

AQUISIÇÃO DE CONCEITO DE NÚMERO POR PESSOAS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

Giovana Escobal^{*}
Rosana Aparecida Salvador Rossit[#]
Celso Goyos[¶]

RESUMO. Esse estudo investigou o processo de aquisição do conceito de número por pessoas com deficiência intelectual. Dele participaram duas pessoas, respectivamente de idade 16 e 20 anos de idade, alunos de uma escola especial. Para avaliar o repertório inicial dos participantes utilizou-se um programa computacional baseado na noção de rede de relações entre estímulos e entre estímulos e respostas. Depois foram ensinadas as relações tidas como necessárias para a avaliação de repertório, seguidas de testes para avaliar as relações emergentes. Os resultados mostraram a eficácia do currículo informatizado sugerido e dos procedimentos de ensino utilizados, tendo sido constatada a aquisição do conceito de número em reduzido período de tempo. Uma rede de relações matemáticas foi formada a partir do ensino direto de apenas duas relações. O ensino informatizado otimizou o processo de ensino-aprendizagem, aumentou a confiabilidade dos dados e controlou as contingências, de forma a ensinar conforme o planejado.

Palavras-chave: Conceito de número; equivalência de estímulos; deficiência intelectual.

NUMBER CONCEPT ACQUISITION BY PEOPLE WITH INTELLECTUAL DISABILITIES

ABSTRACT. This study investigated the process involved in the acquisition of number concepts by intellectually disabled adults. Two individuals, aged between 16 and 20 years old, attending a special education school participated. A computer program assessed the participants' initial repertoire based on a stimulus-stimulus and stimulus-response relational network, identifying present and absent relations, which served as a basis for the teaching and testing of conditional relations thereafter. Next phase consisted of teaching the necessary relations, followed by immediate tests to evaluate emerging relations. The results showed the efficacy of the suggested computer-based curriculum and the efficacy of the used teaching procedures, due to the concept number acquisition in a reduced period of time. A complex relational network involving number, digits and values was formed through direct teaching of only two relations. The computer based teaching procedures optimized the learning process, increased data collection and procedural reliability and controlled contingencies that allowed precise teaching.

Key words: Number concept; stimulus equivalence; intellectual disabilities.

ADQUISICIÓN DE CONCEPTO DE NÚMERO POR PERSONAS COM DEFICIENCIA INTELECTUAL

RESUMEN. Este estudio evaluó la adquisición del concepto de número por personas con deficiencia intelectual. Dos personas participaron, edad entre 16 y 20 años, estudiantes de una escuela de educación especial. Un programa de ordenador evaluó el repertorio de los participantes basados en una tela de relaciones entre estímulos y entre estímulos y respuestas, identificando las relaciones presentes y ausentes, y para la enseñanza y la prueba de las relaciones condicionales. La fase próxima consistió en la enseñanza de las relaciones reveladas necesarias, seguidas por la prueba inmediata para evaluar relaciones inesperadas. Los resultados demostraron la eficacia del plan de estudios computarizado sugerido y la eficacia de los procedimientos de enseñanza usados, debido a la adquisición del concepto de número en un período de tiempo reducido. Una tela de relaciones matemáticas se formó con la enseñanza directa de solamente dos relaciones. La enseñanza

^{*} Pedagoga. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Especial e colaboradora do Laboratório de Aprendizagem Humana, Multimídia Interativa e Ensino Informatizado da Universidade Federal de São Carlos.

[#] Terapeuta Ocupacional. Doutora em Educação Especial pela UFSCar. Professora da Universidade Federal de São Paulo - Campus Baixada Santista.

[¶] Doutor em Psicologia pela Universidade de São Paulo. Professor orientador de mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação em Psicologia e em Educação Especial da Universidade Federal de São Carlos.

computarizada optimizó el proceso de enseñanza y aprendizaje, aumento la confiabilidad de los datos y controló las contingencias, permitiendo exactamente la enseñanza de lo que se había planeado.

Palabras-clave: Concepto de número; equivalencia de estímulos; deficiencia intelectual.

A relevância da linguagem matemática acadêmica e de trabalho é evidenciada pela frequência com que somos requisitados a usar números e cálculos em tarefas fundamentais da vida cotidiana, e além de essa linguagem estar relacionada à qualidade de vida, o ajuste cultural do indivíduo depende de seu domínio. Em geral, pessoas com desenvolvimento típico são capazes de contar e de fazer cálculos envolvendo operações matemáticas simples mesmo antes de entrarem na escola (Carragher, Schliemann, & Carragher, 2001). Diferentemente dessas, no entanto, pessoas com atraso no desenvolvimento apresentam com muita frequência dificuldades na aquisição dessas habilidades mesmo após muitos anos de instrução escolar especializada (Rossit, 2003).

