

## **AUTISMO E ENSINO DE HABILIDADES ACADÊMICAS: ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO** *AUTISM AND TEACHING ACADEMIC SKILLS: ADDITION AND SUBTRACTION*

Camila Graciella Santos GOMES<sup>1</sup>

**RESUMO:** o ensino de habilidades acadêmicas para pessoas com autismo tem recebido pouca atenção de estudos, provavelmente porque os comprometimentos clássicos do transtorno relacionados à comunicação, interação social e comportamentos são vistos como prioritários no desenvolvimento de pesquisas. Porém, o desenvolvimento de tecnologias para o ensino de habilidades acadêmicas que atinjam esse público é fundamental, principalmente na realidade brasileira em que, com o advento da filosofia de inclusão escolar, a educação de pessoas com necessidades educacionais especiais, incluindo autistas, passou a ser direcionada para a escola regular. Assim, crianças com autismo estão cada vez mais expostas aos conteúdos acadêmicos nas salas de aula regulares e estratégias de ensino adequadas às suas necessidades são fundamentais para a entrada, permanência e progresso destas pessoas na escola. Assim, este trabalho descreve o ensino de habilidades de adição e subtração para uma adolescente com autismo e utilizou procedimentos adaptados com base em descrições sobre o quadro de autismo, princípios de aprendizagem da análise experimental do comportamento, técnicas de ensino e observação direta do repertório da participante. Para as tarefas acadêmicas foram utilizados estímulos visuais – gráficos e uso das mãos – que indicavam relações visualmente óbvias para explicar à participante como as operações aritméticas deveriam ser realizadas. Gradualmente, aumentou-se a complexidade das operações ensinadas, à medida que ia aumentando o número de acertos dela nas tarefas. Esses procedimentos foram realizados no decorrer de nove sessões. Os erros e acertos foram computados e serviram para representação gráfica. Os resultados demonstram a aprendizagem gradativa das habilidades ensinadas à medida que a intervenção ocorreu.

**PALAVRAS-CHAVES:** autismo; aprendizagem; ensino de matemática; adição; subtração; educação especial.

**ABSTRACT:** the teaching of academic skills to individuals with autism has received little attention from research literature, probably because the classical deficits in communication, reciprocal social interaction and behaviors are seen as priorities in scientific investigations. Nevertheless, the development of technologies for teaching academic skills to this population is necessary, mainly in the context of Brazilian school inclusion. People with autism are being included with greater frequency in regular classes and, consequently, need adequate strategies to learn academic contents for their entrance, permanence and progress in the schools. Many studies describe characteristics and difficulties that people with autism have, which can influence the way they learn. These variables need to be considered when planning appropriate teaching strategies for this population. Among these variables are the ways in which these individuals respond to environmental stimuli, the way they think and their typical behaviors. This study describes strategies for teaching addition and subtraction to an adolescent with autism. These teaching procedures were elaborated based on the general characteristics of autism, principles derived from Applied Behavior Analysis, and the repertoire of the participant. The results show gradual learning of the taught skills.

**KEYWORDS:** autism; teaching; mathematics; addition; subtraction; especial education.

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Especial - Universidade Federal de São Carlos - Bolsista de mestrado da CAPES - camilagsg@uol.com.br

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo O'Connor e Klien (2004), o ensino de habilidades acadêmicas para pessoas com autismo tem recebido pouca atenção de estudos, provavelmente porque os comprometimentos clássicos do transtorno relacionados à comunicação, interação social e comportamentos, são vistos como prioritários no desenvolvimento de pesquisas. Porém, estes autores ressaltam que, com o aumento do número de pessoas diagnosticadas com autismo nos últimos anos<sup>2</sup>, aumentou-se também o número de pessoas com diagnóstico de Síndrome de Asperger e autismo de alto funcionamento, cujas habilidades cognitivas e de linguagem são menos comprometidas e cujas necessidades educacionais são mais amplas, englobando habilidades de leitura, escrita e matemática.

Pode-se perceber também que, com o aumento da eficácia das estratégias de ensino que possibilitam a aquisição de habilidades básicas e que suplementam as dificuldades clássicas do transtorno, crianças com autismo têm mostrado um ganho no repertório geral e, conseqüentemente, tornam-se hábeis a aprender comportamentos mais complexos como àqueles necessários aos conteúdos acadêmicos.

Neste sentido, justifica-se o desenvolvimento de tecnologias para o ensino de habilidades acadêmicas que atinjam esse público, principalmente na realidade brasileira em que, com o advento da filosofia de inclusão escolar, a educação de pessoas com necessidades educacionais especiais, incluindo autistas, passou a ser direcionada para a escola regular, evitando-se a exclusão em ambientes específicos como escolas especiais (MENDES, 2006). Assim, crianças com autismo estão cada vez mais expostas aos conteúdos acadêmicos nas salas de aula regulares e estratégias de ensino adequadas às suas necessidades são fundamentais para a entrada, permanência e progresso destas pessoas na escola.

Muitos estudos descrevem características e dificuldades de pessoas com autismo que podem influenciar na aprendizagem de habilidades acadêmicas, ressaltando aspectos fundamentais a serem considerados no planejamento de estratégias de ensino para essa população (FRITH, 1989; HAPPÉ; FRITH, 2006; LOVAAS, et al., 1971; MESIBOV, SCHOPLER, HEARSEY, 1994; PEETERS, 1998; RIVIÈRE, 1995; RONCERO, 2001, SPRANDLIN; BRADY, 1999). Entre esses aspectos estão a forma como essas pessoas respondem aos estímulos do ambiente, a maneira como pensam e os comportamentos típicos desta população.

Em relação a respostas aos estímulos do ambiente, vários pesquisadores, em orientações teóricas diversas, descreveram limitações ou

---

<sup>2</sup> Segundo Filipek e colaboradores (1999) os dados preliminares apontavam para a prevalência de 4-5 casos de autismo em cada 10.000 pessoas, ou um autista em cada 2.000 pessoas. Com a ampliação do fenótipo clínico a prevalência estimada cresceu para 10-20 em cada 10.000 ou seja, um autista em cada 500-1.000 pessoas. Os números ainda são controversos e apesar do DSM-IV-TR (Associação Americana de Psiquiatria, 2002) considerar a estimativa de 15 casos em cada 10.000 indivíduos, outras fontes oferecem valores muito diferentes como no caso da *Autism Society of America* que aponta para 40 casos em cada 10.000 pessoas, ou um autista em cada 250 indivíduos (Gargiulo, 2006).

alterações na maneira como pessoas com autismo respondem aos estímulos. Lovaas et al. (1971) perceberam que crianças com autismo geralmente aprendiam a responder a parte de um estímulo complexo e não mantinham a atenção no estímulo como um todo, ou seja, quando era apresentada à criança uma figura complexa, com muitos detalhes, ela mantinha a atenção em apenas um dos detalhes e não via a figura como um todo. A mesma reação também pôde ser verificada na apresentação simultânea de estímulos visuais e auditivos (LOVAAS; SCHREIBMAN, 1971 *apud* STROMER; MCILVANE; DUBE; MACKAY, 1993), geralmente um dos elementos do estímulo composto (estímulo visual ou estímulo auditivo) exercia controle discriminativo, o outro era aparentemente ignorado. A esse fenômeno os pesquisadores chamaram de *controle restrito de estímulos* e segundo Dube e MacIlvane (1999), trata-se de um problema amplo na educação de indivíduos com alterações no desenvolvimento como no caso da deficiência mental ou autismo e, apesar da questão ser muito difundida, ainda são poucas as estratégias para remediar a situação.

