

Aprendizagem Discriminativa, Formação de Classes Relacionais de Estímulos e Comportamento Conceitual

Raquel Maria de Melo
Elenice S. Hanna

Como citar: MELO, Raquel Maria de; HANNA, Elenice Seixas. Aprendizagem Discriminativa, Formação de Classes Relacionais de Estímulos e Comportamento Conceitual. *In*: ROSE, Júlio César de; GIL, Maria Stella Coutinho de Alcantara; SOUZA, Deisy das Graças de. **Comportamento Simbólico: Bases Conceituais e Empíricas**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014. p. 193-228. DOI: <https://doi.org/10.36311/2014.978-85-7983-516-2.p193-228>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

APRENDIZAGEM DISCRIMINATIVA, FORMAÇÃO DE CLASSES RELACIONAIS DE ESTÍMULOS E COMPORTAMENTO CONCEITUAL

*Raquel Maria de Melo
Elenice S. Hanna*

Repertórios conceituais estão entre os fenômenos comportamentais de maior interesse no contexto da Psicologia, afinal, “pela sua riqueza, geratividade e adaptabilidade, eles nos incitam à análise experimental e teórica” (Zentall, Galizio, & Critchfield, 2002, pp.238-239). Neste capítulo consideraremos os fenômenos chamados de *formação de conceito e categorização*, a partir da perspectiva da Análise do Comportamento. De acordo com este referencial, serão descritas algumas das contingências de ensino e de avaliação que, quando planejadas, permitem concluir sobre o desenvolvimento ou não de comportamento conceitual. O conjunto de estudos descritos neste capítulo apresenta e discute os efeitos de algumas variáveis de procedimento no ensino de discriminações simples e na generalização ou desempenho em tarefas com estímulos novos. Ênfase foi dada na comparação entre o ensino com e sem erros.

Considerando-se a ampla gama de relações que compõe os repertórios conceituais, ressalta-se que os fenômenos comportamentais discutidos neste capítulo são a base para a formação de repertórios conceituais mais complexos.

CLASSES DE ESTÍMULOS E COMPORTAMENTO CONCEITUAL

O tema *conceito* é tradicionalmente estudado pela psicologia cognitiva. De acordo com esta abordagem, *conceito* refere-se ao conhecimento adquirido pelo indivíduo, que possibilita/facilita que ele categorize ou crie grupos a partir de eventos dissimilares (Barsalou, 1992). Nessa perspectiva, conceito constitui-se no desenvolvimento de uma estrutura ou representação mental. A expressão *formação de conceito* está, portanto, associada a uma mudança interna estrutural ou representacional, que acontece quando um conceito é *adquirido*, e a *categorização* é considerada a função do conceito, que envolve a identificação de seus elementos (Medin & Smith, 1984). Essa concepção ainda afirma que “o conhecimento conceitual existe independente de relações específicas ambiente/comportamento ... uma vez que, estabelecido o repertório de categorização, um indivíduo é capaz de categorizar tanto estímulos vistos anteriormente quanto eventos novos” (Zentall et al., 2002, pp.237-238).

Na Análise do Comportamento, *conceito* e *categorização* são tópicos investigados em estudos sobre controle de estímulos, e, diferentemente da abordagem cognitiva, esses termos são traduzidos como tipos de comportamento operante sob o controle de estímulos. Em um dos primeiros livros sobre os princípios e conceitos da Análise do Comportamento, Keller e Schoenfeld (1950/1974) afirmam que o comportamento conceitual envolve “generalização intraclasse e discriminação interclasses” de estímulos (p.169). Exemplifica a discriminação interclasses o fato de a criança dizer cadeira na presença da cadeira originalmente apresentada, mas não de outros objetos. A generalização intraclasse ocorre quando a criança é capaz de dizer cadeira para aquelas feitas de material, forma ou cor diferente.

Mais recentemente, na Análise do Comportamento, o comportamento conceitual foi relacionado à formação de classes de estímulos (e.g., de Rose, 1993; Zentall et al., 2002). O termo *classe de estímulos* refere-se a um conjunto de estímulos que ocasionam uma mesma resposta ou uma classe de respostas em um determinado contexto (Zentall et al., 2002). O desenvolvimento de classes de estímulos é necessário em diversos fenômenos complexos, como conhecer, perceber e pensar.

De acordo com Zentall et al. (2002), pode-se classificar as classes de estímulos em três tipos: (a) *classes perceptuais*, constituídas por estímulos que compartilham características físicas ou topográficas, e que controlam o mesmo responder como, por exemplo, denominar de vermelho diferentes objetos de cor vermelha; (b) *classes relacionais*, identificadas quando uma mesma resposta ocorre diante de estímulos que compartilham determinadas relações entre suas dimensões físicas, como no caso de selecionar apenas as figuras formadas por dois elementos em que um deles está em cima do outro (e.g., um vaso em cima de uma mesa); (c) *classes associativas*, identificadas quando uma mesma resposta ocorre diante de cada um dos estímulos que compõem a classe, que são intercambiáveis, mas não apresentam similaridade física, como, por exemplo, pronunciar a palavra “gato” diante da figura de um gato, da palavra GATO escrita em português e diante da mesma palavra escrita em inglês (*cat*).

Quando um conjunto variado de eventos ambientais possui uma dimensão em comum, contingências que envolvem esses estímulos podem produzir generalização e/ou abstração. A abstração implica em respostas sob o controle de uma dimensão específica que é compartilhada por um conjunto de estímulos. Para que o comportamento de selecionar objetos da cor vermelha fique sob o controle apenas da cor, por exemplo, a contingência de ensino deve “reforçar respostas a muitos objetos, todos vermelhos, mas diferindo amplamente em outras propriedades” (Skinner, 1953/1981, p. 137). Quando esse controle dimensional se desenvolve, o desempenho em testes de generalização, com estímulos variando em outras dimensões, é preciso¹.

Como afirma Catania (1998/1999), a distinção entre abstração e conceito é ambígua: “o responder com base em alguma propriedade singular de estímulos é denominado *abstração*, e a linguagem de conceitos restringe-se ao responder baseado em alguma combinação de propriedades” (p. 161). O autor parece sugerir que a diferenciação na utilização dos termos está na quantidade de propriedades, mas não no processo. O conceito de Coca-Cola, por exemplo, envolve controle dimensional por cor do rótulo, pela forma da garrafa, pelo sabor do líquido. Essa sutileza na diferenciação e uso dos

¹ Note que o controle dimensional é inferido a partir do desempenho em teste de generalização e não é explicação do comportamento observado.

conceitos torna-se ainda maior quando se trata de propriedades relacionais. Considere, por exemplo, o comportamento em relação a um conjunto de estímulos compostos, constituídos por dois elementos de tamanhos diferentes, estando o menor ao lado do maior. O responder sob o controle da propriedade relacional “*a esquerda de*” ou “*a direita de*” é uma abstração ou um comportamento conceitual? Se o comportamento pode estar sob o controle de um conjunto de propriedades comuns dos estímulos, que inclui o tamanho de cada elemento, o elemento maior como ponto de referência e a posição do elemento menor em relação ao maior, seria correto dizer que o comportamento conceitual é o produto dos diversos controles dimensionais? A discussão conceitual em questão, pela sua relevância, merece um fórum específico, que não é objeto deste capítulo.

Embora tenham sido ressaltadas as propriedades físicas ou relacionais dos estímulos, o desenvolvimento de conhecimento sobre comportamento conceitual deve tratar dos processos envolvidos na formação das classes de estímulos e na identificação das variáveis que influenciam o seu estabelecimento, a sua manutenção e a sua ampliação. O presente capítulo apresentará alguns procedimentos utilizados para estabelecer classes de estímulos e discutirá aspectos de procedimento que interferem no desenvolvimento de *classes relacionais*, a partir dos resultados de pesquisas recentes.

FORMAÇÃO DE CLASSES DE ESTÍMULOS A PARTIR DE TREINO DISCRIMINATIVO SIMPLES E CONDICIONAL

Os estímulos de uma classe passam a exercer controle sobre um determinado comportamento quando eles participam de uma contingência de reforçamento específica. No caso de comportamento conceitual relacional (que requer a aprendizagem de relações entre estímulos), dois procedimentos de ensino diferentes são frequentemente utilizados: o pareamento ao modelo com estímulos simples e o treino discriminativo simples simultâneo² com estímulos compostos (Catania, 1998/1999; de Rose, 1993; Sérgio, Andery, Gioia, & Micheleto, 2002; Smeets, Barnes-Holmes, & Cullinan, 2000).

² Procedimentos de treino discriminativo sucessivo têm sido também utilizados, mas serão discutidos no Capítulo 6, de autoria de Paula Debert, neste volume.

No procedimento de *treino discriminativo simples simultâneo*, dois ou mais estímulos são apresentados ao mesmo tempo, e o responder ao estímulo S+ (ou S^D), e não ao S- (ou S^A), é reforçado. Por exemplo, em uma situação em que existem bolas dentro e fora de uma caixa, quando a professora elogia o comportamento de pegar uma bola que está fora da caixa (S+), mas não outras que estão dentro da caixa (S-), o comportamento de *pegar* sob o controle da posição do objeto é fortalecido. O responder diferencial aos estímulos com posições diferentes, desenvolvido ao longo do treino, é a evidência da aprendizagem de discriminações entre conjuntos de estímulos e de formação de duas classes (dentro de e fora de) constituídas por estímulos com semelhanças em cada relação de posição.

No procedimento de *pareamento ao modelo*, dois ou mais estímulos são também apresentados para escolha, sendo a função de cada estímulo como S+ ou S- dependente do estímulo condicional ou modelo adicionado à contingência. Assim, ensina-se com esta contingência relações entre cada estímulo modelo e o comparação correspondente e o responder diferencial às diferentes relações. No exemplo anterior, pode-se mostrar para a criança duas figuras ao mesmo tempo: uma com a Bola X dentro da caixa e outra com a mesma bola fora da caixa. Diante do modelo “*Bola A dentro de uma caixa*”, se a criança apontar o cartão com a Bola X dentro, a professora elogia; mas, se ela apontar a Bola X fora da caixa, a professora remove os cartões. A seguir, apresentam-se novamente os cartões de escolha, utilizando como modelo a “*Bola A fora da caixa*”, e o elogio ocorre se a escolha for do cartão com a Bola X fora da caixa.

