

ROSSIT, R.A.S., *MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES MENTAIS: contribuições do paradigma de equivalência de estímulos para o desenvolvimento e avaliação de um currículo. Tese (Doutorado em Educação Especial). Programa de Pós-Graduação em Educação Especial. Centro de Educação e Ciências Humanas. São Carlos: UFSCAR, 2003. Orientador: Antonio Celso de Noronha Goyos.*

Por Luzia de Fatima Barbosa¹

Rosana Aparecida Salvador Rossit², autora da Tese que ora resenho, por muitos motivos empenhou-se em pesquisar um assunto que está presente na vida escolar e precisa ser atendido com cautela e precisão: a inclusão de pessoas com necessidades educacionais especiais³ no ensino regular e na sociedade.

A autora faz referência às Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (Brasil, 2001) no que diz respeito à *Inclusão e Deficiência Mental*.

Estas diretrizes determinam que “os sistemas de ensino devem constituir e fazer funcionar um setor responsável pela educação especial, dotado de recursos humanos, materiais e financeiros que viabilizem e dêem sustentação ao processo de educação inclusiva” (ROSSIT, 2003, p. 5)

¹ Professora dos Ensinos Fundamental e Médio, nas redes Estadual e Privada de Campinas-SP e aluna do curso de Pós-Graduação em Educação (Mestrado) da Unicamp-SP.

² A autora trabalhou como Terapeuta Ocupacional de crianças, adolescentes, adultos e idosos com diferentes necessidades especiais, tanto em clínicas como em instituições educacionais e sociais. Com a demanda de casos para serem atendidos e o interesse em pesquisar problemas relacionados à aprendizagem, inicia suas pesquisas na área da Educação Especial.

³ Cabe ressaltar que já no título da Tese aparece a expressão “deficientes mentais”, ao qual a autora recorre também ao longo da Tese em meio a expressões como: pessoas com necessidades especiais; portadoras de necessidades especiais; pessoas com deficiência mental.

Ressalta a autora o quanto essas “condições” estão ausentes nas escolas, prejudicando os que mais precisam: alunos com necessidades especiais. Isso é muito preocupante, visto que pouco é feito nas instituições de ensino para estes estudantes possam ser incluídos na sociedade, executando tarefas e/ou ofícios compatíveis.

Desses questionamentos surgiu a pesquisa, voltada para o ensino de habilidades matemáticas, pretendendo analisar quais e de que forma pode-se ensiná-las para esses alunos e, especialmente, como capacitá-los para o manuseio de dinheiro.

Para Rossit, o ponto essencial no desenvolvimento dessas habilidades é, emergencialmente, proporcionar a este aluno/cidadão condições para atuar em um ambiente social. Baseando-se em vários autores, a autora relata que os deficientes mentais que têm oportunidades de conviver somente em escolas especiais e no ambiente familiar tornam-se dependentes. Ainda, de acordo com Goyos (1995)⁴, concorda que as instituições devem oferecer oportunidades para desenvolver habilidades que sejam compatíveis com o mercado de trabalho.

Diante dessa problemática apontada e do objetivo de ensinar conceitos matemáticos aos deficientes mentais, a autora, com base em Cuvo e Davis (1996)⁵, afirma que habilidades como contar, comparar, reconhecer, nomear e numerar devem ser ensinadas de forma apropriada a eles. Ressalta ainda que compete aos professores desenvolver essas habilidades, ciente de que a preparação dos educadores não tem atendido, de forma eficaz, a essa necessidade.

No tópico *Implicações Teóricas e Práticas no Ensino de Matemática*, a autora trata da aplicação da AEC (Análise Experimental do Comportamento)⁶. De acordo com Barros (2001) e os princípios da AEC, é essencial o conhecimento prévio do aluno nos aspectos físico, social e cultural,

⁴ Goyos, A. C. N. (1995). *A profissionalização de deficientes mentais: Estudo de verbalizações de professores acerca da questão*. São Carlos: UFSCar.

⁵ Cuvo, A. J., & Davis, P. K. (1996). Training functional community living skills to persons with developmental disabilities: issues in stimulus control. In Goyos, C., Almeida, M. A. e Souza, D. (Org.). *Temas em Educação Especial III* (pp. 3-48). São Carlos: EDUFSCar.

