

Variáveis que Afetam a Formação de Classes de Estímulos: Estudos sobre Efeitos do Arranjo de Treino¹

(Variables affecting the formation of stimulus-classes: Studios on the effects of training arrangement)

Júlio C. de Rose^{*}, Olivia M. Kato^{}, Ana Paula G. Thé^{*} e
Joanne B. Kledaras^{***}**

^{*}Universidade Federal de São Carlos, ^{**}Universidade Federal do Pará e
^{***}The Learning Center, Waltham, Massachusetts

Sidman e Tailby (1982) definiram *equivalência de estímulos* a partir de uma analogia com a definição matemática, segundo a qual uma relação entre elementos de um conjunto é de equivalência quando possui as propriedades de *reflexividade*, *simetria* e *transitividade*. Sidman e Tailby aplicaram esta definição à relação condicional entre estímulos, que é estabelecida tipicamente pelo procedimento de escolha de acordo com o modelo (*matching to sample*). Neste procedimento, um estímulo modelo é apresentado, por exemplo A1, juntamente com dois ou mais estímulos de comparação (B1, B2, Bn). A escolha de um estímulo de comparação particular, por exemplo B1, é reforçada, enquanto a escolha de qualquer outro dentre os estímulos de comparação não produz reforçamento e pode ser seguida por uma forma branda de punição (tipicamente um *feedback* negativo). Em presença do modelo A2, escolhas de B2 são reforçadas, e assim por diante. A relação condicional estabelecida deste modo é designada genericamente como relação AB, e compreende uma relação entre cada modelo e um estímulo de comparação respectivo: A1B1, A2B2, ..., AnBn.

Sidman e Tailby (1982) propuseram que a equivalência de estímulos pode ser demonstrada através de relações emergentes que atestam as três propriedades mencionadas acima. A propriedade de simetria é demonstrada quando, depois de ensinada

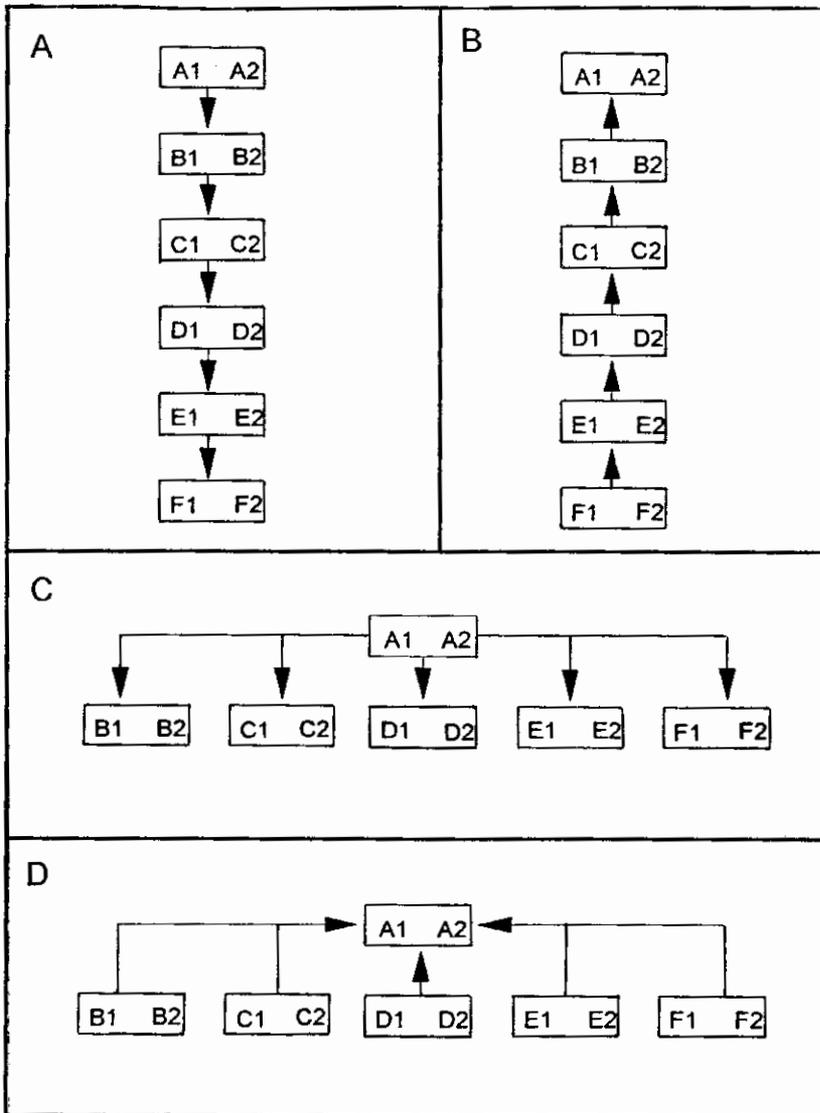
¹ As pesquisas relatadas neste artigo contaram com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, Processo 92/2320-4) e CNPq (Processo 520917/93-6). Júlio C. de Rose é bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq (Processo 520732/95-2). Olivia M. Kato é bolsista da CAPES-PICD, e Ana Paula G. Thé contou com bolsa de Iniciação Científica do CNPq (PIBIC-UFSCar). Os autores agradecem a Deisy G. de Souza e a dois assessores anônimos, que contribuíram para o aperfeiçoamento deste trabalho. Correspondência a respeito deste artigo pode ser enviada para Júlio C. de Rose, Departamento de Psicologia, Universidade Federal de São Carlos, Caixa Postal 676, 13565-905 São Carlos, SP, Brasil. Email: djcc@power.ufscar.br

a relação condicional AB, a relação BA emerge. A transitividade é demonstrada quando, depois de ensinadas as relações condicionais AB e BC, a relação condicional AC emerge. A propriedade de reflexividade é demonstrada pela relação condicional de cada estímulo consigo próprio, ou seja, em presença do estímulo An, o sujeito deve ser capaz de escolher, dentre um arranjo de estímulos de escolha, um estímulo idêntico a An, sem necessidade de um treino explícito. De acordo com Sidman e Tailby, a demonstração destas propriedades de simetria, transitividade e reflexividade implica que a relação condicional é uma relação de equivalência, e os estímulos relacionados são equivalentes entre si.

O treino das relações AB e BC, com, por exemplo, três estímulos em cada um dos conjuntos A, B e C, pode formar três classes de estímulos equivalentes: A1-B1-C1; A2-B2-C2 e A3-B3-C3. Sidman e Tailby (1982) mostraram que estas classes de estímulos podem ser expandidas, através do treino de uma nova relação condicional, por exemplo DC, resultando na adição de um novo membro a cada uma das classes já existentes: D1 é adicionado à primeira classe, D2 à segunda e D3 à terceira. Neste caso, o treino de três relações condicionais (AB, BC e DC) leva à formação de classes de estímulos de quatro membros. As mesmas classes poderiam ser formadas através do treino de combinações diferentes de relações, como por exemplo, AB, AC e AD; BA, CA e DA; etc. Cada uma destas diferentes combinações que pode dar origem à mesma classe é denominada um *arranjo de treino (training cluster)*; Fields & Verhave, 1987). De modo geral, a formação de uma classe de n estímulos requer o treino de pelo menos $n-1$ relações, de tal modo que cada um dos estímulos esteja envolvido em pelo menos uma relação. Isto permite que todos os estímulos estejam relacionados entre si, seja diretamente seja indiretamente através da mediação de outros estímulos. Quanto maior o número de estímulos em uma classe, maior o número de agrupamentos de treino diferentes que são possíveis.