A Psicologia Comportamental, através do paradigma de equivalência de estímulos (Sidman, 1994) e da noção de rede de relações entre estímulos e respostas (Medeiros, Santos, Stefani, & Martins, 2007; Ninness et al., 2005; Stromer, Mackay, & Stoddard, 1992), tem permitido à análise do comportamento matemático produzir e sistematizar procedimentos que tornam mais eficaz o seu ensino para crianças com deficiência mental e com dificuldades de aprendizagem (Prado & de Rose, 1999; Stoddard, Brown, Hurlbert, Manoli, & McIlvane, 1989).

No paradigma de equivalência de estímulos, o procedimento básico mais frequentemente empregado consiste nas apresentações sucessivas da tarefa de escolha de acordo com o modelo (MTS)¹ e é utilizado para ensinar relações entre estímulos por meio de discriminações condicionais. Uma discriminação condicional é definida como uma discriminação de segunda ordem, na qual uma resposta a um estímulo discriminativo é diferencialmente conseqüenciada somente na presença de um outro estímulo (condicional). Quando discriminações condicionais são ensinadas entre dois ou mais conjuntos de estímulos, essas relações podem também produzir novas discriminações condicionais, que emergem sem qualquer ensino adicional. Uma vez ensinadas discriminações condicionais entre dois conjuntos de estímulos (A-B e A-C), por exemplo, está prevista a

emergência de novas relações (BA, CA, BC e CB). O número específico de relações emergentes depende do número de elementos em cada conjunto, o que pode conferir um caráter de grande significado econômico a este procedimento de ensino. No momento em que um estímulo que controla uma resposta é substituído por outro, sem alterar a probabilidade da ocorrência da resposta, diz-se que os três estímulos (ABC) são equivalentes ou mutuamente substituíveis e têm a mesma função para o organismo (Elias, Goyos, Saunders, & Saunders, 2008; Rodríguez-Mori & Pérez-González, 2005).

Sidman (1994), embasado na definição matemática segundo a qual qualquer relação de equivalência deve possuir as propriedades de reflexividade, simetria e transitividade, propôs testes objetivos para cada uma dessas propriedades. Sem conseqüências diferenciais, a propriedade de *reflexividade* é demonstrada se, após o ensino das relações AB e AC, por exemplo, cada estímulo relaciona-se consigo mesmo (AA; BB; CC, etc.). A propriedade de *simetria* é verificada se a reversibilidade funcional dos estímulos-modelo e de comparação é demonstrada. Após emparelhar os estímulos do conjunto A com os estímulos do conjunto B, o participante faz a relação contrária, emparelhando os estímulos do conjunto B com os do conjunto A (BA e CA). Para se demonstrar a propriedade de transitividade é necessário que três conjuntos de estímulos estejam envolvidos na relação. Uma vez estabelecida a relação entre AB e AC, por exemplo, a propriedade de transitividade é demonstrada por meio de testes para verificar a relação entre os elementos dos conjuntos A e C (AC e CA), e o teste de simetria dessa relação de transitividade, juntamente com os demais, completa os testes para verificar se as relações são equivalentes (Elias et al., 2008; Sidman, Rauzin, Lazar, Cunningham, Tailby, & Carrigan, 1982).

Os estudos descritos a seguir ilustram a aplicabilidade prática do paradigma de equivalência de estímulos, no ensino de conceitos matemáticos a crianças com desenvolvimento cognitivo típico e a jovens e adultos com deficiência mental. Rossit (2003) desenvolveu e avaliou um currículo cujo objetivo principal foi o ensino do conceito de dinheiro para onze pessoas com deficiência mental

¹ Sigla com as iniciais do inglês “matching-to-sample”.

e idade entre nove e 32 anos, frequentadoras de escola especial. Inicialmente, os participantes foram testados para as habilidades matemáticas básicas - como contar elementos de conjuntos, reconhecer numerais, moedas e notas - consideradas entrelaçadas em uma classe de estímulos e respostas que compreendem o conceito de dinheiro. Os estímulos utilizados foram palavras ditadas (numerais e valores de moedas, notas e preços), numerais impressos, figuras de moedas e notas, numerais intercalados com sinais de adição, conjunto de moedas, notas e moedas combinadas, preços impressos, moedas e notas verdadeiras. Quatro estudos foram conduzidos para o ensino de diferentes relações envolvidas na formação do conceito de dinheiro. Cada um deles teve como início um pré-teste para definição do repertório inicial, seguido pelo ensino de relações condicionais e pela aplicação de testes imediatos para verificar a emergência e a generalização de relações para diferentes valores, conjuntos e situações. O primeiro estudo teve como objetivos: a) investigar se o ensino a partir do numeral impresso possibilita a generalização para outras relações não ensinadas diretamente; b) ensinar a relação condicional entre componentes numéricos (operação de adição) e numerais impressos correspondentes ao resultado da soma; e c) verificar se a estratégia da adição de numerais poderia ser transferida para moedas e em relação inversa à ensinada. O segundo estudo teve como objetivo verificar se o desempenho de construção de respostas em tarefas monetárias emergiria a partir do ensino das relações condicionais entre conjunto de moedas e preço impresso. Tendo ensinado os participantes a responder condicionalmente na presença de moedas, desenvolveu-se o terceiro estudo, o qual teve como objetivo verificar se o controle estabelecido por meio das relações previamente ensinadas com moedas poderia ser transferido para relações envolvendo notas como estímulo. Nos estudos anteriores, os estímulos foram apresentados ora em centavos de real, ora em reais inteiros. O interesse em delinear um novo estudo partiu da possibilidade de os participantes com deficiência mental relacionarem conjuntamente estímulos expressos em reais e centavos, sem ensino direto das relações envolvidas. O quarto estudo foi delineado para avaliar o efeito dos três estudos anteriores sobre a generalização de valores compostos por reais e centavos, com apresentação simultânea de notas e moedas.

