

## **MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES MENTAIS COMO OBJETO DE PESQUISA: ANÁLISE E PERSPECTIVAS**

### *MATHEMATICS TO MENTAL RETARDED PEOPLE AS RESEARCH OBJECT: ANALYSIS AND PERSPECTIVES*

Rosana Ap. Salvador ROSSIT<sup>2</sup>

Priscila Mara de ARAUJO<sup>3</sup>

Marisa Helena do NASCIMENTO<sup>4</sup>

**RESUMO:** o presente trabalho tem como objetivo organizar e sistematizar as pesquisas desenvolvidas para o ensino de habilidades matemáticas para pessoas com deficiência mental. A análise da literatura nessa área poderá auxiliar os profissionais e pesquisadores da educação a reconhecer a importância desse tema no processo educacional do deficiente mental. A análise e discussão das pesquisas foi direcionada para os aspectos da aplicabilidade e da manutenção das relações aprendidas, proporcionando uma oportunidade para: (a) examinar que tipo de intervenção tem sido conduzida; (b) descrever as características da população classificada como deficiente mental que tem participado desses estudos; (c) sintetizar e discutir os resultados obtidos através dos diferentes procedimentos de ensino; e (d) oferecer sugestões para futuras pesquisas.

**PALAVRAS-CHAVE:** análise matemática; deficiência mental; Educação Especial; ensino de matemática.

**ABSTRACT:** it was organized and systematized the developed researches for mathematical ability teaching to mental retarded people. The literature analysis in this area can help the professionals and the educational researchers and recognize the importance of this topic in the mental retarded educational process. The analysis and discussion were managed to the applicability and the maintenance of learning relations, offering an opportunity to: (a) examine the kind of intervention that has been carried out; (b) describe the characteristics of the retarded population who has participated in this research; (c) summarize and discuss the obtained results through several teaching procedures; and (d) offer suggestions to future researches.

**KEYWORDS:** mathematics instruction; mental retardation; special education.

As pesquisas sobre o ensino de matemática têm mudado ao longo do tempo. Conforme descrito por MASTROPIERI, BAKKEN e SCRUGGS (1991), os estudos publicados antes da década de 70 exploraram a efetividade dos princípios de reforçamento no ensino de habilidades básicas. Esse tipo de pesquisa foi seguido por investigações que empregaram delineamentos de pré e pós-teste e testaram diferentes procedimentos para ensinar as habilidades básicas. Na década de 80, os estudos utilizaram delineamentos de pesquisa mais sofisticados, enfatizando intervenções com enfoque cognitivo, tais como o uso de procedimentos de auto-instrução, resolução de problemas e regras de aprendizagem. Simultaneamente,

<sup>1</sup> Apoio: FAPESP e Capes.

<sup>2</sup> Mestre e Doutora em Educação Especial (UFSCar), Professora do Centro Universitário Central Paulista - São Carlos com atuação no Curso de Pedagogia e na Pós-graduação em Educação Especial. E-mail: rorossit@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestre em Educação Especial (UFSCar). E-mail: pri\_psy@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Graduada em Psicologia (UFSCar). E-mail: ma\_psicologia@yahoo.com.br

parece ter havido uma tendência em examinar as habilidades matemáticas funcionais necessárias para conhecer dinheiro, tempo e medidas.

Na década de 90, foi primordial a preocupação dos estudos sobre ensino de matemática para pessoas deficientes mentais em desenvolver e/ou avaliar tecnologias de ensino que facilitassem a aquisição dessas habilidades. Discutiu-se consideravelmente sobre a necessidade ou não das pessoas com deficiência mental possuírem os pré-requisitos básicos para o aprendizado. Os estudos procuraram demonstrar a efetividade dos procedimentos de ensino e a maioria deles fundamentou-se no ensino individualizado com populações institucionalizadas.

Os nove estudos que a seguir serão analisados investigaram aspectos particulares das habilidades matemáticas, os quais foram agrupados de acordo com o tipo de intervenção: habilidades matemáticas básicas, regras de aprendizagem e aplicações das habilidades matemáticas. O Quadro 1 apresenta uma síntese dos estudos.

Diversos procedimentos foram testados e sua eficácia demonstrada pelos autores. Entretanto, observa-se uma busca contínua no sentido de implementar procedimentos que sejam mais eficazes, nos quais os resultados possam ser obtidos de maneira rápida, com menor número de erros e com a emergência de novas relações sem treino direto. Essa vem a ser a proposta do paradigma de equivalência de estímulos. Alguns dos estudos aqui apresentados (STODDARD, BRADLEY & MCILVANE, 1987; STODDARD, BROWN, HURLBERT, MANOLI & MCILVANE, 1989; MAYDAK, STROMER, MACKAY & STODDARD, 1995; GARDILL & BROWDER, 1995) empregaram tais procedimentos e demonstraram resultados significativos, principalmente quanto à economia de tempo para o ensino das habilidades matemáticas.

Quadro 1 - Síntese dos Estudos.

Área Intervenção	Nº de estudos	Delineamento Experimental	Amostra Total	Média Idade	Média Q.I.	Generalização	Manutenção Avaliada
Hab. Básicas	2	1 c/ sujeito único 1 c/ grupos (DM, DN)*	51	27 (6-49)	DM (mod.)	1/2 (50%)	0/2 (0%)
Regras Aprend.	2	2 c/ grupos (exp/controle)	49	13 (6-20)	47	2/2 (100%)	2/2 (100%)
Aplicações	5	2 c/ sujeito único 3 c/ linha base mult.	16	21,6 (12-42)	46	5/5 (100%)	1/5 (20%)
Total	9	3 c/ sujeito único 3 c/ linha base mult. 3 c/ grupos	116	27,5 (6-49)	46,5	8/9 (88%)	3/9 (33.3%)

\* QI = Quociente de Inteligência - DM = Deficiência Mental - DN = Desenvolvimento Normal

Apesar de os resultados das intervenções matemáticas indicarem efeitos imediatos positivos com populações que são mentalmente deficientes, verifica-se que poucos trabalhos foram conduzidos para avaliar a manutenção das aquisições (BAROODY, 1988; BAROODY, 1996; e DENNY & TEST, 1995). Como pode ser observado no Quadro 1, a porcentagem de estudos (33,3%) que avaliaram a durabilidade do efeito do procedimento ainda é baixa.

De acordo com RESNICK (1989), o processo de construir o conhecimento matemático começa bem antes da criança entrar na escola e continua em ambos os caminhos, formal e informal. Entretanto, pessoas com deficiência mental podem passar pela escola sem alcançar o domínio das habilidades matemáticas básicas. Atividades aparentemente simples, como a contagem, podem ser aprendidas de forma inapropriada ou não serem aprendidas por essa população.

Espera-se que pessoas com deficiência mental dominem habilidades numéricas e monetárias, a fim de que possam apresentar melhor desempenho na escola e na comunidade. Entretanto, os professores têm apresentado dificuldades em ensinar tais habilidades para essa população e, por essa razão, o ensino de habilidades numéricas e monetárias é, freqüentemente, excluído do currículo acadêmico ou relegado a segundo plano.

Os jovens com deficiência mental, em geral, apresentam *déficits* comportamentais em diversas áreas do desenvolvimento (socialização, atividades da vida diária, comunicação, mobilidade na comunidade, conceitos e uso de numerais), os quais são evidenciados quando se propõe a realização de tarefas estruturadas.

Um exemplo desse tipo de tarefa é o manuseio do dinheiro, fundamental para muitos aspectos da vida diária. Se por um lado, as pessoas com desenvolvimento típico dominam as habilidades de contagem e fazem pequenas compras na comunidade mesmo antes de ingressarem na escola, pessoas com deficiência mental podem não apresentá-las mesmo quando adultos, persistindo o *déficit* nessas habilidades apesar de, muitas vezes, terem recebido inúmeros anos de instrução formal. A maioria das pessoas adultas deficientes mentais, por motivos diversos, deixa as escolas ou as instituições em que vivem para a inclusão na comunidade, o que aumenta sua necessidade de aprender habilidades para uma vida independente.