⁶ Esse estudo determina as mudanças no comportamento, contribuindo para as questões que envolvem o ensino e a aprendizagem.

bem como de seu ritmo de aprendizagem. Com isso, a autora tratará do ensino adequado pela consolidação do paradigma de equivalência de estímulos, que tem apresentado resultados eficazes no ensino de comportamentos matemáticos em crianças normais e com deficiência, tratando de relacionar estímulo modelo a estímulos escolha (*matching-to-sample* ou MTS), baseado em Green e Saunders. Neste método, é apresentado ao participante um estímulo modelo (palavra impressa, por exemplo), e este deve ser relacionado a um estímulo escolha (numeral impresso, por exemplo) que deve ser equivalente.

Assim, quando o participante relaciona esses estímulos, conclui-se que as discriminações condicionais foram aprendidas e que a relação condicional foi estabelecida. Para verificação de outras relações são necessários outros testes. De acordo com a autora:

Existem três propriedades correspondentes aos testes comportamentais que avaliam a formação de classes de estímulos equivalentes: reflexibilidade, simetria e transitividade. De acordo com o paradigma de equivalência, estas relações se desenvolvem sem que haja treino adicional entre os conjuntos de estímulos. (Sidman & Tailby, 1982). (ROSSIT, 2003, p. 11).

Rossit faz uma explicação de cada estímulo: reflexibilidade é a condição que cada estímulo mantém consigo mesmo; a forma com que a simetria ocorre, é compatível com a propriedade “se A relaciona-se condicionalmente com B, a recíproca é verdadeira” e, por último, a transitividade, segundo a qual se há as relações AB e BC, então existirá a relação AC.

A autora aponta que, segundo Green e Saunders (1998)⁷, quando um estímulo que controla uma resposta pode ser substituído por outro, diz-se que são estímulos equivalentes, ou seja, têm a mesma função para o organismo.

Conforme Sidman, apontado pela autora, os seres humanos com desenvolvimento normal apresentam dificuldades para substituir determinados estímulos em alguns contextos, mas têm mais facilidade em relacionar estímulos

⁷ Green, G., & Saunders, R.R. (1998). Stimulus Equivalence. In A. K. Lattal & M. Perone (Eds). *Handbook of Researchs Methods in Human Operant Behavior* (pp.229-262). New York: Plenum Press.

que nunca foram antes relacionados. Assim, a partir desse fenômeno comportamental, segundo o qual atitudes não treinadas surgem de fenômenos que foram ensinados, o paradigma de equivalência de estímulos pode contribuir para análise das relações presentes no comportamento matemático. (ROSSIT, 2003, p.12).

A autora afirma que o comportamento matemático é complexo e vinculado a várias “linguagens”, tais como: contagem, equações, dinheiro, nomeação entre outros. E, de acordo, com ela e outros autores como Goyos, Araújo e Nascimento (2001 e 2002), há possíveis conjuntos de estímulos e respostas que estariam relacionados ao comportamento matemático e ao comportamento de manusear dinheiro.

A autora explicita que, no método do paradigma de equivalências de estímulos, as relações de equivalência podem ser ensinadas sem que o participante já saiba os princípios de contagem e de nomeação.

Durante o trabalho, Rossit cita autores e pesquisas feitas com deficientes mentais, algumas delas voltadas ao manuseio de valores monetários, apresentando várias abordagens, tornando a Tese valiosa por trazer informações diversificadas sobre métodos de ensino de matemática. Contudo, a autora preocupa-se diante das pesquisas existentes, pois diz se tratar de pesquisas que trabalham temas isolados, daí a preocupação em utilizar o método do paradigma de equivalência de estímulos sem que o aluno tenha os pré-requisitos, já que muitos passaram por anos de insucesso na escola.

Em *Currículos e as Abordagens Interpretativas*, a autora aborda algumas características que as escolas devem privilegiar para organizar seus currículos, e acrescenta que um currículo ideal deveria incluir, o quê, como e onde ensinar.

A tarefa, então, é tentar descobrir, quando se trata do currículo de matemática, tendo em vista tanto os pré-requisitos que devem ser considerados quanto o desenvolvimento que o portador de deficiência mental possui, se será possível ensinar uma atividade complexa, como o manuseio de dinheiro, sem que o pré-requisito tenha sido adquirido. Esses pré-requisitos seriam: contagem, conceitos de números e noção de conjunto.

