

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**



**ULBRA**

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A DEFICIÊNCIA VISUAL: ESTUDO  
DE CASO EM UM MUNICÍPIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE  
PORTO ALEGRE**

**MARIA DO CARMO BRITO**

Orientadora: Profa. Dra. Marlise Geller

Canoas, dezembro de 2007

MARIA DO CARMO BRITO

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A DEFICIÊNCIA VISUAL: ESTUDO DE CASO EM  
UM MUNICÍPIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

Dissertação a ser apresentada como exigência para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil. Mestrado em Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa:

Ensino e Aprendizagem em Ensino de Ciências e Matemática

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Marlise Geller

Canoas, dezembro de 2007

## FICHA CATALOGRÁFICA

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B862e Brito, Maria do Carmo.  
Educação matemática e a deficiência visual : estudo de caso em um município da Região Metropolitana de Porto Alegre / Maria do Carmo Brito. -- 2007.  
98 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2007.  
Orientadora: Profa. Dra. Marlise Geller.  
Inclui anexos.

1. Educação inclusiva. 2. Deficiência visual. 3. Educação matemática. 4. Ensino Fundamental – séries iniciais. 5. Porto Alegre, Região Metropolitana. 6. Ensino municipal. 7. Educação especial. I. Geller, Marlise. II. Título.

CDU 51:376(816.5)

(Bibliotecária responsável: Sabrina Leal Araujo – CRB 10/1507)

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A DEFICIÊNCIA VISUAL: ESTUDO DE CASO EM  
UM MUNICÍPIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

**MARIA DO CARMO BRITO**

Dissertação de Mestrado defendida publicamente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil e aprovada pela seguinte Comissão Examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Olga Solange Herval Souza - UNILASALLE

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cláudia Lisete Oliveira Groenwald - ULBRA

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patrícia Rosana Linardi - ULBRA

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marlise Geller – ULBRA  
(orientadora)



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a:

Marlise, orientadora, pois esta dissertação foi realizada graças ao seu desafio;

Siomara, colega e amiga, que abriu caminhos para a realização deste trabalho;

Moacir, meu esposo, que, pacientemente, apoiou-me durante a realização desta tarefa.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>8</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>9</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>1 CONHECENDO A PESQUISA</b> .....	<b>12</b>
1.1 PROBLEMA .....	12
1.2 HIPÓTESE .....	12
1.3 OBJETIVOS.....	12
<b>2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A DEFICIÊNCIA VISUAL</b> .....	<b>14</b>
2.1 HISTÓRICO .....	14
2.2 COMPREENDENDO A DEFICIÊNCIA VISUAL.....	16
2.2.1 <i>Necessidades educacionais do aluno com deficiência visual</i> .....	20
<b>3 EDUCAÇÃO INCLUSIVA</b> .....	<b>26</b>
<b>4 O ENSINO DA MATEMÁTICA</b> .....	<b>28</b>
4.1 HISTÓRICO .....	28
4.2 O ENSINO DA MATEMÁTICA E A DEFICIÊNCIA VISUAL .....	36
4.3 ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS NO PROCESSO DE ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL .....	38
4.4 O LÚDICO NAS ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA .....	40
<b>5 METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>42</b>
<b>6 DESCREVENDO A PESQUISA</b> .....	<b>44</b>
6.1 OS SUJEITOS DA PESQUISA .....	47
6.1.1 <i>Os sujeitos D e F</i> .....	47
6.1.2 <i>A Professora 1</i> .....	47
6.1.3 <i>A Professora 2</i> .....	47
6.1.4 <i>A Professora 3</i> .....	48
6.1.5 <i>A Professora 4</i> .....	48
6.1.6 <i>A Pesquisadora</i> .....	49
6.1.7 <i>O Sujeito M</i> .....	49
<b>7 ESTRATÉGIAS PESQUISADAS PARA O PROCESSO DE ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS</b> .....	<b>50</b>
7.1 ESTRATÉGIA 1 .....	50
7.2 ESTRATÉGIA 2 .....	53
7.3 ESTRATÉGIA 3 .....	55
<b>8 ANÁLISE DA PESQUISA</b> .....	<b>66</b>
<b>9 CONCLUSÕES</b> .....	<b>78</b>
9.1 A EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....	78
9.2 A PESQUISA .....	80
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>81</b>

<b>GLOSSÁRIO</b> .....	<b>83</b>
APÊNDICE I - ENTREVISTA COM AS PROFESSORAS 1, 2, 3 .....	86
APÊNDICE II - ENTREVISTA COM A PROFESSORA 4 .....	87
APÊNDICE III - ENTREVISTA COM O SUJEITO M.....	88
<b>ANEXOS</b> .....	<b>89</b>
ANEXO I – MATERIAL S .....	91
ANEXO II – MATERIAL DA PROFESSORA 3 .....	91
ANEXO III – ESTÓRIAS MATEMÁTICAS.....	92
ANEXO IV – ATIVIDADES COM OS SUJEITOS D E F.....	95
ANEXO V – FOTOS DAS ATIVIDADES COM OS SUJEITOS D E F NA ESTRATÉGIA 3 .....	97

## RESUMO

A presente pesquisa foi realizada com os objetivos de investigar como o ensino da Matemática, nas séries iniciais do Ensino Fundamental, vem atendendo, sob a perspectiva da Educação Inclusiva, às necessidades educacionais de alunos cegos e com baixa visão e quais estratégias metodológicas são aplicadas no decorrer desse processo. A investigação teve abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso único, cujos sujeitos são dois alunos cegos da segunda série do Ensino Fundamental, sua mãe e professores. Os docentes e discentes foram observados em seus ambientes de estudo, a sala de aula de uma escola municipal inclusiva e a sala de recursos para alunos com deficiência visual, numa cidade da região metropolitana de Porto Alegre. Considerando o problema “Como o ensino da Matemática está sendo articulado na perspectiva da Educação Inclusiva”, foram identificados dados que, analisados e interpretados, confirmaram a hipótese desta investigação e indicam a necessidade de reformulações didático-pedagógicas no ensino da Matemática, nas escolas municipais visando atender às necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual.

### **PALAVRAS-CHAVE:**

Educação Inclusiva - Deficiência Visual - Educação Matemática.

## **ABSTRACT**

The present research paper was realized with the objective of investigating how the Mathematics Teaching, from the Elementary School, has been accomplishing the educational needs from blind students and students with reduced vision, under the Inclusive Education perspective, and what methodological strategies have been applied during the process. This investigation had the qualitative approach, the type case study, which subjects are two blind students from the second grade of the Elementary School, their mother and teachers. The students and the teachers were observed in their study environments, a classroom from an inclusive municipal school and the resource room for students with visual impairment, in a city from the metropolitan region in Porto Alegre. Considering the problem "How the Mathematics teaching has been articulated in the Inclusive Education perspective", data were identified, which, analyzed and interpreted, confirmed this investigation assumption and indicated the need of pedagogical-teaching methodology in the Mathematics teaching, in the municipal schools aiming to assist the educational needs of the students with visual impairment.

### **KEYWORDS:**

Inclusive Education - Visual Impairment - Mathematics Education.

## INTRODUÇÃO

A história mostra que o homem convive com as diferenças entre seus semelhantes, desde os tempos mais remotos, e que as sociedades modernas vêm buscando formas de promover a igualdade de condições entre os seres humanos.

Essa busca evidenciou-se, a partir do final do século XIX e início do XX, na Europa, quando surgiram movimentos com o objetivo de promover a integração entre os indivíduos que a sociedade segregava há séculos. Entre esses, no final do século XX, surgiu o da inclusão. O Tratado de Salamanca (1994) estabeleceu os propósitos desse movimento, buscando garantir aos indivíduos com necessidades educacionais especiais a igualdade de condições na sociedade pós-moderna.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988, no artigo 206, afirma: “A Educação é dever de Estado e direito de todos”, garantindo aos brasileiros o princípio democrático da educação. Além disso, contemplando a escola inclusiva surgiram os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs que, ao proporem o respeito à diversidade social e cultural como elemento essencial à aprendizagem, atendem plenamente aos educandos com necessidades educacionais especiais.

A Lei 9394/96, Lei de Diretrizes e Bases da Educação, uma aliada das transformações sociais, culturais e econômicas que ocorreram no final do século XX, veio, em seu artigo quarto, assegurar o pleno exercício da Constituição Federal, ao estabelecer que o dever do Estado, com a educação pública, torna-se efetivo mediante a garantia de “atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com necessidades educacionais especiais, preferencialmente na rede regular de ensino”. Assim, são viáveis novas alternativas para melhorias e mudanças no ensino nas escolas brasileiras visando a uma Educação Inclusiva.

Também os PCNs para a Matemática reforçam esses propósitos, ao afirmarem que:

O estudo dos fenômenos relacionados ao ensino e à aprendizagem de Matemática pressupõe a análise de variáveis envolvidas nesse processo – aluno, professor e saber matemático – assim como das relações entre elas (Brasil, 1997, p. 37).

Diante desta realidade, articulou-se a presente pesquisa para identificar como a Educação Matemática está atendendo às necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual nas escolas inclusivas municipais de uma cidade da região metropolitana de Porto Alegre.

Os dados que respondem aos objetivos da pesquisa foram obtidos através de entrevistas semi-estruturadas com as professoras e a mãe dos sujeitos cegos da pesquisa e de observações das atividades realizadas por esses sujeitos, na sala de recursos e de aula, no decorrer da aplicação das estratégias para o ensino de conceitos matemáticos que utilizam materiais concretos. Eles foram analisados a partir da realidade vivenciada pelos sujeitos e os propósitos do referencial teórico da pesquisa. A partir da interpretação e análise dos dados foi estabelecida a categoria da pesquisa “Contextualização da realidade vivenciada pelos sujeitos na escola e na família”.

Essa dissertação constitui-se dos seguintes capítulos: Introdução, Conhecendo a Pesquisa, Considerações sobre a Deficiência Visual, Educação Inclusiva, O Ensino da Matemática, Metodologia da Pesquisa, Descrevendo a Pesquisa, Metodologias Pesquisadas, Análise da Pesquisa, Conclusões, Referências e um Glossário com termos específicos do tema abordado.

Os capítulos Considerações sobre a Deficiência Visual, Educação Inclusiva e O Ensino da Matemática constituem o referencial teórico da pesquisa. Em Metodologia da Pesquisa, Descrevendo a Pesquisa, Metodologias Pesquisadas e Análise da Pesquisa apresentam-se a metodologia, os sujeitos, as estratégias pesquisadas no processo de ensino dos conceitos matemáticos e a análise e interpretação dos dados da pesquisa investigada.

## **1 CONHECENDO A PESQUISA**

O presente capítulo apresenta o problema, a hipótese e os objetivos que orientaram esta pesquisa.

### **1.1 Problema**

O problema proposto para a pesquisa é “Como o Ensino da Matemática está sendo articulado, na perspectiva da Educação Inclusiva, visando atender aos alunos com deficiência visual em uma escola de Ensino Fundamental de um município da região metropolitana de Porto Alegre?”.

### **1.2 Hipótese**

Tem-se como hipótese que: o ensino da Matemática necessita de reformulações na área didático-pedagógica para atender às necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual.