Manusear dinheiro é uma habilidade útil e necessária para certas rotinas da vida diária, tais como fazer pequenas compras na comunidade, pagar por um serviço prestado ou administrar o dinheiro recebido pelo seu trabalho. As habilidades de manuseio do dinheiro requeridas, em geral, envolvem desempenhos específicos, como identificar valores fixos para tomar um ônibus, comprar um refrigerante, operar uma máquina de vendas ou reconhecer moedas e notas simples. Outras habilidades com maior grau de complexidade também se fazem necessárias, como identificar combinações entre moedas e notas e determinar a quantidade apropriada de dinheiro para entregar quando se faz uma compra e/ou checar o

troco recebido, ou ainda, para lidar com as transações salariais referentes a uma situação de trabalho. No entanto, poucas pessoas com deficiência mental aprendem a usar dinheiro funcionalmente.

Alguns autores (GLAT, 1989; GOYOS, 1995; JANUZZI, 1994) mencionam que, no Brasil, as escolas de educação especial não ensinam aos estudantes as transações monetárias correspondentes a uma situação de trabalho ou de desempenho na comunidade, deixando de lado esse componente primordial para a independência na vida. Frequentemente, essas instituições não implementam programas de transição da escola para o trabalho (ou para a comunidade), o que limita a atuação efetiva dessas pessoas no cotidiano social.

O ensino de habilidades de manuseio do dinheiro é complexo, pois envolve diversos componentes, os quais precisam ser aprendidos e relacionados entre si. Assim, a escolha do procedimento de ensino é fundamental quando se pretende instruir as pessoas com deficiência mental com habilidades essenciais para um desempenho adequado na escola e na comunidade.

Tendo como base conceitual e metodológica o paradigma de equivalência de estímulos, Spradlin, Cotter, Stevens e Friedman (1974), Stoddard e col. (1987), Stoddard e col. (1989), Goyos e De León (submetido), Rossit (2004) e Araujo (2005) apontam para: a) a quantidade e diversidade de relações existentes entre quantidades, numerais, moedas e notas de dinheiro; b) as relações entre o dinheiro e o preço correspondente; c) as inúmeras combinações possíveis entre moedas referentes a certos valores; e d) a complexidade na realização de pequenos cálculos. De acordo com esses autores, ensinar diretamente todas essas relações demandaria muito tempo. Assim sendo, propõem uma estratégia de ensino mais eficiente, que focalize sobre produzir novos comportamentos sem treino explícito. Essa característica é evidente na formação de classes de estímulos, ou seja, quando um novo estímulo é estabelecido como equivalente a qualquer um dos membros de uma classe já existente, torna-se equivalente a todos os outros membros, sem treino direto. O modelo de equivalência sugere que uma ampla rede de relações pode ser construída a partir do ensino de poucas relações. A economia neste trajeto parece ser interessante quando a questão é o ensino de habilidades matemáticas.

Entretanto, os estudos aqui analisados utilizaram diferentes procedimentos para demonstrar a efetividade dos programas de ensino. Alguns estudos focalizaram sobre a necessidade da aquisição de habilidades específicas, tais como: reconhecer e emparelhar moedas ou grupos de moedas para valores monetários estabelecidos, contar e comparar pequenas quantidades de dinheiro (STODDARD et al., 1987; STODDARD et al., 1989; e STITH & FISHBEIN, 1996), regras de magnitude e comparação de números, estratégias de contagem e cálculo, conceitos de números, quantidades e produção de seqüências (BAROODY, 1988; BAROODY, 1996; MAYDAK et al., 1995). Fazer compras e identificar a quantidade apropriada de dinheiro para pagar (GARDILL & BROWDER, 1995; TEST, HOWELL, BURKHART & BERTH, 1993; DENNY & TEST, 1995) também são apontadas como habilidades relevantes.

Tais estudos são importantes por suas implicações práticas. Contudo, em muitas dessas pesquisas, os participantes iniciaram o estudo com um repertório já envolvendo habilidades de contagem, reconhecimento de numerais e quantidades, não ficando clara a seqüência de quais relações poderiam ser inicialmente ensinadas como linha de base para um procedimento sistematizado segundo o paradigma de equivalência de estímulos.

A problemática que permeia todas essas pesquisas diz respeito à escassez de programas, procedimentos e técnicas eficazes, que viabilizem a aquisição das habilidades matemáticas. Os estudos foram desenvolvidos com o objetivo de demonstrar a efetividade dos procedimentos; apontar os problemas, dificuldades e examinar os tipos de erros mais comuns que envolvem o raciocínio matemático; sugerir reformulações e explicitar as lacunas existentes para a construção do conhecimento na área específica. As intervenções basearam-se na análise e ensino de unidades isoladas de uma tarefa alvo ou sub-tarefas, as quais foram ensinadas empregando-se procedimentos de escolha de acordo com o modelo, modelagem, níveis de ajuda, regras de aprendizagem, estratégias de contagem, operações aritméticas e técnicas específicas. Os resultados imediatos foram positivos, mas a maioria dos estudos não apresentou os dados de fases subseqüentes ao treino (os chamados dados de manutenção). Os procedimentos utilizados mostraram-se eficazes para o ensino, entretanto, pôde-se observar uma despreocupação com a demonstração de generalização dos resultados e da manutenção das habilidades aprendidas.

Stith e Fishbein (1996) descrevem que a habilidade de contagem e comparação de pequenas somas de dinheiro não está em função da idade cronológica, mas sim, do nível de desenvolvimento e do nível de habilidades matemáticas apresentadas pela pessoa. Com relação ao ensino do deficiente mental, os autores sugerem que o desenvolvimento de habilidades apropriadas é crucial antes do dinheiro ser introduzido: princípio de adição, contagem de um em um, cinco em cinco e dez em dez, as quais poderiam facilitar o processo de aprendizagem para somar diferentes quantidades de moedas.

Instruir às pessoas com deficiência mental todas essas habilidades poderia requerer muito tempo de ensino e, enquanto isso, elas estariam impossibilitadas de atuar independentemente na comunidade.

Diante desses dados apontados pela literatura, surge a seguinte questão: quais as habilidades que a pessoa com deficiência mental deveria apresentar como pré-requisito para participar de um programa de ensino para o uso do dinheiro? Sabe-se que nem sempre as pessoas com deficiência mental apresentam os componentes necessários para o aprendizado de tais rotinas. Nesse caso, quais objetivos deveriam compor um programa de ensino para o manuseio do dinheiro?

A organização e sistematização das pesquisas poderão ajudar os profissionais e pesquisadores da área da educação a identificarem esses

componentes e reconhecerem a importância do ensino de habilidades matemáticas no processo educacional do deficiente mental.

Dessa maneira, o presente artigo tem como objetivo analisar as pesquisas referentes ao ensino de habilidades matemáticas para pessoas com deficiência mental e discutir os aspectos da aplicabilidade e da manutenção das relações aprendidas. Tal análise poderá proporcionar uma oportunidade para: (a) examinar que tipos de intervenções têm sido conduzidos; (b) descrever as características da população classificada como mentalmente deficiente que tem participado desses estudos; (c) sintetizar e discutir os resultados obtidos através dos diferentes procedimentos de ensino; e (d) oferecer sugestões para futuras pesquisas em habilidades matemáticas.

## MÉTODO

Os seguintes procedimentos metodológicos foram empregados para o levantamento das publicações. Primeiramente, foi realizada uma pesquisa assistida por computador com base de dados da ERIC, PSYCLIT, JABA, acessando pelos descritores "mathematics", "money", "teaching-methods"; "money-mental retardation", "numerical-mental retardation", "arithmetic", para o período de 1987 à 1999. Segundo, uma relação de referências de pesquisas completou a busca.