A aprendizagem de uma única discriminação parece não ser suficiente para o desenvolvimento de comportamento conceitual. Independente do procedimento utilizado, vários treinos discriminativos com estímulos diferentes, mas que apresentam o mesmo tipo de relação (e.g., sapato fora de uma caixa, lápis fora de um estojo) são necessários (e.g., Herrnstein & Loveland, 1964; Hull, 1920 [citado em Millenson, 1967/1985], 1930; Watanabe, Sakamoto, & Wakita, 1995). A utilização de múltiplos exemplares durante o processo de ensino de discriminações pode aumentar as chances de que o comportamento ocorra diante de estímulos que não foram diretamente ensinados (e.g., Fields, 1978). A exposição a múltiplos exemplos de S+ e S-, apenas quando implicam

em experiência discriminativa com a(s) dimensão(ões) relevante(s) em diferentes contextos, pode aumentar as chances de ocorrer generalização (van Laarhoven, Johnson, Repp, Karsh & Lenz, 2003). A partir dessa experiência, é provável que a criança se comporte de forma semelhante na presença de outros objetos, fora e dentro de outras caixas e recipientes, e quando há variações em outras características dos objetos (e.g., forma, tamanho, cor). Quando os controles pelas posições *dentro de* e *fora de* são desenvolvidos, duas classes de estímulos se formam e a ampliação das classes sem a necessidade de ensino adicional é frequentemente observada. A emergência dessa ampliação ocorre por meio de generalização e/ou abstração (Fields, Reeve, Adams, & Verhave, 1991), quando os novos estímulos apresentam similaridade física com os membros da classe ou são relacionados com um dos membros que já fazem parte da classe (e.g., de Rose, McIlvane, Dube, Galpin, & Stoddard, 1988; Lazar, 1977).

Nesse capítulo abordaremos mais detalhadamente os efeitos do ensino de discriminações simples sobre a formação de classes de estímulos. Em outros capítulos deste volume serão discutidos outros fenômenos comportamentais, nos quais o procedimento de pareamento ao modelo é a base para o desenvolvimento de classes de estímulos (ver, por exemplo, o Capítulo 5, de autoria de Bortoloti & de Rose). O ensino de discriminações simples tem sido planejado com procedimentos que produzem muitos ou poucos erros. A seguir serão apresentadas essas duas maneiras de planejar o ensino e suas implicações para a discussão sobre formação de classes de estímulos.

APRENDIZAGEM DISCRIMINATIVA COM E SEM ERRO

Nos procedimentos de treino discriminativo, programa-se reforçamento diferencial para responder sob duas condições de estímulos diferentes. Combinam-se pelo menos duas contingências de três termos: na presença de S+ a ocorrência de uma resposta é seguida por determinadas consequências; e na presença de outros estímulos (S-), a ocorrência dessa mesma resposta não produz as consequências. O procedimento convencional de reforçamento diferencial da discriminação final, em geral, resulta na ocorrência de muitos erros (respostas ao estímulo negativo S-) no início do treino, sendo o processo chamado de aprendizagem por tentativa

e erro (Hamilton, 1911; Hull, 1930). Nesses estudos iniciais, considerava-se que cada discriminação aprendida era um problema solucionado e o erro era parte inerente do processo de solução.

No entanto, discriminações difíceis para determinadas pessoas ou que parecem inatingíveis por procedimentos convencionais requerem a utilização de contingências especiais. Procedimentos alternativos de ensino, que resultam na aquisição de discriminações com pouco ou nenhum erro, são denominados procedimentos de *discriminação sem erro*, esvanecimento (e.g., Sidman & Stoddard, 1967; Terrace, 1963a) ou procedimentos que modelam o controle de estímulos (McIlvane & Dube, 1992). Esses procedimentos baseiam-se nos estudos clássicos de Terrace (1963a, 1963b), que mostraram que, diferente do que se pensava à época, erros não são necessários para a ocorrência da aprendizagem discriminativa. Terrace (1963b) partiu do ensino da discriminação³ entre vermelho e verde para pombos e, uma vez estabelecida esta discriminação, ensinou a discriminação entre linha vertical e horizontal. As linhas foram sobrepostas às cores e gradualmente as cores foram esvanecidas, até que apenas as linhas eram as condições de estímulos às quais os pombos respondiam. O desenvolvimento da discriminação com esse procedimento especial foi comparado com outras duas condições de ensino: uma que modificava abruptamente da discriminação de cores para a de inclinação da linha; outra que apresentava os estímulos cor e linha sobrepostos, mas sem o esvanecimento da cor. O autor concluiu que as condições necessárias para a aprendizagem sem erro eram a programação inicial de grandes diferenças entre S+ e S- e a redução progressiva e lenta dessas diferenças ao longo das tentativas de ensino. A semelhança física entre os estímulos de uma etapa para a próxima possibilita a transferência do controle de estímulos nas discriminações sucessivas. Os estudos com procedimentos de mudança gradual de estímulos relatam desempenhos precisos desde o início do ensino e produzem rápida aquisição das discriminações (e.g., Fields, 1978, 1979, 1981; Richmon & Bell, 1986; Sidman & Stoddard, 1967).

Terrace (1963b) observou também a deterioração da discriminação vermelho-verde, adquirida anteriormente com precisão e sem erro, após

³ Terrace utilizou em seus estudos o procedimento de treino discriminativo sucessivo (go/no go) descrito no Capítulo 6. Este capítulo enfatiza resultados de treino discriminativo simultâneo, mas, quando for considerado relevante, resultados de estudos com os dois procedimentos serão relatados.

a ocorrência de erros com procedimentos de ensino sem esvanecimento da discriminação vertical/horizontal. Estudos posteriores confirmaram os efeitos deletérios do erro e ampliaram as análises das suas consequências para a aprendizagem, mostrando subprodutos emocionais (Azrin, Hutchinson, & Hake, 1966), padrões de resposta incompatíveis com a aprendizagem da discriminação-alvo e a alteração em comportamentos já aprendidos (Sidman & Stoddard, 1967; Stoddard, de Rose, & McIlvane, 1986; Stoddard & Sidman, 1967).

Os resultados de Terrace (1963a, 1963b) inspiraram vários estudos que utilizaram variações de procedimentos de esvanecimento e encontraram resultados positivos com diferentes espécies (pombos, ratos, golfinhos, primatas e humanos) e com diferentes tarefas (discriminação auditiva, de posições, de inclinações de linha, cores, palavras, formas, tamanhos, letras do alfabeto Braille) (e.g., Aronsohn, Pinto-Hamuy, Toledo, & Asenjo, 1987; Herman & Arbeit, 1973; Kodera & Rilling, 1976; Sidman & Rosenberger, 1967; Sidman & Stoddard, 1967). Procedimentos de aprendizagem sem erro têm sido utilizados para desenvolver aplicações práticas ou em avaliação de pessoas com necessidades especiais (e.g., crianças com atraso no desenvolvimento, adultos com deficiência intelectual, indivíduos com diagnóstico de esquizofrenia, indivíduos que sofreram acidente vascular cerebral, dependentes de álcool) (Letts et al., 2011; Mount et al., 2007; Pitel et al., 2010; Walsh, 1985), e tornou-se, na última década, um dos focos de interesse de neurocientistas que investigam processos de memória (Clare & Jones, 2008).

Comparações de resultados de estudos com esvanecimento e com o procedimento convencional são dificultadas pelos diversos aspectos em que os dois procedimentos diferem. Apesar disso, há vários relatos que comparam os procedimentos e afirmam a superioridade do esvanecimento em relação ao procedimento de tentativa e erro (e.g., Dixon, Spradlin, Girardeau & Etzel, 1974; Richmond & Bell, 1983; G. L. Schilmoeller, Schilmoeller, Etzel, & LeBlanc, 1979; Zawlocki & Wall, 1983). Além das diferenças entre os procedimentos, a dificuldade de conclusões finais a partir dos estudos comparativos se deve à grande variação de procedimentos de aprendizagem sem erro, de um estudo para o outro. Os estudos utilizam diferentes critérios de aprendizagem, tarefas, números

de etapas de esvanecimento, estímulos suplementares que são esvanecidos, estímulos-alvo do esvanecimento (S+, S- ou ambos), para citar alguns. Há a necessidade de manipulações singulares para verificar o efeito independente de cada variável sobre o desenvolvimento do controle de estímulos.

Um aspecto adicional ao procedimento, investigado em poucos estudos (e.g., Melo, de Jesus, & Hanna, 2005; van Laarhoven et al., 2003), é a medida comportamental que serve de base para comparar os resultados. Em procedimentos de aprendizagem sem erro, é característica essencial o ensino de múltiplos exemplares, considerando que cada etapa do esvanecimento altera o par de estímulos apresentado. Essa característica tem implicações sobre qual processo deve ser o foco da análise: a aprendizagem de uma discriminação-alvo ou a formação de classe de estímulos por generalização ou abstração? O primeiro é analisado a partir dos dados do treino discriminativo, enquanto o segundo requer testes adicionais de generalização. A escolha de uma ou de outra medida comportamental pode levar a conclusões diferentes, como será discutido em seguida.

Considerando a diversidade de procedimentos e medidas, mais importante do que apontar um ou outro procedimento como melhor, precisamos, como salientam Deitz e Malone (1985), conhecer sobre as variáveis que influenciam o controle de estímulo. Esse conhecimento pode ser utilizado com propósito de aplicação, mas sua importância é mais abrangente e, portanto, de fundamental importância.

A generalidade dos resultados positivos de procedimentos de aprendizagem sem erro já foi desafiada por alguns estudos, o que levou Schwartz, Firestone e Terry (1971) a afirmarem que os procedimentos de esvanecimento não são em sua totalidade bem sucedidos. A revisão da literatura realizada por Lancioni e Smeets (1986) resume alguns parâmetros básicos para o ensino de discriminação sem erro.