### **1.3 Objetivos**

Os objetivos da pesquisa estão constituídos em objetivo geral e objetivos específicos.

#### **1.3.1 Objetivo Geral**

Investigar como o ensino da Matemática está ocorrendo, nas séries iniciais do Ensino Fundamental, na perspectiva da Educação Inclusiva de alunos com deficiência visual.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**



- Investigar como o ensino da Matemática vem contemplando as necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual, nas séries iniciais, em uma escola municipal de uma cidade da região metropolitana de Porto Alegre.
- Identificar estratégias aplicadas no processo de ensino de conceitos matemáticos que satisfazem as necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual das séries iniciais do Ensino Fundamental.

## 2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A DEFICIÊNCIA VISUAL

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura sobre a deficiência visual com o objetivo de se conhecer essa deficiência, suas especificidades e as necessidades educacionais dos alunos que a possuem.

### 2.1 Histórico

Conta a História que surgiram, na Europa, no século XVIII, as primeiras ações para a socialização e educação de indivíduos com deficiência visual quando foi criada uma escola para cegos.

Segundo Lowenfeld (1964), somente a partir do final do século XVIII, com a Escola dos Cegos de Paris (1784), fundada por Valentin Haüy e a criação da escrita braile (1834) por Louis Braille, é que se abrem novas perspectivas sociais de educação e independência para pessoas cegas (BRUNO, 1999, p. 19).

O sistema de leitura e escrita denominada Sistema Braille, utilizado até hoje pelas pessoas com deficiência visual, foi desenvolvido no início de século XIX, na França, por Louis Braille, e propagou-se com sucesso na Europa e Estados Unidos, (BRUNO, 1999).

Segundo informações do Instituto Benjamin Constant (1997), José Álvares de Azevedo realizou seus estudos em Paris, no Instituto Real dos Jovens Cegos, onde fora aprender a nova técnica e o método. Chegando ao Brasil, ensinou o sistema braile a Adèle Sigaud, filha do Dr. Xavier Sigaud, médico do Paço, que logo levou a D Pedro II a idéia de criar em nosso país um colégio destinado à educação e residência de pessoas cegas (BRUNO, 1999, p. 21).

Bruno (1999) explica que, em 1854, na cidade do Rio de Janeiro, foi inaugurado o Instituto dos Meninos Cegos, atualmente o Instituto Benjamin Constant, escola destinada à educação e residência de cegos. Esse foi o primeiro educandário da América Latina e a única instituição federal destinada a promover e capacitar professores para criarem instituições semelhantes em outros estados brasileiros. Conta-se que, no século XX, tornou-se comum o regime de internato nas escolas, fator que favoreceu a criação das primeiras escolas especiais do Brasil. Em 1946, foi criada na cidade de São Paulo, a Fundação para o Livro do Cego no Brasil, hoje denominada Fundação Dorina Nowill, com o objetivo de capacitar professores

especializados para atuarem na educação de deficientes visuais em escolas públicas.

Nos estudos de Bruno (1999) estão descritas as primeiras salas de recursos e com eram as classes especiais em escolas públicas que surgiram, na cidade de São Paulo, em 1950, e no Rio de Janeiro, em 1957, consideradas marcos da educação especial no país. Na década de 70, foram implantados, no Brasil, os primeiros cursos de habilitação em nível superior e de especialização para a formação de professores nas áreas de educação especial e educação de alunos com deficiência visual. A partir da década de 80, a educação nacional buscou a democratização do ensino através da expansão de oportunidades de acesso das minorias à escola pública. Com isso, a educação para alunos com necessidades educacionais especiais ganhou força, fortalecida pelo movimento de defesa dos direitos humanos, que pedia a mudança do modelo segregado para o modelo integrado de ensino.

A democratização do ensino trouxe o conceito de educação como um direito social e cultural no qual se valoriza a diversidade, atendendo, assim, as reivindicações de uma quantidade significativa de alunos, dentre os quais os que têm deficiência visual. A maioria dessa população não teve ou tem suas necessidades educacionais atendidas, pois fatores como o preconceito, que começa na família e atinge os demais setores da sociedade, condições sócio-econômicas, falta de serviços e recursos da área médica oftalmológica e educacional, além de condições físicas da escola e da comunidade são as grandes responsáveis por essa realidade.

Cabe à sociedade oferecer oportunidade para que as pessoas com limitações em seu relacionamento visual com o mundo possam desenvolver toda a sua capacidade física e mental e usufruir dela (GIL, 2000, p. 20).

A Educação Inclusiva dá novas perspectivas aos indivíduos com deficiência visual, mas ainda é uma realidade distante. Incluir esse indivíduo não é apenas fazê-lo freqüentar a escola regular e atendê-lo em salas de recursos. É necessário mais do que isso. É proporcionar-lhe um ambiente de aprendizagem que estimule a construção do sistema de significação e linguagem, a exploração do ambiente como forma de aquisição de experiências, o uso do corpo, do brinquedo e da ação espontânea como instrumentos para a compreensão do mundo, a mediação do professor para a formação de conceitos, o desenvolvimento da autonomia e

independência, incentivando-o a se comunicar, interagir e participar de todas as atividades em grupo.

O conceito de escolas inclusivas pressupõe uma nova maneira de entendermos as respostas educativas que se oferecem, com vistas à efetivação do trabalho na diversidade. Está baseada na defesa dos direitos humanos de acesso, ingresso e permanência com sucesso em escolas de boa qualidade (onde se aprende a aprender, a fazer, a ser e a conviver), no direito da integração com colegas e educadores, de apropriação e construção do conhecimento, o que implica, necessariamente, em previsão e provisão de recursos de toda ordem (EDLER, 2004, p. 36).

## **2.2 Compreendendo a Deficiência Visual**

A deficiência visual é o resultado dos obstáculos que a incapacidade do sentido da visão coloca entre o indivíduo e o seu potencial máximo, para que ele possa viver no mundo das pessoas que enxergam (videntes). Conforme Scholl,

...se uma pessoa cega vivesse num ambiente não-visual, a sua falta de visão, poderia não lhe causar obstáculos, embora ela fosse portadora de uma incapacidade. No entanto, como a pessoa cega vive num ambiente visual, luta com dificuldades, porque a sua incapacidade a exclui de uma plena participação nesse ambiente (1982, p. 13).

Segundo Gil (2000), a deficiência visual abrange a perda total da visão (cegueira) e a perda parcial da visão (baixa visão, visão reduzida ou visão subnormal).

A cegueira é a deficiência visual que ocasiona desde ausência total de visão até perda da percepção luminosa, porém não implica total incapacidade para ver, e sim em danos que ocasionam incapacidade para a realização de tarefas rotineiras. Na cegueira, a visão corrigida do melhor dos olhos tem acuidade visual de 20/200 ou menos ou o diâmetro mais largo do campo visual subentende um arco não maior que vinte graus, ainda que sua acuidade visual nesse estreito campo visual possa ser superior 20/200 (BRUNO, 1997).

Barraga conceitua a deficiência visual e faz referências à visão residual e sua funcionalidade considerando:

cegas as crianças que têm somente a percepção de luz ou que não tenham nenhuma visão e que precisam aprender “através do braile e de meios de comunicação que não estejam relacionados com o uso da visão” (p.14). Ela considera crianças com visão parcial aquelas que “têm limitações da visão de distância, mas que são capazes de ver objetos e materiais quando estão a poucos centímetros ou, no máximo, a meio metro de distância” (p. 14) (Apud KIRK e GALLAGHER, 1987, p. 180).

Para Gil (2000), a cegueira pode ser:

- congênita, se o indivíduo nasce com ela, como a amaurose congênita de Leber, malformação ocular, glaucoma congênito e catarata congênita;
- traumática ou adquirida, quando ocorrem traumas oculares, catarata, degeneração senil de mácula, glaucoma, alterações retinianas relacionadas à hipertensão arterial ou diabetes.

Diversas são as causas da cegueira traumática, sendo os fatores ambientais uma delas. A fibroplasia retrolenticular, ou retinopatia da prematuridade é um exemplo dessa patologia que causa danos a um grande número de crianças prematuras.

A fibroplasia retrolenticular foi identificada pela primeira vez como causa de cegueira nos bebês pelo Dr. T. L. Terry, um oftalmologista da *Massachusetts Eye and Ear Infirmary*, de Boston. Deu ele a esse distúrbio o nome fibroplasia retrolenticular, que significa tecido fibroso atrás do cristalino. Estudos subseqüentes revelaram que essa anomalia não era devido a nenhuma neoplasia, mas sim a um descolamento da retina, que flutuava em direção ao cristalino e provinha, em realidade, de uma perturbação no desenvolvimento da retina. [...] a causa da doença foi identificada em 1954 como sendo a alta concentração de oxigênio ministrado às crianças prematuras durante as primeiras semanas de vida. Contudo, os efeitos ainda se fazem sentir em plena força na onda de “retrolenticulares”, nas classes destinadas aos portadores de distúrbios visuais (SCHOLL, 1982, p. 10).

A baixa visão ou visão subnormal é a deficiência visual leve, moderada, severa ou profunda e que, mesmo com tratamentos e/ou correção óptica convencional, apresenta uma acuidade visual menor que 6/18 à percepção de luz, ou um campo visual menor que 10 graus do seu ponto de fixação, sendo o indivíduo potencialmente capaz de usar a visão para o planejamento e/ou execução de tarefas (BRUNO, 1997).

Segundo Bruno (1997), os sintomas de deficiência visual são diversos. Em crianças, o desvio de um dos olhos, o não-seguimento visual de objetos, o não-

reconhecimento visual de familiares, o baixo aproveitamento escolar e o atraso no desenvolvimento são características dessa deficiência. No adulto, o borramento súbito ou paulatino da visão cujas características são vermelhidão, mancha branca nos olhos, dor, lacrimejamento, flashes e retração do campo de visão são indicadores de deficiência visual. Esses sintomas caracterizam doenças como Hipermetropia, Miopia, Estrabismo, Nistagmo, Glaucoma Crônico, Glaucoma Congênito, Catarata, Retinopatia Diabética, Descolamento da Retina e Patologias Traumáticas. A realização de avaliação clínica se faz necessária para diagnóstico e encaminhamento aos tratamentos necessários e, quando caracterizada a deficiência visual, o oftalmologista fará a indicação de auxílios ópticos especiais e orientará sua utilização.

Os dois principais pontos profissionais de referência para os problemas visuais são o oftalmologista, que é o médico especializado em diagnóstico e tratamento dos defeitos e doenças dos olhos e o optometrista, que examina, mede e trata certos defeitos funcionais de visão através de métodos que não exigem nenhuma formação em medicina (KIRK e GALLAGHER, 1987, p. 183).

A orientação médica volta-se sempre para o uso e aproveitamento máximo da visão residual. Segundo Scholl: “A correção médica ou paramédica é freqüentemente útil no aproveitamento máximo da visão residual” (1982, p. 11).

A avaliação funcional da visão do educando é relevante e necessária, pois indica o desempenho visual do mesmo em todas as atividades cotidianas, fornecendo dados que identificam o nível de desenvolvimento visual, o uso funcional da visão residual, a necessidade de adaptação à luz e aos contrastes e a adaptação de recursos ópticos, não ópticos e demais recursos existentes (BRUNO, 1997).