Fields e colaboradores (e.g., Fields, Verhave & Fath, 1984; Fields & Verhave, 1987) mostraram que a estrutura dos arranjos de treino pode ser analisada em termos da distribuição de estímulos nodais (*nódulos*) e *singulares*, sendo um nódulo um estímulo que está relacionado a pelo menos dois ou mais estímulos diferentes, enquanto que um singular é um estímulo relacionado a apenas um outro estímulo. Por exemplo, a Figura 1A mostra um arranjo de treino que pode produzir classes de 6 membros. Este arranjo contém quatro nódulos: B, C, D e E, cada um deles relacionado a dois outros estímulos (B relacionado a A e C, etc.). Já os estímulos A e F estão relacionados a um estímulo cada e são, portanto, singulares. O arranjo representado na Figura 1A contém, portanto, quatro nódulos e dois singulares. Já o arranjo representado na Figura 1C contém um único nódulo, A, relacionado a cinco singulares, B, C, D, E e F. O arranjo da Figura 1A pode ser denominado *multinodal*, com uma sequência linear

FIGURA 1



Diagramas esquemáticos de quatro arranjos de treino que podem, em tese, dar origem, cada um deles, a duas classes de seis estímulos equivalentes. As setas indicam as discriminações condicionais treinadas e apontam dos modelos para os estímulos de comparação.

de nódulos e o da Figura 1C pode ser denominado de *uninodal*. Em um arranjo multinodal linear, como o da Figura 1A, o número de nódulos aumenta em função do número de membros da classe de estímulos.

O arranjo uninodal da Figura 1C relaciona um único modelo a cinco diferentes estímulos de comparação, sendo às vezes denominado "*um-para-muitos*". A Figura 1D apresenta um outro tipo de arranjo uninodal, que relaciona um mesmo estímulo de comparação a vários modelos, sendo denominado "*muitos para um*" (K. Saunders, R. Saunders, Williams & Spradlin, 1993; Zentall & Urcuioli, 1993). Os arranjos lineares das Figuras 1A e 1B são isomórficos no que diz respeito à formação de equivalência de estímulos. Eles podem diferir, contudo, no que diz respeito à transferência de funções de estímulos. Vários estudos tem mostrado que funções adquiridas por um membro de uma classe de estímulos podem transferir-se para os demais membros (e.g., de Rose, Garotti & Ribeiro, 1992a; de Rose, McIlvane, Dube, Galpin & Stoddard, 1988a; de Rose, McIlvane, Dube & Stoddard, 1988b; Dougher, Augustson, Markham, Greenway & Wulfert, 1994; Hayes, Kohlenberg & Hayes, 1991; Lazar, 1977). Assim, se os estímulos A adquirirem uma determinada função, esta poderá transferir-se dos modelos para os estímulos de comparação no arranjo da Figura 1A, enquanto ela poderá se transferir dos estímulos de comparação para os modelos no arranjo da Figura 1B. Resultados obtidos por de Rose e colaboradores (1988a; 1988b) sugeriram que pode haver diferenças na transferência de funções de estímulo nestes dois arranjos, embora estudos posteriores não tenham encontrado diferenças (de Rose e colaboradores, 1992a; de Rose, Ribeiro, Reis & Kledaras, 1992b; Ribeiro e de Rose, 1991).

Com relação à formação de equivalência de estímulos, qualquer um dos arranjos da Figura 1 pode, em tese, dar origem à classe de seis membros contendo A, B, C, D, E e F. No entanto, há dados sugerindo que os diferentes arranjos podem não ser igualmente efetivos na formação de equivalência. Spradlin & R. Saunders (1986), por exemplo, compararam a formação de classes de quatro estímulos, por deficientes mentais severos, após treino com arranjos "*um-para-muitos*" e "*muitos-para-um*". Todos os sujeitos submetidos ao arranjo "*muitos-para-um*" formaram classes, enquanto apenas um sujeito submetido ao arranjo "*um-para-muitos*" apresentou formação de classes. Estes resultados foram replicados em estudos posteriores de R. Saunders, Wachter e Spradlin (1988), R. Saunders, K. Saunders, Kirby e Spradlin (1988), e K. Saunders e colaboradores (1993). Estudos com pombos tem sugerido que o arranjo "*muitos-para-um*" é eficaz na formação de classes de estímulos, e que o arranjo "*um-para-muitos*" não é (Urcuioli, Zentall, Jackson-Smith & Steim, 1989; Urcuioli, Zentall & DeMarse, 1995; Zentall & Urcuioli, 1993). K. Saunders e colaboradores (1993) observaram que a maior efetividade do arranjo "*muitos-para-um*" só tem sido encontrada com sujeitos portadores de retardo; para indivíduos normais o arranjo "*um-*

para-muitos” parece ser tão eficaz quanto o arranjo “muitos-para-um”. Mesmo com sujeitos portadores de retardo, a maior efetividade do arranjo “muitos-para-um” não tem sido relatada quando as classes a serem formadas tem apenas três membros (Stromer & Osborne, 1982). Apenas quando as classes a serem formadas tem quatro ou mais membros é que se verifica maior eficácia do arranjo “muitos-para-um”.

Arranjos lineares, por sua vez, não parecem ser menos eficazes para a formação de classes contendo até três membros (Stromer & Osborne, 1982). Quando as classes a serem formadas contem mais de três membros, no entanto, um arranjo linear passa a envolver, necessariamente, um aumento no número de nódulos. Tem sido mostrado que, à medida que o número de nódulos aumenta, uma proporção menor de sujeitos apresenta formação de classes, e as classes são formadas mais lentamente (Fields, Adams, Verhave & Newman, 1990; Fields, Landon-Jimenez, Buffington & Adams, 1995; Sidman, Kirk & Wilson-Morris, 1985). Fields, Adams, Verhave & Newman (1993) também estudaram o efeito do número de nódulos sobre a transferência de funções. Estudantes universitários receberam um treino de discriminações condicionais em arranjo multinodal linear, sendo treinadas as relações AB, BC, CD, e DE. Depois que foi demonstrada a formação de duas classes de cinco membros (A1–...–E1 e A2–...–E2), os estímulos A1 e A2 adquiriram funções de controle sobre respostas motoras distintas. Os investigadores verificaram em que medida este controle era transferido para os estímulos B, C, D e E. Foi observado que, para vários sujeitos, o controle sobre a nova resposta diminuía gradualmente para os estímulos cuja relação com A envolvia maior número de nódulos. No entanto, Fields e colaboradores realizaram o treino das discriminações condicionais sequencialmente, começando por AB e terminando por DE. Deste modo, os estímulos relacionados a A através de maior número de nódulos foram introduzidos mais tarde no treino, e apareceram em menor número de tentativas. Assim, como os próprios autores admitiram, não é possível saber se as diferenças foram devidas ao aumento na distância nodal ou às outras variáveis como ordem e quantidade de treino com cada estímulo. Fields e colaboradores (1995) utilizaram um arranjo de treino semelhante, mas treinaram concomitantemente todas as discriminações condicionais, de modo que todas receberam a mesma quantidade de treino. Todas as possíveis relações emergentes também foram testadas concomitantemente, e os testes foram repetidos por até 10 sessões. Somente dois, dentre doze estudantes universitários formaram equivalência. Eles mostraram emergência mais lenta das relações envolvendo maior número de nódulos.