O fator mais consistentemente apontado como relevante é a relação entre a discriminação-alvo e a dimensão manipulada nas etapas de esvanecimento, ou o tipo de manipulação do estímulo (Lancioni & Smeets, 1986). Suponha que se queira ensinar a discriminação entre círculo e quadrado. Na etapa inicial do procedimento de ensino é apresentado ao aluno um círculo preenchido por preto e um quadrado preenchido

por branco. Ao longo das etapas, a cor preta é esvanecida. A dimensão do estímulo que se altera no esvanecimento é a cor, mas a discriminação pretendida é a de forma. Esse seria um procedimento de esvanecimento de estímulo (dica cor) não relacionado com o critério da discriminação final (*noncriterion related*) em contraposição ao esvanecimento relacionado ao critério (*criterion related*)⁴, em que se alteraria a forma⁵, iniciando, por exemplo, com as figuras de uma maçã e de uma janela, ambas apenas desenhadas com linhas pretas. As evidências empíricas sugerem que o esvanecimento de aspectos do estímulo relacionados ao critério é relevante para produzir a aprendizagem da discriminação final programada pelo experimentador e para manter o desempenho preciso nas etapas finais do ensino, quando a dica é removida (Lancione & Smeets, 1986). Entretanto, há relatos de sucesso com esvanecimento não relacionado ao critério, inclusive o estudo clássico de Terrace (1963b).

Os resultados negativos têm sido interpretados no contexto de controle de estímulos compostos: o estímulo suplementar não relacionado ao critério, quando inserido no procedimento de treino, pode se tornar o aspecto saliente ou que já controla o comportamento, obscurecendo ou bloqueando a possibilidade de controle pela dimensão relevante (Rescorla & Wagner, 1972). Pode-se também interpretar esses resultados como um tipo de controle restrito a características específicas do estímulo (Lovaas, Koegel, & Schreibman, 1979; McIlvane, 1988; Serna & Carlin, 2001) que a contingência de reforçamento permite estabelecer quando estímulos compostos são apresentados. O procedimento de treino discriminativo com estímulos compostos com dica não relacionada ao critério possibilita uma alta densidade de reforços até etapas avançadas da retirada da dica sob o controle desta dimensão. Se nenhum controle pela dimensão relevante

⁴ Os termos esvanecimento extrínseco e intrínseco (Schwartz, Firestone & Terry, 1971) e manipulações extra e intra estímulo (Lancioni & Smeets, 1986) são também utilizados, mas as expressões não relacionado e relacionado com o critério são mais utilizadas na literatura.

⁵ O procedimento de alteração da forma do estímulo tem sido chamado de modelagem de estímulo em vez de esvanecimento da forma. Alguns autores sugerem esta diferença porque neste caso não ocorre a introdução ou retirada gradual de um estímulo suplementar (*prompt*) e sim a modificação da topografia ou configuração do estímulo como um todo (Etzel & LeBlanc, 1979). Como *esvanecimento* é um termo genérico para procedimentos que modificam uma propriedade do estímulo em tentativas sucessivas para transferir o controle do responder dessa propriedade para outra ou para outro estímulo (Rilling, 1977), o termo foi utilizado aqui também para modificação da forma, como sugerem Deitz e Malone (1985).

for desenvolvido quando a dica é totalmente esvanecida, espera-se que erros ocorram na etapa final.

Os critérios para avançar ou finalizar o treino (número de respostas corretas por etapa, número de respostas corretas no bloco final, número máximo de erros permitido) e o estímulo no qual o esvanecimento foi planejado (S+, S- ou ambos) são também parâmetros de procedimento que podem ter influência na aprendizagem da discriminação final, independentemente do (ou interagindo com o) efeito do tipo de mudança discutido nos parágrafos anteriores (Lancioni & Smeets, 1986). Além disso, as variáveis do sujeito (e.g., histórias de sucesso e fracasso, tipo e grau de comprometimento do transtorno de desenvolvimento) e da tarefa (e.g., semelhança física entre os estímulos, complexidade dos estímulos ou número de dimensões relevantes) são relevantes para a análise. Com esse grande número de variáveis que devem ser consideradas no planejamento e comparação entre estudos, é difícil extrair conclusões finais e gerais sobre as condições necessárias e suficientes para a aprendizagem sem erro. Apesar do aumento de estudos sobre controle de estímulos nas últimas três décadas, o interesse principal tem sido específico para classes de estímulos equivalentes (Sidman, 1994; Sidman & Tailby, 1982).

O avanço no conhecimento da temática deste capítulo depende de um programa de pesquisa básica sobre controle de estímulos com interesse nas variáveis de procedimento, sujeito e tarefa em situações controladas e que permitam a comparação entre estudos.

APRENDIZAGEM DISCRIMINATIVA COM E SEM ERRO E GENERALIZAÇÃO

As “investigações deveriam ser delineadas para avaliar os efeitos da aprendizagem sem erro sobre a generalização. Até o momento, os estudos têm se concentrado na aquisição de discriminação, dando pouca atenção, se alguma, à questão da generalização entre estímulos ou arranjos” (Lancioni & Smeets, 1986, p. 159). Nesta seção serão resumidos os principais estudos que, após a aprendizagem de pelo menos duas discriminações e com diferentes procedimentos de ensino, incluindo o esvanecimento, avaliaram o responder na presença de novos estímulos ou em novo contexto.

Uma comparação entre dois procedimentos de esvanecimento e tentativa e erro foi realizada por Strand e Morris (1986), com crianças que apresentavam atraso no desenvolvimento cognitivo. As crianças aprendiam discriminações entre formas que eram combinadas com cores irrelevantes e se alternavam no S+ e S-. Cada criança aprendia as discriminações de três pares de formas diferentes e sem características comuns. Um quarto exemplar era reservado para teste. O procedimento de esvanecimento iniciava com S+ pleno e S- apagado. Ao longo de oito etapas, a intensidade do S- era aumentada até sua intensidade ser igualada ao S+. Outro grupo de crianças foi ensinado com o esvanecimento de dicas externas ao estímulo: verbal, gestual e ajuda física. Na etapa inicial, as três dicas estavam presentes e eram retiradas de forma gradual ao longo de oito etapas. Após aprender as discriminações em cada condição, as crianças participavam do teste com um novo par de estímulos e com o procedimento de tentativa e erro. Assim, avaliava-se a rapidez de aquisição da nova discriminação, baseada na mesma dimensão treinada com os exemplares anteriores. Os desempenhos nos treinos com esvanecimento apresentaram alta precisão, nenhum erro com dica externa e um número pequeno de erros com esvanecimento da intensidade. Muitos erros ocorreram no procedimento de tentativa e erro e, em cinco casos, os participantes não atingiram o critério de 160 tentativas no máximo.

No teste com o novo problema, sem dica nenhuma, realizado por Strand e Morris (1986), todos os participantes aprenderam a discriminação. Menores números de erros e de tentativas para atingir o critério foram observados no grupo com história de esvanecimento da intensidade do S-. Os desempenhos dos outros dois grupos foram semelhantes, i.e., os participantes demoraram mais para aprender e apresentaram mais erros. Apesar de a tarefa com o novo problema fornecer dados que permitem discutir o efeito dos diferentes procedimentos de ensino sobre a nova aprendizagem, a medida não fornece informação sobre seus efeitos na formação de classe de estímulos.

No estudo de Gollin e Savoy (1968) também não foi realizado o teste de generalização, mas os autores utilizaram uma medida que permite avaliar a formação de classes de estímulos. Após ensinar a discriminação original (S+ círculo *vs* S- triângulo) e um treino de reversão (S+ passou

a ter função de S- e vice-versa) com linhas horizontais como fundos diferentes em cada treino (uma linha no treino original e sete linhas no treino de reversão), os participantes executavam um teste de discriminação condicional. Neste teste, os dois pares de estímulos utilizados nos treinos eram apresentados em ordem randômica para avaliar se os participantes mantinham suas escolhas, nessa nova situação, para os S+ das situações de treino. Trinta e uma crianças foram ensinadas com um procedimento de esvanecimento da saturação do S-, e 21 crianças (todas pré-escolares e com idades entre 3 e 8 anos) aprenderam as discriminações com tentativa e erro. Os autores relataram que mais participantes aprenderam sem erro no treino com esvanecimento, mas um número maior de crianças do grupo que aprendeu com o procedimento convencional apresentou escore alto no teste.

Um estudo semelhante foi conduzido por Walsh (1985), que replicou e estendeu os resultados de Gollin e Savoy (1968) com 21 indivíduos com atraso no desenvolvimento cognitivo, ensinando a discriminação vermelho/azul com esvanecimento da saturação do S-. No treino original, todas as tentativas apresentavam o comando verbal com o nome de uma das cores (e.g., “aponte o cartão vermelho”) e os cartões vermelho e azul (S+ vermelho para 20 participantes e azul para o restante). No treino de reversão, a instrução verbal mudava o nome da cor (e.g., “aponte o cartão azul”) e a função dos cartões se invertia. No teste de discriminação condicional, o comando verbal incluiu as duas cores em ordem aleatória. Cinco participantes, dos dez que aprenderam com tentativa e erro, obtiveram escores maiores que 75% de acerto no teste, mas nenhum participante que aprendeu com esvanecimento mostrou escore maior que 60% de acerto.

Nos dois estudos anteriores, os estímulos utilizados no teste eram os mesmos do treino, modificando-se apenas o contexto (apresentação de tentativas dos dois treinos anteriores em uma mesma sessão). A medida fornecida pela nova tarefa avalia, portanto, a transferência de controle para o novo contexto, mas pode sofrer efeito da experiência da situação de ensino. A análise de resultados, apresentada por Walsh (1985), forneceu evidências de que os participantes estavam realmente respondendo nas tentativas de teste sob o controle do último treino. A maior parte das escolhas, especialmente

do Grupo Esvanecimento, foram na forma (Gollin & Savoy, 1968) e na cor (Walsh, 1985) reforçadas na última condição de ensino, independente da propriedade dos estímulos que deveria servir no teste como estímulo condicional (linhas horizontais e comando verbal). Sendo assim, a utilidade do teste de discriminação condicional, como realizado nos estudos aqui citados, deve ser melhor analisada antes que conclusões mais definitivas sejam possíveis. Além disso, nenhum S+ novo foi utilizado para permitir a análise de desenvolvimento de comportamento conceitual.