Relações complexas envolvendo doze relações diretamente ensinadas e 58 relações emergentes foram adquiridas e mantidas no repertório dos participantes, atestando o caráter econômico do procedimento. Considerando-se a idade dos participantes, o longo tempo de escolarização e o período máximo de instrução de 40 horas, o programa de ensino proposto por Rossit (2003) foi uma solução eficiente e eficaz para a aquisição dos repertórios complexos por parte de adolescentes e adultos com deficiência mental.

Araújo (2004) estendeu o procedimento para a análise do processo de aprendizagem do comportamento matemático de subtrair, em quatro participantes com deficiência mental com idade entre 15 e 35 anos. Partes substanciais da instrução foram introduzidas gradualmente, por meio de um programa computacional para o ensino de discriminações condicionais em um contexto de escolha de acordo com o modelo (MTS), sendo testadas primeiramente as relações entre os numerais (numeral falado, conjunto de elementos, algarismo e nomeação dos numerais). Os valores utilizados foram os numerais de um a nove. Em seguida foram realizados testes dos sinais da operação matemática (sinais de menos e igual) e da junção dos numerais e sinais em uma sentença matemática de subtrair, relacionando diferentes tipos de estímulo (sentença falada, com conjuntos de elementos, com algarismo e nomeação das sentenças). O passo final foi testar e ensinar o cálculo da subtração por meio da relação entre as sentenças como estímulos-modelo, constituindo a instrução a que se queria chegar no decorrer do procedimento, e os numerais como estímulos de escolha. As relações identificadas como inexistentes nos testes foram imediatamente ensinadas. Todos os participantes aprenderam as relações. O procedimento desenvolvido mostrou-se útil tanto para avaliar como para ensinar as habilidades. Destarte o paradigma de equivalência de estímulos favorece uma sofisticada análise de processos cognitivos, como os envolvidos no repertório em questão, e é promissor para o ensino de habilidades matemáticas, inclusive aos alunos com sérias dificuldades de aprendizagem.

No estudo de Araújo (2004), tomou-se como base que o ensino poderia ser mais efetivo se os algarismos iniciais fossem sequenciais a partir do algarismo um, podendo o algarismo zero ser ensinado posteriormente. Justifica-se essa escolha porque o procedimento conteria conjuntos representados por elementos e o conjunto zero

representado pelo vazio, podendo se constituir em fator de dificuldade para promover discriminação entre os estímulos. No presente estudo investigou-se inicialmente o processo de aprendizagem do algarismo zero e do conjunto vazio, juntamente com os demais conjuntos e algarismos, através do paradigma de equivalência de estímulos.

MÉTODO

Participantes

Participaram dois jovens adultos, recrutados em uma instituição especializada no atendimento de pessoas com deficiência intelectual, de uma cidade do Interior Paulista, deficientes mentais não avaliáveis e sem informação diagnóstica², por emitirem respostas verbais e de execução incompatíveis com os requisitos do *Wechsler Adult Intelligence Scale – WAIS III* (Wechsler, 2002). P1 e P2 eram, respectivamente, do sexo masculino e feminino, com 16 e 20 anos no início do estudo, e frequentavam a escola havia oito e dez anos, respectivamente. Ambos apresentavam aprendizagem insatisfatória nas habilidades matemáticas, de acordo com os resultados do pré-teste (ver tabela 1), e também pelo relato das professoras; não identificavam os algarismos nem os nomeavam; não tinham noção de quantidade, tampouco realizavam operações matemáticas; apresentavam comportamento de seguir instruções simples e se comunicavam utilizando palavras ou expressões vocais; tinham dificuldades na comunicação funcional e não apresentavam em seu repertório diversos comportamentos adaptativos realizados de forma independente, como de autocuidados, de vida diária e de vida prática.