Nesta mesma perspectiva, porém com outro referencial teórico, os experimentos de Uta Frith e as formulações a respeito da *teoria da coerência central* parecem descrever o mesmo fenômeno do controle restrito de estímulos. Segundo a pesquisadora, coerência central refere-se à habilidade inata, apresentada por pessoas com desenvolvimento típico, de perceber características de algo e compreendê-lo como um todo. No caso dos autistas, estes demonstram falha na coerência e, conseqüentemente, tendência a prestar atenção em detalhes. Desta forma, torna-se difícil o estabelecimento da relação entre as partes e o todo (HAPPÉ; FRITH, 2006).

Sprandlin e Brady (1999) também descreveram dificuldades apresentadas por essa população na integração das informações e ao fazer uma análise do controle de estímulos por crianças com autismo, estes afirmaram que autistas necessitam de relações mais consistentes entre estímulos, respostas e conseqüências para que possam adquirir novos comportamentos e mantê-los ao longo do tempo. Os pesquisadores levantam a hipótese de que muitos dos sintomas do autismo se devem a este aspecto e afirmam que, como estas pessoas necessitam de reforçadores consistentes para estabelecer relações entre estímulos, apenas reforçadores sociais como elogios poderiam não ser suficiente para a aquisição e manutenção de habilidades.

Outros autores descrevem respostas atípicas de autistas frente aos estímulos do ambiente e dificuldades na integração das sensações captadas pelos órgãos dos sentidos. Entre os comportamentos relatados estão: muita ou pouca sensibilidade a estímulos sonoros, visuais, tácteis e olfativos, exemplificados por muita tolerância a estímulos dolorosos, incômodo a certos tipos de sons e exploração do ambiente de forma inadequada, lambendo objetos ou cheirando pessoas (TULIMOSCHI, 2002). Dentro deste aspecto, Ludlow, Wilkins e Heaton (2006) descrevem respostas idiossincráticas de autistas frente a cores diferentes, citando

o relato de uma autista de alto funcionamento sobre como cores diferentes influenciavam no seu humor, sensação de conforto e acurácia na forma como ela podia ver as coisas. Estes autores pesquisaram o efeito da utilização de coberturas coloridas sobre textos impressos para verificar o aumento da precisão e velocidade da leitura em pessoas com autismo; concluíram que o recurso teve um efeito positivo sutil na qualidade da leitura nas crianças avaliadas.

Em relação ao pensamento, Peeters (1998) afirma que, apesar de 80% dos autistas apresentarem deficiência mental severa ou moderada, o que os define é o “*estilo cognitivo diferente*”; uma forma de pensar própria do transtorno. Este estilo seria caracterizado pela rigidez dos pensamentos e pouca flexibilidade no raciocínio, demonstrada pela dificuldade que autistas apresentam em criar coisas novas, fazer um raciocínio inverso, dar sentido além do literal, associar palavras ao seu significado, compreender a linguagem falada e generalizar a aprendizagem. Ressalta que a imaginação e a brincadeira simbólica são restritas ou mesmo ausentes:

O desenvolvimento da imaginação (adicionando significado na percepção) e do comportamento social no autista é completamente diferente. Se convidados a brincar, procuram atividades focalizadas na percepção pura como amontoar objetos ou colocá-los alinhados em filas. (PEETERS, 1998, p.16).

Grandin (1995), que é autista de alto funcionamento, ressalta a habilidade de autistas frente a estímulos visuais ao afirmar que essa população apresenta um “*pensamento visual*”, ou seja, estas pessoas pensam e raciocinam com mais facilidade por meio de imagens e sistemas visuais, podendo demonstrar dificuldades em compreender estímulos auditivos e conceitos abstratos que não possuem representação visual.

Outra descrição da forma como pessoas com autismo pensam é oferecida pela *teoria da mente* (FRITH, 1989), que se refere às estratégias que crianças de desenvolvimento típico utilizam para inferir sobre os estados mentais<sup>3</sup> de outras pessoas e prever o comportamento das mesmas em função destes atributos. No caso dos autistas, estes podem não prever comportamentos humanos e não atribuir crenças ou idéias a comportamentos observados em outras pessoas, falhando em estabelecer uma teoria da mente.

Em relação aos comportamentos, pessoas com autismo apresentam tendência a manter rotinas; resistência frente a mudanças; dificuldades na compreensão da linguagem falada comprometendo o seguimento de ordens verbais e interesses restritos. Segundo Roncero (2001), o desenvolvimento desta população é caracterizado por um desajuste qualitativo, ou seja, um padrão descoordenado com dificuldades significativas em algumas áreas como interação social e comunicação, porém com habilidades em outras, como memória mecânica e destrezas espaciais. Na maioria dos casos, as habilidades destas pessoas que ressaltam em seu repertório relacionam-se principalmente a memória visual,

<sup>3</sup> crenças, desejos, conhecimentos e pensamentos.

estabelecimento de relações lógico-matemáticas e, principalmente, ao seguimento e manutenção de regras e rotinas.

#### AUTISMO E APRENDIZAGEM

Windholz (1995), fazendo uma revisão histórica sobre pesquisas e tratamentos voltados ao autismo, afirma que Lovaas e Smith (1989) propõem quatro princípios para apoiar a intervenção com autistas: 1) as leis da aprendizagem<sup>4</sup> respondem adequadamente para pessoas com autismo e podem constituir base para seu tratamento; 2) crianças com autismo apresentam muitos déficits comportamentais distintos e os comportamentos devem ser ensinados um-a-um, em pequenos passos; 3) crianças autistas aprendem, desde de que colocadas em ambientes especiais<sup>5</sup> e 4) o fracasso de crianças autistas em ambientes normais e seu sucesso em ambientes especiais indica que seus problemas podem ser melhorados através de manipulação do ambiente.

Alguns autores afirmam que autistas respondem melhor a propostas de trabalho estruturadas que a situações livres e a estímulos visuais que a estímulos auditivos (LEWINS; DE LEON, 1995). Segundo Rivière (1995), o conceito de estrutura é de grande importância na educação destas pessoas e envolve ambientes simples, sem muitos estímulos, que facilite a percepção e compreensão. Mesibov, Schopler e Hearsey (1994) afirmam que prover estrutura visual para crianças com autismo ajuda-os a organizar-se e responder de forma mais apropriada ao ambiente: *“O que é visual é concreto e portanto fácil para as crianças aprenderem e entenderem”* (p.202)

O trabalho a ser relatado a seguir descreve o ensino de habilidades de adição e subtração para uma adolescente com autismo, que utilizou procedimentos adaptados com base em descrições sobre o quadro de autismo, princípios de aprendizagem de análise experimental do comportamento, técnicas de ensino e observação direta do repertório da participante.