Para a proposta da presente revisão, os estudos foram incluídos se apresentasse algum tipo de instrução matemática (operações aritméticas, regras de aprendizagem, comparação de números, relação numeral-quantidade, equivalência monetária, estratégias de contagem, técnicas para o uso de dinheiro) conduzida com população classificada como deficiente mental. Através desses procedimentos foram identificados nove estudos que contemplavam os critérios.

A análise foi realizada por meio da identificação e comparação de aspectos comuns entre as publicações. Os resultados obtidos estão descritos a seguir.

## RESULTADOS

### CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS ESTUDOS

Os artigos foram publicados nas revistas *American Journal on Mental Retardation*; *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*; *Research in Developmental Disabilities*; *Education and Training of Children*; e nos livros *Transitions in Mental Retardation - Issues in Therapeutic Intervention*.

Um total de 116 participantes (os estudos variaram de 1 a 49 participantes), com idades de 6 a 49 anos (média de 24 anos) e Coeficiente de Inteligência (Q.I.) médio de 46,5 (variando de 31 a 74) participaram desses estudos. Em seis deles, a intervenção foi individualizada, contemplando uma média de três participantes; e nos outros três, a intervenção foi de grupos, com uma média de 32 participantes separados em grupo experimental e grupo controle, variando de 6 a 17 pessoas em cada. A duração das intervenções não foi possível calcular, pois

alguns estudos relataram em número de sessões, outros em número de tentativas, dias, semanas ou meses.

Com relação aos procedimentos de ensino, dois estudos foram desenvolvidos para demonstrar a efetividade da técnica “*One-More-Than*” (“um - a mais - do que”) no ensino das habilidades de contar dinheiro, na demonstração de generalização de quantidades não diretamente ensinadas e no fazer compras na comunidade, envolvendo pessoas com retardo mental moderado. Segundo essa técnica, o participante foi ensinado a selecionar um dólar a mais do que o valor solicitado. Esses estudos utilizaram um delineamento de linha de base múltipla através do sujeito e do comportamento (TEST et al., 1993; DENNY & TEST, 1995).

Outros dois estudos tiveram como objetivo desenvolver uma tecnologia específica para a aquisição e generalização de grandes repertórios de novos comportamentos com relativamente pouco treino direto, utilizando moedas, preços e conjuntos de moedas como estímulos experimentais, aplicados através de um delineamento de sujeito único (STODDARD et al., 1987; STODDARD et al., 1989).

Maydak, Stromer, Mackay e Stoddard (1995) investigaram a inter-relação entre classes de estímulos estabelecidas em tarefas de discriminação condicional e produção de seqüências de quantidades, numerais e formas arbitrárias, utilizando um programa de modelagem do estímulo modelo. Os participantes foram um homem e uma mulher de, respectivamente, 30 e 49 anos de idade cronológica e 7 anos e 9 meses e 3 anos e 6 meses equivalentes aos seus escores em testes padronizados. O experimento consistiu da formação de classes de estímulos compostos por nomes de números ditados, numerais e quantidades (conjuntos formados por pontos). Em seguida, foi realizado um treino de produção de seqüência com as quantidades de dois a cinco, na presença de um conjunto com esses números de elementos, dispostos aleatoriamente; o participante deveria selecioná-los partindo do conjunto menos numeroso para o mais numeroso. Por meio de testes apropriados verificou-se, posteriormente, a emergência da ordenação dos numerais.

Utilizando um delineamento de linha de base múltipla através do sujeito, Gardill e Browder (1995) tiveram como objetivo avaliar um método para ensinar habilidades de compras a três estudantes com atraso no desenvolvimento e severas desordens comportamentais. Os estudantes foram ensinados a discriminar entre três classes de estímulos de compras freqüentes (máquina de vendas, loja simulada e lanchonete da escola). Exemplos múltiplos de cada uma das classes foram utilizados com a figura do dinheiro como *prompt* (dica) para facilitar a resposta correta. Referências visuais (figuras dos itens a serem comprados) foram apresentados nas tentativas de treino. Em fases subseqüentes, a discriminação foi dificultada retirando-se o *prompt* da figura do dinheiro e, posteriormente, retirando-se todas as referências visuais. Dois dos participantes apresentaram as classes de estímulos formadas em seus repertórios e generalizaram essas discriminações para fazer compras na comunidade. O terceiro demonstrou importantes ganhos na aquisição e generalização das respostas antes do programa ser finalizado, mas não o concluiu. Os resultados

são discutidos por suas implicações em ensinar habilidades de compras para indivíduos que não têm típicos pré-requisitos acadêmicos.

Três outros estudos utilizaram delineamentos de grupo (experimental e controle). O primeiro foi delineado para determinar se os participantes com deficiência mental poderiam aprender a regra geral de magnitude e comparação, ou seja, o número que vem depois de um outro na seqüência numérica *é mais que* o número precedente (BAROODY, 1988). O segundo, para determinar se os participantes com deficiência mental são capazes de espontaneamente desenvolver procedimentos mais eficientes de contagem, adicionar estratégias para calcular a soma com dígitos simples, aplicar essas estratégias para combinações maiores e não treinadas e demonstrar as mesmas estratégias depois de cinco meses (BAROODY, 1996). O terceiro estudo, de Stith e Fishbein (1996), foi delineado para comparar o *processo de pensamento* matemático de três grupos de crianças - crianças com Síndrome de *Down*, crianças com deficiência mental de diagnósticos variados e crianças com desenvolvimento típico. O *processo de pensamento* foi examinado por meio da análise do padrão de erros em diversas tarefas que requerem pensamento simbólico e uso de números ou dinheiro.

A presente análise permitiu a identificação de seis estudos que utilizaram dinheiro nas suas intervenções para o ensino de habilidades específicas de contar dinheiro, selecionar a quantidade apropriada para uma compra e checar a quantidade correta de troco, obter itens de uma máquina de vendas, discriminar entre moedas, preços e combinações de moedas; e de três estudos que utilizaram as habilidades numéricas básicas e regras de aprendizagem como contagem, estratégia de adição, produção de seqüência, regras de magnitude e comparação.

#### TIPOS DE INTERVENÇÃO

Os estudos analisados encontram-se nas áreas de habilidades matemáticas básicas, resolução de problemas, regras de magnitude e estudos de aplicação.

As habilidades ensinadas foram produção de seqüências (MAYDAK et al., 1995); estratégias de contagem e cálculo de adição com dígitos simples, regras de magnitude e comparação de números, conceito de números e quantidades (BAROODY, 1988; BAROODY, 1996); habilidades de contagem e comparação de pequenas somas de moedas (STITH & FISHBEIN, 1996), a aplicabilidade das habilidades matemáticas através do manuseio de dinheiro: reagrupamento de valores, conjunto de moedas e preços (STODDARD et al., 1987; STODDARD et al., 1989); contar dinheiro, selecionar quantidades necessárias para compras e checar o troco (TEST et al., 1993; DENNY & TEST, 1995; GARDILL et al., 1995). Três desses estudos tiveram como objetivo enfatizar o desenvolvimento de tecnologias de ensino específicas para o ensino das habilidades de manuseio do dinheiro (STODDARD et al., 1987; STODDARD et al., 1989) e para conceito de números

(MAYDAK et al., 1995).

O Quadro 2 apresenta um resumo dos estudos que ensinaram as habilidades matemáticas básicas e regras de aprendizagem. Como pode ser observado no quadro, nenhum dos estudos utilizou participantes com média de idade superior a 40 anos. Embora a duração tenha sido especificada pelos três estudos, no de Maydak e col. (1995) não foi mencionado o período em que as sessões foram realizadas, impossibilitando o conhecimento da duração real do experimento. Nos outros dois (BAROODY, 1988 e 1996), o tempo médio de instrução foi de dezoito horas. Com relação aos resultados, um aspecto a ser ressaltado são os dados obtidos na transferência e manutenção das habilidades ensinadas.