Subsequentemente, eles receberam um treino, em que uma resposta motora diferente foi treinada em presença de A1, A2, E1 e E2. Testes de transferência de função foram conduzidos então, com os demais estímulos, com o objetivo de verificar se a resposta treinada em presença de, por exemplo, A1, seria apresentada com

probabilidade decrescente em presença dos estímulos relacionados a A1 através de um número crescente de nódulos (B1, C1, D1, E1). Os resultados mostraram, de fato, este padrão: em presença, por exemplo, do estímulo B1, os sujeitos tendiam a apresentar a resposta que havia sido treinada em presença de A1, e não a que havia sido treinada em presença de E1. Já em presença de D1, os sujeitos tendiam a apresentar a resposta que havia sido treinada em presença de E1, e não a que havia sido treinada em presença de A1. Fields e colaboradores (1995) afirmam que estes resultados mostram que os estímulos de uma mesma classe não tem o mesmo grau de “relacionabilidade” (*relatedness*), sendo a relacionabilidade de dois estímulos inversamente proporcional ao número de nódulos intervenientes entre eles.

De Rose (1996) sugeriu, contudo, que tais conclusões podem não ser justificadas, porque os efeitos do número de nódulos e do arranjo de treino interagem de modo complexo com vários outros parâmetros de procedimento. Nos estudos desenvolvidos em nosso laboratório, temos nos deparado frequentemente com resultados inesperados que podem ser atribuídos a tais interações complexas. A ocorrência destes resultados inesperados tem nos colocado diante de sucessivos enigmas, e o nosso lento progresso em direção à solução destes enigmas tem nos permitido trilhar o caminho detetivesco da descoberta da solução para um mistério.

O primeiro estudo foi relatado por de Rose e colaboradores (1992b). Os sujeitos foram estudantes universitários, divididos em quatro grupos. Cada grupo foi treinado com um dos quatro arranjos de treino esquematizados na Figura 1. Os estímulos foram desenhos não-representacionais, apresentados em uma tela de microcomputador. Para o grupo 1 o treino foi iniciado pela relação EF, seguindo-se o treino da relação DE, e assim sucessivamente até a relação AB. O treino de cada nova relação era conduzido em blocos contendo apenas tentativas da relação que estava sendo treinada, repetidos até que o sujeito alcançasse o critério de 15 acertos em um bloco de 16 tentativas. Quando este critério era atingido, tentativas desta última relação eram misturadas a tentativas de todas as relações treinadas anteriormente, compondo uma linha de base cumulativa. Quando o sujeito atingia o critério de desempenho em um bloco de tentativas de linha de base cumulativa (pelo menos 95% de acertos), iniciava-se o treino de uma nova relação.

Depois que o sujeito atingia o critério na linha de base cumulativa contendo tentativas de todas as discriminações condicionais, realizava-se o treino de uma discriminação simples simultânea, com os estímulos A1 e A2, em que escolhas de A1 eram reforçadas e escolhas de A2 eram seguidas por *feedback* negativo. Em seguida, as tentativas de discriminação simples eram acrescentadas à linha de base cumulativa e, depois que o critério era atingido novamente, os sujeitos eram informados de que o computador não mais apresentaria qualquer *feedback* para as respostas. Depois que o

critério era atingido nesta linha de base sem *feedback*, eram realizadas sondas de transferência de função e sondas de equivalência. As sondas de transferência de função consistiam de tentativas de discriminação simples envolvendo os pares de estímulos B1/B2, C1/C2, D1/D2, E1/E2 e F1/F2, inseridas entre tentativas da discriminação simples originalmente treinada, envolvendo o par de estímulos A1/A2. Escolhas dos estímulos relacionados condicionalmente a A1 (ou seja, B1, C1, D1, E1 e F1), indicariam a transferência, para estes estímulos, das funções de S+ que A1 havia adquirido através de treino direto. Neste caso, os estímulos B1 a F1, embora nunca tivessem sido apresentados em treino de discriminação simples, passariam a controlar escolhas nesta condição, em virtude de participarem da mesma classe de estímulos que incluía A1, compartilhando com este estímulo as funções de S+ através de transferência funcional. O segundo tipo de sondas consistia de sondas de equivalência, testando as relações FA, EA, DA e CA. Um desempenho adequado na relação não treinada FA seria indicativo da simetria e transitividade das relações treinadas, indicando a formação de duas classes de estímulos equivalentes (A1,...,F1 e A2,...,F2). O teste das demais relações era conduzido para uma verificação adicional da consistência das classes²

O treino para o grupo 2 foi semelhante, tendo como única diferença a inversão na direcionalidade das relações condicionais: estas foram FE, ED, DC, CB e BA, seguidas pela discriminação simples entre A1 e A2 e os testes de transferência de funções e equivalência. A transferência de funções, neste caso, se ocorresse, envolveria funções discriminativas adquiridas por estímulos de comparação que se transfeririam para os estímulos modelo. Já no grupo 1, a transferência de funções ocorreria dos modelos para os estímulos de comparação.

Observe-se que, para estes dois grupos, o treino foi iniciado pelas relações condicionais envolvendo os estímulos relacionados ao par A1/A2 através de maior número de nós. Portanto, qualquer indicação de decréscimo na transferência de funções em função da distância nodal a A1/A2 não poderia ser atribuída a uma introdução mais precoce dos estímulos relacionados a A através de menor número de nós e nem a maior quantidade de treino com estes estímulos.

Para o grupo 3 foi utilizado o arranjo uninodal da Figura 1C. As relações condicionais treinadas foram AF, AE, AD, AC e AB, seguidas pela discriminação simples entre A1 e A2 e os testes de transferência de funções e equivalência de estímulos. Para estes últimos utilizou-se uma combinação de tentativas das relações emergentes BC, CD, DE, EF e FB. Para o grupo 4 utilizou-se o arranjo de treino da Figura 1D, envolvendo uma inversão na direcionalidade de treino: as relações treinadas foram FA, EA, DA, CA e BA, seguidas da discriminação simples A1/A2 e dos testes de transferência de funções e equivalência. Os grupos 3 e 4 poderiam permitir uma

comparação entre a transferência de funções de modelos para estímulos de comparação (Grupo 3) e de estímulos de comparação para modelos (Grupo 4).

Os resultados indicaram que os diferentes arranjos de treino podem ter efeitos diferenciados sobre a formação de equivalência e transferência de funções. Todos os sujeitos submetidos a arranjos uninodais (grupos 3 e 4) mostraram tanto formação de equivalência quanto completa transferência de funções. Por outro lado, dentre os sujeitos submetidos a arranjos multinodais (grupos 1 e 2), nenhum apresentou evidências consistentes de formação de equivalência ou transferência de funções. Este estudo não mostrou, portanto, para os sujeitos submetidos a arranjos uninodais, nenhuma diferença entre o arranjo "um-para-muitos" e o arranjo "muitos-para-um", sendo os dois igualmente eficazes. Os dois arranjos multinodais, por sua vez, mostraram-se igualmente ineficazes. Tanto a equivalência de estímulos quanto a transferência de funções pareceram ocorrer de forma "tudo-ou-nada", e não em função inversa do número de nódulos como tem sido sugerido pelos estudos de Fields e colaboradores (1990; 1993; 1995).