## 2 MÉTODO

### *PARTICIPANTE*

Participou do estudo uma menina de doze anos, com diagnóstico de autismo, de nível sócio-econômico alto, que freqüentava uma escola privada da rede regular e estava na quinta série, em uma turma composta por alunos com média de onze anos de idade. Em avaliação prévia ela obteve pontuação 35,00 no CARS<sup>6</sup> (SCHOPLER; REICHLER; RENNER, 1988), sugerindo autismo leve/moderado.

---

<sup>4</sup> Com base na Análise Experimental do Comportamento

<sup>5</sup> “ambientes especiais” é entendido aqui como espaços que favorecem a aprendizagem e não necessariamente escola ou classe especial.

<sup>6</sup> *Childhood Autism Rating Scale*

A menina estava matriculada na escola desde as séries iniciais e, apesar de estar inserida na rotina da escola e relacionar-se diariamente com pares da idade, ela não acompanhava os conteúdos acadêmicos de sua turma. Na matemática, enquanto a escola trabalhava conteúdos de multiplicação, divisão, potenciação e raiz quadrada, a menina ainda não havia aprendido a resolver operações de adição e subtração.

Em relação às características da participante, suas maiores dificuldades relacionadas ao autismo estavam na área da comunicação. Esta apresentava fala e conseguia utilizá-la para comunicar-se por meio de palavras isoladas ou frases simples, porém, na maioria das vezes, a fala mostrava-se repetitiva e estereotipada e era comum que a menina falasse sobre o mesmo assunto ou fizesse a mesma pergunta diversas vezes. Apresentava também alteração no tom da fala, troca de pronomes e dificuldades na organização de frases. Compreendia literalmente ordens verbais e apresentava dificuldades na compreensão de ordens complexas e conceitos abstratos, necessitando de explicações mais simples e diretas. Não compreendia conceitos que necessitavam de relações entre objetos ou quantidade como “maior”, “menor”, “mais” ou “menos”.

Apresentava comportamento socialmente aceito e organizado, com poucas estereotípias motoras que eram facilmente interrompidas quando solicitada. Mostrava interesse pelas pessoas, porém de forma passiva, sem muita iniciativa, apesar de responder adequadamente a cumprimentos, a perguntas do interlocutor e despedir-se. Tinha autonomia em relação ao auto cuidado e não fazia uso de nenhuma medicação.

Aprendeu a ler na escola, junto com os pares da idade, sem a necessidade de ensino diferenciado, e na época deste estudo, apresentava leitura fluente e escrita correta, porém, mostrava pouca compreensão daquilo que era lido e dificuldades para interpretar textos. Apesar de conseguir responder a perguntas simples oralmente, não conseguia responder de forma escrita. Demonstrava interesse pelos conteúdos da escola e passava as aulas copiando aquilo que era trabalhado nas disciplinas.

#### *SITUAÇÕES E MATERIAIS*

As sessões de ensino foram realizadas em consultório de psicologia, uma vez por semana, com duração de aproximadamente cinquenta minutos de intervenção com a participante e dez minutos de orientação com a acompanhante doméstica que tinha a função de desenvolver com a menina, em casa, atividades pedagógicas da escola e treinos das atividades trabalhadas no consultório. Em relação aos materiais, foram utilizadas folhas em branco, lápis, borracha e caneta.

A acompanhante doméstica tinha formação em magistério de nível técnico, freqüentava a casa da participante de segunda à sexta, duas horas por dia, fazia com a menina prioritariamente os deveres da escola e no tempo que restava,

treinava com ela as operações trabalhadas no consultório. As orientações a acompanhante consistiam na explicação breve do conteúdo trabalhado e da maneira como ele foi ensinado à menina, além de sugestões de operações que ela poderia treinar com a participante em casa para evitar que esquecesse o que havia aprendido. Desta forma, só eram treinadas no ambiente doméstico, com a acompanhante, operações que a menina já havia aprendido no consultório.

### Procedimento

Antes do início das sessões de ensino de habilidades de adição e subtração, a participante foi avaliada por meio de tarefas de adição simples (com números de apenas um dígito), adição com números de dois dígitos, subtração simples (com números de apenas um dígito) e discriminação entre tarefas de adição e subtração. As operações foram apresentadas, uma por vez, em uma folha de papel, sendo solicitado à menina que resolvesse as tarefas. Erros ou acertos não foram reforçados e nenhuma ajuda foi oferecida à participante (Figura 1).

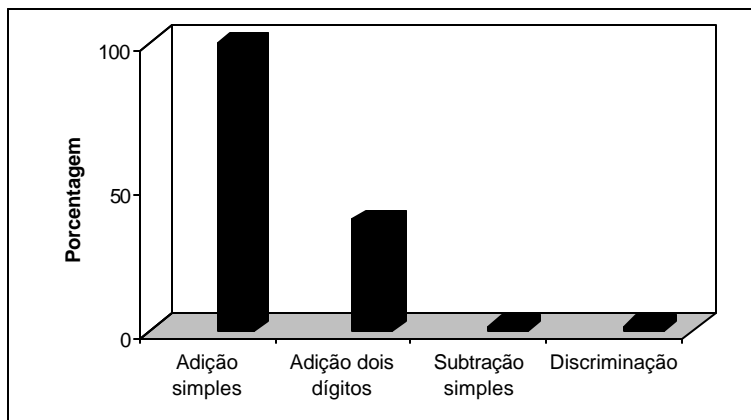


Figura 1 - Porcentagem de acerto da participante nos tipos de operações da avaliação inicial.

A partir dos dados da avaliação inicial, optou-se por dividir as habilidades a serem ensinadas em oito categorias de operações: 1) adição com números de dois ou mais dígitos; 2) adição com número a ser elevado; 3) subtração simples, com números de apenas um dígito; 4) subtração com números de dois ou mais dígitos; 5) discriminação entre tarefas de adição e subtração; 6) subtração com números menores que dez e 7) subtração com números entre onze e dezoito (maiores que dez).

Após as sessões de ensino, outra avaliação foi efetuada, semelhante à avaliação inicial, porém, as habilidades avaliadas foram: soma com número a ser elevado, subtração com números de dois ou mais dígitos, subtração com números menores que dez e subtração com números entre onze e dezoito. As operações de

adição simples, subtração simples, adição com números de dois dígitos e discriminação não foram avaliadas porque os tipos de tarefas escolhidas para a avaliação final abarcavam as habilidades necessárias à resolução destas operações (Tabela 1).

Tabela 1- Seqüência de sessões e tarefas.