#### **HABILIDADES MATEMÁTICAS BÁSICAS**

Maydak e col. (1995) investigaram a inter-relação de classes de estímulos estabelecidas com tarefas de discriminação condicional e produção de seqüências de quantidades, numerais e formas arbitrárias, utilizando um programa de modelagem do estímulo modelo. Os participantes foram um homem e uma mulher com idades de 30 e 49 anos e deficiência mental moderada. Antes de iniciar a primeira sessão, o participante recebia instruções para tocar o modelo apresentado pelo computador, aprendia que fichas poderiam ser obtidas com as respostas corretas e, posteriormente, serem trocadas por dinheiro. O experimento consistiu na formação de classes de estímulos constituídas por numerais ditados, numerais impressos e quantidades (conjuntos formados por pontos). Em seguida, foi realizado um treino de produção de seqüência com as quantidades de dois a cinco. Na presença do conjunto com esses números de elementos, dispostos aleatoriamente, os participantes deveriam selecioná-los partindo do menos numeroso para o mais numeroso. Por meio de testes apropriados, verificou-se a emergência da ordenação dos numerais de dois a cinco. Os autores concluíram que a emergência de novos desempenhos, demonstrada depois do treino, pode resultar em grande economia de ensino.

## Quadro 2 - Estudos de habilidades matemáticas básicas e regras de aprendizagem.

Referência	Descrição Amostra	Descrição Intervenção; Duração	Resultados		
			Imediato	Generalização	Manutenção
BAROODY (1988)	21 M* 11,2 52 QI	Treino em regra magnitude, comparação; sessões de 20 minutos. Em 21 semanas.	O grupo experimental demonstrou sucesso em promover a aprendizagem e retenção de números pequenos de comparação de números vizinhos, sendo consistentemente corre-tas; em contraste com o desempenho inconsistente do grupo controle.	Transferência foi evidenciada na tarefa de comparação de idades, demonstrando familiaridade para aplicar o conhecimento de pares vizinhos em tarefa praticada.	A consistência no desempenho de 3 meses após o treino demonstra o conhecimento da relativa magnitude de números vizinhos, apesar de ligeiro decréscimo.
BAROODY (1996)	28 M* 13 48.5 QI	Treino com procedimento básico de contagem concreta; oportunidade prática para computar soma através de cartões com conjuntos e numerais impressos representando as parcelas da adição; 51 sessões de 20 minutos em 20 semanas (média de 2,5 sessões por semana).	Crianças com DM moderada podem criar, transferir e reter estratégias para aprender tarefas; pós-teste capazes de criar estratégias mais sofisticadas de adição; podem consciente ou inconscientemente monitorar seu comportamento matemático.	Transferência da estratégia criando novas regras para contagem e adição.	Depois de 5 meses, manteve as estratégias.
MAYDAK, STROMER, MACKAY & STODDARD (1995)	02 M* 39,5 DM	Treino com número ditado, quantidades e numerais em tarefas de produção de seqüências. Modelagem da amostra em 9 passos; uma ou duas sessões de 10 a 15 min., 3 a 5 vezes por semana.	Capacidade para emparelhar formas com estímulos numéricos; emergência de nomeação; formação de classes de estímulos e relações de equivalência;	Emergência de novos desempenhos; método produz economia de ensino.	_____

M\* = Média de Idade - em anos, meses - QI = Média de coeficiente intelectual - DM = Deficiente Mental

## REGRAS DE APRENDIZAGEM

Baroody (1988) empregou um delineamento de grupo com pré-teste, treino e pós-teste, usando estímulos numerais de 1 a 10 em cartões, contagem oral, “maior”, “menor”, “números vizinhos” e jogo de dominó. A vinte e um participantes de 11 classes, com idades variando de 6 a 20 anos e Q.I. de 34 a 74 foram conduzidas 54 sessões de 20 minutos em 21 semanas de treino (média de 2,6 sessões/semana).

O pré-teste consistiu do entendimento do conceito de “mais”, contar até 10, comparação de numerais distantes (ex: 1 ou 9); números vizinhos, número menor, comparação entre os numerais da casa dos vinte e da casa dos cem. O grupo controle seguiu os objetivos listados nos Planos Educacionais Individualizados (PEIs), mas foram excluídas as tarefas que envolviam a comparação de números. O treino do grupo experimental iniciou com a comparação de números distantes (envolvendo numerais de 1 a 10) e relação do número posterior (de 1 a 5); atingido o critério de 90% de sucesso em cinco exercícios práticos sucessivos em ambas as habilidades, foi mantida a comparação dos números vizinhos e introduzido um jogo para ensinar a praticar essas habilidades. Os resultados indicaram que o treino foi eficiente comparado ao grupo controle que não recebeu o treinamento.

Baroody (1996) empregou um delineamento de grupo (experimental e controle) usando como estímulos cartões representando as parcelas da operação da adição, com numerais e com quantidades. Vinte e oito participantes com idade de 6 a 20 anos e Q.I. variando de 31 a 66 participaram. O pré-teste consistiu de habilidades pré-aritméticas para comparar a magnitude dos numerais de 1 a 5, ler numerais até 10, produzir conjuntos de 1 a 5 objetos e enumeração de 1 até 12 objetos. O grupo controle seguiu os objetivos matemáticos dos PEIs não relacionados à operação de adição. O treino do grupo experimental foi delineado para determinar se os participantes com deficiência mental poderiam espontaneamente criar estratégias de adição mais eficientes para calcular somas simples; aplicar essa estratégia para combinações maiores e não praticadas; e apresentar essas estratégias depois de cinco meses. O grupo experimental recebeu treinamento em quatro fases: (1) cartões com parcelas da adição com elementos e numerais para serem somados; (2) uso de blocos para efetuar a contagem; (3) cinco marcadores vermelhos de um lado e cinco verdes do outro; (4) incentivados a usar os dedos da mão para efetuar a soma. Os resultados sugerem que as pessoas com deficiência mental podem criar, transferir e reter as estratégias de ensino.

## APLICABILIDADE DAS HABILIDADES MATEMÁTICAS

O Quadro 3 apresenta os estudos sobre a aplicabilidade das habilidades matemáticas no uso do dinheiro. Dos seis estudos desenvolvidos sobre manuseio do dinheiro, dois utilizaram o paradigma de equivalência de estímulos e os demais aplicaram outros procedimentos específicos de ensino. Pôde-se evidenciar que nos

estudos de Stoddard e col. (1987) e Stoddard e col. (1989) há um detalhamento com relação aos estímulos envolvidos (dezoito), às relações presentes no repertório de entrada dos participantes (duas), às relações ensinadas (seis) e às novas relações que emergiram sem treino direto (quarenta e seis).

Como pode ser observado, o paradigma de equivalência de estímulos parece viabilizar um aprendizado com relativamente pouco treino direto, o que aponta para as vantagens em se utilizar procedimentos fundamentados nesse paradigma para o ensino das habilidades monetárias, as quais envolvem grande quantidade de componentes. Entretanto, a duração dos experimentos não foi mencionada, impedindo uma análise a respeito do tempo gasto para a aquisição de tais resultados.

Os estudos de Test e col. (1993), Denny e Test (1995), Gardill e Browder (1995) e Stith e Fishbein (1996) ilustram resultados positivos quanto à efetividade dos procedimentos aplicados, porém, não fica claro quais ou quantas relações os participantes possuíam antes do experimento. Os resultados de generalização estão descritos, apontando para a transferência das técnicas ensinadas para outros valores monetários e para a aplicabilidade do uso do dinheiro em situações de compras na comunidade. Somente o estudo de Denny e Test (1995) relatou os dados de manutenção, avaliados dois meses e meio após o treino.

Dois estudos, Stoddard e col. (1987) e Stoddard e col. (1989), foram implementados para avaliar a eficácia da tecnologia de ensino de manuseio do dinheiro para pessoas deficientes mentais com o objetivo de generalizar tais habilidades com relativamente pouco treino direto.

