulos discriminativos,

tem como consequência ... 3) alguma alteração no ambiente, que não ocorreria se tal resposta fosse emitida na ausência do referido estímulo discriminativo mencionado no primeiro item ou se a resposta não ocorresse (Todorov, 1982).

Com este instrumental, realizando pesquisas experimentais desde 1938, quando da publicação de "Behavior of Organisms" de B.F. Skinner, a Análise Experimental do Comportamento já apresentava conceitos principais e básicos para o entendimento do controle de estímulos: os conceitos de reforçamento, de comportamento operante e extinção.

O conceito de comportamento operante e de reforçamento, nele embutido, deixou claro, tal como já apontava Skinner, que "as contingências de reforçamento não são mágicas", no sentido de que elas só operam no ambiente, em determinadas ocasiões.

Tal como explicitado no modelo de tríplice contingência, sempre haverá uma relação entre resposta e consequência e entre resposta e antecedente. Os três termos são essenciais.

Como implicação para a compreensão de como se estabelecem os controles de estímulos, está, portanto, a concepção de história de reforçamento. É preciso conhecê-la, para se concluir sobre o estabelecimento ou não do controle de estímulos.

Para que o controle de estímulos se estabeleça, é necessária uma história de reforçamento diferencial: na presença de determinados estímulos, respostas ou classe de respostas, serão seguidas de reforçamento e, na ausência destes estímulos ou em presença de outras, estas mesmas respostas não serão seguidas de reforçamento.

Chama-se *Discriminação* o controle de estímulos assim estabelecido. A área convencionou denominar "S<sup>d</sup>" o estímulo discriminativo, ou seja, aquele diante do qual a resposta será reforçada e de "S<sup>?</sup>" a condição antecedente, diante da qual a resposta não será reforçada.

Matos (1981) apresenta críticas a esta categoria dicotômica, na medida em que haveria graduações de controle entre o "S<sup>d</sup>" e o "S<sup>?</sup>" e sugere,

portanto, que denominemos os estímulos com numerações, como  $S_1, S_2, S_3, S_4 \dots$ . Mas a área de pesquisa em Controle de Estímulos permanece empregando a notação " $S^d$ " e " $S^?$ ", apesar da pertinente observação da autora.

Um dos experimentos clássicos da área aqui descrita é o de Jenkins & Harrison (1974), que se constituiu numa demonstração inequívoca de controle experimental de estímulo sonoro, após treino com reforçamento diferencial.

Os sujeitos experimentais eram oito pombos, que foram submetidos a um procedimento de modelagem do comportamento de bicar um disco, em esquema de intervalo variável de quatro segundos (VI4").

Após a modelagem, três dos pombos foram submetidos a um treino não diferencial, ou seja, diante de um tom de 1000 ciclos/segundo, por períodos de 33 segundos e 25 períodos por sessão, a resposta de bicar era reforçada; entre os períodos de apresentação desse tom, o mesmo era apresentado em intervalos de sete segundos, e a caixa ficava completamente escura.

No treino de reforçamento diferencial, cinco outros pombos passaram por 25 períodos de 33 segundos em que um tom era apresentado (de 1000 ciclos/segundo) e as respostas de bicar eram reforçadas. Na condição de  $S^?$ , composta por 25 ou mais períodos de 33 segundos, a resposta de bicar não era reforçada e não havia a apresentação do tom.

Realizaram-se, então, testes de GENERALIZAÇÃO, para verificar se o grupo que havia passado pelo treino diferencial responderia diferentemente a outros tons e ao tom da condição de treino, e se o grupo que havia passado pelo treino não diferencial responderia indistintamente a diferentes tons. Em outras palavras, se o controle de estímulos pelo tom de 1000 ciclos/segundo havia se estabelecido após a história de reforçamento diferencial.

Os resultados indicaram que sim. As curvas obtidas nas duas condições revelaram dois gradientes de generalização.

Para o grupo *sem* treino diferencial, obtiveram-se curvas que não indicaram um controle

de estímulos estabelecido pelo tom de 1000 ciclos/seg. Um gradiente "achatado".

Para o grupo *com* treino diferencial, obtiveram-se curvas que demonstraram o estabelecimento do controle de estímulos pelo tom de 1000 ciclos/segundo.

Com este experimento, os processos de Discriminação e de Generalização foram claramente demonstrados.

Note-se que no processo de generalização, o indivíduo demonstra o controle de estímulos em situação de *teste*, ou seja, em que respostas não são seguidas de reforçamento. Se o organismo responder diferencialmente ao estímulo discriminativo empregado no treino e gradativamente menos a estímulos menos "próximos", topográfica e fisicamente falando ao estímulo experimental, é porque o controle de estímulos foi assim instalado.