Sessões	Tarefas	Número de dias
Avaliação 1	Avaliação inicial	2
Sessão 1	Adição dois dígitos	1
Sessão 2	Adição elevação de número	1
Sessão 3	Adição elevação de número	1
Sessão 4	Subtração simples	1
Sessão 5	Subtração com dois dígitos	1
Sessão 6	Discriminação	1
Sessão 7	Discriminação	1
Sessão 8	Subtração menor que 10	1
Sessão 9	Subtração menos que 10	1
Sessão 10	Subtração maior que 10	1
Avaliação 2	Avaliação final	3

Para a avaliação inicial a menina fez um total de 47 operações e na avaliação final foram no total 44 operações apresentadas em seqüência aleatória. O número total de operações das Sessões de ensino variou de acordo com a complexidade da tarefa, sendo que o número mínimo de operações efetuadas pela participante foi de 22 e o número máximo foi de 81, tendo como média 49 operações (Figura 2). Nas avaliações e nas Sessões de ensino houve variação também no número de tarefas com cada tipo de operação, aparecendo em maior número a cada Sessão, tarefas com o tipo de operação ensinada (Figura 3). As Sessões se iniciavam com a apresentação de operações trabalhadas na Sessão anterior, antes do ensino de novas operações.

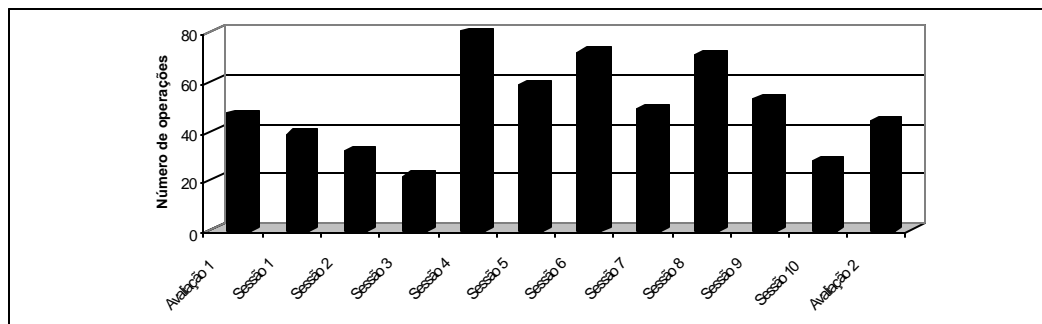


Figura 2 - Número de operações efetuadas pela participante nas avaliações e em cada sessão de ensino.



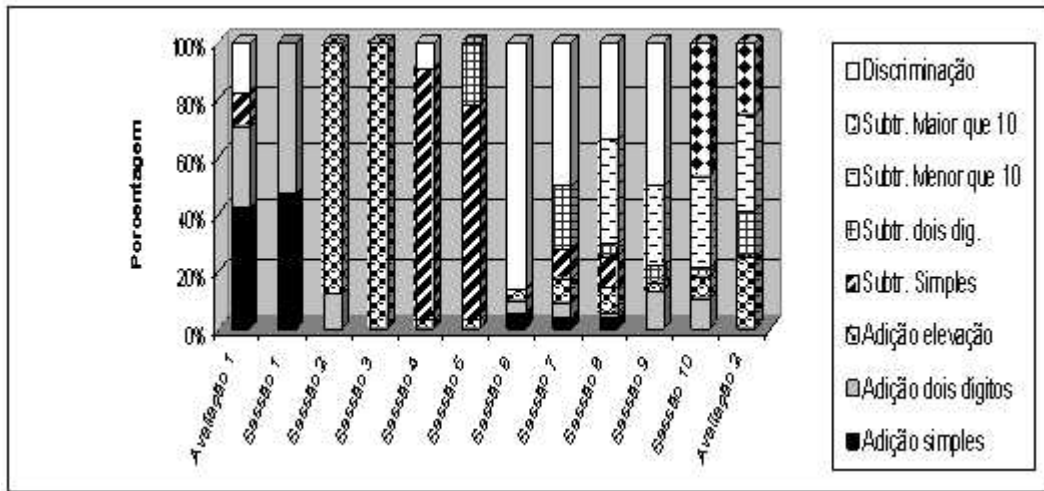


Figura 3 - Porcentagem de tarefas de cada tipo de operação nas avaliações e sessões de ensino.

#### SESSÃO 1 - ADIÇÃO COM NÚMEROS DE DOIS OU MAIS DÍGITOS

A adição é uma operação caracterizada pelas ações de juntar, agrupar ou reunir, ou seja, é necessário que se saiba juntar certa quantidade a uma outra quantidade para obter o resultado esperado.

A participante era capaz de fazer com precisão adições simples como:  $6 + 3 = 9$  e utilizava os dedos das mãos para fazer os cálculos. No caso anterior, levantava seis dedos, contava até seis, levantava três dedos, continuava a contagem - sete, oito, nove - e assim chegava ao resultado. Em operações mais complexas, com números constituídos por dois dígitos ou mais, cometia muitos erros e necessitava de aprimoramento; muitas vezes, em vez de somar os números na vertical, somava todos os números (Figura 4):

$$\begin{array}{r} 23 \\ + 11 \\ \hline 7 \end{array} \quad (2 + 3 + 1 + 1)$$

Figura 4 - Maneira como a participante fazia operações de adição com números de dois dígitos.

Num primeiro momento, a participante foi ensinada a somar os números que estavam em colunas, começando da direita e seguindo em direção à esquerda. Para isso utilizou-se uma linha fina entre as colunas para indicar visualmente a separação entre elas. No resultado era feito um círculo em volta dos

números para indicar visualmente que estes deveriam ser considerados como um todo, evitando que a menina os considerasse de forma isolada. Gradativamente, a linha e o círculo foram esvanecidos e a complexidade das tarefas foi aumentada (Figura 5). O critério para diminuição das ajudas e aumento da complexidade das tarefas foi de cem por cento de acerto em pelo menos uma seqüência de cinco operações do mesmo tipo. A menina fez quatro seqüências de tarefas e precisou de ajudas nas duas primeiras. Cada acerto era elogiado e esse tipo de consequência, assim como o próprio desempenho na atividade, parecia ser suficiente para mantê-la atenta e motivada.

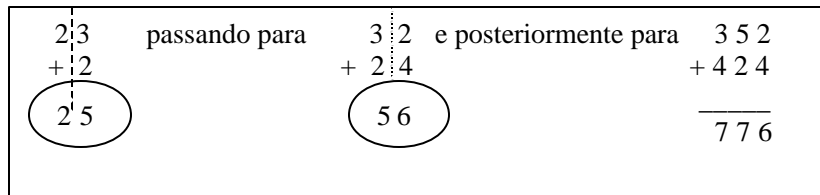


Figura 5 - Esvanecimento do sinais visuais e aumento da complexidade das tarefas de adição com números de dois ou mais dígitos.

SESSÕES 2 E 3 - ADIÇÃO COM NÚMERO A SER ELEVADO

O próximo passo era ensinar operações de adição em que a soma dos números das colunas era superior a 10. Neste caso, apenas o segundo número da dezena é colocado abaixo dos números da coluna somada, enquanto o primeiro número da dezena é elevado à parte superior da primeira coluna seguinte, à esquerda da coluna somada, e este é somado aos números desta coluna (Figura 6):

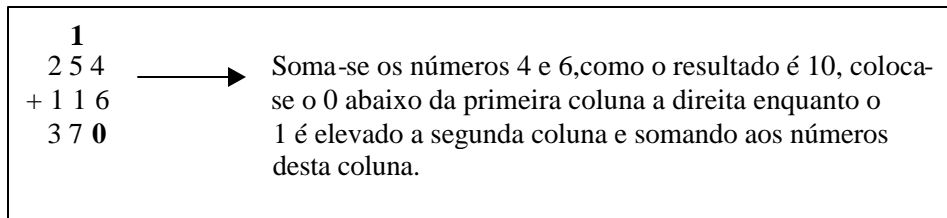


Figura 6 - Adição com número a ser elevado.