No estudo de Aeschleman e Higgins (1982), discriminações condicionais com cinco exemplares de garrafa e jarra foram ensinadas para três grupos de oito crianças com atraso no desenvolvimento. Cada grupo aprendia com um procedimento distinto: esvanecimento, dica atrasada ou tentativa e erro. No esvanecimento, o estímulo incorreto era coberto por uma máscara cinza que, ao longo de dez etapas, tornava-se cada vez mais transparente e aumentava a saliência do S-. O procedimento de dica atrasada iniciava com S+ e S- apresentados simultaneamente e com o experimentador apontando o S+. Em cada uma das dez etapas, o intervalo entre a apresentação dos estímulos de escolha e da dica (experimentador apontar o S+) aumentou em 0,5s, chegando a 4,5s na última etapa. O treino de tentativa e erro apresentava os pares de estímulos na forma final pelo mesmo número de tentativas programadas para os outros grupos, mas sem dica adicional. As últimas seis tentativas dos três procedimentos eram iguais e com apresentação apenas do par final de jarra e garrafa. Erros produziam o retorno para o passo anterior, sendo o procedimento interrompido em 100 tentativas. Esses casos foram considerados como fracasso na aprendizagem, e a coleta era interrompida para as crianças. Os estímulos utilizados nos procedimentos de esvanecimento e dica atrasada controlaram o comportamento na primeira etapa do treino, mas o controle não se transferiu para a discriminação-alvo para alguns sujeitos e os erros foram recorrentes. Ocorreram fracassos de aprendizagem com os três procedimentos: três crianças não aprenderam com esvanecimento, quatro com tentativa e erro e cinco com dica atrasada. Ressalta-se que os procedimentos de aprendizagem sem erro utilizaram dica (nitidez ou apontar) como critério não relacionado com a discriminação final (forma).

Os treinos discriminativos com diferentes exemplares foram intercalados com testes de *aquisição conceitual* ou generalização. Nesses testes, realizados apenas se a criança aprendesse a discriminação-alvo, foram apresentadas 15 tentativas com novos pares de estímulos formados pelos estímulos treinados, cinco com um dos S+ treinados e um S- constituído por novos desenhos de objetos fora das classes treinadas (e.g., copo, pote de flor). Uma quantidade maior de crianças expostas ao esvanecimento atingiu o critério para considerar evidência de aprendizagem conceitual no teste, com porcentagens de acertos superiores a 80%, após a aprendizagem de um ou dois exemplares de jarra e garrafa. Apesar de realizarem o teste de generalização, os autores não utilizaram S+ novo (estímulo não treinado com as características críticas dos estímulos treinados) para avaliar o comportamento conceitual.

O estudo de van Laarhoven et al. (2003) apresenta informações relevantes para compreender a relação entre ocorrência de generalização e características dos procedimentos de ensino discriminativo. Pessoas com atraso no desenvolvimento cognitivo participaram de dois experimentos que avaliaram os efeitos de procedimentos de ensino de múltiplos exemplares de S+ e S-, com e sem esvanecimento. No primeiro estudo, o procedimento de tentativa e erro foi programado em duas condições: com variação inter e intratentativa de dimensões não críticas do S+ e S- (e.g., tamanho, estilo, tipo da fonte). Os S-s diferiram em dimensões críticas em relação ao S+ (letras e sequência das letras; e.g., CEREAL *vs.* CENTRAL). No segundo estudo, a manipulação na apresentação dos múltiplos exemplares (intra e intertentativas) foi repetida, e o ensino foi realizado com o esvanecimento aditivo da semelhança entre S+ e S- em três etapas. A apresentação de múltiplos exemplares intratentativa foi possível, nos dois experimentos, com a utilização de três alternativas de resposta (1 S+ e 2 S- ou 2 S+ e 1 S-) com a variação de características não críticas nos 2 S+ ou nos 2S- (e.g., S+ CEREAL, S-s CERTAIN e CERTAIN). Todos os participantes realizavam o pré-teste, a fase de ensino e o teste de generalização. Este apresentava as mesmas palavras (a correta e as incorretas) da fase de ensino, agora grafadas de maneira diferente com relação às características não críticas.

O ensino com esvanecimento gerou desempenhos mais altos (80 - 100% de acertos) e homogêneos do que sem esvanecimento (13 - 91%

de acertos) nas tentativas finais do treino, quando o experimentador não fornecia dica gestual em caso de erro. Com esvanecimento, ocorreu também mais generalização para palavras escritas com estilos diferentes. A utilização de múltiplos exemplares intertentativas, com e sem esvanecimento, produziu escores superiores nas tentativas finais de ensino do que o procedimento intratentativa⁶. A generalização foi, entretanto, superior após o ensino com múltiplos exemplares intratentativa. Em conjunto, os resultados de van Laarhoven et al. (2003) sugerem que as condições de ensino com mais variação dos estímulos – esvanecimento e intratentativa - favoreceram a generalização. Esses resultados estão de acordo com a análise de Stokes e Baer (1977) sobre as variáveis que contribuem para a generalização, com resultados de estudos sobre ensino de leitura de palavras (e.g., de Souza et al., 2009; Hanna et al., 2011; Hübner, Gomes & McIlvane, 2009; Matos, Avanzi, & McIlvane, 2006) e com a literatura sobre formação de conceitos (e.g., Harlow, 1949; King, 1966; Vaughan, 1988), que indicam a utilização de múltiplos exemplares e da variação dos estímulos como um dos aspectos fundamentais para a generalização e formação de classes de estímulos.

Muitos estudos relatados na literatura têm avaliado e comparado procedimentos de aprendizagem sem erro e de tentativa e erro no ensino de discriminações, mas a grande maioria tem negligenciado a análise dos efeitos sobre a generalização de estímulos, a formação de classes e o comportamento conceitual. Dentro desta minoria de relatos de pesquisa encontrada, em dois estudos foram realizados testes para verificar se discriminações condicionais se desenvolveram a partir do ensino de discriminação simples e reversão da discriminação (Gollin & Savoy, 1968; Walsh, 1985): um deles baseou-se na aquisição de novas discriminações para verificar a extensão do controle estabelecido pelo treino (Strand & Morris, 1986); e apenas um utilizou teste de generalização após o ensino de múltiplos exemplares (van Laarhoven et al., 2003). Este último foi o único que permitiu a verificação de desenvolvimento de generalização ao utilizar estímulos novos em relação às características irrelevantes (estilo da fonte).

⁶ Não fica claro no texto original como a exigência de duas respostas no procedimento intratentativa com 2 S+ foi analisada e ajustada em relação ao procedimento que requeria uma escolha apenas para tornar os escores das duas condições comparáveis.

Um conjunto de estudos desenvolvido por Melo, Hanna e colaboradores⁷, na Universidade de Brasília, procurou ampliar o conhecimento sobre essa questão.

ANÁLISE DE VARIÁVEIS METODOLÓGICAS NO ENSINO DISCRIMINAÇÕES SIMPLES E EFEITOS SOBRE A FORMAÇÃO DE CLASSES E COMPORTAMENTO CONCEITUAL

Os estudos resumidos a seguir investigaram o efeito de variáveis metodológicas na aquisição de discriminações de posição (dentro-fora, em cima-embaixo, esquerda-direita) com múltiplos exemplares, na formação de classes de estímulos e de comportamento conceitual. Os três estudos ensinaram a crianças pré-escolares, de quatro a seis anos, as três discriminações, realizando dois ou três treinos com diferentes exemplares para cada posição. Cada posição foi ensinada com um procedimento diferente, o que caracterizava as condições experimentais. Testes para avaliar o desenvolvimento de comportamento de conceitual e de discriminação condicional foram realizados em cada condição. O *Teste de Comportamento Conceitual* (Teste CC) tinha o formato do treino, com a apresentação de dois estímulos simultâneos (S+ e S-), e misturava tentativas com os estímulos dos diferentes treinos e com novos estímulos quanto à forma e cor. O *Teste de Discriminação Condicional* (Teste DC) tinha o formato do procedimento de *pareamento ao modelo* (*matching-to-sample*) e programava tentativas em igual número com modelo, sendo um exemplar da posição S+ (dentro, em cima ou esquerda) e da posição S-. Junto com o modelo apresentava-se um exemplo e um contraexemplo (S+ e S-) para escolha.

Todos os estímulos eram compostos por um elemento de referência centralizado e um elemento relacional menor, que mudava de posição. Os estímulos S+ e S- da discriminação final tinham a mesma forma e cor, diferindo apenas na posição que o estímulo relacional ocupava. A Figura 1 contém um exemplo de par S+/S- de cada posição ensinada, na coluna esquerda da figura, e um exemplo de estímulos utilizados no teste, na coluna da direita.

⁷ As alunas de graduação e bolsistas de Iniciação Científica colaboraram na coleta e organização dos dados em pelo menos um dos estudos descritos neste capítulo: Patrícia Serejo de Jesus, Lílian Cherulli de Carvalho, Fernanda Trancoso de Moraes, Roberta Ladislau Leonardo, Marina Kohlsdorf, Thais Cruz Andreozzi, Gabriela Lourenço.

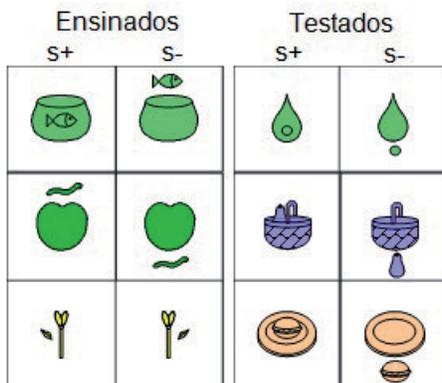


Figura 1. Exemplos de estímulos ensinados e testados nos estudos de Melo, Hanna e colaboradores.