Até aqui, portanto, a área de Controle de Estímulos tinha clareza e conhecimento dos processos de discriminação SIMPLES: diante de um estímulo, respostas são reforçadas e na ausência deles, não. A unidade de análise era a contingência de três termos. Inúmeros experimentos foram conduzidos, e o processo tornou-se bem conhecido.

Entretanto, o controle de estímulos pode ser mais complexo. Para além das discriminações simples, podemos ter as discriminações CONDICIONAIS: respostas são reforçadas na presença de um determinado estímulo se e somente se uma outra condição estiver presente.

Apresentado, primeiramente, por Cumming & Berryman, em 1965, com pombos, o modelo de discriminação condicional foi revelado por meio de um arranjo experimental denominado "matching-to-sample" ou "emparelhamento de acordo com o modelo", em que um estímulo é "primeiramente" apresentado (estímulo modelo) e, em seguida ("matching" atrasado) ou simultaneamente ("matching" simultâneo), os estímulos de comparação ou de escolha são apresentados.

A tarefa básica do sujeito (ou participante) experimental é, após responder ao estímulo-modelo, escolher um dos estímulos de com-

paração.

Com o início dos estudos em discriminação condicional, os processos comportamentais até então estudados pela área de Controle de Estímulos tornam-se simples diante do que estava por vir; o comportamento envolvido numa discriminação condicional não depende mais de características formais entre os estímulos e respostas. Estas mudam e exercem controles diferentes sobre a resposta, a depender da relação estabelecida entre a resposta e as propriedades do estímulo. Não há mais uma similaridade física entre o estímulo modelo e o de escolha. Sua relação é arbitrária. Estamos, portanto, lidando com o comportamento simbólico, com "linguagem". Nada mais complexo (e belo!).

As implicações dos estudos experimentais da pesquisa em análise experimental do comportamento animal foram bombásticas para o estudo e compreensão de fenômenos humanos, como a aquisição de leitura, por exemplo. Para uma primeira e rápida ilustração da "lógica" comum subjacente ao modelo de discriminação condicional e à leitura, tem-se o exemplo da leitura das palavras "CASA" e "SAPO".

O mesmo estímulo - a letra S - a depender de sua posição e seqüência na palavra, controla diferentemente a resposta textual. Na primeira palavra, a resposta textual tem o som de "Z", diante do estímulo "S" na palavra "CASA" e na segunda palavra, a resposta textual tem o som de "S", diante do estímulo "S" na palavra "SAPO".

Pesquisador básico com larga experiência em análise experimental do comportamento animal, dotado de habilidades como a criatividade e engenhosidade experimental, Murray Sidman, em 1971, dá início a uma série de experimentos com humanos, empregando o modelo de discriminação condicional, cujas implicações vão, mais uma vez, para além do processo até então estudado - DISCRIMINAÇÕES CONDICIONAIS - e traz à área de Controle de Estímulos novos desafios de investigação e, talvez, a descoberta de novos pro-

cessos comportamentais, como o *de Relações de Equivalência*, demonstrado a seguir.

No experimento de 1971, o objetivo de Sidman parecia simples (como o de todo bom pesquisador) e "despretensioso", talvez; era o de verificar se pareamentos condicionais auditivo-visuais (entre palavras ditas ao sujeito e palavras impressas) seriam relações condicionais suficientes para fazer emergir a leitura com compreensão (que envolvia o pareamento entre uma figura e a palavra impressa a ela correspondente) e a leitura oral, mesmo sem treino explícito. Além desse objetivo, com clara relevância social e objeto de estudo complexo, Sidman considerava que ainda não havia, na época, um estudo experimental da aquisição de leitura e identificação dos pré-requisitos necessários.