## Quadro 3 - Estudos de habilidades monetárias.

Referências	Descrição Amostra	Descrição Intervenção; Duração	Imediato	Resultados Generalização	Manutenção
Stoddard, Bradley & McIlvane (1987)	02 M* 35 DM* moderado	Treino de escolha de acordo com o modelo usado para produzir equivalência de estímulos, investigou formas para aquisição mais rápida de relações equivalência envolvendo combinações de moedas e preços; níveis de ajuda para aprender novas relações. Duração não mencionada.	Sujeitos adquiriram todas as relações envolvendo 18 estímulos (54 relações) individuais – somente 6 foram ensinadas; 2 já possuíam e 46 novas relações emergiram sem treino direto. No segundo estudo o sujeito foi testado em 105 relações de moedas e preços.	Demonstrou desempenho em algumas combinações de moedas com valores maiores do que aqueles usados no treino.	—
Stoddard, Brown, Hurlbert, Manoli & McIlvane (1989)	03 M 23,3 53,3 QI	Treino foi delineado para produzir emergência novos comportamentos através formação de classes de estímulos, exclusão e emparelhamento de estímulos componentes. Duração não mencionada.	Aprenderam as relações treinadas e através da experiência com o programa, tornaram-se crescentemente capazes de demonstrar novos desempenhos sem qualquer treino explícito.	Demonstrada em desempenhar novas relações sem treino direto, para valores diferentes dos treinados.	—
Test, Howell, Burkhardt & Beroth (1993)	05 M 18,6 39,6 QI	Treino com a técnica “one-more-than” para indivíduos com DM. O Exp.1 envolveu 2 adultos trabalhando na comunidade em emprego apoiado. O Exp.2 incluiu 3 estudantes em programa de treino na comunidade.	Os resultados indicaram a efetividade da técnica produzindo a habilidade de contar dinheiro que foi generalizada para quantidades não treinadas e fazer compras na comunidade.	Generalização ocorreu para quantidades não treinadas e em outros locais da comunidade.	—
Denny & Test (1995)	03 M 17 51,3 QI	Intervenção delineada para replicar e estender pesquisas anteriores e para treinar todas as quantidades de dólares simultaneamente ao invés de seqüencialmente. Estudantes envolvidos em treino na comunidade. Total de 25 sessões e o tempo instrucional variou de 2,5 à 11 horas.	Os resultados indicaram que os 3 estudantes aprenderam a usar a técnica “one-more-than” para contar quantidades de dinheiro não treinadas e fazer compras na comunidade. A técnica oferece uma solução prática para indivíduos que são incapazes de contar moedas e que precisam fazer compras.	Foram capazes de utilizar a técnica, na comunidade, ho foi com valores não treinados.	O nível de desempen foi mantido por dois meses e meio.
Gardill & Browder (1995)	03 M 12,3 50 QI	Treino para discriminar entre 3 classes de estímulos de compras (máquina de vendas, loja simulada e lanchonete). Figuras de dinheiro e itens de compras foram apresentados em blocos de tentativas durante as sessões de ensino.	Dois dos participantes dominaram as classes de estímulos e generalizaram estas discriminações. O terceiro fez importantes ganhos na aquisição e na generalização. Os resultados são discutidos por suas implicações no ensino de habilidades de compras para indivíduos que não tem pré-requisitos acadêmicos típicos.	Generalização das discriminações para fazer compras na comunidade.	—

## Quadro 3 - Estudos de habilidades monetárias (continuação)

<i>Referência</i>	<i>Descrição Amostra</i>	<i>Descrição Intervenção; Duração</i>	<i>Imediato</i>	<i>Resultados</i>	<i>Manutenção</i>
				<i>Generalização</i>	
Stith & Fishbein (1996)	49 M 14,5 (DM leve moderada) M 6,8- DN	Para fazer parte do estudo, os participantes tinham que demonstrar competência em: contagem, conhecimento de "mais" e "igual" e identificação de moedas. Pré-teste foi aplicado individualmente para avaliar o nível das habilidades matemáticas básicas. Três sessões de 20 minutos foram conduzidas. Todas as três ocorreram durante o período de 1 a 4 semanas.	Os participantes com DM tiveram maior dificuldade na contagem e em fazer comparações com moedas do que as crianças com DN. Analisando os erros: DM apresentaram menor número de erros com moedas simples do que com moedas múltiplas; maior número de erros quando o conjunto com maior número de moedas tinha o menor valor; o conceito de igual simplifica a tarefa para os DM; aumentando a demanda cognitiva os erros aumentam. Habilidades devem ser estabelecidas antes de se introduzir o programa para ensinar moedas.		

M\* = Média Idade em anos, meses - QI = Média de coeficiente intelectual - DM = Deficiência Mental  
- DN = Desenvolvimento Normal

Stoddard e col. (1987) utilizaram como estímulos moedas de um, cinco, dez e vinte e cinco centavos, preços impressos e seus correspondentes ditados, através do procedimento de escolha de acordo com o modelo, emparelhamento de componentes, empregando um delineamento de sujeito único. Dois experimentos foram desenvolvidos: o primeiro avaliou um método para generalização de grandes repertórios de novos comportamentos com pouco treino direto. Nesse estudo, com um participante de 28 anos, deficiência mental moderada, emprego apoiado na instituição, foi testada um total de 54 relações de emparelhamento envolvendo 18 estímulos visuais, 13 dos quais eram combinações de valores (cinco, dez e quinze centavos) e combinações de preços. O segundo foi delineado para ensinar equivalência monetária de valores maiores que quinze centavos e desenvolver um método que pudesse acelerar a habilidade de emparelhar componentes. Um participante com 42 anos e deficiência mental severa participou do estudo. O delineamento consistiu de pré-teste, treino de valores e pós-teste. Todos os testes e treinos foram conduzidos segundo o procedimento de escolha de acordo com o modelo com construção de resposta (frente a um modelo - moeda, preço ou grupo de moedas - o participante deveria selecionar os valores equivalentes, de um conjunto contendo diversos desses estímulos). Todas as respostas corretas produziam, como conseqüência, uma moeda de um centavo. Nesse estudo, três níveis de ajuda foram utilizados para facilitar o emparelhamento de componentes. Os níveis de ajuda consistiram de traços divisórios e marcas em forma de círculo nos cartões, para indicar onde e como emparelhar os componentes. O treino estendeu-se até o valor de 50 centavos e valores maiores foram somente testados.

Os resultados indicam que os participantes demonstraram emparelhamento apropriado de algumas combinações de moedas para valores maiores do que aqueles usados no treino. Os níveis de ajuda foram úteis para melhorar o desempenho, diminuir os erros e omissões de respostas e produzir generalizações para valores maiores.

Stoddard e col. (1989) utilizaram como estímulos moedas de um, cinco, dez e vinte e cinco centavos, e preços impressos em cartões. Os valores de treino foram de cinco a cinquenta centavos em múltiplos de cinco. Escolha de acordo com o modelo com construção de respostas foi o procedimento principal para treino e teste. Respostas corretas poderiam ser relacionadas ao modelo com base na característica física comum (emparelhamento de identidade) ou no valor monetário equivalente (emparelhamento arbitrário). O procedimento foi delineado para produzir emergência de novos comportamentos através da formação de classes de estímulos, exclusão e emparelhamento de componentes. Três estudos de caso, utilizando um delineamento de sujeito único, compuseram o método. Os participantes foram: um do sexo feminino, 41 anos, emprego apoiado, vivendo em instituição, Q.I. 40; um do sexo masculino, 33 anos, vivendo em residência, Q.I. 62; o terceiro participante do sexo masculino, 16 anos, vivendo em uma escola para pessoas com distúrbios no comportamento, Q.I. 58. Foram empregados os procedimentos de escolha de acordo com o modelo, escolha de acordo com o modelo com construção de respostas, emparelhamento de componentes (*quebra* de um valor em componentes de menor valor) e níveis de ajuda com traços para separar os cartões no número de componentes e um círculo para indicar o local de colocação das moedas. Treino de exclusão foi utilizado para estabelecer relações que não poderiam ser aprendidas por emparelhamento de componentes (preço e moedas simples). As seleções corretas durante o treino foram seguidas por uma moeda de um centavo ou elogio e, para as incorretas, foi utilizada a palavra *não*. Os resultados apontam para um método promissor para ensinar habilidades de manuseio do dinheiro para pessoas mentalmente deficientes.