Uma primeira preocupação foi replicar estudos que compararam o esvanecimento e tentativa e erro, incluindo uma terceira condição que modificava os estímulos com o mesmo número de etapas do esvanecimento, mas de forma não gradual. Essa seria uma condição controle para avaliar se o número de exemplares treinados nas etapas do esvanecimento é tão (ou mais) importante quanto à mudança gradual dos estímulos que caracteriza o procedimento.

O estudo de Melo et al. (2005) utilizou três procedimentos de ensino: esvanecimento (FD), com mudanças graduais na forma e cor dos estímulos; múltiplos exemplares (ME), com mudança não gradual da forma dos estímulos; e tentativa e erro (TE), que mantinha o mesmo par de estímulos. A ordem de exposição aos procedimentos foi balanceada entre os participantes, que passaram pelas três condições. Na primeira condição, as crianças deveriam escolher o estímulo que continha um elemento relacional dentro e não fora do de referência (e.g., canudo dentro do copo); na segunda condição, a escolha correta era a do elemento relacional acima do outro (e.g., sol acima da nuvem); e na terceira condição, o estímulo correto era o com o elemento relacional à esquerda do de referência (e.g., copo à esquerda da garrafa). Em todas as etapas, era possível identificar o elemento relacional que ficava destacado com cor diferente. Foram utilizados 13 S+ e 13 S- nas duas condições com mudança de estímulos (ver exemplo na Figura 2). O par de estímulos final era sempre o mesmo

nas três condições. Em todos os treinos, foi programado o mesmo número de tentativas, o mesmo critério para avançar de uma etapa para a próxima e para finalizar as sessões de ensino. A ordem de exposição aos diferentes procedimentos foi balanceada em três grupos de cinco crianças.

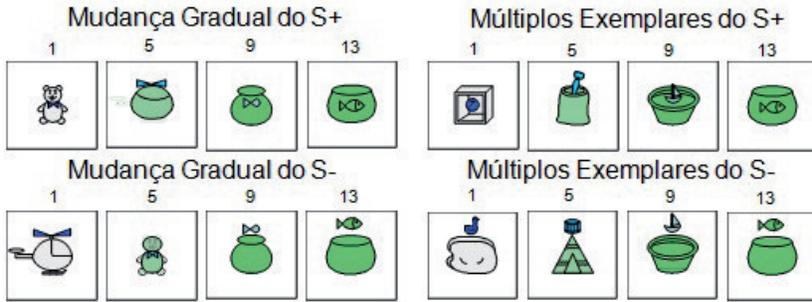


Figura 2. Quatro exemplos dos estímulos S+ e S- utilizados nas Etapas 1, 5, 9 e 13 do Treino FD (a esquerda) e do Treino ME (a direita) da discriminação *dentro-fora* utilizados por Melo et al. (2005). O número 1 indica o estímulo inicial e o 13, o estímulo final. Ao longo das etapas de treino, modificava-se primeiro o S- até o exemplar 13, e, em seguida, o S+ era modificado até o exemplar 13.

O resumo dos resultados (média da percentagem de acertos de todas as crianças) dos treinos e testes é apresentado na Figura 3. Nas três condições experimentais, as percentagens médias de acertos nos treinos com os três procedimentos foram superiores a 90%, mas o total de erros foi maior para as condições TE e ME em comparação com a condição FD, replicando resultados da literatura. Melo et al. (2005) consideraram que a alta percentagem de acertos também nos treinos ME e TE pode ser decorrente dos cuidados metodológicos utilizados para controlar fatores indesejáveis entre as condições. Nas três condições, foram mantidos constantes: a apresentação apenas do S+ na tentativa inicial; o número de tentativas programadas (26); o retorno à tentativa anterior quando um erro ocorria; e o intervalo entre tentativas (IET) de 3s com a tela branca.

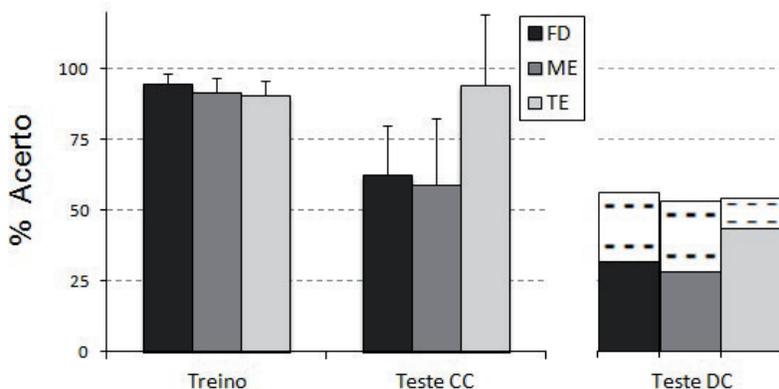


Figura 3. Porcentagem de respostas corretas (média) nos treinos com diferentes procedimentos, nos testes de comportamento conceitual (CC) e de discriminação condicional (DC) de cada condição experimental do estudo de Melo et al. (2005). Os traços verticais representam um desvio padrão. As barras do teste DC preenchidas com sinal “-” representam a porção de acertos em tentativas cujo modelo tinha função de S- durante os treinos.

Os testes CC mostraram que o procedimento TE desenvolveu maior controle abstrato pelas posições, produzindo desempenhos altos (mais que 90% de acertos) nos testes com estímulos treinados e novos. Os desempenhos nas condições Esvanecimento (FD) e Tentativa e Erro (TE) foram similares e ao nível do acaso. Análises estatísticas (teste t) indicaram que as diferenças entre as condições FD e TE e entre ME e TE são significativas ($p < 0,01$). Altos escores nos testes podem ser considerados como evidência de formação de classes de estímulos de posição ou comportamento conceitual, uma vez que o controle estabelecido nos treinos das discriminações de posição se estendeu para estímulos novos, demonstrando a generalização intraclasse.

Nos testes DC, os desempenhos ficaram ao nível do acaso (50%) nas três condições. Importante notar, entretanto, que o desempenho na condição TE foi consistente: grande parte dos acertos ocorreu nas tentativas com modelo S+ do treino. Nas tentativas com modelo S- do treino, os participantes erravam, ou seja, escolhiam novamente o S+ da etapa de

ensino. Poder-se-ia pensar que a experiência longa com o procedimento de discriminação simples sucessiva e o pouco contato com o procedimento de pareamento ao modelo antes do início do estudo (pré-treino) explicariam o padrão de responder observado. No entanto, se essas fossem as variáveis determinantes, o mesmo resultado seria esperado para as condições com mudança de estímulo FD e ME. Walsh (1985) obteve resultados semelhantes, que dificultaram a interpretação dos testes de discriminação condicional.

Importante no estudo de Melo et al. (2005) é observar que a apresentação de múltiplos exemplares, com ou sem mudança gradual, não foi suficiente para o estabelecimento do comportamento conceitual baseado na posição. Possivelmente, as várias dimensões e características dos estímulos complexos utilizados nas várias etapas podem ter dificultado o desenvolvimento do controle pela posição apenas. Sendo essas discriminações relacionais e não absolutas, a complexidade dos estímulos é sempre uma dificuldade adicional para o planejamento do ensino.

Um fator apontado por Melo et al. (2005), que pode ter contribuído para a obtenção de resultados mais precisos e sistemáticos na condição TE, diz respeito à diferença no número de exposições aos estímulos S+ e S- finais. Nos treinos TE, era necessário que a criança respondesse ao S+ pelo menos 26 vezes (número de tentativas programadas para os três procedimentos), sendo que somente a posição do elemento relacional diferenciava esse estímulo do S-. Nas condições com mudança (FD e ME), o critério de finalização do treino era o acerto na última e única tentativa programada com os S+ e S- finais. Desta forma, apenas uma resposta ao S+ final era reforçada antes do encerramento do treino. Apesar de esse procedimento ter sido também utilizado em outros estudos (e.g., Gollin & Savoy, 1968; Schilmoeller et al., 1979), os resultados de Melo et al. sugerem que o critério utilizado pode fornecer uma quantidade de exposição insuficiente para estabelecer a discriminação final. No estudo de Aeschleman e Higgins (1982), que utilizou bloco final com critério no treino com esvanecimento, foi verificada a formação de classes de estímulos. O critério de encerramento de Melo et al. (2005) foi considerado suficiente para indicar a aquisição das discriminações entre os estímulos de treino e para diferenciar os procedimentos. A característica principal

do esvanecimento é a mudança gradual dos estímulos. A inclusão de um bloco de tentativas com os estímulos finais incorpora no esvanecimento as tentativas do procedimento convencional. Faz-se necessário investigar se esse é um aspecto essencial do esvanecimento para o desenvolvimento de controle abstrato e generalização intraclasse de estímulos.

Melo, de Jesus, Araújo, Hanna e Andreozzi (2003) incluíram no procedimento de Melo et al. (2005) um bloco final com critério de aprendizagem para investigar o efeito na aprendizagem com os três procedimentos. Neste estudo, realizado com 12 crianças de quatro-cinco anos, foi modificada apenas a cor nas condições FD e ME. Em virtude dessa mudança adicional, metade das crianças realizou a replicação de Melo et al. (2005) sem o bloco final, modificando-se apenas a cor, e as outras seis crianças participaram dos mesmos procedimentos com a adição do bloco final e a exigência de 100% de acerto neste bloco para a finalização do treino. Como a Figura 4 permite visualizar, os desempenhos nos treinos foram novamente altos (90% ou acima) com os três procedimentos, com ou sem o bloco final. A mudança apenas da cor produziu desempenhos bastante semelhantes nos treinos das três condições, resultado que sugere efeitos semelhantes dos três procedimentos de ensino. Essa conclusão deve ser relativizada, uma vez que participantes diferentes foram expostos a apenas uma das condições (com ou sem bloco final com critério de aprendizagem) e os resultados dos testes apresentaram grande variabilidade entre os participantes. Adicionalmente, os procedimentos de esvanecimento dos dois estudos se diferenciaram quanto ao estímulo em relação ao qual as mudanças foram efetuadas. Em Melo et al. (2005), o esvanecimento envolvia mudanças na cor e na forma do S- e do S+, enquanto em Melo et al. (2003) ocorreu apenas o esvanecimento da cor do S-. Essa variável necessita ser melhor investigada, uma vez que, como relatado por Schilmoeller et al. (1979), procedimentos de esvanecimento diferentes estão associados com desempenhos distintos quanto à transferência de controle para a dimensão crítica para a discriminação final.