Local, ambiente experimental e materiais

A pesquisa foi desenvolvida na instituição e o ambiente experimental foi montado em uma sala de aproximadamente 4m x 3m, contendo um microcomputador com monitor colorido, *kit* multimídia e o programa computacional Mestre (Goyos, Elias, & Ribeiro, 2005), que foi utilizado para programar e gerenciar as sessões, registrar e arquivar os dados. Também foram utilizados outros materiais, como mesa, cadeira, fichas plásticas, um condutor plástico para liberação das fichas, itens de preferência diversos e um recipiente plástico transparente. Uma filmadora montada sobre um tripé em um canto da sala, um aparelho de videocassete e um monitor de

televisão foram usados para posterior avaliação de um segundo observador. Em todas as sessões, apenas o participante e a experimentadora estavam presentes na sala.

Estímulos experimentais

Estímulos visuais, representados por figuras coloridas referentes a objetos familiares (abacaxi, bola e gato), constituíram o conjunto X de estímulos; quantidades de zero a quatro elementos, representados por bolinhas coloridas, constituíram o conjunto B de estímulos; e os algarismos de zero a quatro, formatados em fonte *Times*, cor preta, tamanho 110, constituíram o conjunto C de estímulos. Todos os estímulos visuais foram apresentados em um quadrado com fundo branco de 4cm de lado. Estímulos auditivos, representados pelos nomes correspondentes aos estímulos visuais, foram apresentados simultaneamente com fundo branco de 4cm de lado e constituíram o conjunto A de estímulos. O conjunto D constituiu-se de respostas orais de nomeação ou de contagem dadas pelo participante, correspondentes aos elementos dos conjuntos C e B, respectivamente.

Procedimento geral

Identificação de itens de preferência.

Para o estabelecimento da hierarquia de itens de preferência dos participantes, usados como possíveis estímulos reforçadores, realizou-se um teste de preferência de itens (Escobal & Goyos, no prelo).

Escolha de acordo com o modelo.

Esse procedimento caracterizou-se pela apresentação de um estímulo-modelo dentre os elementos dos três conjuntos de estímulos na parte superior central da tela do computador. Imediatamente após a resposta de tocar com o dedo ou mão sobre a área do estímulo-modelo, foram apresentados simultaneamente, na parte inferior da tela, três estímulos de comparação. A resposta de apontar ou tocar o estímulo comparação definia a escolha do participante (para maiores detalhes sobre o procedimento de escolha de acordo com o modelo, ver Elias et al., 2008). Nas fases de ensino, escolhas corretas eram seguidas pela apresentação de um elogio verbal, uma animação do computador, uma ficha que podia ser trocada por um item de preferência ao final da sessão e um intervalo de 2s, após o qual uma nova tentativa era apresentada. Escolhas incorretas eram seguidas apenas pelo intervalo de 2s. Nas fases de teste, as respostas foram seguidas do intervalo de 2s. Ao final de todas as sessões foi apresentada uma

² Essas informações foram obtidas nos prontuários dos participantes na instituição que frequentavam.

consequência social (por exemplo: “legal”, “parabéns”, “OK”, etc.). A apresentação dos estímulos-modelo, dos estímulos de comparação e do estímulo correto foi randomizada ao longo de cada tentativa. O número de tentativas por sessão variou de nove a 30, conforme as características de cada fase experimental abaixo descrita. Foram realizadas três sessões por dia, três vezes por semana.

Procedimento de registro das respostas

Nas tarefas de escolha de acordo com o modelo, a seleção de um estímulo-comparação pelo participante correspondia à escolha, pelo experimentador, da tecla correspondente à posição do estímulo-comparação no monitor. As posições esquerda, central e direita correspondiam, respectivamente, às teclas “1”, “2” ou “3” do teclado numérico. Nas tarefas de nomeação, as teclas “1” e “3” do teclado numérico foram

designadas, respectivamente, para escolhas correta e incorreta. As respostas selecionadas eram armazenadas pelo computador em arquivo digital. Adicionalmente, um observador independente registrava as respostas em protocolo.

Sequência e lógica experimental

Inicialmente foi colocada a tarefa de escolha de acordo com o modelo, para familiarizar o participante com essa tarefa, por meio do ensino de relações de identidade. Em seguida aplicou-se o pré-teste geral, seguido do ensino das relações nas quais o desempenho do participante no pré-teste foi inferior ao critério para conceito de número, e de testes para verificar a emergência das relações de equivalência. O procedimento geral e detalhes experimentais encontram-se descritos na tabela 1.

Tabela 1. Sequência e Síntese das Fases Experimentais Contendo Identificação das Relações, Número de Tentativas, Condições de Ensino e Teste, Porcentagem de Reforçamento na Sessão e Critério de Desempenho.