Como o valor da soma dos números da coluna tem dois dígitos (exemplo: 10), ensinou-se à menina a fazer os seguintes passos: somar os números da coluna, escrevê-lo na operação de maneira que o primeiro dígito ficasse sobre a primeira coluna à esquerda da coluna em que os números foram somados e o segundo dígito ficasse abaixo desta coluna. Assim, ela escrevia o resultado com dois dígitos de forma fragmentada, sem esquecer de elevar o primeiro dígito e nem de colocar o segundo abaixo da coluna somada (Figura 7).

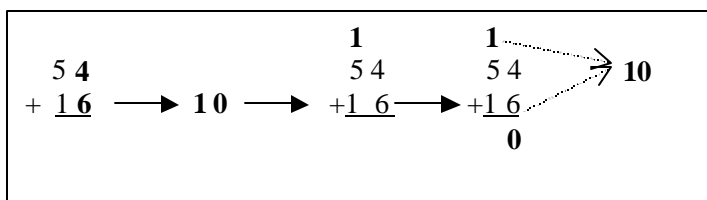


Figura 7 - Adição com número a ser elevado.

Desta forma, utilizou-se de estímulos visuais e relações visualmente óbvias para explicar à menina como a operação deveria ser feita e, gradualmente, aumentou-se a complexidade das operações ensinadas, a medida em que ia aumentando o número de acertos dela nas tarefas (Figura 8). O critério para diminuição das ajudas e aumento da complexidade das tarefas foi de cem por cento de acerto em pelo menos uma seqüência de cinco operações do mesmo tipo. A menina fez dez seqüências de cinco operações nas Sessões 2 e 3 e precisou de ajudas nas duas primeiras.

$  \begin{array}{r}  1 \\  349 \\  + 632 \\  \hline  981  \end{array}  $	$  \begin{array}{r}  11 \\  248 \\  + 999 \\  \hline  1247  \end{array}  $	$  \begin{array}{r}  22 \\  459 \\  + 398 \\  \hline  297 \\  1154  \end{array}  $
--	--	--

Figura 8 - Aumento da complexidade das operações de adição com número a ser elevado.

Após a aprendizagem das diversas possibilidades de operações de adição, iniciou-se o ensino da subtração. O objetivo era manter as habilidades de adição e ensinar habilidades de subtração sem que as primeiras fossem suprimidas.

#### SESSÃO 4 - SUBTRAÇÃO SIMPLES

A subtração é caracterizada por operações de tirar, comparar e completar, ou seja, é a ação de encontrar a diferença entre dois valores. As parcelas das operações de subtração são chamadas de *minuendo*, *subtraendo* e *diferença* (Figura 9).

$  \begin{array}{r}  6 \text{ (minuendo)} \\  - 5 \text{ (subtraendo)} \\  \hline  1 \text{ (diferença)}  \end{array}  $
--

Figura 9 - Parcelas da subtração.

Como foi descrito anteriormente, a participante fazia contas de adição utilizando os dedos das mãos, assim partiu-se deste ponto para o ensino da subtração, porém, invés de levantar os dedos, a menina foi ensinada a levantar a quantidade referente ao minuendo e abaixar a quantidade do subtraendo para obter o resultado (Figura 10):

ADIÇÃO	SUBTRAÇÃO
$6 + 3$	$5 - 2$
Regra: levanta seis dedos, conta até seis, levanta três dedos, continua a contagem (sete, oito, nove) e obtém-se o resultado.	Regra: levanta cinco dedos, abaixa dois dedos, conta quantos dedos ficaram levantados para obter o resultado.

Figura 10 - Regras utilizadas na adição e na subtração.

As instruções verbais dadas à menina foram: “quanto você tem aqui?” (mostrava a ela o minuendo e esperava ela mostrar a quantidade de dedos), “quantos dedos você vai abaixar?” (mostrava o subtraendo e esperava ela abaixar a quantidade de dedos referente) e “quantos dedos ficaram?” (esperava a resposta oral e pedia a ela para escrevê-la na folha). A menina aprendeu rapidamente e gradativamente as orientações verbais foram retiradas para que ela pudesse fazer as operações sem ajuda. O critério para diminuição da ajuda e aumento da complexidade das tarefas foi de cem por cento de acerto em pelo menos uma seqüência de cinco operações do mesmo tipo. A menina fez quinze seqüências de cinco operações e precisou de ajudas nas duas primeiras.

#### *SESSÃO 5 - SUBTRAÇÃO COM NÚMEROS DE DOIS OU MAIS DÍGITOS*

Após a aprendizagem de operações de subtração simples, trabalhou-se com operações constituídas por números de dois ou mais dígitos e no início, utilizou-se uma linha divisória entre as colunas, como na adição, para ajudá-la a se organizar, que rapidamente foi esvanecida na medida em que o número de acertos aumentou. Não foi necessária a utilização do círculo em volta do resultado como na adição. O critério para diminuição das ajudas e aumento da complexidade das tarefas foi de cem por cento de acerto em pelo menos uma seqüência de cinco operações do mesmo tipo. A menina fez três seqüências com cinco operações cada e precisou de ajuda nas duas primeiras. Até esse ponto, todos os valores do subtraendo eram menores do que o minuendo (Figura 11).

$\begin{array}{r} 27 \text{ (minuendo)} \\ - 12 \text{ (subtraendo)} \\ \hline 15 \end{array}$	passando para	$\begin{array}{r} 7849 \\ - 5217 \\ \hline 2632 \end{array}$
--	---------------	--

Figura 11 - Linha divisória na subtração e aumento da complexidade da tarefa.

Com o início dos treinos de subtração, as atividades de adição foram temporariamente suspensas para evitar que a menina confundisse as operações, porém, como o objetivo era manter as habilidades de adição assim como ensinar as de subtração, voltou-se com tarefas de adição paralelamente aos treinos de subtração, então, percebeu-se que a menina não identificava quais operações eram de adição ou subtração e assim tarefas de discriminação foram organizadas.

#### SESSÕES 6 E 7 - DISCRIMINAÇÃO

Primeiramente, o sinal da adição começou a ser apresentado em azul, o de subtração em vermelho e a seguinte regra foi treinada (Figura 12):

<p style="margin: 0;">+ (em azul) = mais, levantar os dedos.</p> <p style="margin: 0;">- (em vermelho) = menos, abaixar os dedos</p>
--

Figura 12 - Regras para discriminação entre os sinais de mais e menos.

Pediu-se à menina que escrevesse, algumas vezes, a regra, primeiro copiando o modelo dado e, posteriormente, tendo que lembrá-la frente aos sinais de mais e de menos, escritos em azul e vermelho, respectivamente.