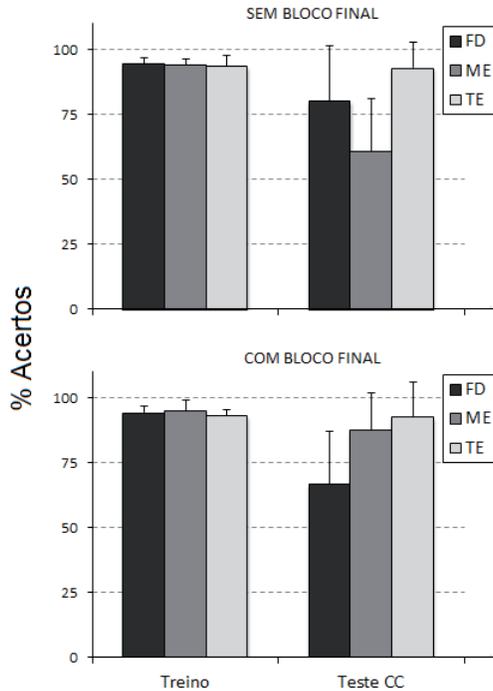


Figura 4. Porcentagem de respostas corretas (média) nos treinos com diferentes procedimentos e nos testes de comportamento conceitual (CC) de cada condição experimental do estudo de Melo et al. (2003). Os traços verticais representam um desvio padrão da média.

A inclusão do critério de aprendizagem no bloco final elevou os escores do Teste CC da Condição ME, mas não na Condição FD (compare o gráfico superior com o inferior da Figura 4). A Condição TE novamente produziu melhores desempenhos no Teste CC em comparação com as condições com modificação gradual e não gradual da cor.

O terceiro estudo conduzido pelo grupo investigou o efeito de três procedimentos de esvanecimento. Nos estudos que utilizaram mudanças graduais, é mais comum realizar o esvanecimento do S+; ou, quando a modificação ocorre em S+ e S-, a modificação do S+ é realizada por último. Essa preferência pode ser justificada, conforme sugere Etzel (1997), pela maior chance de a modificação no S+ garantir o controle da dimensão relevante presente neste estímulo, uma vez que o organismo tende a olhar

em direção aos estímulos que estão sendo modificados. No entanto, o mesmo argumento poderia ser utilizado em favor do esvanecimento do S+ e S- juntos, dado que, em muitos casos, a discriminação precisa considerar os estímulos negativos presentes no treino da diferenciação, para que o aluno aprenda a distinguir o exemplo do contraexemplo. Um argumento que pode ser utilizado a favor da modificação apenas do S- é que, neste procedimento, o S+ final está presente desde a primeira tentativa e, por isso, a frequência de reforçamento da resposta na presença desse estímulo é maior do que nos demais procedimentos.

Apesar da existência de vários relatos de pesquisa sobre essa questão, as evidências não são conclusivas. Schreibman e Charlop (1981) observaram que a modificação gradual do S+ resultou na aprendizagem de discriminações mais rápidas e com menos erros para apenas uma das oito crianças autistas, quando comparada com a modificação gradual do S-. Cheney e Stein (1974) relataram desempenhos semelhantes (superiores a 80% de acertos) com a utilização de esvanecimento do S+ ou do S- em uma tarefa de escolha do estímulo diferente (*odddity task*). Discriminações de tamanho e quantidade foram ensinadas para adultos com retardo mental, em Zawlocki e Walls (1983), utilizando delineamento de grupo para comparar o treinamento com esvanecimento do S+, do S- e de ambos S+ e S-. Os autores relatam, em geral, maior número de respostas corretas para o procedimento de mudança gradual de ambos os estímulos, mas a análise estatística das tentativas com os estímulos finais não mostrou diferença significativa entre os diferentes esvanecimentos. Resultados semelhantes para o esvanecimento do S+ ou do S- também foram relatados por Strand (1989), ao ensinar discriminação de rotação vertical para crianças com atraso intelectual severo. O estudo de Fields (1978) comparou o efeito do esvanecimento do S+, S- e S+ e S- sobre a aprendizagem de discriminação de linhas com inclinações diferentes, utilizando pombos. A atenuação da cor utilizada isoladamente no S+ e juntamente com a atenuação da cor também no S- foram superiores para o controle para a inclinação da linha quando comparado com o esvanecimento apenas da cor no S-.

Em resumo, há evidências de que participantes submetidos a procedimentos que alteravam apenas o S+ produziram melhores desempenhos quando comparados aos desempenhos de participantes

submetidos a procedimentos que alteravam apenas o S- (Schreibman & Charlop, 1981; Stella & Etzel, 1986). No entanto, também há resultados que mostram desempenhos semelhantes com a utilização de esvanecimento do S+ ou do S- (Cheney & Stein, 1974; Strand, 1989). E ainda, relatos de ausência de diferença nos desempenhos dos participantes (Zawlocki & Walls, 1983) ou de desempenho melhor com a mudança gradual do S+ e de ambos os estímulos (S+ e S-) em comparação com a mudança gradual apenas no S- (Fields, 1978).

Considerando os resultados contraditórios da literatura sobre o assunto, Melo, Hanna e de Jesus (2002) compararam o efeito do esvanecimento do S+ ou S- sobre a aquisição de discriminações de posição e de comportamento conceitual. Dez crianças de quatro e cinco anos participaram de duas diferentes condições com procedimentos de esvanecimento da cor e da forma do S+ ou do S-. Foram utilizados os mesmos estímulos da condição FD de Melo et al. (2005), e os treinos finalizavam quando os participantes atingiam o critério de aprendizagem no bloco final, sem estímulos suplementares. A ordem de exposição às condições de esvanecimento do S+ ou do S-, para o ensino de discriminações de posição distintas (*em cima-embaixo* e *esquerda-direita*), foi balanceada entre grupos de cinco participantes. Uma terceira condição foi adicionada ao estudo, após a realização das duas primeiras, em que todos os participantes aprenderam a discriminação *dentro-fora* com o esvanecimento simultâneo do S+ e do S-.

As porcentagens de acerto nos treinos (médias) com os três procedimentos de esvanecimento, mostradas na Figura 5, foram superiores a 90%, independente do estímulo modificado. Ocorreram menos erros na condição de esvanecimento de ambos os estímulos e mais erros na condição de esvanecimento apenas do S-. Nos testes de comportamento conceitual das três condições, foram obtidos percentuais de acertos superiores a 85%, sendo que desempenhos mais precisos ocorreram na condição de esvanecimento do S+ e do S-. Análises estatísticas (teste t) mostraram que as diferenças foram significativas ($p < 0,01$) entre as condições S+ e S+/S- e entre as condições S- e S+/S- para a quantidade de erros e percentual de acerto nos testes CC.

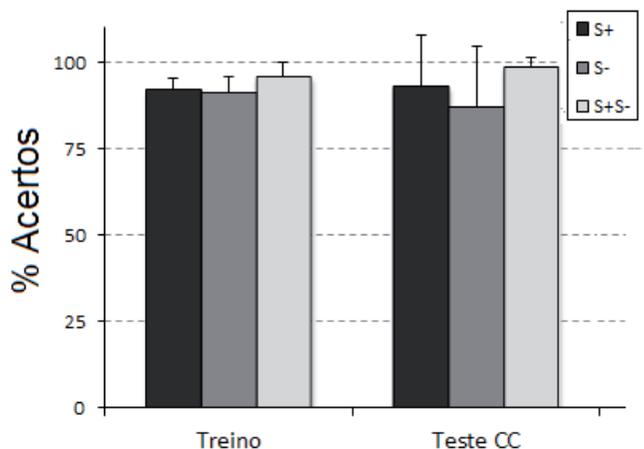


Figura 5. Porcentagem de respostas corretas (média) nos treinos e nos testes CC de cada condição experimental com procedimento de ensino com esvanecimento do S+, S- e ambos, do estudo de Melo et al. (2002).

Os resultados de Melo et al. (2002) sugerem que não houve efeito do estímulo em que as mudanças graduais foram efetuadas. Nas três condições, independente do estímulo modificado, as discriminações foram aprendidas com alta porcentagem de acerto e se estenderam para estímulos novos, o que mostra controle pela dimensão crítica, posição treinada e formação de classes de estímulos. Os melhores resultados para o procedimento que modificou ambos os estímulos podem ser devidos ao fato de a condição ter ocorrido como terceira condição para todos os participantes e de ter sido ensinada, em todos os casos, a discriminação dentro/fora. Nos demais estudos, a ordem de exposição às condições e a discriminação treinada com os diferentes procedimentos foram controladas. Neste estudo, isto ocorreu apenas para as primeiras duas condições.

Com base nos três estudos apresentados nesta última seção, podem-se tirar algumas conclusões preliminares importantes, mostrar análises que podem ser feitas e propor novas investigações.

A aquisição das discriminações simples de posição não foi afetada pelo tipo de modificação efetuada nos estímulos, pela presença de critério de aprendizagem nos treinos e pelo estímulo escolhido para realizar as

mudanças (S+, S- e S+/S-). A quantidade de erros foi uma medida mais sensível à manipulação das variáveis investigadas, observando-se: menos erros com a modificação gradual dos estímulos; mais erros com múltiplos exemplares e com estímulos modificados gradualmente com a introdução de critério de aprendizagem; e menos erros com o procedimento de esvanecimento simultâneo das dimensões cor e forma.

Com relação aos desempenhos nos testes, foram formadas classes de estímulos de posição com treino discriminativo simultâneo com reforço diferencial e um único par de estímulos, com ou sem critério de aprendizagem. A utilização de múltiplos exemplares e de treino com esvanecimento simultâneo da forma e da cor geraram classes de estímulos, quando foi introduzido o critério de aprendizagem nos treinos.