Fases experimentais	Relações (entre conjuntos)	Valores	Nº de tentativas	Condições: ensino (E) teste (T)	% de reforçamento	Critério de desempenho
Ensino de relações de identidade	XX	Figuras familiares	18	E	100	90% de acertos em duas sessões consecutivas
Pré-teste geral	AB e AC	0, 1, 2, 3, 4	10	T	0	90% de acertos em duas sessões consecutivas
	BD e CD	0, 1, 2, 3, 4	10	T	0	
	BC e CB	0, 1, 2, 3, 4	10	T	0	

Fases experimentais	Relações (entre conjuntos)	Valores	No de tentativas	Condições: ensino (E) teste (T)	% de reforçamento	Critério de desempenho
Ensino de relações de identidade	XX	Figuras familiares	18	E	100	90% de acertos em duas sessões consecutivas
Pré-teste geral	AB e AC	0, 1, 2, 3, 4	10	T	0	Igual ou inferior a 80% de acertos em três sessões consecutivas
	BD e CD	0, 1, 2, 3, 4	10	T	0	
	BC e CB	0, 1, 2, 3, 4	10	T	0	
Ensino	AB	0, 1, 2	9	E	100	89% de acertos em duas sessões consecutivas
	AC	0, 1, 2	9	E	100	
Teste	BD	0, 1, 2	9	T	0	89% de acertos em uma sessão
	CD	0, 1, 2	9	T	0	
	BC	0, 1, 2	9	T	0	
	CB	0, 1, 2	9	T	0	

Procedimento de ensino

Ensino de identidade com figuras familiares

Esse ensino foi planejado para instalar as respostas de olhar para o estímulo-modelo, tocá-lo como uma resposta de observação, olhar para os estímulos de comparação, selecionar um deles condicionalmente ao modelo e receber consequências para escolhas corretas e incorretas, além de introduzir o participante nos aspectos

adicionais do procedimento, como exposição ao computador, reforçadores, etc. Foram utilizadas três figuras correspondentes ao conjunto X de estímulos. O ensino foi iniciado com uma demonstração da primeira tentativa de escolha de acordo com o modelo em que a experimentadora (E) apontava para o estímulo-modelo, assim que ele fosse apresentado. Após o toque sobre esse estímulo, E apontava para a figura que, entre os três estímulos de comparação apresentados, correspondia à

figura apresentada no modelo, e em seguida recebia a consequência para a escolha correta. Logo após o modelo inicial fornecido pelo E, este instruíu o participante: “Agora é sua vez”, e uma nova tentativa era apresentada, juntamente com a instrução “Sempre que você acertar você vai ganhar uma ficha”. Esta última instrução continuou a ser apresentada no início de cada sessão desta fase e nas fases posteriores de ensino, assim como a instrução “Escolha!” foi apresentada em todas as tentativas juntamente com a apresentação dos estímulos de comparação. Detalhes das sessões encontram-se na Tabela 1.

Pré-teste do conceito de número

A Figura 1 ilustra a rede de relações condicionais para avaliar o conceito de número. Foram pré-testadas as relações AB (numeral ditado-

conjunto), AC (numeral ditado-algarismo), BD (contagem do conjunto), CD (nomeação do algarismo), BC (conjunto-algarismo) e CB para os valores de zero a quatro. Cada sessão foi programada com trinta tentativas, divididas em três blocos, respectivamente com tentativas do tipo BD e CD, AB e AC, e BC e CB. Em cada bloco eram apresentadas duas tentativas para cada um dos valores de zero a quatro, variando-se randomicamente as posições do estímulo-comparação correto. Outros detalhes do procedimento encontram-se na tabela 2. A partir dos resultados obtidos no pré-teste geral, os quais estavam abaixo do critério, foram ensinadas relações entre os conjuntos AB e AC e testadas as relações emergentes (BD, CD, BC, CB) (Figura 1).