Recomenda-se a avaliação clínico-funcional o mais cedo possível para a detecção das alterações funcionais da visão no primeiro ano de vida a fim de que a criança tenha oportunidade de adquirir experiências, prevenindo-se, desta forma, alterações e defasagens importantes no desenvolvimento global (BRUNO, 1997, p. 9).

As atividades didáticas que o educando realiza exigem o uso constante da visão. Para um bom desempenho educacional, recomenda-se uma avaliação pedagógica.

Uma avaliação pedagógica deve contemplar, [...] a percepção de cores, formas, contrastes, tamanho e tipo de letra, a esfera visual (melhor distância e campo visual) para perto e para longe (BRUNO, 1999, p. 26).

Na escola, o instrumento padrão usado para a avaliação pedagógica é a tabela de *Snellen*, a qual pode ser observada na figura 1. Formada por fileiras de letras de diferentes tamanhos, colocadas em ordem decrescente, de cima para baixo, deve ser lida à distância de vinte pés, aproximadamente seis metros. Há também tabelas de *Snellen*, adaptadas com desenhos (objetos familiares ou figuras geométricas) e somente com a letra E (em diversas posições e tamanhos) conforme figura 1, as quais são utilizadas para identificar indivíduos que apresentam dificuldades para ler e ver.

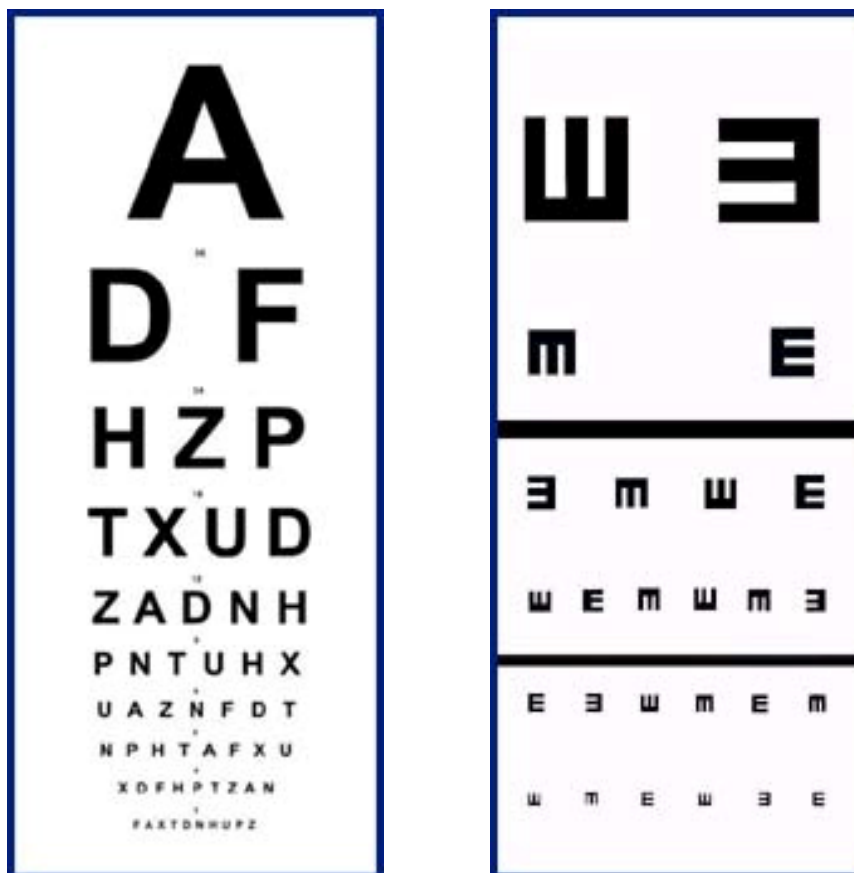


Figura 1 – Tabelas Snellen

A eficiência visual é comprovada à medida que os alunos identificam corretamente as letras e os desenhos nas respectivas tabelas (KIRK e GALLAGHER, 1987).

Todas as atitudes recomendadas anteriormente são importantes, mas é a prevenção, sem dúvida, a melhor maneira de se evitar a deficiência visual.

Os especialistas estimam que os casos de deficiência visual possam ser reduzidos em até 50 por cento se forem adotadas medidas preventivas eficientes nas áreas de saúde e educação e se houver mais informação disponível (GIL, 2000, p.20).

A Deficiência Visual, segundo os PCNs, “é a redução ou perda total da capacidade de ver com o melhor olho e após a melhor correção ótica. Ela se manifesta como cegueira ou visão reduzida” (BRASIL, 1999, p.26).

Educando com cegueira é o indivíduo que tem da ausência total de visão até a perda da projeção da luz. Para essas pessoas, o processo de ensino e aprendizagem acontecerá por meio da integração dos sentidos tátil – cinestésico – auditivo – olfativo – gustativo, do uso do sistema braile de leitura – escrita, de recursos didáticos, tecnológicos e equipamentos específicos para o processo de comunicação, de leitura e escrita (BRUNO, 1997).

Educando com baixa visão é o indivíduo que tem perda severa de visão, como indicar projeção de luz até o grau em que a redução da acuidade visual interfere ou limita seu desempenho. O processo de ensino e aprendizagem ocorrerá através de meios visuais, com ou sem a utilização de recursos específicos. Recomenda-se, também, para fins educacionais e de reabilitação, a avaliação da sensibilidade aos contrastes e adaptação à iluminação. Sugere-se, pois, uma avaliação clínico-funcional a ser realizada por oftalmologista e por pedagogo especializados em visão subnormal. Segundo Bruno (1997), esse educando deve participar de Programa de Orientação e Mobilidade e utilizar recursos como a bengala.

### **2.2.1 Necessidades educacionais do aluno com deficiência visual**

Desde que nasce, o indivíduo se desenvolve através dos diversos estímulos que o meio lhe proporciona e todos os sentidos são responsáveis e essenciais para o seu pleno desenvolvimento. Mas, é a visão o sentido pelo qual o indivíduo



responde de imediato a esses estímulos, sendo a que mais estimula a sua interação com o meio.

A percepção do mundo por parte da criança visualmente prejudicada baseia-se no que ela aprende por meio dos outros sentidos, se bem que nenhum desses lhes possa oferecer uma aproximação sequer remota do que é percebido pela criança dotada de uma visão normal (SCHOLL, 1982, p. 16).

A ausência da visão ou sua perda significativa é um fator que prejudica o desenvolvimento cognitivo da criança, pois ocasiona a falta de estímulo para agir. A curiosidade natural da criança diante de objetos coloridos, grandes ou que se deslocam inexistente ou se torna mais difícil, não havendo, assim, motivação para a exploração tátil.

A vida do homem moderno gira em torno da cor e dos indícios visuais. A privação do sentido da vista significa uma redução de experiências vitais do indivíduo não apenas no campo cognitivo, mas até certo ponto, no tocante aos prazeres que a vida tem para nos oferecer (SCHOLL, 1982, p. 19).

O corpo e suas funções se desenvolvem da mesma forma nas crianças que enxergam e nas que apresentam deficiência visual total ou parcial, visto que esse distúrbio não influi diretamente sobre o desenvolvimento físico da mesma. Porém, o desenvolvimento dos movimentos corporal e dos deslocamentos sofre transformações, sendo que uma delas, a mais séria restrição imposta pela deficiência visual, reside na locomoção do indivíduo, ou sua capacidade de mover-se livremente no espaço (SCHOLL, 1982).

O programa de Orientação e Mobilidade é outro processo que ajuda o indivíduo cego ou com baixa visão a perceber o ambiente ao seu redor e a nele se deslocar com segurança. Cada indivíduo utilizará seus referenciais construídos, a priori, através dos sentidos remanescentes e poderá valer-se de conceitos apreendidos na convivência com o outro. Ele aprenderá que, para se locomover em diferentes ambientes, necessitará de um de guia, que pode ser uma pessoa vidente, um cão guia ou uma bengala.

A bengala funcionará como uma extensão tátil-cinestésica para transmitir à criança uma riqueza de informações tal e qual ela teria se caminhasse passando a mão no chão (BRUNO, 1997, p. 119).

O aluno cego ou com baixa visão tem que se deslocar com segurança nos diferentes ambientes da escola. Para isso, o guia, professor ou colega deve levá-lo a conhecer e explorar o pátio, a sala de aula, o banheiro, a secretaria, o refeitório e as áreas destinadas às atividades físicas. Faz-se necessário que tal atividade seja feita várias vezes, em momento de pouco movimento e também sem a presença do guia, visto que, assim, o aluno se sentirá seguro ao locomover-se nesse ambiente.

Tanto o planejamento quanto a organização da sala de aula deve levar em conta a presença de um aluno com deficiência visual e considerar que o objetivo é o bem estar de todos. A posição de cada objeto deve ser estudada e escolhida de modo a facilitar a locomoção e a auto-suficiência, por isso portas, armários e gavetas devem estar sempre fechados, para que acidentes sejam evitados.

A mobilidade, no que diz respeito aos cegos, pode ser aumentada mediante o uso de dispositivos ou técnicas que permitam a uma pessoa visualmente incapacitada movimentar-se de um ponto do espaço para outro (SCHOLL, 1982, p. 51).

A construção de modelo de mundo da criança com deficiência visual e da vidente é diferente. A partir de suas percepções particulares, articuladas com as informações de pessoas que enxergam é que a criança cega ou com baixa visão faz tal construção. Essas informações são inconsistentes, fragmentadas, não pertinentes e não vivenciadas por essa criança, limitando, então, sua capacidade de confirmar informações.

Essas crianças necessitam de pessoas que sirvam de ponte, dando dicas e pistas para que compreendam a origem dos objetos, as relações de causa e efeito, principalmente para que possam compreender as transformações e vivenciar ações com seqüência de começo-meio-fim para aquisição das representações conceituais (BRUNO, 1997, P. 51).

A criança cega ou com baixa visão necessita constantemente do mediador e da linguagem para integrar suas experiências sensoriais, pois sozinha ela não construirá seu modelo de mundo. Assim, a dependência ocasionada pela presença do mediador é um sentimento que a acompanha por um longo espaço de tempo. Essa dependência, necessária, deve ser um fator positivo para seu desenvolvimento, auxiliando-a na formação do autoconceito, da própria competência e da obtenção do equilíbrio entre a dependência obrigatória e o abandono total da autodeterminação.

Destaca-se a função humana no ato da mediação, isto é, haverá mediação enquanto houver um ato especificamente humano. ... mais importante do que o ato da mediação é que a criança consolide gradualmente sua autonomia, dependendo progressivamente menos do ato mediador (BEYER, 2005, p. 117).

Outro fator que influencia o modelo de mundo dessas crianças é a linguagem utilizada pelos videntes com quem convive. O vidente constrói seu modelo de mundo com base na visão, enquanto a criança com deficiência visual o faz por meio dos sentidos remanescentes, logo, as experiências vivenciadas por ambos terão significados diferentes.

A criança com perda visual deve ser alertada e informada de que o objeto se encontra no seu campo tátil de ação, pelo toque ou pista auditiva, para que possa coordenar os esquemas de audição, tato e apreensão (BRUNO, 1997, p. 50).