Procedimentos de esvanecimento mostraram-se mais eficazes na fase de treino, mas não nos testes, sugerindo que o controle pela dimensão relevante ficou comprometido. A hipótese inicial de que o esvanecimento poderia ser um procedimento que estabelece comportamento conceitual, em virtude das diversas etapas do esvanecimento nas quais se utilizam estímulos diferentes no treino discriminativo, não foi comprovada. Para compreender esses resultados, é necessário refinar os procedimentos e realizar estudos adicionais. A literatura sugere que a utilização de esvanecimento em dimensão diferente da definida como alvo da discriminação final pode gerar controle irrelevante e impedir o controle que se deseja estabelecer (e.g., Schilmoeller et al., 1979; cf. Etzel, 1997). Estudos futuros deveriam utilizar o esvanecimento de estímulos que favoreçam o controle pela dimensão crítica.

Outro aspecto que merece estudos adicionais é a utilização de tarefas de discriminação com pelo menos três alternativas ou do procedimento de discriminação sucessiva. O número pequeno de escolhas em tarefa de discriminação simultânea pode dificultar o desenvolvimento de controle pela característica relevante (e.g., Bezerra, 2008; Sidman, 1987). Mais detalhes sobre essa dificuldade de estabelecer controle estão descritos no Capítulo 3 deste volume, de autoria de Galvão e Barros, que discutem pesquisas com animais sobre desenvolvimento de repertórios discriminativos. Procedimentos de discriminação sucessiva do tipo go/no-go, utilizados desde os estudos iniciais sobre ensino de conceitos (e.g.,

Herrnstein & Loveland, 1964), também têm se mostrado alternativas vantajosas para o estudo de relações de posição (e.g., Debert, Matos, & McIlvane, 2007; ver também Capítulo 6, neste volume).

Adicionalmente, também é relevante a identificação mais detalhada dos controles gerados pelos procedimentos utilizados com os estímulos complexos em questão. A utilização de equipamentos de rastreamento da direção do olhar, como uma medida mais precisa para identificar as diferentes topografias de controle de estímulos (e.g., Stella & Etzel, 1986; Endemann, Pessôa, Perez, & Tomanari, 2011) presentes nos treinos e nos testes, parece ser um importante refinamento metodológico.

A exposição ao mesmo par S+/S- foi suficiente para estabelecer controle pela posição, a dimensão crítica dos estímulos compostos de treino. No entanto, é importante considerar que o delineamento utilizado nos estudos de Melo, Hanna e colaboradores envolveu a exposição a três treinos com pares diferentes de uma mesma relação de posição, mas que diferiram em relação a outras dimensões. Provavelmente, ocorreu um efeito combinado (que merece investigações adicionais) entre a quantidade de exposição a um mesmo par de estímulos em cada treino e a história de exposição aos pares de estímulos diferentes entre os três treinos para a formação de classes de estímulos de posição. Além disso, as características dos participantes podem ter favorecido os resultados positivos desse procedimento. A literatura apresenta relatos de erros recorrentes em treinos discriminativos com diferenças pequenas entre os estímulos (e.g., Sidman & Stoddard, 1967; Stoddard et al., 1986), como é o caso dos estímulos aqui utilizados, quando os participantes apresentam atraso no desenvolvimento.

O conjunto de estudos apresentados nesse capítulo representa um avanço metodológico na análise comportamental de classes de estímulos relacionais, apesar dos refinamentos necessários sugeridos anteriormente. Uma característica geral dos procedimentos utilizados foi a realização de mais de um treino discriminativo em cada condição, com exemplares diferentes representando as mesmas posições, caracterizando a metodologia de estudo de comportamento conceitual. O primeiro treino discriminativo permite comparar o efeito das manipulações sobre a aquisição de discriminação. Treinos subsequentes possibilitam avaliar

o papel de múltiplos exemplares no desenvolvimento de abstração. O delineamento padrão treinos-seguidos-de-testes fornece medidas para monitorar (avaliar) o desenvolvimento de abstração ou desenvolvimento de controle pela dimensão-alvo a partir de duas medidas. A redução da quantidade de erros ou de tentativas para finalizar os treinos ao longo do estudo poderia indicar maior controle pela dimensão-alvo. Nos testes, os escores na presença de um conjunto de estímulos de treino e de estímulos novos com a mesma dimensão ensinada permitem avaliar a discriminação interclasses e a generalização intraclasses de estímulos de diferentes posições.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Repertórios conceituais são estudados a partir do planejamento de contingências de ensino de discriminações e de avaliações que permitem verificar a formação de classes de estímulos (Astley & Wasserman, 1998a, 1998b). Na base desses repertórios estão as discriminações aprendidas em diferentes contextos, com diferentes procedimentos. A vasta literatura sobre o efeito de procedimentos alternativos que reduzem o erro e sobre comparações com o procedimento convencional raramente avalia e relata o desempenho com novos estímulos e em nova tarefa. Uma vez que o controle de estímulos é sempre uma inferência (Sidman, 1979), avaliações mais amplas auxiliam na identificação dos limites e das dimensões do controle estabelecido.

Os estudos apresentados na última seção deste capítulo demonstraram a importância de avaliações adicionais para identificar diferentes efeitos das diferentes contingências de ensino. Os três procedimentos utilizados para o ensino de discriminações de posições para crianças pré-escolares com desenvolvimento típico foram eficazes para estabelecer as discriminações entre as figuras ensinadas, apesar de o procedimento convencional produzir maior número de erros. As maiores diferenças foram observadas não na etapa de ensino, mas em testes de comportamento conceitual e de discriminação condicional. O alcance de uma situação de ensino, quando medido também pela generalização de estímulos e transferência de controle para novas situações, pode mostrar que o estágio final do ensino de uma discriminação não é suficiente para

caracterizar o controle de estímulos desenvolvido a partir de contingências de ensino diferentes. Os estudos mostraram que, com o procedimento sem mudança de estímulos, a formação de classes de estímulos foi mais provável do que com o procedimento de esvanecimento ou com mudança de estímulos não gradual.

Entretanto, à luz dos presentes dados, a importância do esvanecimento em prevenir os efeitos colaterais do erro não deve ser negligenciada. A aprendizagem discriminativa é essencial para o desenvolvimento de comportamento conceitual e, para alguns participantes e tarefas, ela só se torna possível com procedimentos que reduzem o erro.

Em face da importância dos resultados apresentados, faz-se necessário ampliar o conhecimento sobre a relação entre as características da contingência de ensino e seus efeitos sobre o comportamento conceitual e a aprendizagem de relações condicionais. Os resultados apresentados restringem-se a discriminações de posição utilizando desenhos, uma configuração especial de estímulo e o esvanecimento de dica incorporada no estímulo, mas não relacionada ao critério requerido na discriminação final. Estudos adicionais necessitam investigar a generalidade dos resultados obtidos com outros problemas e estímulos, com o esvanecimento de aspectos relacionados à dimensão-alvo, como também ampliar as variáveis investigadas.

REFERÊNCIAS

- Aeschleman, S. R., & Higgins, A. F. (1982). Concept learning by retarded children: A comparison of three discrimination learning procedures. *Journal of Mental Deficiency Research*, 26, 229-238.
- Astley, S. L., & Wasserman, E. A. (1998a). Novelty and functional equivalence in superordinate categorization by pigeons. *Animal Learning and Behavior*, 26, 125-138.
- Astley, S. L., & Wasserman, E. A. (1998b). Object concepts: Behavioral research with animals and young children. In W. O'Donohue (Ed.), *Learning and behavior therapy* (pp. 440-463). Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Azrin, N. H., Hutchinson, R. R., & Hake, D. F. (1966). Extinction-induced aggression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 191-204.

- Aronsohn, S., Pinto-Hamuy, T., Toledo, P., & Asenjo, P. (1987). Analysis of a guided-response procedure in visual discriminations by rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47, 311-317.
- Barsalou, L. W. (1992). *Cognitive psychology: An overview for cognitive scientists*. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Bezerra, D. S. (2008). *Procedimentos para determinação e identificação de relações de controle em tarefas de IDMS em Cebus apella*. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil.
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição* (4a ed.). (D. G. de Souza, Trad.). Porto Alegre: Artmed. (Original publicado em 1998).
- Cheney, T., & Stein, N. (1974). Fading procedures and oddity learning in kindergarten children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 17, 313-321.
- Clare, L., & Jones, R. S. P. (2008). Errorless learning in the rehabilitation of memory impairment: A critical review. *Neuropsychological Review*, 18, 1-23.
- de Rose, J. C. (1993). Classes de estímulos: implicações para uma análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 9, 283-303.
- de Rose, J. C., McIlvane, W. J., Dube, W. V., Galpin, V. C., & Stoddard, L. T. (1988). Emergent simple discrimination established by indirect relation to differential consequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 1-20.
- de Souza, D. G., de Rose, J. C., Faleiros, T. C., Bortoloti, R., Hanna, E. S., & McIlvane, W. J. (2009). Teaching generative reading via recombination of minimal textual units: A legacy of verbal behavior children in Brazil. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 9, 19-44.
- Debert, P., Matos, M. A., & McIlvane, W. J. (2007). Conditional relations with compound abstract stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87, 89-96.
- Deitz, S. M., & Malone, L. W. (1985). On terms. *The Behavior Analyst*, 8, 259-264.
- Dixon, L. S., Spradlin, J. E., Gerardeau, F. L., & Etzel, B. C. (1974). Facilitating the acquisition of an *in front* spatial discrimination. *Acta Symbolica*, 5, 1-21.
- Endemann, P., Pessoa, C. V. B. B., Perez, W. F., & Tomanari, G. Y. (2011). Identificação de operantes verbais constituintes da leitura por meio da análise dos movimentos dos olhos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 27, 139-148.