Uma replicação deste estudo foi conduzida, tendo como sujeitos profissionais de uma escola para deficientes mentais nos EUA (de Rose e colaboradores, 1992b). Esta replicação foi conduzida com apenas dois grupos, semelhantes, respectivamente, aos grupos 1 e 3 do primeiro estudo (omitimos os grupos que variavam a direcionalidade de treino, uma vez que esta variável pareceu não ter efeito no primeiro estudo). Todos os sujeitos deste segundo estudo, (quatro com arranjo multinodal e quatro com arranjo uninodal) apresentaram prontamente tanto transferência de funções quanto equivalência de estímulos. Como o estudo foi conduzido simultaneamente com estes oito sujeitos, vários dos quais se conheciam e trabalhavam na mesma instituição, havia a possibilidade de que os resultados discrepantes fossem devidos à ocorrência de comunicação entre eles. Por este motivo, dois novos sujeitos foram submetidos ao arranjo multinodal. Estes sujeitos foram recrutados em outra instituição e participaram do experimento depois que os sujeitos anteriores já haviam concluído sua participação. Estes sujeitos também apresentaram prontamente formação de equivalência e transferência de funções. Isto fornece uma indicação de que o desempenho do grupo submetido ao arranjo multinodal não foi devido a comunicação entre sujeitos.

Os resultados dos estudos conduzidos no Brasil e nos EUA, respectivamente, foram bastante consistentes, mas discrepantes no que tange ao desempenho dos sujeitos submetidos a arranjo multinodal. Esta discrepância representa um enigma. O estudo conduzido nos EUA teve o objetivo de replicar o estudo feito no Brasil. É certo que algumas modificações foram introduzidas no procedimento, mas estas modificações não foram consideradas, a princípio, relevantes, e foram efetuadas apenas por razões

de conveniência. No entanto, uma diferença tão radical nos resultados deve ter sido devida à alteração de uma variável importante. A descoberta desta variável, com efeitos tão drásticos e surpreendentes, seria, provavelmente, um avanço para a pesquisa nesta área. Por este motivo, conduzimos vários outros estudos com o objetivo de identificar a variável (ou as variáveis) que possa ter produzido esta diferença.

Começamos esta busca fazendo um levantamento de todas as diferenças entre os dois estudos. Estas diferenças foram separadas, algo arbitrariamente, em variáveis de sujeito, de equipamento e de procedimento. As variáveis de sujeito foram nacionalidade (brasileiros vs. norte-americanos), ocupação (os sujeitos do estudo brasileiro eram estudantes universitários e os do estudo norte-americano eram profissionais) e motivação (devido a diferenças no pagamento aos sujeitos por respostas corretas: o pagamento aos sujeitos brasileiros foi bem menor do que o efetuado aos norte-americanos, tomando-se como referência o câmbio da época; além disto, os sujeitos brasileiros receberam o pagamento em moeda fraca e de valor corroído dia a dia devido ao processo hiperinflacionário que o país então vivia).

As variáveis de equipamento decorreram do uso de microcomputadores diferentes que estavam disponíveis para cada estudo. No Brasil foi utilizado um computador compatível com IBM e nos EUA foi utilizado um computador Macintosh. Os programas utilizados em cada um, embora funcionalmente similares, apresentavam algumas diferenças. Uma destas diferenças dizia respeito aos estímulos usados; nos dois estudos foram utilizadas formas geométricas arbitrárias, mas estas diferiram nos dois estudos. A outra diferença implicava em uma variação de procedimento, visto que, devido às características diferentes dos softwares utilizados, a topografia da resposta de seleção dos estímulos era diferente nas discriminações condicionais treinadas em cada computador. No computador compatível com IBM o sujeito selecionava estímulos através do teclado, pressionando uma tecla cuja posição correspondia à posição do estímulo na tela. No Macintosh a seleção dos estímulos era feita através da movimentação de um *mouse*, que produzia o movimento correspondente de um cursor visível na tela: o sujeito colocava o cursor sobre o estímulo a ser escolhido e pressionava o botão do *mouse*.

Outra variável de procedimento que diferiu nos dois estudos foi referente ao treino das discriminações condicionais. No estudo conduzido no Brasil, os sujeitos receberam um pré-treino de discriminação condicional em que foi utilizado um procedimento gradual de blocos, semelhante ao relatado por K. Saunders e Spradlin (1989). Não é necessário detalhar aqui este procedimento, sendo suficiente dizer que o sujeito submetido a tal pré-treino normalmente aprende novas discriminações condicionais com relativa facilidade através de um procedimento de ensino por "tentativa e erro". Assim, depois do pré-treino, as discriminações condicionais requeridas

para a formação de classes foram ensinadas através de um procedimento de “tentativa e erro”. Este treino requeria várias sessões para completar o ensino das discriminações condicionais; estas sessões eram relativamente curtas (15 a 20 minutos, em média). Nos EUA, em parte devido ao pagamento elevado feito aos sujeitos por sessão, um treino mais rápido fez-se necessário. Por este motivo, usamos, nas primeiras tentativas de ensino de cada discriminação condicional, um *prompt* escrito na tela, indicando o estímulo a ser escolhido: debaixo do estímulo modelo aparecia a frase “*If this is here*” e debaixo do estímulo de comparação correto aparecia a frase “*Pick this*”. Com o uso deste *prompt*, as discriminações condicionais eram aprendidas virtualmente sem erros, e sem necessidade de pré-treino. O treino de toda a série de discriminações condicionais era feito em uma única sessão, de aproximadamente 40 minutos de duração. O experimento todo era conduzido em um total de três a cinco sessões.

Nenhuma destas variáveis pareceria ter, à primeira vista, qualquer efeito importante sobre a formação de classes. Com efeito, a formação de classes de estímulos tem sido demonstrada em sujeitos humanos de várias idades e graus variados de competência intelectual, em vários países de diferentes continentes. A literatura registra o uso de estímulos em várias modalidades, e diversos modos de escolha dos estímulos. Quanto ao procedimento de treino das discriminações condicionais, a princípio poderíamos considerar que quaisquer procedimentos que garantam o estabelecimento dos pré-requisitos para a formação de classes sejam comparáveis e, segundo este raciocínio, a utilização de um *prompt* para acelerar o treino não deveria produzir nenhuma diferença importante.

No entanto, a literatura recente apresenta algumas indicações de que o procedimento de treino de discriminação condicional pode, em alguns casos, ter um efeito drástico. Para esclarecer este ponto é necessário tecer algumas considerações sobre o controle de estímulo em uma discriminação condicional. Este controle não é suficientemente especificado quando afirmamos que o sujeito escolhe o estímulo de comparação correto em presença do respectivo modelo. Na verdade, esta escolha pode ser produzida por pelo menos duas formas distintas de controle: no controle pela relação modelo-S+, a escolha está sob controle do estímulo de comparação correto, condicionalmente à presença do modelo. Em outras palavras, em presença do modelo, o estímulo de comparação correto controla a resposta de selecionar este estímulo. Quando a resposta de escolha é controlada pela relação modelo-S-, o sujeito responde de modo a “rejeitar” este estímulo; se existirem apenas dois estímulos de comparação disponíveis, o controle por S- levará o sujeito a escolher o outro estímulo presente, qualquer que seja ele. Estes dois tipos de relações de controle tem também sido denominados de relação de **seleção** e relação de **rejeição**. Quando o controle por S+, ou seleção, ocorre de forma pura, o sujeito poderá continuar a escolher o S+ mesmo

quando os demais estímulos estiverem ausentes ou forem substituídos por estímulos novos. Quando o controle por S-, ou rejeição, ocorre de forma pura, o sujeito pode continuar a "rejeitar" o S- e escolher um estímulo novo ou mesmo uma "janela" de estímulo vazia (Constantine, 1981; McIlvane, Kledaras, Munson, King, de Rose & Stoddard, 1987; Stromer & Osborne, 1982). Assim, o desempenho visível em uma discriminação condicional, o de escolher o estímulo de comparação correto em presença do respectivo modelo, pode ocorrer sob diferentes relações de controle de estímulo. Estas relações só podem ser detectadas através da realização de testes especiais. Sabe-se, no entanto, que variações no procedimento de treino das discriminações condicionais podem aumentar a probabilidade de um ou outro tipo de controle de estímulo (Johnson & Sidman, 1993; McIlvane e colaboradores, 1987).