A criança cega é, sem dúvidas, a que tem mais dificuldade para interagir-se com o meio. Esse é para ela desconhecido até o momento em que possa explorá-lo através do sentido tátil, o que acontece somente quando nele se movimenta. E a mão é para ela o órgão essencial na assimilação, apreensão, compreensão e descoberta do ambiente em que vive.

Durante toda a vida da pessoa com deficiência visual, a mão é um recurso privilegiado de conhecimento. Mas nos primeiros anos de vida, enquanto a linguagem está num estágio incipiente, ela desempenha um papel ainda mais relevante (GIL, 2000, p. 25).

Um processo que auxilia o desenvolvimento de habilidades das mãos da criança com deficiência visual, levando-a a descobrir e se interessar pelo mundo em que vive, é a estimulação precoce.

A estimulação precoce é uma ação facilitadora para a construção do conhecimento, por meio da interação e da comunicação com o outro. Trata-se de um processo que procura despertar a curiosidade e o interesse pela descoberta do mundo, estimulando a iniciativa e a autonomia da criança com deficiência visual (GIL, 2000, p. 25).

A criança cega ou com perda visual significativa deve aprender o Braille logo que ingressar na escola de educação infantil, para que não tenha prejuízos com relação à criança vidente (KIRK e GALAGHER, 1987).

A tecnologia já disponibiliza, também, programas de computadores que facilitam e simplificam o processo de ensino e aprendizagem dos alunos cegos e

com baixa visão. Para eles, existem softwares que se constituem em leitores de tela que permitem o acesso ao conteúdo disponível pelo microcomputador (GIL, 2000).

Segundo Scholl, o professor deve ter consciência de que o desenvolvimento cognitivo desses alunos ocorre através dos sentidos remanescentes e, para isso, deve criar situações de ensino adequadas que estimulem esse estilo cognitivo.

Para o aluno cego ou com baixa visão é essencial o uso de estratégias de ensino que trabalhem os conceitos de forma lúdica e com o uso de material concreto. Da idéia de quantidade à capacidade de abstrair, esses alunos necessitam utilizar os sentidos remanescentes em atividades que envolvam experiências lúdicas e concretas. No processo de ensino de Matemática, o professor dispõe de materiais como Ábaco, Blocos Lógicos, Cuisenaire, Material Dourado, Sorobã, Tangram, além da uma variedade de adaptações que podem ser feitas.

O jogo, o qual aborda aspectos lúdicos é, sem dúvidas, um material concreto valioso para esse fim, pois desenvolve a curiosidade, a memória, o raciocínio lógico e a reflexão, auxilia na elaboração de hipóteses, regras de convivência, além do prazer de aprender brincando, aspecto mais importante para a criança (Bruno 1997).

A baixa visão é, atualmente, a causa do maior número de pessoas com deficiência visual. Ocasionalmente por fatores diversos, ela se apresenta sob diferentes formas e com características que variam de indivíduo para indivíduo dentro de uma mesma patologia. Estudos sobre a baixa visão na área educacional são recentes. As primeiras publicações foram feitas por Barraga, em 1964, e pesquisas atuais comprovam a eficiência dos mesmos (GIL, 2000).

A habilidade de ver deve ser ensinada ao indivíduo, para que as funções visuais se desenvolvam plenamente na infância. No processo de aprendizagem visual, o olho e o cérebro são os componentes fundamentais do sistema visual. O olho é a via pela qual a mensagem chega ao cérebro, que é o responsável por sua codificação, seleção, organização e armazenamento de imagens. O resultado desse processo é a percepção visual, ou seja, a capacidade de construir uma imagem visual, fazer distinções em termos de diferenciação de características e dar significado ao que se vê. A criança com baixa visão, que não foi ensinada a ver, não fará distinção de imagens, contornos ou formas (BARRAGA, 1978).

A expressão baixa visão caracteriza o grupo de indivíduos que têm desde capacidade de perceber luminosidade ao grau de deficiência que interfira na capacidade de realização de tarefas rotineiras. Para Gil (2000), a visão reduzida é a

incapacidade de enxergar com clareza suficiente para contar os dedos da mão a uma distância de três metros, à luz do dia; em outras palavras, ela caracteriza uma pessoa que conserva resíduos de visão.

Para realizar tarefas e se relacionar com o meio em que vive o indivíduo com baixa visão utiliza os resíduos visuais que tem, com o auxílio de diferentes recursos ópticos e técnicas, que possibilitam amenizar as dificuldades decorrentes da redução visual. Recursos ou auxílios ópticos para baixa visão são lentes especiais e/ou dispositivos formados por um conjunto de lentes em regra, de alto alcance, cuja função é a magnificação da imagem, que será, então, reconhecida e discriminada por essa pessoa (GIL, 2000).

Com o objetivo de auxiliar aos alunos com visão reduzida foram criados programas de atendimento, os quais desenvolvem atividades de estimulação visual. Essa estimulação é importante, pois proporciona o maior nível possível de funcionalidade da visão, resgata e estimula os potenciais perceptivos existentes, buscando um melhor desenvolvimento global.

Para o adulto, a quem a baixa visão, geralmente, causa danos como o rompimento de comunicação, a redução da mobilidade e ruptura na capacidade laboral, aplica-se um programa de reabilitação visual.

### 3 EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A Educação Inclusiva que, em princípio, é um avanço para a sociedade tem se mostrado um desafio para a educação do século XXI, pois, além do compromisso de produzir e difundir o saber culturalmente construído é responsável pela formação de indivíduos críticos, participativos e criativos, que deverão exercer a plena cidadania, com a efetiva participação na vida social, preservada a sua dignidade, a igualdade de direitos, a importância da solidariedade e do respeito, bem como a recusa de quaisquer formas de discriminação.

A idéia de uma escola inclusiva, com capacidade para atender alunos em situações diferenciadas de aprendizagem é altamente desafiadora. Implica uma ação conjunta e responsável de muito sujeitos para que essa escola se torne possível. Ação conjugada que engloba os próprios alunos, as famílias, os professores, as equipes pedagógicas, os funcionários e os gestores do projeto político-pedagógico (BEYER, 2005, s.p.).

O paradigma da inclusão vem atender às necessidades de um segmento da população que, durante séculos, foi segregada e rejeitada, os indivíduos com necessidades educacionais especiais. Como os demais alunos, eles necessitam de educação e de escola para viverem normalmente, integrados e incluídos na sociedade. “Por isto, para Vigotsky é tão importante que a educação proposta para as crianças com necessidades especiais seja marcada pela promoção variada e rica de vivências sociais” (BEYER, 2005, p.106).

No Brasil, a Educação é prioridade do Estado para com o povo. A Constituição Brasileira de 1988, no capítulo da Educação, artigo 205, garante: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Essa lei, que assegura a democratização da educação no país, está em consonância com a Educação Inclusiva.

Nos artigos 206 e 208, garante-se a igualdade de condições para o acesso e a permanência na escola e o atendimento educacional especializado aos educandos deficientes, preferencialmente, na rede regular de ensino. Assim, assegura-se a todo brasileiro o direito à educação que o insira na vida em sociedade com igualdade de

condições. E, aos educandos com necessidades educacionais especiais cabe fazer valer esse direito.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs, (BRASIL, 1998) são o referencial para a elaboração dos currículos estaduais e municipais, pois abrem canais para discussões, pesquisas e contribuições atualizadas orientando com coerência as políticas de melhoria da qualidade de ensino para o país. Identificados problemas no Ensino Fundamental, os PCNs buscam respostas para os mesmos, evidenciando que o ensino deve se ajustar às condições de aprendizagem locais e regionais, a fim de atender a diversidade de necessidades. Eles também abrem espaço para que se discutam formas de garantir, a todo o educando, o acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania. Apontam formas para solucionar e enfrentar os problemas do ensino no Brasil, visando ao desenvolvimento de capacidades do educando, processo em que os conteúdos curriculares atuam não como fim em si mesmo, mas como meios para a aquisição e desenvolvimento dessas capacidades. Busca-se, pois, que o educando seja sujeito de sua formação, num processo interativo que envolva aluno, professor e conhecimento.

O objetivo social dos PCNs (BRASIL, 1998) é o de posicionar-se em relação às questões sociais e de interpretar a tarefa educativa como uma intervenção na realidade, no momento presente e na medida em que os valores democráticos são tratados, não apenas como conceitos ideais mas sim, como prática cotidiana a ser observada por todos que convivem no ambiente escolar.

A discussão de temas como Ética, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual e Trabalho e Consumo, envolvendo as problemáticas sociais atuais e urgentes, tanto da realidade nacional quanto da mundial, visa desenvolver a capacidade dos educandos de intervir na realidade, transformando-a, e reforça a necessidade de a escola analisar os valores gerais e unificadores que definem sua posição em relação à dignidade da pessoa, à igualdade de direitos, à participação e à co-responsabilidade de trabalhar pela efetivação do direito de todos à cidadania.

A Educação Inclusiva tem dimensões que vão além do atendimento aos alunos com necessidades educacionais especiais. Ela é a certeza de uma escola que atende a todos através de um ensino democrático e com qualidade.

## 4 O ENSINO DA MATEMÁTICA

Neste capítulo, faz-se uma releitura da história da Matemática, dos primórdios dos tempos até nossos dias, para a compreensão do contexto atual da mesma, da relação com a Educação Inclusiva e a Deficiência Visual. São apresentados também, os pressupostos teóricos para as estratégias metodológicas a serem utilizadas com os educandos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos.

### 4.1 Histórico

A preocupação com ensino da Matemática tem suas origens nas antigas civilizações orientais e sua evolução é paralela à do homem. Às vezes, associada à produção da Matemática e, outras vezes, de forma independente.

A Matemática, cujas primeiras manifestações surgiram ainda no período Paleolítico, ligada diretamente às necessidades práticas impostas pelo contexto social, passou por momentos qualitativamente diferentes durante seu longo desenvolvimento. Em algumas etapas desse percurso, o ensino dos conhecimentos matemáticos esteve associado à sua produção. Mas, à medida que tais conhecimentos eram ampliados e as condições sócio-político-econômicas se transformavam, esse ensino começava a ter um desenvolvimento independente (MIORIM, 1998, p. 1).

Nos períodos Paleolítico e Neolítico, apesar de estar dando seus primeiros passos e possuir um caráter prático, a Matemática, já era considerada uma ciência nobre e desenvolvida separadamente das “artes técnicas”. Seu ensino era reservado apenas aos membros de classes privilegiadas como dos escribas, dos altos funcionários públicos e dos dirigentes (MIORIM, 1998, p. 1).

Na era clássica, Pitágoras foi o primeiro filósofo a influenciar significativamente a Matemática e o seu ensino.

Com relação ao aspecto educacional, podemos dizer que foi na escola filosófica de Pitágoras que a Matemática, pela primeira vez, foi introduzida na educação grega e reconhecida como um elemento de grande valor formativo (MIORIM, 1998, p.15).

Porém, com relação ao processo educacional, foram os sofistas os primeiros educadores que, com o objetivo de formarem homens para a política, difundiram o ensino da Matemática. Conforme Miorim, “... é a eles que devemos a



popularização da Matemática, o reconhecimento do seu valor formativo e a sua inclusão num ciclo normal de estudos...” (1998, p.15).