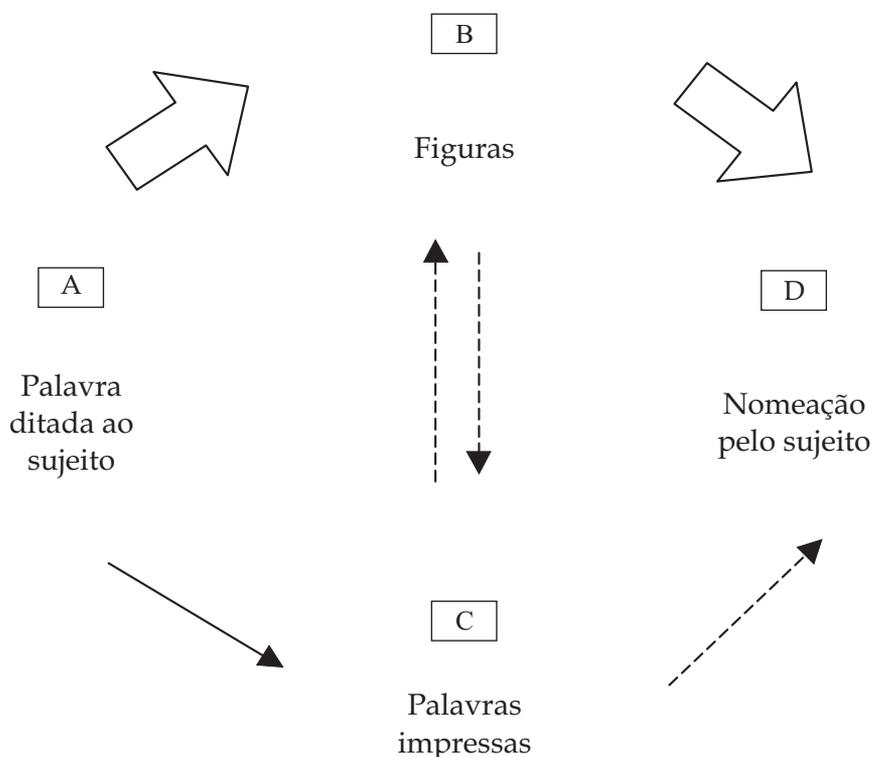
Seu participante (na época falava-se em *sujeito* experimental) era um rapaz de 17 anos, com retardo mental severo.

No modelo de discriminação condicional, este rapaz já apresentava as relações condicionais de pareamento entre um nome de figura dito a ele e a figura correspondente (pareamento codificado como AB); também apresentava outra relação condicional: diante de uma figura, dizia o seu nome (pareamento codificado com DB).

Sidman apresentava os estímulos da seguinte maneira: os estímulos-modelo, quando visuais, eram projetados num painel com nove janelas translúcidas e uma posição central; os estímulos de escolha eram apresentados em posições laterais; quando eram auditivos, os estímulos eram apresentados por meio de um gravador.

Considerando seu objetivo, Sidman (1971) ensinou, por meio de reforçamento diferencial, no arranjo experimental de "matching-to-sample", 20 palavras, no pareamento auditivo-visual (palavra falada ao sujeito e palavra impressa) e testou a emergência do pareamento entre a palavra impressa e a figura (figura esta que o sujeito já identificava diante do nome oral dito a ele). Esquematizando, temos:

## Controle de estímulos e relações de equivalência



**Figura 1** - Onde:

- os quadrados indicam a natureza do conjunto de estímulos apresentados
- as flechas duplas ( $\rightleftarrows$ ) indicam as relações condicionais já apresentadas pelo sujeito
- a flecha contínua ( $\longrightarrow$ ) indica a relação treinada
- as flechas descontínuas ( $- - \longrightarrow$ ) indicam as relações testadas.

Sidman (1971) obteve como resultado, as emergências das relações BC, CB e CD (vide a figura).

Verificou, portanto, que relações condicionais do tipo auditivo-visual podem gerar novas relações condicionais, não diretamente treinadas.

Simples, claro e, aparentemente despretenhoso, este experimento mudou o curso das pesquisas subseqüentes em controle de estímulos.

Obviamente, o curso e a trajetória subseqüentes não foram tão lineares e nem a consequência deste primeiro experimento de Sidman tão imediata.

O fato de Sidman (1971) haver introduzido "testes" do que determinadas relações condicionais podem gerar, estava, na verdade, dando o primeiro passo experimental para uma

compreensão mais profunda e até para uma análise crítica de todo o conhecimento produzido na área de Controle de Estímulos, com o modelo de discriminação condicional. Tal análise crítica foi movida, possivelmente, pela seguinte questão; "O que se denomina "matching-to-sample" está sendo de fato, uma relação de "igualdade", de "pareamento" ou é mesmo "apenas" uma relação condicional?" (apenas para esclarecer a crítica, tome-se como exemplo a afirmação condicional "Se sábado, então dia de feira". A relação de condicionalidade não significa, necessariamente, uma relação de igualdade - pois "sábado" e "feira" não são iguais). A pergunta de Sidman estava, em outras palavras, questionando a interpretação dos resultados em "matching-to-sample" arbitrários, "simbólicos", como sendo de resultados de identidade.