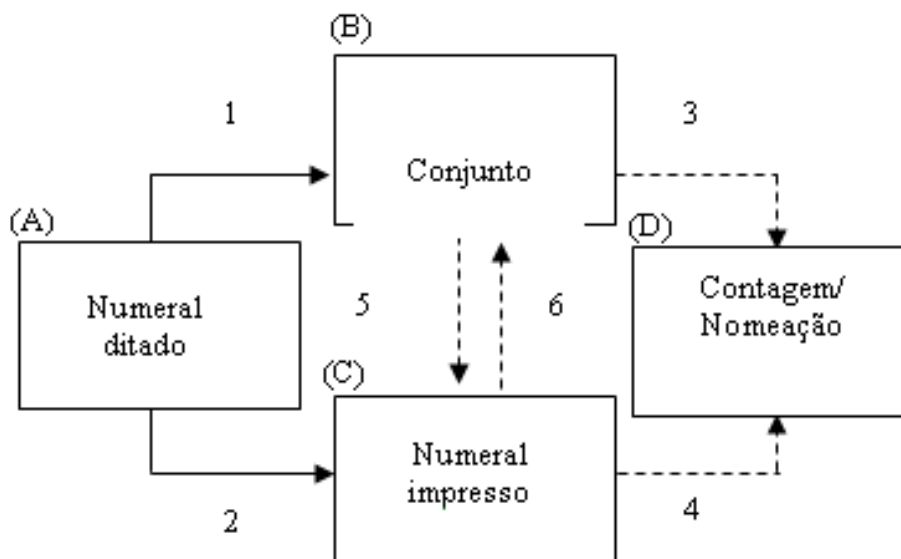


Figura 1. REDE de Equivalência de Estímulos. Diagrama Esquemático das Relações Previamente Testadas para Definir o Repertório de Entrada e, em Seguida, Descrição das Relações Escolhidas para Ensino Direto e Teste de Relações Emergentes. “A” Corresponde ao Numeral Ditado; “B” Corresponde ao Conjunto de Elementos; “C” Corresponde ao Numeral Impresso; e “D” Corresponde à Contagem do Conjunto (B) e à Nomeação do Numeral Impresso (C). As linhas cheias representam as relações ensinadas diretamente e as pontilhadas as relações emergentes. As setas têm como origem os estímulos modelo e como destino os estímulos de comparação ou respostas (contagem/nomeação).

Relação AB

A primeira tentativa foi iniciada com a apresentação do estímulo-modelo (A1), seguida da instrução "Toque". Após a resposta do participante, três estímulos de comparação (B1, B2 e B3) eram apresentados na parte inferior da tela, seguidos da instrução: "Quando escutar (dizia o número correspondente) escolha o número de bolinhas igual ao que escutou". Após a escolha do estímulo-comparação e a apresentação das consequências, as

demais tentativas foram apresentadas, seguindo-se o mesmo padrão. Cada sessão foi programada com nove tentativas, sendo cada um dos valores zero, um e dois apresentados três vezes alternadamente entre si. O critério para avançar no ensino foi de pelo menos 89% de acertos em duas sessões consecutivas.

Relação AC

Em seguida foi realizado o ensino da relação AC de maneira análoga ao ensino da relação AB, sendo os

estímulos do conjunto B substituídos pelos estímulos do conjunto C.

Testes das relações emergentes BC e CB

As sessões foram programadas de maneira semelhante às sessões de ensino, exceto que nas relações BC e CB os primeiros termos ocuparam a posição dos estímulos do conjunto A, correspondentes ao ensino das relações AC e AB, e as demonstrações das relações tiveram 0% de reforçamento, e ainda os participantes receberam a seguinte instrução: "Eu não irei falar nada e você não receberá ficha quando acertar". Cada sessão foi programada com nove tentativas, sendo cada um dos valores zero, um e dois apresentado três vezes alternadamente entre si. Para avançar para a relação seguinte, cada relação era apresentada até que fosse alcançado o critério de desempenho de pelo menos 89% de acertos em uma sessão.

Testes das relações emergentes BD e CD

Nas sessões correspondentes a esses testes apresentava-se um estímulo-modelo constituído por um dos elementos dos conjuntos B ou C e das respectivas instruções, "Quantas bolinhas tem aqui?" ou "Que número é esse?". As respostas orais correspondentes à contagem ou nomeação eram seguidas da apresentação de uma nova tentativa. Cada sessão foi programada com nove tentativas, sendo cada um dos valores zero, um e dois apresentado três vezes alternadamente entre si. Para poder avançar para cada uma das etapas experimentais, a relação era apresentada até que fosse alcançado o critério de desempenho de pelo menos 89% de acertos em uma sessão.

Procedimento para registro e cálculo de fidedignidade e para análise de dados

As escolhas realizadas pelos participantes nas sessões foram registradas pela experimentadora e por um observador independente. O cálculo de fidedignidade foi feito sobre 40% das tentativas, escolhidas ao acaso, considerando-se, para cada tentativa, o registro de uma concordância se o dado do registrado pelo computador e o registrado por qualquer um dos dois observadores independentes marcassem a mesma resposta como correta ou incorreta. Quando os dados fossem diferentes era registrada uma discordância. A fórmula utilizada para esse cálculo foi: número de concordâncias dividido pelo número de concordâncias mais o número de discordâncias multiplicado por 100 (Hall, 1974). O

cálculo do índice de fidedignidade revelou a concordância de 100%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identidade

Com relação ao ensino das relações de identidade, P1 apresentou 100% de acertos na primeira sessão, o que sugere que já possuía repertório de identidade generalizada; P2, por sua vez, obteve 56% e 39% de acertos nas duas primeiras sessões e apresentou o critério de aprendizagem na terceira sessão. Uma sessão adicional foi conduzida para que o participante tivesse maior contato com a tarefa experimental.

Pré-teste geral

A Tabela 2 apresenta a média de porcentagem de acertos no pré-teste geral. Para contagem, em relação às respostas diante dos estímulos-conjuntos, P1 demonstrou 100% de acertos diante dos conjuntos vazio, 1 e 2, e zero para os conjuntos 3 e 4. Para nomeação, em relação às respostas diante dos algarismos, P1 demonstrou 100% de acertos diante dos valores de 0 a 4. Com respeito ao conceito numérico, P1 demonstrou 100% de acertos na relação AC (numeral ditado/numeral impresso) para os valores de 0 a 4. Nas relações AB (numeral ditado/conjunto), P1 mostrou 100% de desempenho somente diante do valor 1. De maneira geral, os resultados do pré-teste mostraram que P1 não possuía o conceito de número para os valores 0, 2, 3 e 4, mesmo apresentando 100% de acertos para as relações AC em todos os valores pré-testados, pois seu desempenho nas demais relações AB, BC e CB, que caracterizariam o conceito numérico, foi variável e em torno do acaso. O desempenho deste participante com relação à contagem dos conjuntos vazio e 2 pode refletir apenas uma resposta mecânica e não conceitual.