Também foi durante a civilização grega que a mesma adquiriu fundamentos de ciência abstrata. Dos filósofos jônicos a Platão e Isócrates, a crença no valor formativo das matemáticas, visto que eram abstratas e difíceis, gerou problemas ainda hoje enfrentados para o seu ensino.

A base desses problemas estaria, principalmente, no misticismo que a concepção platônica apresentava com relação aos conhecimentos matemáticos mais abstratos – os mais afastados do nosso mundo sensível possível - aqueles que seriam superiores a outras formas de conhecimento por terem o poder de elevar a alma até um mundo perfeito, o mundo de Deus. Esse misticismo que revestia a Matemática, originado com os pitagóricos, é, a nosso ver, o principal responsável pela atribuição de algumas afirmações que trariam conseqüências desastrosas para o ensino dessa disciplina, e que ainda hoje representam um fator limitante ao acesso de grande número de pessoas ao seu estudo. Essas afirmações são bastante comuns e muito conhecidas:

- a Matemática é uma ciência perfeita que apresenta resultados imutáveis, válidos eternamente;
- a Matemática só pode ser compreendida por alguns poucos escolhidos;
- as pessoas que sabem matemática são pessoas superiores;
- a Matemática desenvolve o raciocínio das pessoas;
- a Matemática é um elemento fundamental para selecionar as pessoas mais aptas para o trabalho em qualquer profissão (MIORIM, 1998, p. 20).

Com essas características, a Matemática e seu ensino atravessaram os períodos helenístico e romano:

Durante a época romana, com a inclusão do latim, a educação clássica encontraria a sua forma definitiva. As escolas de todos os níveis multiplicaram-se, as elementares com maior rapidez, os métodos brutais de ensino abrandados, as classes a ser organizadas de acordo com o aproveitamento dos alunos e... *os estudos matemáticos continuaram a ser privilégio apenas de uma restrita minoria: os matemáticos profissionais e os futuros imperadores* (MIORIM, 1998, p.25).

No período que sucedeu a era clássica e antecedeu a moderna, entre os séculos V e XV DC, com as escolas monástica e escolástica, o ensino esteve estagnado, seu caráter foi essencialmente religioso, ocasionando o quase desaparecimento do ensino da Matemática.

Isso, entretanto, não significa que a Matemática estivesse estagnada [...] com a queda do Império Romano, o centro de seu desenvolvimento se deslocou para o Oriente. Matemáticos chineses, hindus, persas e árabes dariam importantes contribuições durante todo o período de “estiagem” do Ocidente (MIORIM, 1998, p. 29).

A lógica aristotélica serviu de base para formação do ensino e para os objetivos a serem alcançados, entre os séculos X e XV. Transformações sociais geraram necessidades que ocasionaram o surgimento das escolas práticas, localizadas nos centros mais desenvolvidos, as cidades, nas quais se ensinavam a aritmética, a álgebra, a contabilidade, a navegação e a trigonometria. Segundo Miorim: "... elas fornecem-nos uma indicação do caminho que as matemáticas, as ciências, a educação e a sociedade tomariam nos séculos seguintes" (1998, p. 33).

Com o movimento humanístico, cujas idéias se opunham à escola escolástica, surge a educação humanística, que deu importância à Matemática, à História e às línguas modernas.

O franciscano Roger Bacon [...] foi um dos primeiros a alertar, já na segunda metade do século XIII, sobre a importância da experimentação e das matemáticas na busca de novos conhecimentos (MIORIM, 1998, p. 36).

Outro nome de destaque na luta pelo ensino da Matemática é o de Leonardo da Vinci, figura importante do período Renascentista, que, como homem atuante, percebeu as diferentes realidades existentes entre a sociedade, as novas ciências e ensino nas escolas e universidades da época.

Tanto Roger Bacon quanto Leonardo da Vinci defendiam a importância dos estudos matemáticos. Da Vinci, em especial, vinculava essa importância à experiência e à observação, e não ao desenvolvimento do raciocínio ou do pensamento, distanciando-se, dessa forma, da concepção platônica e, portanto, dos *Elementos*, de Euclides... Apesar disso, podemos considerá-los como os mais remotos precursores de um movimento de renovação do ensino da Matemática (MIORIM, 1998, p. 38).

As mudanças sociais continuaram acontecendo no ocidente, ocasionando "o renascimento da cultura clássica, o impulso às grandes navegações, o desenvolvimento de novas ciências e técnicas, os movimentos da Reforma e da Contra Reforma e a gênese de novas questões científicas, filosóficas e pedagógicas" (MIORIM, 1998, p. 40). Foi neste contexto que, a partir do século XVII, a Matemática tornou-se a base para o desenvolvimento da nova ciência, a ciência moderna.

Com o início da ciência moderna, que combinou pela primeira vez os métodos experimental e indutivo, com a dedução matemática, ou seja, que rompeu a barreira existente entre a tradição artesanal e a culta, entre a razão e a experiência, que teria em Galileu Galilei (1564-1642) e em Isaac Newton (1642-1727) seus principais representantes, as matemáticas passaram a desempenhar um novo e importante papel: o de ferramenta necessária à explicação dos fenômenos. Não apenas como auxiliar nos desenvolvimentos lógicos sobre bases estabelecidas, mas como elemento fundamental para a formação, comprovação e generalização de resultados que podem, ou não, ser confirmados na prática (MIORIM, 1998, p. 41).

Ressalta-se que, nesse século, Jan Amos Comenius (1592-1671), com a obra *Didática Magna*, estabeleceu os princípios da pedagogia, que perduram através dos séculos. "Mas a obra de Comenius não influenciou o ensino da Matemática" (MIORIM, 1998, p. 42).

O século XVIII destacou-se como o século das revoluções, dentre as quais a revolução na educação. Nele aconteceu o início da intervenção estatal na educação, o surgimento das escolas científico-técnicas, dos enciclopedistas franceses, de Rousseau e de Pestalozzi. Jean-Jacques Rousseau propôs que o processo educativo colocasse a criança como centro e fim da educação. Quanto ao ensino das matemáticas, ele propôs que elas fossem ensinadas no decorrer do desenvolvimento da criança e quando houvesse necessidade para outras finalidades (MIORIM, 1998).

Ao final do século XVIII, o matemático Aléxis Claude Clairaut, ligado aos filósofos do iluminismo e seguidor da "moderna matemática" e da "moderna ciência" exerceu grande influência para as propostas de renovação da Matemática, ensinando geometria através de um método mais simples que o de Euclides. Clairaut não foi suficientemente claro quanto às funções eficiência psicológica e rigor lógico em suas demonstrações, dando maior importância à primeira que à segunda.

Entretanto, para o ensino de Matemática, foi exatamente essa preocupação com a "eficiência psicológica" mais que o "rigor lógico", que levaria sua obra a ser encarada como a primeira tentativa efetiva de constituição de uma pedagogia psicológica da Matemática, tornando-se uma referência obrigatória para todas as futuras propostas de reformulação (MIORIM, 1998, p. 48).

A revolução na educação ocasionou mudanças no ensino da Matemática, as quais iniciaram na França, com a criação de escolas que se dedicavam à investigação e educação científica durante o século XIX. Na *École Polytechnique*, o professor Gaspard Monge, além de ensinar a seus alunos, futuros engenheiros,

conteúdos novos com as geometrias descritiva e espacial, as associava a aplicações, utilizando um procedimento para a resolução de exercícios práticos em que os alunos participavam de forma ativa e individual (MIORIM, 1998).

O século XIX foi um marco para o ensino da Matemática. Além das idéias que serviram de base para a moderna educação, Pestalozzi contribuiu de forma relevante para mudanças no ensino da mesma.

Pestalozzi, Herbart e Froebel contribuem para o ensino da Matemática na escola elementar ao proporem que ele aconteça por meio da intuição, do estudo de objetos reais e do conhecimento da criança. Na escola média de formação geral também ocorreram fatos que indicaram mudanças.

No caso específico da Matemática, as idéias propostas por Pestalozzi alteravam radicalmente o ensino mecânico e memorístico existente até então... Suas preocupações em proporcionar um ensino que não fosse iniciado pelos conceitos, mas que, ao contrário, levasse a criança a tirar suas próprias conclusões a partir da intuição,... (MIORIM, 1998, p. 58).

Ao final do século XIX e início do século XX, o ensino da disciplina sofreu mudanças consideráveis, ocasionadas pela proposta de modernização do ensino de Matemática nas escolas secundárias e nas universidades. Surgiu a proposta de um ensino simples e intuitivo, a introdução de novos conteúdos, antes só ensinados na universidade e escolas secundárias, o ensino integrado de geometria e aritmética, o uso da experimentação e a valorização das aplicações práticas. Essas idéias se alastraram pelos países europeus, Estados Unidos e Japão. Nesse movimento, destacou-se Félix Klein, que acreditava serem objetivos do ensino da Matemática o desenvolvimento da mesma, a sua importância para o desenvolvimento das outras ciências e o valor formal que os estudos matemáticos proporcionam (MIORIM, 1998).

A proposta de Klein representaria o rompimento definitivo entre uma formação geral e uma prática, entre a tradição culta e a artesanal, entre o desenvolvimento do raciocínio em oposição ao desenvolvimento das atividades práticas, no ensino da Matemática (MIORIM, 1998, p. 71).

O processo de modernização da Matemática ocasionou a universalização do seu ensino, ocasionado, então, os primeiros encontros internacionais para a discussão dos problemas que envolvem o ensino dessa disciplina e constituem o chamado movimento modernizador da Matemática. Nesses encontros eram discutidos os problemas enfrentados no ensino da Matemática nos diferentes países

e estabelecidos princípios orientadores para um curso secundário. As mudanças propostas aconteceram, lentamente, porém ocasionam novas posturas com relação ao ensino da Matemática. Conforme Pierre Botroux, no livro *Les principes de l'analyse mathématique*:

O ensino da Matemática sofreu, recentemente, quase em todos os países, uma transformação notável. Até a pouco, era a estrutura da demonstração, o encadeamento impecável das proposições que preocupavam nossos mestres. Hoje se visa, ao contrário, a tornar intuitivas as concepções matemáticas, isto é, a apresentá-las sob uma forma viva e concreta; não se separam de suas aplicações e espera-se, desse modo, fazer com que elas correspondam a necessidades reais, que não meras estruturas de silogismos elaborados, em horas de lazer, por espíritos sutis e maníacos (apud ROXO, 1973, p. 57 apud MIORIM, 1998, p. 79).

Na segunda metade do século XX, outro movimento internacional, Movimento da Matemática Moderna, aparece com uma nova proposta de ensino da mesma. Desenvolvida pelo grupo Bourbaki, com pressupostos fundamentados na moderna Matemática do início do século, ele tem como elementos básicos os conjuntos, as relações e as estruturas que se conectam ao conceito de função, elemento essencial da moderna Matemática. Segundo Santaló, citado por Miorim, (1979):

Ao contrário do primeiro movimento, as propostas do Movimento da Matemática Moderna, reforçadas pelos estudos psicológicos de Jean Piaget e tendo o incentivo de vários governos, propagaram-se “como um rastilho de pólvora por todo o mundo” (1998, p. 111).