A literatura recente mostrou que apenas relações condicionais sob controle de S+ (seleção) podem levar à formação de equivalência de estímulos. Relações de S- (rejeição), por sua vez, interferem na formação de equivalência (Carrigan & Sidman, 1992; Johnson & Sidman, 1993; Saunders & Green, 1992). Deste modo, é possível que o procedimento de treino utilizado induza um tipo de controle de estímulo que facilite ou produza interferência na formação de equivalência. Este raciocínio levou-nos a suspeitar que a razão para a discrepância nos resultados dos dois estudos poderia ser atribuída às diferenças nas variáveis de procedimento que induzissem diferentes tipos de relação de controle em cada um dos estudos (cf. de Rose e colaboradores, 1992b).

Partindo deste ponto, identificamos duas variáveis de procedimento poderiam induzir relações de S+, favorecendo a formação de equivalência de estímulos. Uma destas variáveis seria o procedimento de treino das discriminações condicionais. O treino com *prompt* poderia induzir à formação de relações de S+, uma vez que a forma particular de *prompt* utilizada no estudo ressaltava a relação entre o modelo e o S+. Por outro lado, o procedimento de treino por tentativa e erro levaria a um controle de estímulo misto: por exemplo, a aprendizagem da relação A1B1 sob controle de S+ poderia levar à aquisição da relação A2B2 sob controle do S-, através da aprendizagem por exclusão (cf. Dixon, 1977; Ferrari, de Rose & McIlvane, 1993; McIlvane & Stoddard, 1981). Assim, com o treino por tentativa e erro, as 10 relações específicas entre estímulos poderiam ser adquiridas de tal modo que em algumas delas a escolha do sujeito fosse controlada predominantemente por S+ enquanto em outras a escolha fosse controlada predominantemente por S-. A utilização do *prompt*, por sua vez, aumentaria a probabilidade de que todas as 10 relações entre estímulos fossem adquiridas sob controle de S+. Outra variável de procedimento que poderia afetar a natureza das relações de controle poderia ser a topografia das respostas de escolha. A topografia de respostas com o uso do *mouse* requer explicitamente que o sujeito oriente-se para

o S+, dirigindo o cursor até este estímulo, para só então pressionar o botão do *mouse*. Quando as escolhas são feitas através do teclado, existe a possibilidade de que o sujeito olhe para o S- e então rejeite este estímulo pressionando a tecla correspondente ao estímulo alternativo.

Estas considerações eram, neste ponto, totalmente especulativas. Além disto, elas deixavam em aberto um ponto importante: por que motivo o procedimento de treino ou a topografia das respostas de escolha tinham efeito apenas quando o arranjo de treino era multinodal? Ou, em outras palavras, porque a eficácia do arranjo uninodal não seria afetada pelo procedimento de treino das discriminações condicionais ou pela topografia das respostas de escolha? Seria necessário formular a suposição adicional de que o arranjo multinodal seria mais vulnerável à interferência de relações de S- sobre a formação de classes; deste modo, a topografia de respostas através do teclado e/ou o treino por tentativa e erro resultariam em uma mistura de relações de controle, envolvendo S+ para algumas relações e S- para outras, quando o treino fosse efetuado segundo um arranjo multinodal, mas não quando o treino fosse efetuado segundo um arranjo uninodal. Esta hipótese converge com as especulações de Sidman (1994), que também sugeriu que os efeitos do número de nós podem ser devidos à possibilidade de interferência por relações de S- em arranjos multinodais.

As hipóteses levantadas permitiam, no entanto, fazer algumas previsões, que poderiam então ser testadas experimentalmente. Podíamos prever que a utilização do *prompt* durante o treino e/ou a utilização do *mouse*, resultariam em formação de equivalência e transferência de funções tanto com o procedimento uninodal quanto com o procedimento multinodal. Podíamos também prever que outras variáveis que induzisse a formação de relações de controle por S+ também teriam o efeito de aumentar a eficácia do arranjo multinodal.

Para testar esta hipótese, três experimentos foram conduzidos em nosso laboratório. O primeiro deles (Ribeiro, 1994), partiu do fato de que a formação de relações de S- pode ser dificultada, e a formação de relações de S+ pode ser favorecida, pelo aumento do número de estímulos de comparação nas discriminações condicionais. Com efeito, Sidman (1987) argumentou que pelo menos três estímulos de comparação seriam necessários para assegurar a formação de equivalência de estímulos. Segundo Sidman, o uso de apenas dois estímulos de comparação tornaria igualmente provável o controle por S+ e S-, enquanto o aumento no número de estímulos de comparação favoreceria o controle por S+. Por exemplo, a relação AB com dois modelos e dois estímulos de comparação poderia ser aprendida com igual eficiência tanto através da seleção de B1 em presença do modelo A1 e seleção de B2 em presença do modelo A2 (controle por S+) quanto da exclusão de B2 em presença do modelo A1 e exclusão de B1 em presença do modelo A2 (controle por S-). Em outras palavras,

para escolher corretamente B1 em presença de A1, seria necessária a aprendizagem de uma relação de S+ (se A1, então B1) ou de uma relação de S- (se A1, então não B2). Com a utilização de mais um modelo e um estímulo de comparação, teríamos que, em presença do modelo A1, a exclusão do comparação B2 levaria o sujeito a selecionar B1 ou B3. Para selecionar corretamente sob controle de S- seria necessária a aprendizagem de duas relações (se A1, então não B2; se A1, então não B3), enquanto uma única relação de S+ continuaria sendo suficiente (se A1, então B1). Portanto, a utilização de 3 modelos e 3 estímulos de comparação induziria à formação de relações de S+, uma vez que para cada relação $A_n B_n$ o controle por S- requereria a aprendizagem de duas relações enquanto o controle por S+ requereria a aprendizagem de uma única relação. De acordo com este raciocínio, a utilização de 3 modelos e 3 estímulos de comparação deveria eliminar a diferença entre os arranjos de treino uninodal e multinodal na formação de equivalência de estímulos e transferência de funções.²

O estudo de Ribeiro (1994) submeteu 4 crianças com dificuldades de aprendizagem a um arranjo de treino uninodal (AB, AC, AD e AE) e 4 outras a um arranjo multinodal (AB, BC, CD, DE). Neste estudo, o procedimento geral utilizado foi semelhante ao empregado no primeiro estudo relatado por de Rose e colaboradores (1992b), nos grupos 1 e 3. No entanto, todas as relações condicionais treinadas envolveram três estímulos de comparação relacionados a três modelos e foram utilizados somente cinco conjuntos de estímulos (A, B, C, D e E). As crianças faziam escolhas tocando os estímulos na tela do computador (o experimentador registrava imediatamente estas respostas pressionando a tecla correspondente no teclado). Nenhum dos sujeitos submetidos ao arranjo de treino multinodal apresentou qualquer evidência de equivalência de estímulos ou transferência de funções. Por outro lado, todos os sujeitos submetidos ao treino uninodal mostraram transferência de funções e equivalência de estímulos.