Uma sequência de atividades foi programada, começando com tarefa de adição, em seguida de subtração e, posteriormente, em ordem aleatória. À participante foram apresentadas as tarefas com as seguintes questões verbais: “que sinal é esse?” (resposta oral esperada: mais/menos). “O que você deve fazer?” (resposta oral esperada: levantar/abaixar). As perguntas foram gradualmente retiradas na medida em que a menina apresentava maior número de acertos. Nas Sessões 6 e 7, os sinais de mais e de menos apareceram em azul e vermelho, respectivamente, sendo que, na Sessão 6, a participante fez doze seqüências com cinco operações em cada e precisou de ajuda apenas na primeira e na Sessão 7. Foram dez seqüências com cinco operações cada sem a necessidade de ajuda em nenhuma delas. Na Sessão 8, os sinais de mais e de menos foram apresentados na mesma cor; a menina fez cinco seqüências com cinco operações em cada e precisou de ajudas apenas na primeira seqüência.

## SESSÕES 8 E 9 - SUBTRAÇÃO COM NÚMEROS MENORES QUE DEZ

O próximo passo relacionava-se ao ensino de operações em que o minuendo era inferior ao subtraendo. Neste caso, tínhamos duas situações: a primeira quando era necessário subtrair de números até dez e a segunda quando o número a ser subtraído encontrava-se no intervalo entre onze e dezoito. A segunda situação era mais complexa, pois a menina utilizava os dedos das mãos para fazer os cálculos e, como esse tipo de operação exigia números superiores à quantidade de dedos das mãos, então era necessário pensar outro recurso para que ela conseguisse fazer as operações (Figura 13).

Números até dez		Intervalo entre 11 e 19	
$\begin{array}{r} 20 \\ - 17 \\ \hline \end{array}$	0 – 7, não dá, então vira 10 (o 1 é introduzido embaixo do 2 para ser subtraído).	$\begin{array}{r} 26 \\ - 19 \\ \hline \end{array}$	16 – 9, não dá (faltam dedos)

Figura 13 - Dois tipos de subtração.

Nas operações com números até dez, ensinou-se à participante a transformar o número zero em número dez, colocando o número um embaixo da primeira coluna à esquerda da coluna com o zero e subtraindo-o junto aos números desta coluna (Figura 14). Gradativamente, aumentou-se a complexidade das tarefas na medida em que a participante ia acertando as operações. Na Sessão 8, a menina fez sete seqüências de cinco operações e precisou de ajuda em cinco delas, já na Sessão 9 ela fez seis seqüências e precisou de ajudas apenas na primeira e na terceira.

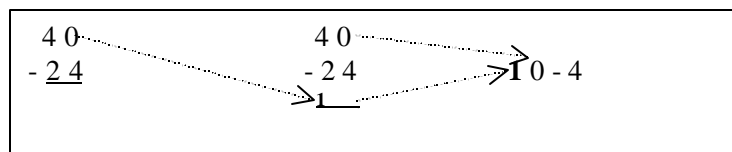


Figura 14 - Subtração com número até dez.

## SESSÃO 10 - SUBTRAÇÃO COM NÚMEROS MAIORES QUE DEZ

Na segunda situação, a solução encontrada para que a menina fizesse os cálculos foi ensiná-la a fazer traços pequenos, correspondente à quantidade do minuendo, cortar o número de traços correspondentes ao subtraendo e obter o resultado através da quantidade de traços que restavam (Figura 15).

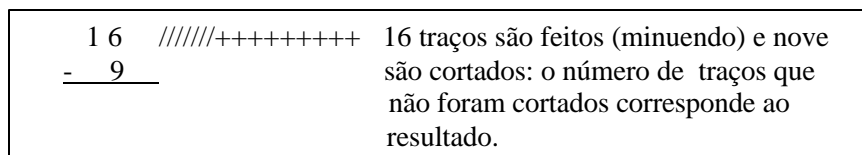


Figura 15 - Tarefas de subtração com números entre 11 e 18.

Nesta sessão, a menina fez três seqüências de cinco operações e não precisou de ajuda em nenhuma delas. A discriminação entre operações de subtração com números até dez e operações com números maiores do que dez ocorreu naturalmente, já que a menina, ao tentar fazer as tarefas, tinha as mãos como referência, assim, nenhum treino adicional foi necessário.

### 3 RESULTADOS

A Figura 16 mostra, em gráficos representativos de cada sessão, o número de operações efetuadas pela participante e seus respectivos números de acertos. Foram considerados os resultados em números absolutos devido à variação no número de tarefas por sessão. As barras em preto indicam o número de operações oferecido à menina e as barras em cinza indicam o número de operações que ela acertou, sendo consideradas como corretas àquelas em que a participante não precisou de dicas ou ajudas para executá-las. Pode-se observar que nem todos os tipos de operações ocorreram em todas as sessões, porém, à medida que novas operações foram sendo ensinadas, tarefas com os tipos de operações trabalhadas anteriores foram oferecidas à

menina para verificar e favorecer a manutenção das habilidades aprendidas.

Na Sessão 1, em que foram ensinadas operações de adição com dois ou mais dígitos, a menina acertou todas as tarefas de adição simples e a metade das operações de adição com números de dois ou mais dígitos. Nas Sessões 2 e 3, nas quais foram trabalhadas operações de adição com número a ser elevado, a participante acertou todas as operações de adição com números de dois ou mais dígitos e acertou em torno de 65% das operações de adição com número a ser elevado na Sessão 2. Na Sessão 3, apresentou quase 100% de acerto nas operações de adição com número a ser elevado.

Na Sessão 4, operações de subtração simples foram trabalhadas e a menina apresentou 100% de acerto nas poucas operações de adição com número a ser elevado, 80% de acerto nas operações de subtração simples e nenhum acerto nas tarefas de discriminação entre operações de adição e subtração. Na Sessão 5, operações de subtração com números de dois ou mais dígitos foram ensinadas e a participante apresentou novamente 100% de acerto nas poucas operações de adição com número a ser elevado, demonstrando a manutenção desta habilidade, 50% de

acerto nas operações de subtração simples e nas operações de subtração com números de dois ou mais dígitos.

Nas Sessões 6 e 7 foram treinadas operações para que a menina aprendesse a discriminar tarefas de adição e subtração (sinais em azul e vermelho). Na Sessão 6, a participante apresentou 100% de acerto e todos os tipos de operações de adição oferecida e praticamente 100% de acerto nas operações para discriminação. Na Sessão 7, apresentou novamente 100% de acerto em todos os tipos de operações de adição e nas operações de subtração simples, 50% de acerto nas operações de subtração com números de dois ou mais dígitos e 100% de acerto nas operações para discriminação.

Nas Sessões 8 e 9 foram trabalhadas operações de subtração com números menores que dez. Na Sessão 8, a participante apresentou 100% de acerto em todos os tipos de operações de adição e subtração com números de dois dígitos, 75 % de acerto na subtração simples e na discriminação (sinais em preto), além de 30% de acerto nas operações de subtração com números menores que dez. Na Sessão 9, foram em torno de 100% de acerto nas tarefas de adição com números de dois ou mais dígitos, adição com número a ser elevado, subtração com números de dois ou mais dígitos e discriminação, além de 50% nas operações de subtração com números menores que dez.