Dois estudos (TEST et al., 1993; e DENNY & TEST, 1995) utilizaram a técnica "*One-More-Than*", também chamada de *um dólar a mais* ou *próximo dólar*, como uma estratégia para ensinar pessoas com deficiência mental a contar dinheiro. A técnica envolve ensinar os estudantes a pagar um dólar a mais do que é requerido. O estudo de Test e col. (1993) consistiu de dois experimentos. O primeiro, envolvendo dois adultos trabalhando na comunidade em emprego apoiado, foi delineado com uma linha de base múltipla através da quantidade de grupos de dinheiro (0-\$5,00; \$5,01-\$10,00; \$10,01-\$20,00). A relação funcional entre treino e aquisição de habilidades não foi estabelecida, o que resultou em uma modificação no procedimento da técnica "*One-More-Than*". Essa mudança ocorreu quando o primeiro participante apresentou dificuldades para contar *um-a mais-do que* a quantidade de dinheiro requerida. A modificação possibilitou ensinar ambos os participantes a: (a) colocar um dólar para qualquer quantidade de centavos; (b) contar a quantidade de dólar requerida; (c) combinar duas quantidades e dar o

total para o treinador ou caixa. O segundo experimento incluiu três estudantes em um programa de treino na comunidade. Nesse experimento, os estudantes foram ensinados a usar a mesma técnica modificada. Um delineamento de linha de base múltipla através dos sujeitos indicou a relação funcional entre o procedimento e a aquisição da habilidade. A generalização da habilidade e a manutenção foram demonstradas. Em ambos os experimentos, a técnica "One-More-Than" foi ensinada com a modificação no procedimento, ou seja, dar um dólar a mais do que a quantidade de dólar requerida. Os participantes foram ensinados a usar a técnica para contar até vinte dólares nos três grupos de quantidades diferentes.

O segundo trabalho de investigação (DENNY & TEST, 1995) empregou um delineamento de linha de base múltipla através do sujeito para replicar sistematicamente e estender os resultados de pesquisas anteriores, usando todas as quantidades de dólares – um, cinco e dez – simultaneamente. Como, em geral, os estudantes não sabiam o quanto podiam comprar com determinada quantidade de dinheiro, a técnica "One-More-Than" foi usada como uma estratégia alternativa para contar dinheiro. O estudo foi conduzido com três estudantes, 17 anos, Q.I. médio de 39 com deficiência mental moderada, que recebiam treino baseado na comunidade e treino vocacional. Os testes e treinos eram conduzidos quatro vezes por semana. As sessões de teste duravam de 5 a 10 minutos e as de treino, de 10 a 20 minutos. Um pré-teste e um pós-teste foram realizados em lojas e restaurantes localizados próximos à escola. O treino começava com o instrutor modelando a primeira quantidade a ser ensinada; depois de praticada a quantidade modelada, eram apresentadas três outras quantidades a serem treinadas. A duração do trabalho foi de 10 a 44 sessões com o tempo instrucional calculado de 2,5 a 11 horas. Os resultados indicaram que todos os três estudantes aprenderam a usar a técnica para contar quantidades não treinadas e para fazer compras na comunidade. O nível de desempenho foi mantido por 10 semanas.

Gardill e Browder (1995) conduziram um estudo sobre a independência no uso do dinheiro para que estudantes com severas desordens comportamentais e *déficits* desenvolvimentais pudessem fazer pequenas compras. Um delineamento de linha de base múltipla através dos sujeitos foi empregado para avaliar os efeitos do ensino das discriminações condicionais sobre a seleção de dinheiro para fazer pequenas compras. Participaram desse estudo três estudantes com idades de 12 e 13 anos e uma média de Q.I. de 50. Três quantidades foram ensinadas (75 centavos, um dólar e cinco dólares), tendo como justificativa o tipo de compra que eles poderiam fazer na instituição. Três ambientes foram utilizados dentro da escola: máquina de vendas na sala dos profissionais, uma loja simulada na sala de aula e a lanchonete da escola. Provas de generalização eram conduzidas em locais da comunidade pelo menos uma vez por semana.

Dinheiro real foi utilizado para treino e testes. Preços impressos e possíveis itens de compras foram utilizados durante a fase de treino. Os estudantes não entendiam o conceito de trocar dinheiro por um item desejado. Os resultados

mostraram que os participantes puderam selecionar de uma carteira a quantidade correta de dinheiro para o tipo específico de compra. Por diversas semanas dois dos participantes não apresentaram erros nas provas de generalização. Durante essas provas, havia somente uma oportunidade de resposta (uma tentativa). Nenhum treinamento foi conduzido sobre a seleção de dinheiro durante essas provas. Esse estudo empregou um método alternativo para ensinar a independência em compras, uma vez que ensinou a discriminação entre as classes de estímulos, não sendo necessário que os participantes apresentassem as habilidades de contagem na seleção de quantidades corretas de dinheiro.

Num outro estudo conduzido por Stith e Fishbein (1996), os pesquisadores avaliaram o processo de pensamento envolvido em contagem e comparação de pequenas quantidades de dinheiro, por meio de três diferentes tarefas que reduziam progressivamente a demanda cognitiva: comparação entre dois conjuntos de moedas; cartões coloridos com numerais 1, 5 e 10 impressos; e comparação verbal. Os participantes foram 49 crianças e adolescentes, sendo 17 com Síndrome de *Down*, 17 com deficiência mental e etiologia desconhecida e 15 crianças com desenvolvimento típico. Esses autores apontam para a necessidade de se avaliar o nível das habilidades matemáticas básicas e descrevem os componentes essenciais que deveriam estar presentes no repertório dos participantes para facilitar o processo de aprendizagem de somas de diferentes quantidades de moedas: princípio de adição, contar de 5 em 5 e de 10 em 10 são componentes essenciais para facilitar o processo de aprendizagem de somas de diferentes quantidades de moedas e devem ser estabelecidos antes de se introduzir o programa para ensinar moedas. As crianças com desenvolvimento típico parecem possuir conhecimentos e/ou estratégias cognitivas que crianças com deficiência mental não apresentam espontaneamente, ou tais habilidades não estão bem desenvolvidas; assim, crianças com deficiência mental não deveriam ser expostas a um currículo para ensinar o manuseio de moedas da mesma maneira que as crianças ditas *normais*. O enfoque principal do estudo não foi propriamente o ensino das discriminações de moedas, mas, sim, avaliar o processo cognitivo, verificar a proporção de erros em cada tarefa específica e propor um programa para ensinar princípios de manuseio do dinheiro para pessoas com deficiência mental.

## DISCUSSÃO

Diante das características apresentadas por cada um dos estudos, alguns aspectos foram selecionados para discussão: características da amostra, delineamento e tarefa a ser ensinada.

## CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

São destacadas três características: nível de idade, funcionamento intelectual e os dados descritivos oferecidos pelos autores no sentido de obter um procedimento replicável e generalizável.

*Nível de idade* – a maioria dos participantes são adolescentes. É surpreendente que poucos estudos de intervenção matemática tenham sido conduzidos com populações com deficiência mental em idade primária. Seria interessante saber, por exemplo, qual o procedimento mais adequado para ensinar habilidades numéricas e conceitos básicos para essas crianças mais jovens; ou, talvez, conhecer como crianças mais jovens com deficiência mental podem aprender habilidades funcionais de tempo, medida e dinheiro; ou, ainda, se o conhecimento dos numerais é pré-requisito para o aprendizado das habilidades matemáticas funcionais. Essas questões poderiam ser investigadas em futuras pesquisas na área, com o objetivo de identificar ou constatar os problemas que emergem em função das dificuldades de aprendizagem que, freqüentemente, se evidenciam na idade escolar ou pré-escolar. A intervenção com populações mais jovens poderia ter um aspecto preventivo, evitando o surgimento e/ou o agravamento dos problemas de aprendizagem das habilidades matemáticas.