Em 1982, com Tailby, Sidman lança, então, publicamente, a proposta do paradigma de relações de *equivalência* como, num primeiro momento, um modo de resolver esta questão inicial: ao modelo de discriminação condicional clássico foram acrescentados testes adicionais para se assegurar que relações condicionais fossem, de fato, relações de igualdade, de equivalência.

Importante, destacar, neste momento, um antigo, persistente e robusto aspecto da Análise Experimental do Comportamento em Controle de Estímulos: do simples chega-se ao complexo, sem precocidades ou explicações infundadas.

O "boom" de pesquisas geradas com a proposta de relações de equivalência dá hoje à área e ao tema (equivalência) um peso e um porte consideráveis. Seu início foi, entretanto, estritamente controlado pelos dados experimentais. Voltemos, portanto, a eles.

Os testes adicionados ao modelo de discriminação condicional para a verificação da emergência de relações de equivalência tiveram seus nomes emprestados da matemática elementar: Simetria, Reflexividade e Transitividade.

Assim, para afirmarmos que os desempenhos gerados em um pareamento AB e em um outro pareamento BC são, de fato, relações de equivalência, é preciso verificar se: 1º) os membros A, B, e C mantêm uma relação de reflexividade, ou seja, se o sujeito é capaz de identificar os elementos iguais entre si (A com A, B com B e C com C; é o que se denomina "matching de identidade"); 2º) é preciso demonstrar relações de simetria, ou seja, as funções de estímulo modelo e estímulo de comparação são intercambiáveis entre si (se A então B, deve-se demonstrar que o sujeito faz também se B, então A); e 3º) finalmente, a relação de transitividade, que requer três conjuntos de estímulos: A, B e C. Se o sujeito demonstrou as relações condicionais se AB e se BC, por transitividade ele deveria demonstrar a relação se AC.

Se demonstradas as três propriedades diz-se

que as relações entre os conjuntos de estímulos A, B, C são relações de equivalência.

Voltando ao experimento de Sidman (1971), poder-se-ia afirmar que o rapaz de 17 anos demonstrou que a palavra falada (A), a figura (B) e a palavra impressa (C) formavam uma classe de estímulos equivalentes. Como neste experimento de Sidman, os testes foram conduzidos com reforçamento, o que nos impede de dizer que tais relações emergiram, podemos afirmar que elas foram apresentadas pelo sujeito em condições de reforçamento diferencial.

Mas nos experimentos subseqüentes em relações de equivalência (Sidman & Tailby, 1982; Sidman, Kirk e Wilson-Morris, 1985, dentre outros), os testes de equivalência foram conduzidos em extinção.

Os resultados destes testes, com pouquíssima variabilidade nos estudos da área, revelam que seres humanos, após submetidos a treinos de relações condicionais, são capazes de demonstrar relações de equivalência.

Tais descobertas foram feitas com crianças pré-escolares (Matos, Hübner e colaboradores) e com deficientes mentais, (Dube, McIlvane, Mackay & Stoddard, 1987) apenas para citar alguns autores e alguns sujeitos.

Além do fato de que tais resultados significaram uma economia de tempo no ensino de habilidades complexas, como aquelas envolvidas no comportamento de ler e escrever (pelo simples fato de que muitas outras relações emergiam, sem a necessidade de ensino direto e após o ensino de outras poucas relações), tais pesquisas lançaram desafios à interpretação do fenômeno encontrado: como explicar a emergência de comportamentos que não são seguidos de reforçamento? Parafraseando Sidman: "De onde vêm as relações de equivalência"?

Um dos artigos recentes de Sidman, publicado em 2000, no JEAB, lança possíveis respostas: as relações de equivalência teriam origem nas contingências de reforçamento das situações de treino. Como, reitero, Sidman é um verdadeiro analista experimental do comportamen-

to, ele não propõe teorias ou explicações rebuscadas: remete-nos a experimentos que precisam ser conduzidos para o encontro da resposta. Sugere-nos, por exemplo, manipular a consequência reforçadora sendo a mesma ora específica ora não para cada classe de "equivalência" e verificar o que ocorre com os resultados nos testes. Sugere o mesmo para a resposta ora sendo a mesma para as diversas classes de equivalência que se quer formar ora sendo diferente para cada classe.

Com tal artigo e com tais análises e sugestões, Sidman dá, a meu ver, um salto na polêmica discussão quanto à necessidade de nomeação (de "linguagem") para a emergência das relações de equivalência e, por decorrência, na polêmica discussão sobre ser a emergência de relações de equivalência um fenômeno típico e exclusivamente humano.