Na Sessão 10, na qual foram trabalhadas operações de subtração com números entre onze e dezoito, a menina apresentou 100% de acerto nas operações de adição com números de dois ou mais dígitos, adição com número a ser elevado, subtração com números de dois ou mais dígitos e subtração com números menores que dez, além de 85% de acerto nas operações de subtração com números entre onze e dezoito.

Na avaliação final, na qual foi pedido à menina que resolvesse operações de adição com número a ser elevado, subtração com números de dois dígitos, subtração com números menores que dez e subtração com números maiores que dez, a participante apresentou praticamente 100% de acerto em todas as tarefas (Figura 17).

Os dados mostram a aprendizagem gradativa das habilidades ensinadas à medida que o ensino ocorreu no consultório, sugerindo que esta intervenção foi a principal responsável pela aprendizagem. Em algumas situações pode-se perceber que a participante apresentou um número de acertos inferior a 100% em algumas tarefas, como no caso da Sessão 2, nas operações de adição com número a ser elevado, e acertos próximos a 100% na Sessão seguinte, como no caso da Sessão 3, com o mesmo tipo de atividade. Isso, provavelmente, se deve a dois fatores: 1) a menina começava errando as operações no início da Sessão e os acertos apareciam após algumas tentativas e se mantinham até o fim da Sessão, se estendendo para a Sessão seguinte e 2) os treinos que ocorriam em casa, com a acompanhante doméstica, ajudaram a melhorar a performance da menina. A mesma discussão também pode ser feita em relação à manutenção das habilidades



adquiridas que pode ter ocorrido devido às diversas operações efetuadas em todas as Sessões de ensino, assim como aos treinos em casa.

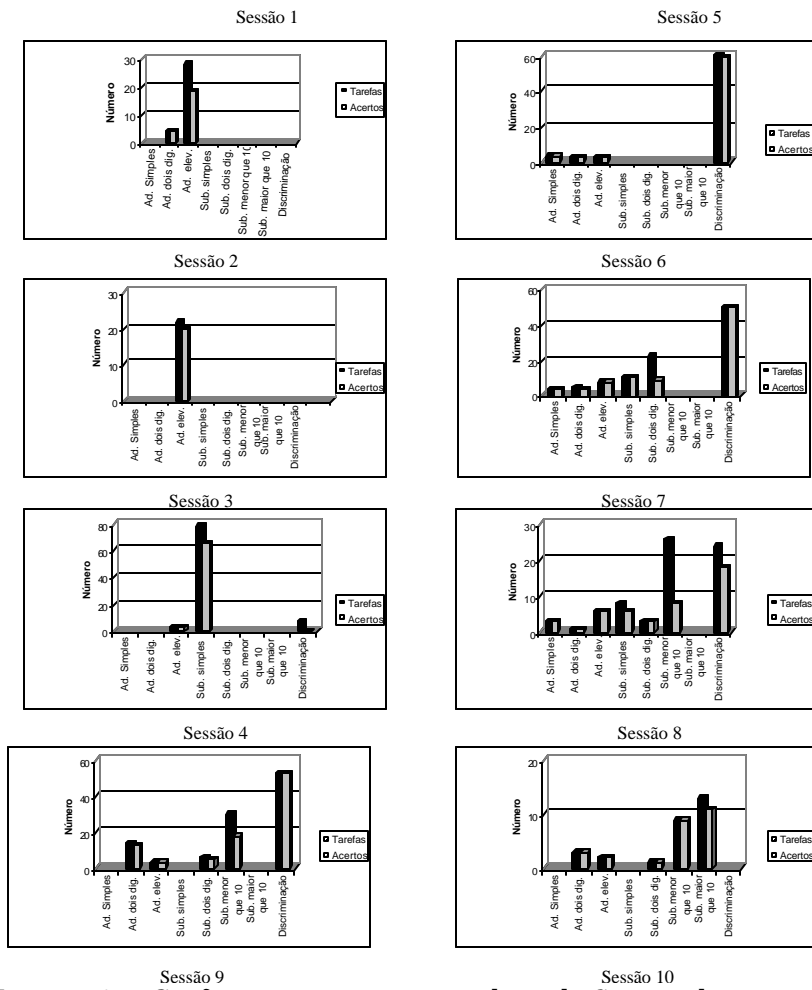


Figura 16 - Gráficos representativos de cada Sessão de ensino. Barras em preto indicam os números de operações e barras em cinza indicam os números de acerto.

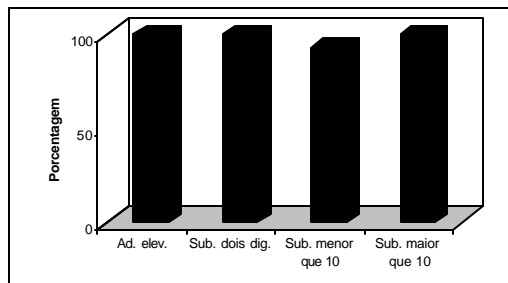


Figura 17 - Porcentagem de acerto da participante nas operações da Avaliação final.

#### **4 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES**

A avaliação inicial forneceu dados importantes sobre as habilidades da participante, principalmente no que se refere ao uso dos dedos das mãos para resolver operações de adição simples. Esta habilidade foi aproveitada em praticamente todos os momentos do ensino, exceto no caso da subtração com números entre 11 e 18. A baixa compreensão de ordens verbais demonstrada pela menina e as dificuldades com conceitos abstratos indicavam a necessidade de orientações simples, diretas, concretas e que fossem preferencialmente visuais e óbvias.

A organização visual das tarefas através do uso de linhas e círculos favoreceu com que a participante conseguisse separar as colunas e somar/subtrair de maneira correta, além de ver o resultado como um todo. Este recurso possibilitou que ela olhasse corretamente para os estímulos necessários à resolução das operações e, conseqüentemente, as executasse corretamente, evitando qualquer possibilidade de que ela mantivesse a atenção em detalhes, como no caso do controle restrito de estímulos, e errasse as operações. O esvanecimento gradual desses sinais visuais ajudou a participante a resolver as operações sem esses recursos com pouquíssimos erros durante o processo de aprendizagem, o que favoreceu com que ela se sentisse confiante, motivada e disposta durante as Sessões.

Relações visualmente lógicas também foram utilizadas no ensino da adição com número a ser elevado e no ensino da subtração com números até dez. O uso de regras foi de fundamental importância na discriminação entre os sinais de mais e menos, assim como entre os comportamentos a serem emitidos com as mãos nas situações de adição e subtração. O uso deste recurso foi escolhido devido à habilidade de pessoas com autismo no seguimento e manutenção de regras, principalmente quando estas são simples, claras e diretas, como foi o caso das regras utilizadas neste trabalho. Na discriminação dos sinais, além das regras, utilizaram-se também cores diferentes; recurso escolhido em função de descrições da literatura a respeito de respostas diferenciadas de autistas frente aos estímulos sensoriais. Desta forma, pensou-se que, se autistas podem responder de formas diferentes frente a cores diferentes, como no caso do estudo de Ludlow, Wilkins e Heaton (2006), talvez fosse possível direcionar este aspecto no ensino da discriminação entre os sinais de mais e de menos, assim como entre os comportamentos a serem emitidos em cada operação.