*Funcionamento intelectual* – É interessante notar que a média de funcionamento intelectual dessa população foi de aproximadamente 46,5, medidos por testes de inteligência. Outros estudos que não oferecem o escore de Q.I. classificam os participantes como moderados. Isso indica que a maioria dos estudos tem trabalhado com amostras com capacidades moderadas. Esse fato aumenta o interesse em saber se os resultados obtidos com esses participantes poderiam ser replicáveis com amostras apresentando funcionamento intelectual mais baixo. Entretanto, até o momento, podemos apenas especular sobre esse aspecto, pois não se tem um número significativo de pesquisas desenvolvidas que demonstrem tais resultados. Parece ser essa uma área que comporte investigações futuras.

*Dados descritivos* – Sobre a descrição do nível de desempenho atual do participante, as habilidades matemáticas presentes no repertório e/ou necessárias para executar tais habilidades nem sempre foram descritas nos trabalhos analisados. A maioria dos estudos descreveu os escores de testes de inteligência ou de testes de habilidades matemáticas básicas (STITH & FISHBEIN, 1996). Entretanto, a definição atual de deficiência mental (LUCKASSON, COULTER, POLLOWAY, REISS, SCHALOCK, SNELL, SPITALMIK & STARK, 1992) determina que a caracterização dessa população deve ser baseada, também, na descrição qualitativa das habilidades existentes ou deficitárias, especificadas através das áreas de condutas adaptativas: (a) comunicação, (b) cuidados pessoais, (c) habilidades sociais, (d) desempenho na família e na comunidade, (e) independência na locomoção, (f) saúde e segurança, (g) desempenho escolar, (h) lazer, e (i) trabalho, em substituição aos escores de funcionamento intelectual. Esse aspecto merece consideração, no sentido de que os autores descrevam a população não apenas quantitativamente, mas que forneçam as características individuais de modo a tornar evidente o repertório de entrada dos participantes. Dessa maneira, os procedimentos poderiam ser replicados com populações com deficiência mental e resultados semelhantes poderiam ser esperados.

*Delineamento* – Um aspecto a ser ressaltado é o tamanho da amostra. Os delineamentos de sujeito único e de linha de base múltipla foram os mais utilizados. Essa característica torna o ensino individualizado. Por um lado é interessante, pois atende às necessidades particulares de cada participante, mas, por outro, os procedimentos não são testados para a sua utilização em ambientes integrados como em salas de aula, onde o ensino é realizado com grupos de alunos. Há a necessidade de se expandir a aplicação dos procedimentos para outras populações e ambientes, e testar a sua efetividade. Três estudos (BAROODY, 1988; BAROODY, 1995; e STITH & FISHBEIN, 1996) foram desenvolvidos com grupos, sendo que os participantes foram retirados da sala de aula e atendidos individualmente ou em pequenos grupos. Esse delineamento parece também não atender às exigências legais de manter o aluno com necessidades especiais na sala de aula regular, pois eles são retirados do ambiente natural e colocados em ambientes restritivos. Algumas adaptações podem ser futuramente incorporadas a esse tipo de delineamento, a fim de alcançar tais exigências.

Tendo como “dado de realidade” que as pessoas com desenvolvimento típico recebem a maioria de suas instruções acadêmicas em grupo, como implementar procedimentos de ensino que atendam às necessidades individualizadas da pessoa com deficiência mental e que seja conduzida em ambiente de sala de aula? Questões como essa sugerem que investigações devam ser conduzidas no sentido de viabilizar a inclusão das pessoas com necessidades especiais em ambientes menos segregados e que a efetividade do ensino possa ser alcançada. Com a emergência da proposta da inclusão dos alunos com necessidades especiais no ensino regular, torna-se importante examinar quais procedimentos instrucionais podem ser utilizados.

Uma área frutífera de investigação seria, talvez, identificar que procedimentos poderiam capacitar essa população especial a obter sucesso no ambiente escolar regular, ou, ainda, quais os caminhos: (a) capacitação de professores; (b) recursos especiais; (c) equipes itinerantes de profissionais que pudessem oferecer orientação sistemática nas escolas regulares; (d) métodos especiais de ensino; enfim, buscar os recursos necessários para o atendimento efetivo dessa população.

Tarefa a ser ensinada – Os artigos analisados apresentam limitações, como por exemplo, não descrevem os pré-requisitos necessários ou as habilidades consideradas essenciais para que os procedimentos de ensino possam ser replicados. Um outro aspecto a ser apontado é que os estudos selecionam unidades isoladas de uma tarefa alvo ou sub-tarefas para ensinar. Em nenhum dos artigos os autores delimitam um contexto, uma seqüência hierárquica de tarefas, estabelecem graus de dificuldades, ou apontam para as futuras habilidades a serem ensinadas.

De acordo com a análise dos artigos, pode-se detectar que uma única pesquisa (MAYDAK et al., 1995) foi conduzida com o uso de computador para facilitar a aquisição das habilidades matemáticas. Essa é uma área promissora que

possibilita ao educador individualizar o ensino e tornar o estudante mais independente na realização de suas tarefas. O paradigma da equivalência de estímulos, no qual o ensino direto de algumas relações condicionais proporciona a emergência de outras sem necessitar de treino explícito, poderia tornar o processo de ensino-aprendizagem da pessoa com deficiência mental mais rápido e eficiente.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como podemos verificar, a proposta da educação matemática para pessoas com deficiência mental ainda não está claramente definida. Os estudos revisados concentram suas investigações no conceito de número, seqüências numéricas, regras de magnitude e nas aplicações do uso do dinheiro. Tiveram como objetivo ensinar habilidades matemáticas específicas, que pudessem maximizar a atuação da pessoa com deficiência mental na comunidade, respeitando o ritmo e o repertório comportamental de cada participante.

Algumas questões foram levantadas no transcorrer deste texto, como: quais habilidades seriam pré-requisitos para que a pessoa com deficiência mental pudesse participar de um programa de ensino referente ao uso do dinheiro? Quais objetivos comportamentais poderiam compor um programa? Há realmente a necessidade de possuir os pré-requisitos (contagem, comparação de números, princípio da adição) para se ensinar o uso do dinheiro? E se os pré-requisitos não estiverem presentes, seria necessário ensiná-los?

Outras pesquisas precisam ser conduzidas no sentido de melhorar a qualidade de vida e de independência das pessoas com deficiência mental na comunidade e para tentar responder às seguintes questões de estudo: Quais os pré-requisitos para o treino de habilidades matemáticas? Seria possível ensinar as habilidades matemáticas funcionais de manuseio do dinheiro, medida e tempo sem que eles apresentassem as habilidades numéricas ou de contagem? A hierarquização de comportamentos a serem ensinados poderia estabelecer um plano de vida apropriado para essas pessoas? O uso de calculadora melhoraria o desempenho em situações na comunidade?

O desenvolvimento de procedimentos sistematizados para o ensino da população com deficiência mental deve ter como foco a eficiência do ensino e da aprendizagem, a economia no tempo e no percurso do ensino, a melhoria da qualidade de vida, o desenvolvimento da auto-estima e da autonomia como cidadão. A não aprendizagem de conteúdos acadêmicos básicos pode prejudicar o convívio adaptado e criar obstáculos à independência do deficiente mental na comunidade. Com freqüência observa-se que o educador implementa uma diversidade de recursos simultaneamente e, quando a aprendizagem ocorre, ele não tem clareza de qual deles foi o responsável pela mudança no repertório do aluno. Ainda, quando a aprendizagem não ocorre, o educador tem dificuldades de identificar com exatidão *onde* e *porque* ela não aconteceu, elaborando falsas hipóteses a respeito da não aprendizagem (ROSSIT, 2004).