- Etzel, B. C. (1997). Environmental approaches to the development of conceptual behavior. In D. M. Baer, & E. M. Pinkston (Eds.), *Environment and behavior* (pp. 52-79). Colorado: Westview Press.
- Etzel, B. C., & LeBlanc, J. M. (1979). The simplest treatment alternative: The law of parsimony applied to choosing appropriate instructional control and errorless-learning procedures for the difficult-to-teach child. *Journal of Autism and Development Disorders*, 9, 361-382.
- Fields, L. (1978). Fading and errorless transfer in successive discriminations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 123-128.
- Fields, L. (1979). Acquisition of stimulus control while introducing new stimuli in fading. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 32, 121- 127.
- Fields, L. (1981). Early and late introduction of probes and stimulus control acquisition in fading. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 36, 363-370.
- Fields, L., Reeve, K. F., Adams, B. J., & Verhave, T. (1991). Stimulus generalization and equivalence classes. A model for natural categories. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55, 305-312.
- Gollin, E. S., & Savoy, P. (1968). Fading procedures and conditional discrimination in children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 443-451.
- Hamilton, G. V. (1911). A study of trial and error reactions in animals. *Animal Behavior*, 1, 33-36.
- Hanna, E. S., Kohlsdorf, M., Quinteiro, R. S., Melo, R. M., de Souza, D. G., de Rose, J. C., & McIlvane, W. J. (2011). Recombinative reading derived from pseudoword instruction in a miniature linguistic system. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 95, 21-40.
- Harlow, H. F. (1949). The formation of learning sets. *Psychological Review*, 56, 51-65.
- Herman, L. M., & Arbeit, W. R. (1973). Stimulus control and auditory discrimination learning sets in the bottlenose dolphin. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19, 379-394.
- Herrnstein, R. J., & Loveland, D. H. (1964). Complex visual concept in the pigeon. *Science*, 146, 549-551.
- Hübner, M. M. C., Gomes, R. C., & McIlvane, W. J. (2009, May). Recombinative generalization in minimal verbal unit-based reading instruction for pre-reading children. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 27, 11-17.

- Hull, C. L. (1920). Quantitative aspects of evolution of concepts: An experimental study. *Psychological Monographs*, 28, i-86.
- Hull, C. L. (1930). Simple trial and error learning: A study in psychological theory. *Psychological Review*, 37, 241-256.
- Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1974). *Princípios de psicologia: um texto sistemático na ciência do comportamento*. (C. M. Bori & R. Azzi, Trans.). São Paulo: EPU. (Original publicado em 1950).
- King, J. E. (1966). Transfer relationships between learning set and concept formation in rhesus monkeys. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 61, 416-420.
- Kodera, T. L., & Rilling, M. (1976). Procedural antecedents of behavioral contrast: A re-examination of errorless learning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 25, 27-42.
- Lancioni, G. E., & Smeets, P. M. (1986). Procedures and parameters of errorless discrimination training with developmentally impaired individuals. In N. R. Ellis & N. W. Bray (Eds.), *International review of research in mental retardation* (Vol. 14, pp.135-164). Orlando, FL: Academic Press.
- Lazar, R. (1977). Extending sequence-class membership with matching to sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 27, 381-304.
- Letts, L., Edwards, M., Berenyi, J., Moros, K., O'Neill, C., O'Toole, C., & McGrath, C. (2011). Using occupations to improve quality of life, health and wellness, and client and caregiver satisfaction for people with Alzheimer's disease and related dementias. *American Journal of Occupational Therapy*, 65, 497-504.
- Lovaas, O. I., Koegel, R. L., & Schreibman, L. (1979). Stimulus overselectivity in autism: A review of research. *Psychological Bulletin*, 86, 1236-1254.
- Matos, M. A., Avanzi, A. L., & McIlvane, W. J. (2006). Rudimentary reading repertoires via stimulus equivalence and recombination of minimal units. *The Analysis of Verbal Behavior*, 22, 3-19. (ver Capítulo 11, neste volume).
- McIlvane, W. J. (1988). Teoria da coerência da topografia de controle de estímulos: uma breve introdução. *Temas em Psicologia*, 6, 185-189.
- McIlvane, W. J., & Dube, W. V. (1992). Stimulus control shaping and stimulus control topographies. *The Behavior Analyst*, 15, 89-94.
- Medin, D. L., & Smith, E. E. (1984, February). Concepts and concept formation. *Annual Review of Psychology*, 35, 113-138.

- Melo, R. M., de Jesus, P. S., & Hanna, E. S. (2005). Discriminação simples e comportamento conceitual de posição: Influência de diferentes tipos de treino. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 1, 231-252.
- Melo, R. M., Hanna, E. S., & de Jesus, P. S. (2002, agosto). Efeito da modificação do S+, do S-, ou do S+ e do S- em treinos discriminativos e em testes de comportamento conceitual. *Encontro Brasileiro de Psicoterapia e Medicina Comportamental*, ABPMC. Londrina, PR, Brasil, 11.
- Melo, R. M., de Jesus, P. S., Araújo, D. S., Hanna, E. S., & Andreozzi, T. C. (2003, outubro). Aprendizagem de comportamento conceitual: Efeito do tipo de modificação do S-. *Resumos de Comunicações Científicas da Reunião Anual de Psicologia*. Belo Horizonte, MG: Sociedade Brasileira de Psicologia, 33, p. 103.
- Millenson, J. R. (1985). *Princípios de Análise do comportamento*. (A. A. Souza & D. R. Rezende, Trans.). Brasília: Coordenada. (Original publicado em 1967).
- Mount, J., Pierce, S. R., Parker, J., DiEgidio, R., Woessner, R., & Spiegel, L. (2007). Trial and error versus errorless learning of functional skills in patients with acute stroke. *NeuroRehabilitation*, 22, 123-132.
- Pitel, A. L., Perruchet, P., Vabret, F., Desgranges, B., Eustache, F., & Beaunieux, H. (2010). The advantage of errorless learning for the acquisition of new concepts' labels in alcoholics. *Psychological Medicine*, 40, 497-502.
- Rescorla, R. A., & Wagner, A. R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. In A. H. Black, & W. F. Prokasy (Eds.), *Classical Conditioning II: Current theory and research* (pp. 64-99). New York, NY: Appleton
- Richmond, G., & Bell, J. (1983). Comparison of three methods to train a size discrimination with profoundly mentally retarded students. *American Journal of Mental Deficiency*, 87, 574-576.
- Rilling, M. (1977). Stimulus control and inhibitory processes. In W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 432-480). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Schreibman, L., & Charlop, M. H. (1981). S+ versus S- fading in prompting procedures with autistic children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 31, 508-520.
- Schilmoeller, G. L., Schilmoeller, K. J., Etzel, B. C., & LeBlanc, J. M. (1979). Conditional discrimination after errorless and trial-and-error training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 31, 405-420.

- Schwartz, S. H., Firestone, I. J., & Terry, S. (1971). Fading techniques and concept learning in children. *Psychonomic Science*, 25, 83-84.
- Sério, T. M. A. P., Andery, M. A., Gioia, P. S., & Micheleto, N. (2002). *Controle de estímulos e comportamento operante: Uma introdução*. São Paulo: EDUC.
- Serna, W. R., & Carlin, M. (2001). Guiding visual attention in individuals with mental retardation. *International Review of Research in Mental Retardation*, 24, 321-357.
- Sidman, M. (1979). Remarks. *Behaviorism*, 7, 123-126.
- Sidman, M. (1987). Two choices are not enough. *Behavior Analysis*, 22, 11-18.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston, MA: Authors Cooperative.
- Sidman, M., & Rosenberger, P. B. (1967). Several methods for teaching serial position sequences to monkeys. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10, 467-478.
- Sidman, M., & Stoddard, L. T. (1967). The effectiveness of fading in programming a simultaneous form discrimination for retarded children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10, 3-15.
- 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. (1981). *Ciência e comportamento humano*. (J. C. Todorov & R. Azzi, Trans.). São Paulo: Martins Fontes. (Original publicado em 1953).
- Smeets, P. M., Barnes-Holmes, D., & Cullinan, V. (2000). Establishing equivalence classes with match-to-sample format and simultaneous-discrimination format conditional discrimination tasks. *The Psychological Record*, 50, 721-744.
- Stella, M. E., & Etzel, B. C. (1986). Stimulus control of eye orientations: Shaping S+ only versus shaping S- only. *Analysis and Intervention in Developmental Disabilities*, 6, 137-153.
- Stoddard, L. T., de Rose, J. C., & McIlvane, W. J. (1986). Observações curiosas acerca do desempenho deficiente após a ocorrência de erros. *Psicologia*, 12, 1-18.
- Stoddard, & Sidman, M. (1967). The effects of errors on children's performance on a circle-ellipse discrimination. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10, 261-270.

- Stokes, T. F., & Baer, D. M. (1977). An implicit technology of generalization. *Journal of Applied Behavior Analysis, 10*, 349-367.
- Strand, S. C. (1989). S+ versus S- fading in teaching visual discriminations to severely mentally handicapped children. *Journal of Mental Deficiency Research, 33*, 283-299.
- Strand, S. C., & Morris, R. C. (1986). Programmed training of visual discriminations: A comparison of techniques. *Applied Research in Mental Retardation, 7*, 165-181.
- Terrace, H. S. (1963a). Discrimination learning with and without "errors". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6*, 1-27.
- Terrace, H. S. (1963b). Errorless transfer of discrimination across two continua. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6*, 223-232.
- Walsh, P.G. (1985). Teaching colour discrimination to the mentally handicapped. *Irish Journal of Psychology, 7*, 36-49.
- Watanabe, S., Sakamoto, J., & Wakita, M. (1995). Pigeons' discrimination of paintings by Monet and Picasso. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 63*, 165-174.
- Vaughan, W. Jr. (1988). Formation of equivalence sets in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 14*, 36-42.
- van Laarhoven, T. V, Johnson, J. W., Repp, A. C., Karsh, K. G., & Lenz, M. (2003). Discrimination training: A comparison of two procedures for presenting multiple examples within a fading and non-fading paradigm. *Research in Developmental Disabilities, 24*, 1-18.
- Zawlocki, R. J., & Walls, R. T. (1983). Fading on the S+, the S-, both, or neither. *American Journal of Mental Deficiency, 87*, 462-464.
- Zentall, T. R., Galizio, M., & Critchfield, T. S. (2002). Categorization, concept learning, and behavior analysis: An introduction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 78*, 237-248.