Em *Objetivos*, Rossit preocupa-se em determinar um processo de ensino para deficientes mentais. Para tanto, apresenta quatro estudos. No

estudo 1, tem-se a problemática da associação entre numeral impresso, ditado e o respectivo valor em moedas, por exemplo. No estudo 2, observou-se a equivalência entre moedas e o preço impresso. Já no estudo 3 relacionou-se o estudo feito com moedas, agora, utilizando-se notas. Por fim, no Estudo 4, buscou-se relacionar conjunto de notas e moedas. Como formas de verificação de aprendizagem, três e seis meses após o término de cada estudo, foram aplicados novos testes. No tópico seguinte, *Método Geral*, a autora explica mais detalhadamente esses estudos.

A coleta dos dados para a Tese ocorreu com onze portadores de necessidades especiais com idades entre nove e trinta e dois anos, que freqüentavam escola de educação especial na cidade de São Carlos.

A pesquisa foi realizada com o programa computacional Mestre^{®8}. Nele foram salvas imagens de moedas e notas, assim como numerais correspondentes às notas de circulação. Cabe salientar que, além do visual, foram gravadas no programa algumas vozes, usadas como estímulos auditivos.

Posteriormente, em *Procedimentos de Coletas de Dados*, a autora coloca as etapas de cada um dos quatro estudos realizados, contendo:

Um pré-teste para definição de linha de base, o treino de relações condicionais e a aplicação de testes imediatos para verificar a emergência e generalização de relações para diferentes valores, conjuntos e situações. Testes de manutenção foram aplicados no terceiro e no sexto mês após o término de cada experimento. (ROSSIT, 2003, p.35)

No tópico *Levantamento de Preferência por Itens*, Rossit relata que foi feita uma entrevista com cada participante a fim de conhecer suas preferências. Brinquedos, por exemplo, poderiam ser comprados durante a simulação do estudo e os comestíveis eram apresentados aos participantes como reforçadores quando o estudante acertava uma resposta.

No tópico *Testes Preliminares de Levantamento de Repertório e Relações Testadas com Materiais Concretos*, a autora buscou verificar o

⁸ Segundo a autora, este programa é resultado de vários trabalhos desenvolvidos no Brasil e no exterior ao longo dos últimos 30 anos, baseado em tecnologias derivadas de estudos sobre equivalência de estímulos, destinado a educadores. Com ele é possível programar, conduzir, registrar e arquivar os dados da pesquisa.

conhecimento matemático dos participantes com questões simples envolvendo numerais e as noções de maior e menor, dentre outras.

Após esses testes, começaram as atividades que consistiam na relação entre estímulo modelo e estímulos escolha, usando recursos visuais e auditivos, seguidos de instrução do experimentador. Por exemplo, relacionar o estímulo modelo, numeral UM, com os estímulos escolha, 1, 5 ou 10. O participante tocava sobre a tela na opção que julgasse correta e o experimentador registrava no computador a resposta. A cada resposta certa o participante ganhava elogios verbais e uma ficha que podia ser trocada por um item de sua preferência e, a cada erro, tinha mais três oportunidades. Esse procedimento, de apresentar um estímulo modelo seguido de estímulos escolhas, é baseado no procedimento padrão que instala discriminações condicionais de escolha de acordo com o modelo. Dessa forma, o estímulo escolha positivo (correto) é designado por S+ e os estímulos negativos (incorretos) por S-, seguindo Green & Saunders. (1998).

Em *Procedimentos de análise de Dados*, a autora afirma que, com este teste, buscou-se um critério de acertos de 90%, sendo o participante estimulado a tentar mais, caso não conseguisse e, em alguns casos, a revisão das sessões era feita.

Em algumas atividades foi utilizado um teste chamado “construção de respostas” (CRMTS) no qual o participante, diante de um valor monetário apresentado, é levado a “construir” conjuntos de moedas ou notas para representar o valor correspondente.

No final de cada atividade emitia-se um relatório do participante, contendo suas atividades e desempenho, pelo qual era avaliado. Esses resultados eram ora registrados no computador, pelo experimentador, ora por observadores que anotavam as respostas.

Resultados é o momento em que autora expõe dados obtidos para preparar os testes com segurança, procurando analisar com mais precisão o desempenho dos participantes, detectando que eles possuíam relações de identidade, apresentavam bons desempenhos nas atividades que envolviam escolhas a partir de um modelo, sem contar a adaptação à troca de fichas por itens de preferência do participante.