Esse panorama contribui para a evidência da deficiência, da limitação intelectual e da conseqüente falta de aprendizagem, o que torna a pessoa com deficiência mental reconhecida por suas incapacidades. Os aspectos estigmatizantes são preservados, assim como o descrédito em relação à capacidade de aprendizagem e à falta de expectativas para a vida futura. Frente a essas características, verifica-se que a pessoa com deficiência mental não tem recebido a instrução necessária que lhe garanta um repertório comportamental capaz de promover sua convivência adaptada na comunidade (SIDMAN, 1985).

Segundo Carmo (1999), se as condições de ensino forem planejadas pelo educador e mesmo nessas condições o aluno não aprender, essas eventuais dificuldades devem ser atribuídas, também, à inadequação dos procedimentos de ensino utilizados e não somente às características intrínsecas do aluno.

Salienta-se, portanto, a importância do planejamento de atividades. Planejar o que se deseja ensinar demonstra respeito ao indivíduo que necessita daquela aprendizagem. A implementação de um planejamento requer uma avaliação contínua do desempenho, a qual irá subsidiar a tomada de decisões a respeito dos comportamentos a serem ensinados, da introdução de procedimentos eficazes para a aprendizagem, do redirecionamento do ensino, caso haja manifestação de dificuldades.

A avaliação dos resultados do ensino pode proporcionar informações fundamentais para o processo de tomada de decisões sobre o processo de ensino-aprendizagem. A avaliação é uma tarefa complexa e árdua porque requer a seleção de atributos que sejam significativos para julgar o valor do que será avaliado, requer procedimentos que possam descrever esses atributos de maneira objetiva e precisa, e requer uma síntese das evidências alcançadas por esses procedimentos.

Conforme Turra, Enricone, Sant'anna e André (2001), a avaliação fornece as bases para o planejamento, facilita o diagnóstico, melhora a aprendizagem e o ensino, e estabelece situações individuais de aprendizagem.

Uma das abordagens que têm contribuído para as questões que envolvem o ensino e a aprendizagem de pessoas consideradas normais e com deficiência mental é a Análise Experimental do Comportamento (AEC). Essas e outras áreas de investigação podem ser ressaltadas. Entretanto, no momento atual, faz-se necessário que pesquisas sejam implementadas com vistas a proporcionar a aquisição de habilidades matemáticas através de procedimentos mais eficazes. A proposta de um currículo funcional talvez fosse um caminho para o aprendizado de tais habilidades, ou seja, ensinar de maneira direta os componentes utilizados em cada uma das tarefas e, se dificuldades surgirem no decorrer do processo, desmembrar o componente específico em passos menores para que a aprendizagem possa ocorrer.

*Ensinar* é um tema intrigante, pois não se tem a clareza de como as pessoas *aprendem*. Inúmeras tentativas são feitas com a finalidade de melhorar o

desempenho de pessoas com deficiência mental em diversas áreas do desenvolvimento. Contudo, as incertezas quanto ao processo de ensino-aprendizagem permanecem. O grande desafio é propor e avaliar diferentes procedimentos de ensino, na busca do entendimento de eventos encobertos envolvidos nesse processo.

Os procedimentos devem reduzir a ocorrência de erros, facilitar a aprendizagem e favorecer o processo de ensino-aprendizagem através do ensino programado a partir das habilidades presentes no indivíduo. Deve-se partir do que a pessoa já sabe e, gradativamente, inserir novos conteúdos e, assim, ampliar o repertório comportamental.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, P. M. *Comportamento de subtrair com base no paradigma de equivalência de estímulos: um estudo com deficientes mentais*. 2005. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- BAROODY, A. J. Number-comparison learning by children classified as mentally retarded. *American Journal on Mental Retardation*. v.92, n.5, p. 461-471, 1988.
- BAROODY, A.J. Self-invented addition strategies by children with mental retardation. *American Journal on Mental Retardation*. v. 101, n.1, p. 72-89, 1996.
- CARMO, J. S. *Dificuldades de aprendizagem: o instrumento da análise do comportamento no ensino da leitura, escrita e conceitos matemáticos*. Belém: UNAMA, 1999.
- DENNY, P. J. ; TEST, D. W. Using the one-more-than technique to teach money counting to individuals with moderate mental retardation: a systematic replication. *Education and Treatment of Children*. v.18, n.4, p. 422-432, 1995.
- GARDILL, M. C.; BROWDER, D. M. Teaching stimulus classes to encourage independent purchasing by students with severe behavior disorders. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*. v.30, n.3, p.254-264, 1995.
- GLAT, R. *Somos iguais a vocês: depoimento de mulheres com deficiência mental*. Rio de Janeiro: Agir, 1989.
- GOYOS, A. C. N. *A profissionalização de deficientes mentais: estudo de verbalizações de professores acerca dessa questão*. São Carlos: UFSCar, 1995.
- GOYOS, A. C. N.; DE LEÓN, P. A. *Applying equivalence technology to the teaching of simple mathematics skills*, submetido.
- JANUZZI, G. S. M. Escola e trabalho do considerado "deficiente". SEMINÁRIO SOBRE EDUCAÇÃO ESPECIAL: PROFISSIONALIZAÇÃO E DEFICIÊNCIA, 2, Campinas, 1994. *Anais...* UNICAMP, 1994.
- LUCKASSON, R. et. al. *A. Mental Retardation: definition, classification, and systems of supports*. 9. ed. Washington. D.C.: American Association of Mental Retardation, 1992.
- MASTROPIERI. M. A., BAKKEN, J. P.; SCRUGGS, T. E. Mathematics instruction for individuals with mental retardation: a perspective and research synthesis. *Education and Training in Mental Retardation*. v.26, n.2, p.115-129, 1991.

- MAYDAK, M. et al. Stimulus classes in matching to sample and sequence production: the emergence of numeric relations. *Research in Developmental Disabilities*. v.16, n.3, p.179-204, 1995.
- RESNICK, L. B. Developing mathematical knowledge. *American Psychologist*, n.44, p.162-169, 1989.
- ROSSIT, R.A.S. *Matemática para deficientes mentais: contribuições do paradigma de equivalência de estímulos para o desenvolvimento e avaliação de um currículo*. 2004. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- SIDMAN, M. Aprendizagem-sem-erros e sua importância para o ensino do deficiente mental. *Psicologia*, n.3, p.1-15, 1985.
- SPRADLIN, J. E. et al. Performance of mentally retarded children on pre-arithmetic tasks. *American Journal of Mental Deficiency*, v.78, n.4, p.397-403, 1974.
- STITH, L. E.; FISHBEIN, H. D. Basic money-counting skills of children with mental retardation. *Research in Developmental Disabilities*, v.17, n.3, p.185-201, 1996.
- STODDARD, L. T. et al. (Eds). Transitions in mental retardation. v.2. *Issues in Therapeutic Intervention*. Norward N.S.: Albex Publishing Co., 1987. p. 113-149
- STODDARD, L. T. et al. Teaching money skills through stimulus class formation, exclusion, and component matching methods: three case studies. *Research in Developmental Disabilities*. v. 10, p. 413-439, 1989.
- TEST, D. W., HOWELL, BURKHART, K. & BERTH, T.. The one-more-than technique as a strategy for counting money for individuals with moderate mental retardation. *Education and Training in Mental Retardation*. v. 28, n.3, p. 232-241, 1993.
- TURRA, C. M. G. et. al. *Planejamento de ensino e avaliação*. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2001.

---

Recebido em 14/02/2005  
Reformulado em 26/04/2005  
Aceito em 30/04/2005

*ROSSIT, R.A.S.; ARAUJO, P.M.; NASCIMENTO, M.H.*