Outro aspecto importante a ser observado refere-se à aprendizagem consistente das habilidades de adição e subtração e sua manutenção ao longo das Sessões. Por trata-se de habilidades que são, de certa forma, uma contrária à outra, era esperado que a participante apresentasse muitas dificuldades quando a subtração começou a ser ensinada, devido a descrições da literatura a respeito do “pensamento rígido e pouco flexível”, característico do quadro de autismo, além das próprias características da participante que indicavam esse aspecto, principalmente pelas dificuldades que ela apresentava com conceitos abstratos, tendência a manter rotinas

e interesses restritos repetitivos. A aprendizagem da adição e da subtração, neste caso, sugere que, apesar da pouca flexibilidade do raciocínio, os procedimentos de ensino utilizados podem ter suplementado essas dificuldades.

O ensino ocorreu passo a passo, partindo-se de habilidades mais simples para as mais complexas, gradativamente, e de acordo com o desempenho da participante, seguindo as observações de Lovaas e Smith (1989), citados por Windholz (1995), a respeito da aprendizagem de pessoas com autismo. Os dados sugerem que as adaptações feitas e a seqüência escolhida para o ensino favoreceram a aprendizagem e a manutenção das habilidades. Assim, trata-se de uma experiência educacional efetiva, que trouxe bons resultados, garantiu a aprendizagem das habilidades ensinadas, em um tempo de ensino relativamente pequeno. Os benefícios da aquisição destes conteúdos pela participante são grandes e permitiram que ela estivesse mais próxima de acompanhar aos conteúdos de matemática ofertados pela escola.

Apesar dos resultados alcançados, o estudo mostra-se limitado em relação à generalização dos dados para outras pessoas com autismo, por apresentar apenas uma participante, além de problemas no controle de variáveis que podem ter influenciado nos resultados atingidos, como no caso das tarefas que a acompanhante doméstica fazia com a participante na casa dela. Seria importante que o estudo fosse replicado com um número maior de participantes, com um controle melhor das variáveis, além da utilização de um delineamento mais adequado, como no caso do delineamento de linha de base múltipla (ALMEIDA, 2003; TAWNEY; GAST, 1984). O uso desse tipo de delineamento entre as habilidades trabalhadas seria mais interessante, pois além de possibilitar um controle maior das variáveis, permitiria acompanhar o desempenho dos participantes ao longo de todo o procedimento de ensino, em relação às habilidades, antes que elas fossem ensinadas, durante e após o ensino.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. A. Metodologia de delineamento de pesquisa experimental intra-sujeitos: relatos de alguns estudos conduzidos no Brasil. In: MARQUEZINE, M. C.; ALMEIDA, M. A.; OMOTE, S. (Org). *Colóquios sobre pesquisa em educação especial*. Londrina: Eduep, 2003. p. 63-100.
- ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA. *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais- texto revisado*. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.
- DUBE, W. V.; MCILVANE, W.J. Reduction of stimulus overselectivity with nonverbal differential observing responses. *Journal of Applied Behavior Analysis*, n. 32, p.25-33, 1999.
- FILIFEK, P. A. et al. The screening and diagnosis of autistic spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, n. 29, p. 439-484, 1999.
- FRITH, U. *Autism: explain the enigma*. Oxford: Blackwell, 1989.
- GARGIULO, R. M. Persons with autism spectrum disorder. In: GARGIULO, R. M. *Special education in contemporary society – an introduction to exceptionality*. Belmont (CA): Wadsworth/Thomson Learning, 2006.

- GRANDIN, T. *Thinking in picture*. New York: Vitage Books, 1995.
- HAPPÉ, F.; FRITH, U. The weak coherence account: detail-focused cognitive style in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, n. 36, p. 5-25, 2006.
- LEWIS, S.M.S; DE LEON, V.C. Programa TEACCH. In: SCHWARTZMAN, J.S.; ASSUMPÇÃO, F.B. *Autismo infantil*. São Paulo, 1995. p. 233-263.
- LOVAAS, O. I.; SCHREIBMAN, L.; KOEGEL, R.; REHM, R. Selective responding by autistic children to multiple sensory input. *Journal of Abnormal Psychology*, n. 77, p. 211-222, 1971.
- LUDLOW, A. K.; WILKINS, A. J.; HEATON, P. The effect of coloured overlays on reading ability in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, n. 36, p.507-516, 2006.
- MENDES, E. G. Colaboração entre ensino regular especial: o caminho do desenvolvimento pessoal para a inclusão escolar. In: MANZINI, E. J. (Org.). *Inclusão e acessibilidade*. Marília: ABPEE, 2006. p.29-41.
- MESIBOV, G. B; SCHOPLER, E.; HEARSEY, A. Structured teaching. In: SCHOPLER E.; MESIBOV, G. B. *Behavior issues in autism*. New York, Plenum Press, 1994.
- O'CONNOR, I. M.; KLEIN P.D. Exploration of strategies for facilitating the reading comprehension of high-functioning students with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, n. 34, p. 115-127, 2004.
- PEETERS, T. *Autismo: entendimento teórico e intervenção educacional*. Rio de Janeiro. Editora Cultura Médica, 1998.
- RIVIÈRE, A. O desenvolvimento e a educação da criança autista. In: COLL; J. PALACIOS; A. MARCHESE. *Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artes médicas, 1995. v. 3. p.274-297.
- RONCERO, R. V. ¿Pueden aprender a leer y escribir las personas com autismo? In: VALDEZ, D. *Autismo: enfoques actuales para padres y profesionales de la salud y la educación*. Argentina: Editora Fundec, 2001. Tomo II , p.81-120.
- SCHOPLER, E.; REICHLER, J. R.; RENNER, C. *CARS-The Childhood Autism Rating Scale*. Los Angeles: Westerm Psychological Services, 1988.
- SPRADLIN, J. E.; BRADY, N. C. Early childhood autism and stimulus control. In:GHEZZI, P.; WILLIAMS, W.; CARR, J. *Autism: Behavior analytic Perspectives*. Reno: Context Press, 1999. p. 49-65.
- STROMER, R.; MCLVANE, W.J.; DUBE, W. V.; MACKAY, H. A. Assessing control by elements of complex stimuli in delayed matching to sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59, p.83-102, 1993.
- TAWNEY, J. W.; GAST, D. L. *Single subject research in special education*. London: Bill & Towell Company, 1984.
- TULIMOSCHI, M. E. *A psicopedagogia do autismo*. Pirassununga: CEDAP/APAE Unidade II, 2002.
- WINDHOLZ, M.H., *Autismo infantil: terapia comportamental*. In: SCHWARTZMAN, J.S.; ASSUMPÇÃO, F.B. *Autismo infantil*. São Paulo: Memnon, 1995. p.179-210.

Recebido em 28/02/2007

Reformulado em 04/10/2007

Aprovado em 31/10/2007