Inicia-se então a apresentação dos estudos.

No *Estudo 1*, depois de todas as relações já verificadas, os participantes foram submetidos aos testes para saber como lidavam com dinheiro.

Na maioria dos testes de relações entre valores ditados, impressos e moedas ou notas, o desempenho dos participantes foi bom. Quando as relações implicavam valor ditado com construção de resposta e o aluno tinha que “construir” o valor solicitado usando as moedas, a dificuldade aumentava verificando-se, assim, que as relações de adição com numerais não tinham sido totalmente “levadas” para soma monetária. Como a autora coloca, baseando-se em Stith e Fishbein (1996)⁹, o trabalho com dinheiro para deficientes mentais é um trabalho complexo, por exigir tarefas como contagem e comparação de valores.

Nos testes aplicados após três e seis meses, verificou-se o aumento nos índices de respostas corretas, principalmente no que diz respeito à construção de respostas. Cabe ressaltar também que se manteve o alto índice de acertos.

Já no *Estudo 2*, verificaram-se as equivalências monetárias¹⁰ e a formação de classes de equivalência, que acontecem quando o participante forma diferentes grupos, com diferentes moedas, para representar um mesmo valor.

Com os resultados obtidos a autora observa que, de acordo com Stith e Fishbein (1996), o uso de moedas de cinco centavos provocaram mais erros do que as moedas de um centavo, pois com elas o indivíduo é levado a somar de cinco em cinco. (ROSSIT, 2003, p. 103).

A autora, nesta etapa da pesquisa, já identifica que o método utilizado está sendo eficaz para verificação do paradigma de equivalências de estímulos, pois os participantes foram capazes de transferir o conhecimento das relações entre componentes numéricos aos valores monetários.

⁹ Stith L. E., & Fishbein, H. D. (1996). Basic money-counting skills of children with mental retardation. *Research in Developmental Disabilities*, 17, 185-201

¹⁰ Essas equivalências ocorrem quando o indivíduo forma um conjunto de moedas e compara com uma outra moeda ou um valor impresso.

Tendo atingido o desempenho da equivalência de estímulos com o uso de moedas, buscou-se, com o *Estudo 3*, expandir esses estímulos para trabalhos com notas, observando-se que, nessa etapa, os participantes apresentaram dificuldades quanto a nomeação de conjunto de notas.

Finalmente, no *Estudo 4*, como conclusão de todos os outros estudos, verificou-se como os sujeitos comportar-se-iam diante de atividades envolvendo notas e moedas. Nesta etapa da pesquisa os participantes já demonstravam certa habilidade em lidar com moedas e notas, facilidade esta que, de acordo com a autora, originou-se dos ensinamentos anteriores que serviram de pré-requisitos.

No final de cada estudo foi feita uma análise do desempenho de cada participante, usando porcentagens e gráficos. Rossit relata que, em alguns casos, o percentual de acertos foi maior nos testes de manutenção aplicados após 3 e 6 meses, do que nos aplicados de imediato, demonstrando que o aprendizado já estava sendo utilizado no cotidiano.

Analisando todo o procedimento com o paradigma de equivalências de estímulos e as diversas relações que foram aprendidas por parte dos participantes, verificou-se que a contagem não é um requisito essencial, pois mesmo sem ela os estudantes obtiveram bons resultados, concordando com Green (1992)¹¹ e De Leon (1998)¹², mas contrariamente ao que afirmam Stith e Fishbein (1996), para os quais os princípios da contagem são essenciais antes do manuseio com dinheiro.

Diante do trabalho desenvolvido e, segundo a autora, partindo do ponto que todos os participantes já tinham frequentado escola especial ou regular durante algum tempo e que, como constatado na entrevista inicial, não tinham habilidade no manuseio de dinheiro, constatou-se que com essa pesquisa os sujeitos estudados puderam aprender relações matemáticas, mostrando quão eficiente foi o método trabalhado.

¹¹ Green, G. (1992). Stimulus control technology for teaching number/quantity equivalences. *Proceedings of the Conference of the National Association for Autism (Austrália)* (pp. 51-64). Melbourne: Victoria Autistic Children's, & Adults' Association, Inc.

¹² De Leon, N. P. A. (1998) *Aquisição de habilidades básicas de matemática através da formação de equivalência em crianças pré-escolares*. Dissertação de Mestrado. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.