Conforme Miorim, (1998), as mudanças ocorridas no mundo tiveram reflexos no ensino da Matemática no Brasil. A partir da metade do século XX, ocorreram encontros e congressos em diversos estados do país, com o objetivo de discutir problemas relacionados ao ensino da disciplina, como a relação entre as diferentes áreas da Matemática e as demais ciências, a importância dos seus aspectos históricos, oferta de cursos para preparar professores para o ensino da Matemática Moderna e aprofundar mudanças na escola secundária. O Movimento da Matemática Moderna ganhou força quando surgiu o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática, GEEM, fundado em outubro de 1961, na cidade de São Paulo, ao acontecer o V Congresso Nacional de Ensino de Matemática, em 1966, em São José dos Campos, e ao receber o apoio do MEC, que possibilitou a publicação de livros didáticos com conteúdos organizados segundo os pressupostos da

Matemática Moderna. Mesmo sendo esse o momento em que mais se discutiu o ensino dessa disciplina o movimento Matemática Moderna não alcançou o objetivo de unificar os campos matemáticos, pois, o enfoque centralizado na linguagem ocasionou ênfase, apenas, à simbologia da Teoria dos Conjuntos.

Em meio ao fracasso da Matemática Moderna, outros movimentos aparecem e impulsionam mudanças no ensino da Matemática. A pesquisa de métodos, de recursos didáticos e os novos referenciais teóricos, que surgem no início na década de 1970, levaram os professores dessa disciplina a estabelecerem novas formas de ensino para a mesma. A primeira delas foi a Resolução de Problemas.

A caracterização de Educação Matemática, em termos de Resolução de Problemas, reflete uma tendência de reação a caracterizações passadas como um conjunto de fatos, domínio de procedimentos algorítmicos ou um conhecimento a ser obtido por rotina ou por exercício mental. Hoje, a tendência é caracterizar esse trabalho, considerando os estudantes como participantes ativos, os problemas como instrumentos precisos e bem definidos e a atividade na resolução de problemas como coordenação complexa de vários níveis de atividade (ONUChic, 1999, p. 203).

No Brasil, a Resolução de Problemas é uma das formas indicada pelos PCNs (1997) para o ensino da Matemática e, por isso, amplamente empregada nos livros didáticos dessa disciplina.

Entre as décadas de 1980 e 1990, surgiu um movimento internacional de educadores matemáticos, o qual ocasionou mudanças nos currículos de muitos países, dentre os quais o Brasil. Para dar suporte a essas modificações, foram elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais para a área de Matemática, que constituem o referencial dos educadores matemáticos para o novo processo de ensino dessa disciplina, no qual os alunos constroem o saber matemático, o professor faz uso de estratégias de ensino motivadoras e desafiadoras, as quais consideram a capacidade cognitiva e a realidade social do educando e os recursos tecnológicos, buscando, assim, contrapor-se ao valor formativo a ela associado desde as primeiras civilizações. Conforme Bicudo: “A proposta dos PCN está de acordo com a maior parte da literatura atual e inovadora da Educação Matemática” (1999, p. 212).

Com suporte nos PCNs, outra corrente de ensino tem pautado a Educação Matemática, a Etnomatemática. Nela, se propõe o ensino da disciplina a partir da compreensão do pensamento, da linguagem, da forma de expressão e da forma de

agir do indivíduo no meio em que vive. Assim, a Etnomatemática contextualiza o ensino da mesma à cultura da comunidade. Segundo os PCNs:

A Etnomatemática procura partir da realidade e chegar à ação pedagógica de maneira natural, mediante um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural (BRASIL, 1997, p. 23).

Nesse período também a História Matemática passou a ser vista como outra forma relevante de ensino da disciplina.

A História da Matemática, mediante um processo de transposição didática e juntamente com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática (BRASIL, 1997, p. 45).

A História da Matemática considera os diferentes momentos históricos do desenvolvimento da Matemática, mostrando-a como uma criação do homem para satisfazer as necessidades humanas nos diferentes períodos de seu desenvolvimento. “A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural” (BRASIL, 1997, p. 46).

O uso de recursos tecnológicos, resultantes do avanço da Matemática como ciência e instrumento para a produção dos mesmos, é outra tendência no processo de ensino da Matemática para o século XXI. A presença do computador em muitos ambientes leva professores a utilizá-lo no processo de ensino da Matemática. Ainda segundo os PCNs (BRASIL, 1997), os computadores, no processo de ensino de Matemática, são fontes de informação, auxílio no processo de construção do conhecimento, forma de desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitam pensar, refletir e criar soluções, ferramenta para realização de atividades como uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto e banco de dados.

A história do ensino da Matemática mostra que a evolução da Matemática e a evolução do Homem ocorrem por caminhos paralelos, por vezes coincidentes, com objetivos comuns dentre os quais se destaca “o uso recíproco para o desenvolvimento individual de cada um”.

As idéias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenvolvendo instrumentos para esse fim, e buscando explicações para os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as idéias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber (D'AMBRÓSIO, apud BICUDO, 1999, p. 97).

## 4.2 O ensino da Matemática e a Deficiência Visual

Dos cinco sentidos de que é provido o ser humano, a visão é a mais importante para o processo cognitivo, sendo responsável por um grande número de informações que chegam ao cérebro, as quais capacitam e reforçam habilidades como guardar imagens, coordenar movimentos, pensar e resolver problemas. Sem a visão, o indivíduo tem seu desenvolvimento cognitivo comprometido, porém, não deve ser considerado um ser desprovido de capacidades.

Boa parte da categorização da realidade reside em propriedades visuais que se tornam inacessíveis ao cego, mas isto não quer dizer que careça de possibilidades para conhecer o mundo ou para representá-lo: o que ocorre é que, para isto, deve potencializar a utilização dos outros sistemas sensoriais (OCHAITA e ROSA, 1995, p. 184).

No processo de ensino e aprendizagem do educando com deficiência visual, o professor deve considerar as habilidades sensoriais que esse tem e, por meio de estímulos às mesmas, proporcionar condições que desenvolvam seu potencial cognitivo. São os outros órgãos dos sentidos os responsáveis pela experiência e aprendizagem desse aluno, sendo dois deles essenciais, o ouvido e o tato ativo.

Cada um desses sentidos possui certas possibilidades informativas peculiares, que provêm da própria estrutura anatômica dos receptores sensoriais e do desenvolvimento das habilidades perceptivas correspondentes. Isto faz com que os objetos do mundo tenham uma saliência perceptiva diferente da visual, em cada uma destas modalidades, e que a imagem que o cego percebe seja diferente – nem melhor nem pior – que a que os videntes possuem (OCHAITA e ROSA, 1995, p. 184).

A criança com deficiência visual inicia sua aprendizagem em desvantagem com relação à criança vidente. Seu desenvolvimento cognitivo é mais demorado, necessita de um tempo maior para aprender alguns conceitos, como os abstratos, por exemplo, além de estímulos contínuos. Mas, o professor não precisa mudar seus procedimentos quando tem um aluno com deficiência visual em sua sala, apenas adequar os materiais pedagógicos, a fim de auxiliá-lo na compreensão e abstração dos conceitos (GIL, 2000, p. 46).

Os conceitos matemáticos básicos, comumente, são trabalhados considerando que o educando tenha a noção concreta dos mesmos, obtida pelos



sentidos do tato ativo ou da visão, o que não acontece para o aluno com deficiência visual. Ao professor de Matemática cabe, então, adaptar as representações gráficas e os recursos didáticos para o ensino de conceitos matemáticos, que usem o tato ativo, pois com tal estratégia estará auxiliando a todos os alunos.

As mãos, como os olhos, embora de forma mais lenta e sucessiva, movem-se de forma intencional para buscar as peculiaridades da forma e poder, assim, obter uma imagem dela (OCHAITA e ROSA, 1995, p. 185).

Para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem, a predisposição do educando para aprender é uma atitude relevante, portanto, o professor deve utilizar estratégias que transformem a Matemática numa disciplina interessante e que instigue a curiosidade e o interesse do mesmo. Com esse propósito Rivière (1995), estabelece “Os mandamentos do Professor” para o docente de Matemática dos quais se destacam:

- vincularás, sempre que possível, os conteúdos matemáticos a propósitos e intenções humanas significativas;
- contextualizarás os esquemas matemáticos, subindo os degraus da escada de abstração no ritmo exigido pelo aluno;
- servir-te-ás da atenção exploratória da criança como recurso educativo e assegurarás sua atenção seletiva somente em período em que essa possa ser mantida;
- e, como se não bastasse, deverás valorizar e motivar, também, as crianças que não pareçam interessadas ou competentes.

O educador matemático deve fazer, sempre, tudo que estiver ao seu alcance, a fim de auxiliar o aluno a vencer as dificuldades para aprender, considerando que cada criança tem uma história de vida peculiar e, conseqüentemente, desenvolve habilidades e características pessoais em função do meio social em que vive. Assim, o mais importante é que cada professor procure conhecer e entender cada educando para, então, preparar estratégias que atendam às necessidades específicas dos mesmos. “Conforme o paradigma vigotskiano, mais do que ‘esperar’ os avanços, é função da educação – formal ou informal – provocar, promover,

acelerar e potencializar as capacidades gestadas antogeneticamente” (BEYER, 2005).

Todas as premissas propostas acima serão alcançadas se o professor de Matemática souber intervir no processo de ensino através de uma ação mediada, a qual produza conexões entre as zonas reais e proximais do desenvolvimento infantil.

Não custa lembrar a máxima vigotskiana, que afirma que a pedagogia deve buscar conectar o amanhã e o hoje evolutivos da criança, ou, conforme outra formulação vigotskiana, que o bom estudo deve sempre se adiantar ao desenvolvimento (BEYER, 2005, p. 109).

#### **4.3 Estratégias Metodológicas no Processo de Ensino de Conceitos Matemáticos para Alunos com Deficiência Visual**

As teorias construtivistas contemporâneas afirmam que a ação com o meio e a interação social são relevantes para o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos. Para alunos com deficiência visual esses dois fatores são fundamentais, sendo importante salientar que:

...o desenvolvimento cognitivo decorre das experiências que a criança acumula em duas dimensões, através das relações diretas com o mundo e das relações mediadas (FEUERSTEIN apud BEYER, 2005, p. 116).

Por meio da ação, o aluno que tem uma deficiência visual, cegueira ou baixa visão desenvolve a atividade de exploração que o faz refletir, discutir, elaborar hipóteses e, assim, abstrair conceitos. O uso do material concreto dá a esse educando a idéia real dos conceitos que estão sendo estudados. Segundo Beyer: “A primeira dimensão foi exaustivamente estudada por Piaget...” (2005, p.116).

Quanto à segunda dimensão, defendida por Vigotsky, constata-se que por meio:

... da aprendizagem mediada (EMA), nos referimos à forma como os estímulos emitidos pelo meio são transformados por um agente “mediador”,... Este agente mediador orientado por suas intenções, cultura e motivação afetiva seleciona e organiza o mundo dos estímulos para a criança (FEUERSTEIN apud BEYER, 2005, p. 117).