Os resultados deste estudo de Ribeiro (1994) não resolveram o enigma suscitado pela discrepância entre os resultados dos dois estudos relatados por de Rose e colaboradores (1992b). Caso esta discrepância fosse devida, como pensamos inicialmente, ao controle exclusivo por S+ induzido pelo *prompt* utilizado no segundo destes estudos, e que teria levado à formação de equivalência também nos sujeitos submetidos a treino multinodal, resultados semelhantes deveriam ter sido obtidos por Ribeiro (1994). A utilização de três estímulos de comparação no estudo de Ribeiro (1994), induzindo também a um controle por S+, deveria ter levado à formação de equivalência nos sujeitos submetidos a treino multinodal. Como isto não aconteceu, somos levados

² Neste e em todos os nossos estudos relatados a seguir, concluiu-se que havia ocorrido transferência de funções ou equivalência de estímulos quando a porcentagem de respostas consistentes com transferência de funções ou equivalência foi igual ou maior do que 90%.

a considerar pelo menos duas possibilidades: a primeira delas é a de que a utilização de 3 estímulos de comparação nas discriminações condicionais treinadas no estudo de Ribeiro (1994) não tenha sido eficaz em estabelecer controle exclusivo por S+. O controle misto (por S+ em algumas relações e por S- em outras) então resultante, teria interferido com a formação de classes pelos sujeitos submetidos a treino multinodal. A segunda possibilidade, é a de que nossa hipótese sobre a função do *prompt* e da topografia de respostas de escolha na indução de controle exclusivo por S+ tenha sido incorreta.

Para verificar esta possibilidade, de Rose, Thé e Kato (1995) replicaram o primeiro experimento de de Rose e colaboradores (1992b), acrescentando o *prompt* ao treino das discriminações condicionais. De Rose e colaboradores (1995) trabalharam com estudantes universitários brasileiros, utilizando o mesmo computador, estímulos e modo de resposta que foi utilizado no primeiro estudo relatado por de Rose e colaboradores (1992b). No entanto, o pré-treino foi omitido e foi acrescentado um *prompt* escrito na tela às primeiras tentativas de treino de todas as discriminações condicionais. Foram utilizados apenas os dois arranjos de treino empregados no segundo estudo relatado por de Rose e colaboradores (1992b). Caso o *prompt* induzisse o controle exclusivo por S+, este controle deveria resultar em formação de equivalência e transferência de funções discriminativas tanto para o grupo submetido a treino uninodal quanto para o submetido a treino multinodal. Isto, no entanto, não aconteceu. Dentre 7 sujeitos submetidos a treino uninodal, todos apresentaram formação de equivalência e transferência de funções discriminativas. Dentre os oito sujeitos submetidos a treino multinodal, quatro não chegaram a apresentar nenhuma indicação de equivalência ou transferência de funções. Dois sujeitos mostraram tanto equivalência quanto transferência de funções. Cada um dos dois sujeitos restantes foi bem sucedido em um tipo de teste e não no outro: um deles mostrou equivalência mas não transferência de funções, enquanto o outro mostrou transferência de funções mas não equivalência.

O desempenho do grupo de sujeitos submetidos a treino multinodal não confirmou nossa expectativa quanto à função do *prompt*. Se o *prompt* tivesse a função de induzir controle exclusivo por S+, isto deveria levar os sujeitos do grupo multinodal a formar equivalência e apresentar transferência de funções. Isto não aconteceu. Por outro lado, o grupo submetido a treino multinodal neste estudo apresentou, em termos gerais, um melhor desempenho do que o grupo com treino multinodal no primeiro estudo relatado por de Rose e colaboradores (1992b). Enquanto no primeiro estudo de de Rose e colaboradores (1992b) nenhum sujeito apresentou qualquer indicação de equivalência ou transferência de funções, de Rose e colaboradores (1995) encontraram 4 dentre 8 sujeitos com algum indício de formação de classes, dois dos quais evidenciaram prontamente a equivalência ou transferência de funções nos testes. É possível que isto

reflita algum efeito do prompt. Talvez o efeito do prompt combine-se com o de outras variáveis na indução do controle por S+. É possível, por outro lado, que o desempenho superior do grupo multinodal no último estudo seja devido à variabilidade do desempenho de sujeitos universitários, decorrente da história complexa e variada destes sujeitos.

Após a condução desse estudo, a situação de nosso enigma podia ser sumarizada da seguinte forma: Conduzimos quatro estudos comparando os efeitos de treino uninodal e treino multinodal. Três deles mostraram clara superioridade do arranjo uninodal sobre o multinodal. Estes foram:

1) o primeiro estudo de de Rose e colaboradores (1992b), com estudantes brasileiros, treino por tentativa e erro, dois estímulos de comparação e seleções através do teclado, com os estímulos disponíveis no programa para microcomputadores compatíveis com IBM;

2) o de Ribeiro (1994), com crianças brasileiras, três estímulos de comparação, treino por tentativa e erro, seleções efetuadas pelas crianças com o dedo na tela do monitor e executadas através do teclado pelo experimentador, com os estímulos disponíveis no programa para Macintosh;

3) o de de Rose e colaboradores (1995), com estudantes brasileiros, dois estímulos de comparação, treino com *prompt*, e seleções através do teclado, com os estímulos disponíveis no programa para microcomputadores compatíveis com IBM. Um estudo apresentava dados discrepantes: o segundo estudo de de Rose e colaboradores (1992b), que foi conduzido com profissionais norte-americanos, dois estímulos de comparação, treino com *prompt* e seleções através do *mouse* com os estímulos disponíveis no programa para Macintosh.

Podemos, com base nestes dados, afirmar com alguma cautela que, sob determinadas condições, há uma diferença entre os dois tipos de arranjo quanto à sua eficácia para a formação de relações de equivalência e transferência de funções. A cautela deve-se aos dados discrepantes do segundo estudo de de Rose e colaboradores (1992b). Estes dados foram, desconsiderando os demais estudos, muito consistentes, na medida em que todos os seis sujeitos submetidos ao arranjo multinodal neste estudo formaram prontamente equivalência e apresentaram transferência de funções discriminativas. A consistência entre os resultados dos seis sujeitos sugere que estes resultados não são fortuitos e devem-se a uma variável importante. Nosso desafio continuava sendo, então, o de identificar esta variável. As únicas variáveis que diferiram consistentemente nos dois conjuntos de estudos foram a topografia da resposta de seleção dos estímulos (*mouse* ou teclado), a nacionalidade e ocupação dos sujeitos. Não podemos conceber qualquer razão teoricamente sólida pela qual a nacionalidade e ocupação dos sujeitos tenha efeito sobre a formação de classes de estímulos. Antes

de abraçar esta hipótese, precisávamos replicar o segundo estudo de de Rose e colaboradores (1992b), utilizando agora estudantes brasileiros como sujeitos e mantendo inalteradas todas as demais condições, especialmente o uso do *mouse*.

Assim, em nosso estudo seguinte, ainda em andamento, estão sendo estudados dois grupos, submetidos ao mesmo arranjo multinodal diagramado na Figura 1A. Um grupo de sujeitos está sendo treinado com o microcomputador IBM-PC, usando o teclado. Outro grupo está sendo treinado com o microcumpador Macintosh, utilizando o *mouse*. Até o momento, cinco sujeitos em cada grupo já concluíram o experimento. Foi utilizado o *prompt* para treino das discriminações condicionais, para ambos os grupos. Dos sujeitos que responderam usando o teclado, apenas um, de um total de cinco, apresentou equivalência de estímulos e transferência de funções. Dos sujeitos que responderam usando o *mouse*, quatro, de um total de cinco, apresentaram equivalência de estímulos e transferência de funções. Estes resultados sugerem que a menor eficácia do arranjo multinodal não é absoluta, mas depende de outras condições de procedimento. Nossos resultados até o momento sugerem que o arranjo multinodal pode ser virtualmente tão eficaz quanto o uninodal quando a topografia de resposta envolve o uso do *mouse* e quando o treino das discriminações condicionais utiliza um *prompt* que explicita a relação do modelo com o S+. No entanto, este *prompt*, por si só, parece não ser suficiente para aumentar a eficácia do arranjo multinodal. É possível que a topografia da resposta por si só seja suficiente para aumentar a eficácia do arranjo multinodal, mas nossos resultados ainda não permitem esta conclusão, porque em todos os estudos em que foi utilizado o *mouse*, foi também utilizado um *prompt* durante o treino. Seria necessário verificar se o arranjo multinodal, com uso do *mouse* e treino por tentativa e erro, continua mantendo a mesma eficácia do arranjo uninodal, para concluir que a topografia da resposta pode aumentar a eficácia deste arranjo independentemente do procedimento de treino.