Os resultados de P2 mostraram desempenho 100% correto diante do valor 2 tanto para nomeação quanto para contagem, e para nomeação dos valores 1 e 3. Com referência às relações de conceito numérico, P2 apresentou desempenho 100% correto somente para a relação BC (conjunto/algarismo) em relação ao algarismo 4. Muito provavelmente este desempenho foi casual, uma vez que nas relações AB, AC e CB referentes ao mesmo algarismo seu desempenho foi, respectivamente, de 0%, 67% e 67%.

Tabela 2. Média de Porcentagem de Acertos nas Sessões de Pré-teste, Ensino e Teste.

Média de porcentagem de acertos nas sessões													
Participante	Valor	Pré-teste geral						Ensino		Testes			
		Contagem/ Nomeação		Relações				Relações		Contagem/ Nomeação		Relações	
		Conjunto	Algarismo	AB	AC	BC	CB	AB	AC	Conjunto	Algarismo	BC	CB
P1	0	100	100	60	100	67	0	71	100	100	100	100	100
	1	100	100	100	100	100	100	92	100	100	100	100	100
	2	100	100	40	100	0	67	75	100	100	100	100	100
	3	0	100	60	100	67	33	-	-	-	-	-	-
	4	0	100	0	100	33	0	-	-	-	-	-	-
P2	0	0	33	0	0	67	33	50	100	67	100	67	100
	1	67	100	33	0	33	67	83	100	100	100	100	100
	2	100	100	67	33	67	0	79	83	100	100	100	100
	3	0	100	0	33	67	33	-	-	-	-	-	-
	4	0	33	0	67	100	67	-	-	-	-	-	-

Ensino e testes

Os resultados relativos ao ensino das relações AB e AC e aos testes das relações emergentes de BC e CB para os valores 0, 1 e 2 encontram-se na Tabela 2 e nos dois painéis da direita na Figura 2 (dados relativos à média de desempenho nas relações). Os participantes P1 e P2 aprenderam as relações AB (numeral ditado/numeral impresso) e AC (numeral ditado/conjunto). O primeiro aprendeu a relação AB em oito sessões e o segundo, em 14 sessões. As relações AC foram aprendidas em um número menor de sessões tanto para P1 (duas sessões) quanto para P2 (duas sessões).

Embora os resultados de P1 e P2 possam ter sido semelhantes, o significado do ensino para eles foi diferente. P1 apresentou 100% de acerto no pré-teste das relações AC, demonstrando ter adquirido esta relação anteriormente à fase de ensino e, aparentemente, pouco ter-se beneficiado da fase de ensino dessa relação. P2, por outro lado, aprendeu as relações AB e AC por meio do ensino direto. Não obstante, em face da aprendizagem de AB, que na fase de pré-teste não foi observada para P1, e de acordo com os resultados nos testes BC e CB, os estímulos dos conjuntos A, B e C foram integrados em uma mesma classe, o que os tornou mutuamente substituíveis, mostrando que o participante adquiriu o conceito de número relativo a todos os valores. Nesse sentido, os resultados são verdadeiros para os dois participantes.

Para P1, o ensino da relação AB ocorreu em aproximadamente 95 minutos e o ensino da relação

AC em 35 minutos. Para P2, o ensino da relação AB se deu em aproximadamente 196 minutos e o da relação AC em 28 minutos. As relações BC e CB e BD e CD emergiram em duas sessões de testes. O tempo total para a execução das sessões de testes foi, para P1, de 16 minutos, e para P2, de 26 minutos. Em comparação com o tempo de escolarização dos participantes, de oito e dez anos, respectivamente, o ensino das habilidades propostas nesse estudo ocorreu em tempo reduzido, o que sugere que a possibilidade de ensino de comportamentos complexos, tais como habilidades matemáticas em pessoas com deficiência intelectual, relaciona-se mais aos procedimentos empregados do que uma aos limites intelectuais da população estudada.

Os resultados deste estudo são consistentes com os de Rossit (2003) e demonstram a efetividade dos procedimentos baseados no paradigma de equivalência de estímulos para ensinar pessoas com deficiência intelectual em um curto espaço de tempo. Os resultados também demonstraram que é possível ensinar o algarismo zero e o conjunto vazio inicialmente, juntamente com os demais algarismos e conjuntos, através do procedimento proposto. Embora o objetivo específico do presente trabalho não envolvesse a quantificação e o controle de comportamentos inadequados, é possível haver uma relação entre uma redução desses a partir do reforçamento de comportamentos incompatíveis relacionados à execução da tarefa (Escobal & Goyos, no prelo). Os resultados apresentados por esse estudo trazem reflexões acerca da descrença quanto à

capacidade de aprendizagem de alunos com deficiência intelectual.