As duas dimensões propostas para o desenvolvimento da criança também devem ser componentes de estratégias metodológicas de ensino, as quais façam uso de material concreto, possibilitando que educandos com deficiência visual,

através da ação sobre os objetos, adquiram a idéia real dos conceitos em estudo. A noção de quantidade e de forma, por exemplo, não existe para o cego sem o contato com o objeto.

Através da observação tátil de objetos, a criança pode conhecer a sua forma, o seu tamanho, o seu peso, a sua solidez, as qualidades de superfície, a sua maleabilidade e sua temperatura (KIRK e GALLAGHER 1987, p. 199).

O professor deve ter em mente que o aspecto sensorial é necessário, mas não suficiente para se alcançar o desenvolvimento cognitivo. O uso do material concreto deve implicar processos de abstração e generalização de conceitos. Segundo Moysés (2006, p. 46), "... o material figurativo deve remeter a conceituações abstratas e não se esgotar em si mesmo".

A aplicação de uma estratégia metodológica é, também, uma experiência da aprendizagem mediada, visto que sua aplicação interfere na cognição da criança à medida que:

O mediador seleciona os estímulos que são mais apropriados e então modula, filtra e organiza; determina o surgimento ou desaparecimento de certos estímulos e ignora outros. Através de processo de mediação a estrutura cognitiva da criança é afetada (BEYER, 2005, p. 117).

O professor como mediador deve buscar e utilizar estratégias metodológicas de ensino visando a uma aprendizagem significativa de conceitos matemáticos.

O professor como mediador deve ter a intenção de facilitar as experiências de aprendizagem significativa, favorecendo em todo momento a transferência para contextos diferentes (PRIETO, 1993, p. 199).

Ainda como mediador, o professor é um facilitador de aprendizagem, à medida que disponibiliza para o aluno os meios concretos para a construção de conceitos matemáticos.

A idéia do professor como facilitador de aprendizagem se centra em enriquecer as habilidades essenciais, avaliar a destreza dos alunos na hora de utilizar certas habilidades e superar as dificuldades que apareçam (PRIETO, 1993, p. 199).

Considerando-se que a sala de aula constitui um grupo social interagindo entre si, o professor de Matemática deve usar estratégias que oportunizem troca de idéias para a construção de conceitos matemáticos. Conforme, "... é importante o estabelecimento de círculos estáveis de interação social, através dos quais os conceitos serão desenvolvidos" (2005, p. 108).

Assim procedendo, o professor estará considerando, no processo de ensino de Matemática, além da interação, outro aspecto relevante para o aluno com deficiência visual, que é a cooperação. Segundo Prieto, (1993) uma das funções do professor de Matemática é proporcionar ao aluno momentos de discussão, troca de idéias e processos de ensino que ajudem a aprender, através da experiência, função que auxilia a todos os educandos.

De acordo com Moysés:

As pesquisas evidenciaram que aqueles métodos que mais favorecem o desenvolvimento mental são os que levam o aluno a pensar, que o desafiam a ir sempre mais além. São, sobretudo, aqueles que o levam a começar um processo por meio de ações externas, socialmente compartilhadas, ações que irão, mediante o processo de internalização, transformando-se em ações mentais (1997, p. 45).

Ao utilizar estratégias no processo de ensino de conceitos matemáticos, o professor não pode deixar de considerar o fator contexto. Assim, qualquer estratégia a ser utilizada precisa levar em conta todos os fatores contextuais que contribuem para a formação do aluno. Contextualizar a estratégia é situar o educando em seu meio, considerar sua realidade e valorizar sua história de vida.

O educador deve intervir junto ao desenvolvimento de seu aluno através de uma adequada mediação, que propicie conexões culturais importantes para a criança, sempre com leve antecipação ao momento em que se encontra em seu nível evolutivo (BEYER, 2005, p. 109).

Os propósitos para a aplicação de estratégias metodológicas para o ensino de conceitos matemáticos citados acima se fundamentam em teorias contemporâneas e contemplam as necessidades educacionais de todos os educandos.

A forma metódica e intencional como os conceitos científicos são – ou deveriam ser – trabalhados na escola abre caminho para a revisão e a melhor compreensão dos conceitos espontâneos que cada aluno traz dentro de si (MOYSÉS, 1997, p. 38).

#### **4.4 O Lúdico nas Estratégias de Ensino de Matemática**

O brinquedo é um dos fatores mais importantes para a formação cognitiva do indivíduo. Enquanto brinca, a criança aprende e é feliz. O brinquedo desperta a curiosidade, a intuição, a iniciativa, a criatividade, a autoconfiança, a concentração. Também desenvolve a capacidade crítica, o pensamento lógico e a criação de

estratégias na busca de soluções para situações-problema. Ele proporciona a interação e a socialização do indivíduo.

É no brinquedo que a criança aprende a agir numa esfera cognitiva, ao invés de numa esfera visual externa, dependendo das motivações e tendências internas, e não dos incentivos fornecidos pelos objetos externos (VIGOTSKY, 1998, p. 126).

Além disso, o brinquedo permite à criança vivenciar situações imaginárias que exigem planos e ações reais, o que promove o seu desenvolvimento. Com objetivo implícito ou explícito, ele cria regras, busca respostas, desenvolve o pensamento abstrato e gera sentimentos de satisfação e prazer. Assim, motivada e estimulada, a criança faz do brinquedo seu objeto de aprendizagem.

Os professores de Matemática devem pensar em estratégias que tornem a sala de aula um ambiente lúdico, visando associar os aspectos positivos do brincar com o processo de ensino dos conceitos matemáticos.

Cumpra, pois, ao bom professor apresentar a Matemática com encanto e simplicidade, de modo a torná-la leve e agradável ao educando; fazer dela uma ciência cheia de atrações e faces pitorescas (MALBA TAHAN, 1983, p. 10).

Considerando que, para a criança, o brincar é um ato essencial para o desenvolvimento, o professor de Matemática deve planejar atividades com material concreto que possibilite brincadeiras e jogos. Assim procedendo, o educador cria um ambiente lúdico que desperta no aluno o interesse e o gosto pela Matemática, modifica o cotidiano da sala de aula e promove a interação.

Para o aluno com deficiência visual, cuja aprendizagem acontece, em grande parte, por meio do tato ativo, as estratégias para o ensino de conceitos matemáticos que consideram esses aspectos garantem o início do processo de construção desses conceitos e levam à abstração e generalização dos mesmos.

## 5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Para a realização do trabalho proposto foi utilizada uma abordagem qualitativa e uma estratégia de pesquisa que contemplasse aspectos de um estudo de caso.

Para Yin, “o estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo - com a lógica de planejamento incorporando abordagens específicas à coleta de dados e à análise de dados” (2001, p.33).

O estudo de caso escolhido é o explanatório, visto que ele deverá responder a questões da pesquisa do tipo “como”.

Ainda segundo Yin, “faz-se uma questão do tipo (como) ou (por que) sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos sobre o qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle” (2001, p.28).

Característica importante de um estudo de caso, como acontecimento contemporâneo, ajuda individual e o contexto do fenômeno foi utilizado no decorrer da pesquisa quando se optou pelo tema da mesma, aplicou-se uma estratégia de ensino e aprendizagem e foram escolhidos os dois ambientes de estudo dos sujeitos cegos. O estudo de caso escolhido foi o do tipo único. “Para confirmar, contestar ou estender a teoria, deve existir um caso único que satisfaça todas as condições para testá-la” (YIN, 2001, p.62).

As técnicas utilizadas na pesquisa proposta, características do estudo de caso, são a observação direta, realizada durante a visita às escolas e sala de recursos, e a série sistemática de entrevistas com os diferentes sujeitos da pesquisa.

Para a coleta de dados, foram utilizadas a entrevista semi-estruturada (Apêndices I, II e III) e a observação direta das atividades realizadas nas salas em que estudam os dois sujeitos cegos. Os dois instrumentos são característicos da abordagem qualitativa.

A análise dos dados foi feita confrontando-se as respostas obtidas nas entrevistas com os pressupostos do referencial teórico, relatando-se e analisando-se a realidade vivenciada no decorrer das observações realizadas nas salas de recursos e de aula dos sujeitos e através de diálogo com os sujeitos da pesquisa.

A partir da análise dos dados e das estratégias aplicadas, foi possível estabelecer uma categoria ampla, que conjuga os diferentes aspectos analisados

nesta investigação. Essa categoria denomina-se “Contextualização da realidade vivenciada pelos sujeitos na escola e na família”.

## 6 DESCREVENDO A PESQUISA

A Educação Inclusiva tem se destacado como o meio privilegiado de favorecer o processo de inclusão social dos cidadãos, tendo como mediadora uma escola realmente para todos, como instância sócio-cultural.

No Estado do Rio Grande do Sul, a Constituição Estadual de 1989, no Título VII da Segurança Social, no Capítulo I, no Art. 195, afirma: “O Estado implementará política especial de proteção e atendimento aos deficientes, visando a integrá-los socialmente”.

No Capítulo II, Seção I, da Educação, o Art. 197 afirma que o ensino será ministrado com base no princípio: - igualdade de condições para acesso e permanência na escola. Também o Art. 199 afirma ser dever do Estado “proporcionar atendimento educacional aos portadores de deficiência e aos superdotados”.

A Constituição Estadual está de pleno acordo com a Constituição Federal, cujo objetivo é garantir o direito à educação de qualidade a todos os educandos, com necessidades educacionais especiais ou não.

Esse também tem sido o propósito a ser alcançado pela Secretaria de Educação e Cultura do município onde se realiza a presente pesquisa, cujas escolas municipais atendem alunos segundo a filosofia da Educação Inclusiva. Conforme dados de 2006<sup>1</sup> dessa secretaria, estão matriculados na rede municipal de ensino, 27.000 educandos, sendo 600 com necessidades educacionais especiais, dos quais 23 têm deficiência visual. Esses educandos freqüentam as salas de aula nas escolas municipais de Educação Infantil e de Ensino Fundamental e recebem atendimento em turno inverso ao escolar nas salas de recursos que atendem às suas necessidades específicas ou através do serviço de itinerância.

A equipe que dá atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais da rede municipal de ensino está composta por um assistente social, dois professores que atendem aos deficientes visuais, um professor de informática da educação, dois fonoaudiólogos, dois psicólogos, dois psicopedagogos, dois

---

<sup>1</sup> Esses dados foram coletados no mês de agosto de 2006 junto à Secretaria de Educação do município integrante deste estudo.



psicomotricistas e um pedagogo. Os atendimentos visam articular intervenções pedagógicas capazes de minimizar defasagens cognitivas apresentadas por esses educandos nas áreas pedagógica, psicopedagógica, fonoaudiológica, psicomotora, psicológica, de assistência social, libras, Braille e de informática da educação.

Conforme dados da Secretaria de Educação e Cultura do município, o atendimento da Consultoria Itinerante é destinado a educandos portadores de necessidades educacionais especiais, matriculados na rede Municipal de Ensino, com dificuldades financeiras de locomoção e/ou por negligência familiar, sendo realizado na escola de origem do educando. A Consultoria Itinerante proporciona atendimento educacional especializado, no mínimo uma vez por semana, por uma hora e meia, a um grupo de três a cinco educandos e/ou, quando necessário, a apenas um.