Por que razão a topografia das respostas de seleção pode ter um efeito tão pronunciado sobre a eficácia do arranjo multinodal? Uma hipótese sugerida por de Rose e colaboradores (1992b), e por de Rose (1996) é relacionada à probabilidade de relações de S+ e S-. Nos estudos em que os sujeitos faziam escolhas usando o *mouse*, eles utilizavam-no para mover um cursor sobre a tela, de modo a colocá-lo sobre o S+, pressionando então o botão do *mouse*. Portanto, esta topografia requer que, em presença de cada modelo, o sujeito oriente-se para o S+ e responda a este estímulo. É provável, portanto, que esta topografia induza a aquisição de controle de estímulo baseado na relação entre modelo e S+. A topografia de resposta através do teclado não exige que o sujeito oriente-se para o S+. É perfeitamente possível que ele olhe para um estímulo de comparação enquanto pressiona a tecla correspondente ao estímulo de comparação alternativo. É possível, portanto, que esta topografia de resposta não produza um viés

a favor de relações de controle via S+ ou S-, de modo que a aquisição de uma sequência complexa de relações condicionais, como a envolvida em um arranjo multinodal, se daria através de uma mistura de relações via S+ e S-. Este controle misto, por sua vez, interferiria com a formação de equivalência de estímulos (Carrigan & Sidman, 1992; de Rose, 1996).

Esta hipótese é indiretamente apoiada pela comparação de dois estudos recentes que utilizaram um arranjo multinodal. Fields e colaboradores (1995) utilizaram um tipo de arranjo para formar classes de 5 membros. Os sujeitos foram 12 estudantes universitários e apenas dois deles apresentaram formação de classes. A topografia de resposta utilizada foi pressão a teclas no teclado de um microcomputador. Kennedy, Itkonen e Lindquist (1994), com três adultos portadores de retardo mental, utilizaram um arranjo multinodal para formar classes de 4 membros, e verificaram que todos os sujeitos apresentaram formação de classes. Os estímulos utilizados neste estudo foram palavras impressas, sendo os sujeitos previamente treinados a fazer leitura visual (*sight reading*) das mesmas. No treino de discriminações condicionais foram utilizadas instruções explicitando a relação entre modelo e S+, e a topografia de respostas requerida era traçar um círculo em volta do modelo, ler a palavra apresentada como modelo, e em seguida traçar um círculo em volta do estímulo de comparação correto e ler esta palavra. Esta topografia de resposta requer explicitamente que o sujeito responda a uma relação entre modelo e S+. A comparação entre dois estudos distintos tem limitações, visto que os estudos diferem em muitas outras condições além da topografia de resposta e procedimento de treino. No entanto, é sintomático que sujeitos com retardo mental tenham sucesso na formação de classes em condições que parecem favorecer a aquisição de controle via S+, enquanto sujeitos normais não tem sucesso na ausência destas condições.

Nossos resultados sugerem, portanto, que as discrepâncias encontradas em nossos estudos iniciais são devidas a variáveis de equipamento e procedimento e não a variáveis de sujeito. Uma especulação plausível para explicar o efeito destas variáveis de equipamento e procedimento é a de que elas afetam o tipo de relação de controle nas discriminações condicionais. Para confirmar esta hipótese, é necessário verificar diretamente a natureza das relações de controle nas discriminações condicionais treinadas. No momento, estamos conduzindo estudos com este objetivo. Mesmo que nossa hipótese se confirme, várias perguntas permanecerão ainda sem resposta. Uma questão importante é porque o arranjo multinodal seria mais suscetível à interferência por relações de controle via S-. Outra questão diz respeito aos limites quantitativos das classes. Em condições que favorecem relações de controle via S+, qual seria o número máximo de membros de uma classe. Haveria diferença com arranjos multinodais e uninodais? Sidman (1986) sugeriu que tais parâmetros quantitativos da

formação de equivalência de estímulos poderiam constituir indicadores do desenvolvimento comportamental, e Sidman (1994) mostrou resultados preliminares indicando que o número máximo de membros em uma classe de estímulos equivalentes pode estar correlacionado com o estágio de recuperação após uma lesão cerebral. No entanto, para explorar plenamente a formação de classes de estímulo como indicador de desenvolvimento ou recuperação, é necessário compreender como a formação de classes é afetada por variáveis de procedimento. Da mesma forma, quaisquer conclusões sobre a eficácia relativa de arranjos de treino fica comprometida pelo fato de que estes arranjos interagem com outros aspectos de procedimento, sendo estas interações ainda pouco compreendidas. Muitas das controvérsias teóricas sobre a equivalência de estímulos (e.g., Barnes, 1994; Horne & Lowe, 1996; Sidman, 1994) são baseadas nos resultados positivos ou negativos de testes de equivalência. Por exemplo, a alegação de que sujeitos humanos não verbais não formam classes de estímulos (Devany, Hayes & Nelson, 1986) tem sido citada como apoio empírico para a hipótese de que a nomeação dos estímulos é condição necessária para a formação de equivalência (Dugdale & Lowe, 1990; Horne & Lowe, 1996). No entanto, a linha de análise desenvolvida neste ensaio sugere que não é possível concluir em termos absolutos que a equivalência é impossível em determinadas condições, sem analisar detalhadamente as complexas interações entre as variáveis de procedimento empregadas. É provável que uma análise experimental mais refinada seja necessária para a solução das atuais controvérsias teóricas sobre a formação de classes de estímulos equivalentes.

REFERENCIAS

- Barnes, D. (1994). Stimulus equivalence and relational frame theory. *Psychological Record*, 44,91-124.
- Carrigan, P.F., & Sidman, M.(1992). Conditional discrimination and equivalence relations: A theoretical analysis of control by negative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58,183-204 .
- Constantine, B.J. (1981). *An experimental analysis of stimulus control in simple conditional discriminations: A methodological study*. Tese de doutorado, não publicada Boston, MA: Northeastern University.
- de Rose, J.C. (1996). Controlling factors in conditional discrimination and tests of equivalence. In T.R. Zentall & P.M. Smeets (Orgs.), *Stimulus Class Formation*. Amsterdam: North Holland.
- de Rose, J.C.,Garotti, M.F., & Ribeiro, I.G. (1992a). Transferência de funções discriminativas em classes de estímulos equivalentes. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 8,43-65.
- de Rose, J.C., McIlvane, W.J., Dube, W.V., Galpin, V.C, & Stoddard,L.T. (1988a). Emergent simple discrimination established by indirect relation to differential consequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50,1-20.
- de Rose, J.C., McIlvane, W.J., Dube, W.V., & Stoddard, L.T. (1988b). Stimulus class formation and