Nesta direção, ele sugere: a resposta pode fazer parte da classe de equivalência e, se assim o for, poderá ser uma condição facilitadora (como no caso da nomeação, que seria uma resposta diferencial para cada estímulo modelo). Daí a nomeação pode ajudar, facilitar a emergência de relações de equivalência. Mas não significa dizer que só os que nomeiam fazem equivalência e, portanto, não significa dizer que só os que têm "linguagem" são capazes de demonstrar relações de equivalência. Obviamente, a área de Controle de Estímulos não se resume, hoje, a estudar *Relações de Equivalência*. Mas estas cobrem, ainda, uma grande parte da área.

### Referências

- Cumming & Berryman (1965). The complex discriminated operant: studies of matching-to-sample and related problems. Em D.I. Mostofsky (Ed.), *Stimulus Generalization*, pp. 284-330. Stanford, California: Stanford University Press.
- Dube, W. V., McIlvane, W.J., Mackay, H. A., & Stoddard, L.T. (1987). Stimulus class membership established via stimulus-reinforcer relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47, 159-175.
- Jenkins, H. M & Harrison. R. H. (1960/1974). *Efecto del entrenamiento en discriminación sobre la generalización auditiva*. Em: Catania, A. C. (1974). *Investigación contemporânea em conducta operante*. México, Trillas.

Além das implicações educacionais já mencionadas (economia no ensino, procedimentos para ensino de leitura, escrita, comportamento matemático, etc), novos estudos na área prometem implicações para a clínica.

Em congresso da "Association for Behavior Analysis", realizado em São Francisco, EUA, em maio de 2003, Barnes-Holmes demonstrou que palavras como CÂNCER e FELICIDADE podem ser pareadas com estímulos arbitrários e estes com outros conjuntos de estímulos também arbitrários. Por equivalência, adultos responderam com as palavras CÂNCER e FELICIDADE ao segundo conjunto de estímulos arbitrários, formando duas classes de relações de equivalência.

Os avanços não param por aí. Há, ainda, registros neurofisiológicos da emergência de relações de equivalência, demonstrando a ativação de ondas e regiões quando este complexo processo comportamental ocorre.

Finalmente, é necessário destacar que todas estas descobertas ocorreram com base nos conceitos e procedimentos fundamentais dos primórdios da área de Controle de Estímulos e tiveram o caminho indutivo e a lógica experimental como constantes norteadoras.

Do simples ao complexo, das discriminações simples às condicionais, destas para as relações de equivalência: um longo e sólido caminho para a compreensão do complexo que, por suas importantes implicações sociais, ainda está longe de seu final.

- Matos, M. A. (1981). O controle de estímulo sobre o comportamento. *Psicologia*, 7, 1-15.
- Matos, M. A. & Hübner, M.M. (1992) Equivalence relations and reading. Em *Understanding Verbal Relations*. Reno, Nevada: Context Press, p. 83-94.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory- visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 5-13.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 127-146.
- Sidman, M., Kirk, B., & Willson-Morris, M. (1985). Six-member stimulus classes generated by conditional- discrimination procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43, 21-42.
- Sidman, M. & Tailby, W. (1982). Conditional Discrimination vs. Matching- to- sample: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.
- Skinner, B.F. (1938/ 1991). *The behavior of organisms. An experimental analysis*. Acton, Massachusetts: Copley Publishing group.
- Todorov, J.C (1982). Considerações sobre o behaviorismo. Associação Brasileira de Análise do Comportamento: *Cadernos Brasileiros de Análise do Comportamento*

**Questões:**

- 1) Descreva a crítica de Matos aos símbolos "S<sup>d</sup>" e o "S" e dê sua opinião.
- 2) Caracterize o avanço conceitual das pesquisas em discriminação condicional em relação às pesquisas sobre discriminação simples, pontuando as complexidades da discriminação condicional em relação à discriminação simples e dê exemplos.
- 3) Explique o papel que o experimento de Sidman (1971) teve na origem da proposta de relações de equivalência.
- 4) Identifique, no texto, argumentos que fortaleçam a conclusão de que a proposta de "relações de equivalência" seguiu um caminho indutivo, partindo de dados experimentais, sem recorrer a teorias rebuscadas.
- 5) Explique as três propriedades definidoras de equivalência.
- 6) Por que a explicação de que a resposta pode fazer parte da classe de equivalência ajuda a discutir a questão do papel da nomeação na formação de classes de equivalência?
- 7) Dê alguns exemplos de extensões ao paradigma de relações de equivalência.

**Recebido em:** 30/05/2006

**Aceito para publicação em:** 23/06/2006