CONSIDERAÇÕES

O presente estudo se propôs a avaliar a aquisição do conceito de número para os valores zero, um e dois em pessoas com deficiência intelectual, mapeando o repertório de entrada dos participantes para conhecer quais relações estavam presentes e ausentes, ensinar as relações ausentes e verificar a emergência de outras relações. A avaliação cuidadosa do repertório de entrada forneceu os subsídios para o planejamento de ensino direcionado às necessidades individuais. A análise das porcentagens de erros possibilitou a programação do ensino específico para as relações ausentes ou insuficientes. O uso do programa computacional Mestre, da estrutura das tarefas de pré-teste, ensino e testes imediatos para avaliar e ensinar mostrou-se eficiente e viável e permitiu que os dois participantes ficassem sob a influência quase estrita do conteúdo da tarefa, pois foi verificada a emergência de relações entre estímulos. Os resultados oferecem ainda evidências adicionais que confirmam a robustez do fenômeno de equivalência de estímulos como procedimento de ensino, que se reafirma como um método para a investigação sistemática para o ensino individual.

REFERÊNCIAS

- Araújo, P. M. (2004). *Ensino do comportamento de subtrair baseado no paradigma de equivalência de estímulos para jovens com deficiência intelectual*. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo.
- Carraher, T., Schliemann, A. & Carraher, D. (2001). *Na vida dez, na escola zero*. Recuperado em <http://www.inep.gov.br/PESQUISA/BBE-ONLINE/det.asp?cod=49906&type=M> São Paulo: Cortez.
- Goyos, A. C. N., Elias, N. C. & Ribeiro, D. M. (2005). Desenvolvimento de um programa informatizado para ensino de LIBRAS. Trabalho apresentado no *II Congresso Brasileiro de Educação Especial*. São Carlos, São Paulo, Brasil.
- Elias, N. C., Goyos, C., Saunders, M. D., & Saunders, R. R. (2008). Teaching manual signs to adults with mental retardation using matching-to-sample procedures and stimulus equivalence. *The Analysis of Verbal Behavior*, 24, 1-13.
- Escobal, G. & Goyos, C. (no prelo). Análise das variáveis determinantes do comportamento de escolha entre alternativas de trabalho em adultos com deficiência mental. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*.
- Hall, R. V. (1974). *Managing behavior – behavior modification: The measurement of behavior*. Lawrence, Kansas: H & H Enterprises.
- Medeiros, J., Santos, I., Stefani, A. & Martins, V. (2007). A emergência de leitura de frases compostas por números e palavras de ensino. *Interação em Psicologia - ISSN 1981-8076 (versão eletrônica)*, América do Sul.
- Ninness, C., Rumph, R., McCuller, G., Harrison, C., Ford, A. M. & Ninness, S. K. (2005). A functional analytic approach to computer-interactive mathematics. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 38, 1-22.
- Prado, P. S. T. & De Rose, J. C. (1999). Conceito de número: uma contribuição da Análise Comportamental da Cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 15(3), 227-235.
- Rodríguez-Mori, M. & Pérez-González, L. A. (2005). A simple procedure to teach conditional discriminations to children. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 23, 3-6.
- Rossit, R. A. S. (2003). *Matemática para deficientes mentais: contribuições do paradigma de equivalência de estímulos para o desenvolvimento e avaliação de um currículo*. Tese de Doutorado Não Publicada, Curso de Pós-Graduação em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo.
- Sidman, M., Rauzin, R., Lazar, Cunningham, S., Tailby, W. & Carrigan, P. (1982). A search for symmetry in the conditional discrimination of rhesus monkeys, baboons, and children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 23-44.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: a research story*. Boston, MA: Authors Cooperative, Inc.
- Stoddard, L. T., Brown, J., Hurlbert, B., Manoli, C. & McIlvane, W. J. (1989). Teaching money skills through stimulus class formation, exclusion and component matching methods: Three case studies. *Research in Developmental Disabilities*, 10, 413-439.
- Stromer, R., Mackay, H. A. M. & Stoddard, L. T. (1992). Classroom applications of stimulus equivalence technology. *Journal of Behavioral Education*, 3, vol. 2, 225-256.
- Wechsler, D. (2002). *WAIS III de inteligência para adultos*. Buenos Aires: Paidós.

Recebido em 04/11/2008

Aceito em 22/03/2010

Endereço para correspondência: Celso Goyos. Rod. Washington Luís (SP-310), Km 235, Bairro Monjolinho, CEP 13565-905. São Carlos-SP, Brasil. E-mail: celsogoyos@hotmail.com.