- functional equivalence in moderately retarded individuals' conditional discrimination. *Behavioural Processes*, 17,167-175.
- de Rose, J.C., Ribeiro, I.G., Reis, M.J.D., & Kledaras, J.B. (1992b) Possible effects of the procedure to teach conditional discriminations on the outcome of tests for stimulus equivalence and transfer of functions. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 10,10-11.
- de Rose, J.C., Thé, A.P., & Kato, O.M. (1995). Effects of nodal structure on equivalence class formation and transfer of discriminative functions. Paper presented at the 21th Annual Convention of the Association for Behavior Analysis, Washington, DC.
- Devany, J.M., Hayes, S.C., & Nelson, R.O. (1986). Equivalence class formation in language-able and language-disabled children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46,243-257.
- Dixon, L.S. (1977). The nature of control by spoken words over visual stimulus selection. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7,433-442.
- Dougher, M.J., Augustson, E., Markham, M.R., Greenway, D.E., & Wulfert, E. (1994). The transfer of respondent eliciting and extinction functions through stimulus equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 62,331-351.
- Dugdale, N.A., & Lowe, C.F. (1990). Naming and stimulus equivalence. In D. E. Blackman & H. Lejeune (Eds.), *Behavior Analysis in Theory and Practice* (pp. 115-138). Hove: Lawrence Erlbaum.
- Ferrari, C., de Rose, J.C. & McIlvane, W.J. (1993). Exclusion vs selection training of auditory-visual conditional relations. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56,49-63.
- Fields, L., Adams, B.J., Verhave, T., & Newman, S. (1990). The effects of nodality on the formation of equivalence classes. *Journal of the Experimental analysis of Behavior*, 53,345-358.
- Fields, L., Adams, B.J., Verhave, T., & Newman, S. (1993). Are stimuli in equivalence classes equally related to each other? *The Psychological Record*, 43,85-105.
- Fields, L., Landon-Jimenez, D.V., Buffington, D.M., & Adams, B.J. (1995). Maintained node distance effects in equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 64,129-145.
- Fields, L., & Verhave, T. (1987). The structure of equivalence classes. *Journal of the Experimental analysis of Behavior*, 48,317-332.
- Fields, L., Verhave, T., & Fath, S. (1984). Stimulus equivalence and transitive associations: A methodological analysis. *Journal of the Experimental analysis of Behavior*, 42,143-157.
- Hayes, S.C., Kohlenberg, B.S., & Hayes, L.J. (1991). The transfer of specific and general consequential functions through simple and conditional equivalence relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56,119-137.
- Horne, P.J., & Lowe, C.F. (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 65,185-241.
- Johnson, C., & Sidman, M. (1993). Conditional discrimination and equivalence relations: Control by negative stimuli. *Journal of the Experimental analysis of Behavior*, 59,333-347.
- Kennedy, C.H., Ikonen, T., & Lindquist, K. (1994). Nodality effects during equivalence class formation: An extension to sight reading and concept development. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 27,673-683.
- Lazar, R. (1977). Extending sequence-class membership with matching to sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 27,381-392.
- McIlvane, W.J., Kledaras, J.B., Munson, L.C., King, K.A., de Rose, J.C., & Stoddard, L.T. (1987). Controlling relations in conditional discrimination and matching by exclusion. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48,187-208.

- McIlvane, W.J., & Stoddard, L.T. (1981). Acquisition of matching-to-sample performance in severe retardation: Learning by exclusion. *Journal of Mental Deficiency Research*, 25,33-48.
- Ribeiro, I.G. (1994). *Aprendizagem conceitual em crianças com dificuldades de aprendizagem: Efeitos da distância nodal sobre a formação de classes de estímulos*. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Especial da Universidade Federal de São Carlos.
- Ribeiro, I.G., & de Rose, J.C. (1991). Transfer of discriminative functions in classes of equivalent stimuli. Trabalho apresentado na XVII Annual Convention of the Association for Behavior Analysis.
- Saunders, K.J., Saunders, R.R., Williams, D.C., & Spradlin, J.E. (1993). An interaction of instructions and training design on stimulus class formation: Extending the analysis of equivalence. *Psychological Record*, 43,725-744.
- Saunders, R.R., & Green, G. (1992). The nonequivalence of behavioral and mathematical equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 57,227-241.
- Saunders, R.R., Saunders, K.J., Kirby, K.C., & Spradlin, J.E. (1988). The merger and development of equivalence classes by unreinforced conditional selection of comparison stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50,145-162.
- Saunders, R.R., Wachter, J., & Spradlin, J.E. (1988). Establishing auditory stimulus control over an eight-member equivalence class via conditional discrimination procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 49,95-115.
- Saunders, K. J. & Spradlin, J.E. (1989). Conditional discrimination in mentally retarded adults: The effect of training the component simple discriminations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52,1-12.
- Sidman, M. (1986). Functional analysis of emergent verbal classes. In T. Thompson & M. D. Zeiler (Orgs.), *Analysis and Integration of Behavioral Units* (pp. 213-245). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- 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., Kirk, B., & Wilson-Morris, M. (1985). Six-member stimulus classes generated by conditional-discrimination procedure. *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.
- Spradlin, J.E., & Saunders, R.R. (1986). The development of stimulus classes using match-to-sample procedures: Sample classification versus comparison classification. *Analysis and Intervention in Developmental Disabilities*, 6,41-58.
- Stromer, R. (1996). On the experimental analysis of naming and the formation of stimulus classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65,250-252.
- Stromer, R., & Osborne, J.G. (1982). Control of adolescents' arbitrary matching-to-sample by positive and negative stimulus relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 329-348.
- Urcuioli, P.J., Zentall, T.R., & DeMarse, T. (1995). Transfer of derived sample-comparison relations by pigeons following many-to-one versus one-to-many matching with identical training relations. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 48B,158-178.
- Urcuioli, P.J., Zentall, T.R., Jackson-Smith, P., & Steirn, J.N. (1989). Evidence for common coding in many-to-one matching: Retention, intertrial interference, and transfer. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 15,264-273.

Zentall, T.R., & Urcuioli, P.J. (1993). Emergent relations in the formation of stimulus classes by pigeons. *Psychological Record*, 43, 795-810.

RESUMO

O presente ensaio descreve estudos analisando efeitos de arranjos de treino com um único nóculo e com múltiplos nóculos sobre a formação de classes de equivalência e transferência de funções discriminativas. Esta análise sugere que o arranjo de treino e o número de nóculos não tem um efeito isolado, mas interage de modo complexo com outros parâmetros do procedimento. Alguns estudos mostram maior eficácia de arranjos com um único nóculo em relação a arranjos com múltiplos nóculos. No entanto, mudanças no procedimento de treino de discriminações condicionais e na topografia de respostas de escolha podem tornar os arranjos com múltiplos nóculos tão eficazes quanto os arranjos com um único nóculo. Sugere-se que estas variações estão relacionadas com a topografia de controle de estímulo induzida pelas diferentes variantes de procedimento na linha de base de discriminação condicional.

Palavras chave: equivalência de estímulos; transferência de funções; arranjos de treino; nodalidade

ABSTRACT

The present essay describes studies analysing effects of training designs with a single node and with multiple nodes, on equivalence class formation and transfer of discriminative functions. This analysis suggests that training design and number of nodes do not have an absolute effect, but interact in a complex way with other procedural parameters. Some studies show that designs with a single node are more effective than designs with multiple nodes. However, modifications in the procedure of conditional discrimination training and in the topography of selection responses may render designs with multiple nodes as effective as designs with a single node. It is suggested that these variations are related to stimulus control topographies in baseline conditional discriminations induced by different aspects of the training procedures.

Key words: stimulus equivalence, transfer of functions, training design, nodality.