Em nota à comunidade, a Secretaria de Educação e Cultura do município justificou as medidas adotadas como meios de viabilizar a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais na rede regular de ensino municipal. Segundo a nota, a Secretaria Municipal de Educação e Cultura vem dando suporte a seus professores, através de projetos de qualificação continuada, abordando questões metodológicas como organização de currículo e avaliações dos educandos com autismo, psicoses, síndromes, deficiências sensoriais, físicas ou mentais. Estão sendo promovidos cursos, seminários e a implantação de projetos que favoreçam a auto-estima, motricidade e desenvolvimento global dos educandos com necessidades educacionais especiais.

O tema da presente pesquisa surgiu de um desafio lançado pela professora orientadora em seu segundo encontro de trabalho com a pesquisadora. Na busca por uma deficiência, foco do estudo, por acaso, escolheu-se a deficiência visual. A opção mostrou-se relevante, uma vez que nas escolas regulares inclusivas encontrou-se um número significativo de alunos com essa deficiência. A princípio, havia a intenção de investigar as estratégias de ensino que usam material concreto aplicadas nas aulas de Matemática das escolas onde estudam alunos com deficiência visual. A visita a essas escolas mostrou a ausência dessas estratégias. A única estratégia encontrada nas salas de aula com alunos cegos e com baixa visão foi a da aula expositiva-dialogada com uso do quadro verde e giz branco. Um fato que chamou a atenção, durante as visitas, foi o de se encontrarem livros didáticos de diversas disciplinas em Braille guardados, que não haviam sido usados

pelo educando cego no decorrer do ano letivo e que deveriam estar com o aluno. Fatos como esses contribuem para a condição de “aluno ouvinte” do deficiente visual em sala de aula. Diante da realidade constatada, formulou-se o presente tema da pesquisa.

A escolha do sujeito deficiente visual não foi uma tarefa fácil. Pensou-se em um sujeito cego frente às dificuldades encontradas pelos mesmos no processo de aprendizagem, conforme relatou a professora da sala de recursos. No primeiro momento, foi escolhido um aluno cego, estudante da 7<sup>a</sup> série e que, após três semanas de encontros e desencontros, levou a dele desistir. Contatou-se, então, com a mãe dos sujeitos D e F que aceitou participar da pesquisa.

A investigação aconteceu nos dois ambientes de ensino dos sujeitos cegos, a sala de recursos e a sala de aula da escola municipal inclusiva.

As duas salas de recursos que atendem às necessidades pedagógicas dos alunos com deficiência visual que freqüentam as escolas da rede municipal e estadual estão situadas em uma escola estadual do município. Nelas, quatro professoras da rede estadual auxiliam os educandos com deficiência visual, atendendo a crianças, adolescentes, jovens e adultos que freqüentam a pré-escola, o ensino fundamental e o ensino médio no município. As professoras alfabetizam os deficientes visuais em Braille, transcrevem para o Braille o material em tinta que eles trazem da escola e vice-versa, auxiliam na execução de tarefas escolares, realizam atividades pedagógicas com jogos educativos e de entretenimento, visando desenvolver raciocínio lógico, habilidades, hábitos e posturas necessárias para esses educandos.

As salas de aula de D e F estão situadas numa escola municipal de Ensino Fundamental incompleto que atende alunos da pré-escola à quarta série.

A investigação, nesses dois contextos, ocorreu em três momentos. Primeiramente na sala de recursos, com seis encontros, durante a observação do uso da estratégia empregada no processo de ensino de conceitos matemáticos com auxílio do “Material S”, envolvendo os dois sujeitos cegos e a Professora 4. No segundo momento, foram observados os sujeitos cegos na sala de aula, a estratégia 2, se aplicou a estratégia 3. No último momento, foram realizadas as entrevistas com as quatro professoras e a mãe dos educandos cegos.

No decorrer das observações, nas salas de aula de um dos alunos, se constatou a ausência do professor por três semanas, período no qual não houve

aulas de Matemática. O sujeito cego dessa turma teve sempre atitude de aluno ouvinte, visto que não possuía material em Braille para trabalhar. Na outra turma, não foi possível assistir às aulas de Matemática por duas semanas, porque a professora trabalhava essa disciplina, duas vezes na semana, nos dias em que a pesquisadora não podia comparecer à escola. As atividades com D e F, na biblioteca, nem sempre aconteceram como combinado previamente, devido à coincidência de outras atividades e contratempos na data marcada.

## **6.1 Os Sujeitos da Pesquisa**

São sujeitos da pesquisa dois alunos cegos, quatro professoras envolvidas no processo de ensino desses sujeitos, a mãe deles e a pesquisadora.

### **6.1.1 Os sujeitos D e F**

Os sujeitos da pesquisa, D e F são gêmeos com fibroplasia retrolenticular. Eles têm nove anos, estudam na segunda série do Ensino Fundamental na escola municipal de ensino regular. Eles têm hiperatividade, déficit de atenção e realizam diversas atividades buscando uma melhor adaptação ao meio e às suas necessidades.

### **6.1.2 A Professora 1**

A Professora 1 leciona na classe de segunda série onde estuda um dos sujeitos cegos da pesquisa. Ela é formada no curso Normal. É professora desse sujeito pela segunda vez e afirma que este ano se sente apenas mais segura para realizar seu trabalho, pois já conhece a realidade do mesmo e também um pouco do sistema Braille.

### **6.1.3 A Professora 2**

A Professora 2 trabalha na classe da segunda série em que estuda o outro sujeito cego. Formada em Educação Física, com especialização em Gestão Escolar,

ela diz que costuma ser professora substituta, mas que este ano está atendendo essa classe regular. Ela relata que, como professora de Educação Física, tem experiência com educandos com necessidades educacionais especiais, como cadeirantes, e que ao constatar a realidade do sujeito cego deu-se conta de que não estava preparada para atendê-lo.

#### **6.1.4 A Professora 3**

A Professora 3 trabalha na escola municipal onde foi realizada a presente pesquisa e lecionou para um dos educandos cegos na primeira série. Formada no curso Normal e concluinte do curso de licenciatura em Matemática nesse semestre, aplicou uma estratégia que utilizou material concreto para o ensino de conceitos matemáticos, a qual fez parte de seu trabalho de conclusão.

#### **6.1.5 A Professora 4**

A Professora 4 trabalha em uma escola estadual do município em que se realizou a presente pesquisa, onde estão localizadas as salas de recursos para deficientes visuais e são atendidos os sujeitos D e F. Atendendo deficientes visuais há vinte e três anos, ela tem uma história de vida junto a essa comunidade. Formada no curso Normal, trabalhou vários anos com crianças de primeira série, alfabetizando-as. cursou licenciatura em Letras, tem o curso de extensão com habilitação para trabalhar com deficientes visuais, especialização em Educação Especial e é formada em Direito, mas diz que sua paixão é trabalhar com alunos com deficiência visual.

A Professora 4 atende, na sala de recursos, cinco educandos com deficiência visual, por vezes acompanhada de outras deficiências e costuma dizer: “O deficiente visual, quando chega aqui, é uma pedra bruta e, ao sair, é um diamante lapidado”. Ela trabalha D e F desde o período da pré-escola e relata que a tarefa tem sido um desafio, pois eles são completamente diferentes dos outros deficientes visuais que auxiliou e auxilia. *“A leitura e a escrita Braille é ainda para eles uma dificuldade, isso depois de quatro anos em contato com esse sistema. Eles também têm grande dificuldade para entenderem conceitos matemáticos,”* afirma ela. Para realizar cálculos com adição e subtração no sorobã, essa professora utilizou um

material concreto, denominado “Material S”, a fim de facilitar a compreensão do algoritmo dessas operações. Visando auxiliar D e F a professora 4 mantém contato constante com a Professora 1 e 2, com a mãe e os especialistas que os atendem.

#### **6.1.6 A Pesquisadora**

A pesquisadora é mestranda em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA e utilizou com os sujeitos D e F a estratégia 3, descrita no capítulo seguinte.

#### **6.1.7 O Sujeito M**

O Sujeito M, mãe de D e F forneceu informações, através de entrevista semi-estruturada, sobre a história de vida e a realidade dos mesmos.

## **7 ESTRATÉGIAS PESQUISADAS PARA O PROCESSO DE ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS**

A escola inclusiva deve proporcionar ao aluno com deficiência visual um ambiente de aprendizagem que estimule a construção do sistema de significação e linguagem, a exploração do meio - como forma de aquisição de experiências - o uso do corpo, do brinquedo e da ação espontânea, como instrumentos para a compreensão do mundo, a mediação do professor para a formação de conceitos, o desenvolvimento da autonomia e independência, incentivando-o a se comunicar, interagir e participar de todas as atividades em grupo.

Segundo os PCNs:

A atividade matemática escolar não é “olhar para coisas prontas e definitivas”, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar o mundo.

Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática (BRASIL, 1997, p. 19).

No transcorrer da pesquisa, foram investigadas as três estratégias aplicadas a D e F. Nelas foi utilizado material concreto e o professor apareceu como mediador no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.

O mediador seleciona os estímulos que são mais apropriados e então modula, filtra e os organiza: determina o surgimento de certos estímulos e ignora outros. Através deste processo de mediação, a estrutura cognitiva da criança é afetada (FEUERSTEIN apud BEYER, 2005, p. 117).

### **7.1 Estratégia 1**

Na sala de recursos, a Professora 4, desde a primeira série, utiliza o material concreto, que foi por ela elaborado para ensinar a D e F o sistema decimal de numeração, a adição, a subtração e a multiplicação de números naturais e os algoritmos dessas operações. Frente à dificuldade encontrada para o uso do sorobã no processo de ensino da composição de numerais na classe das unidades simples, a Professora 4, faz o seguinte depoimento:

*“Em meus vinte e dois anos de trabalho esta foi a primeira vez que um aluno da sala de recursos não aprende as classes dos numerais no sorobã. Eles apresentaram grande dificuldade quando do uso do sorobã que, mesmo sendo um material concreto, requer a abstração, por exemplo, do conceito de dezena e centena.”*

O material concreto, aqui denominado “Material S” e descrito a seguir, é confeccionado em madeira e composto por:

- a) três caixas de diferentes tamanhos para guardar os cubos, as argolas e os cilindros;
- b) argolas de dois centímetros de diâmetro, cubos de um centímetro e meio de aresta e cilindros com três centímetros de altura e um centímetro de diâmetro;
- c) uma caixa com tamanho 40 cm x 30 cm dividida em nove celas.

Ao utilizarem o “Material S” (Figura 2) os sujeitos D e F o colocam a sua frente, posicionando primeiro a caixa grande e, ante a essa, as três caixas contendo os cubos, as argolas e os cilindros.



Figura 2: Material S

Para trabalhar com esse material, a Professora 4 estabeleceu que:

- a) na vertical, as três colunas à direita representam a classe das unidades simples;

b) a coluna da direita destina-se às peças correspondentes a ordem das unidades, a coluna do meio às peças da ordem das dezenas e a coluna da esquerda às da ordem das centenas;

c) na horizontal, quando se estiver adicionando, as duas primeiras linhas correspondem às parcelas e a terceira, à soma; quando se estiver subtraindo, as três linhas representam o minuendo, o subtraendo e a diferença, respectivamente;

d) um cubo representa uma unidade;

e) uma argola representa uma dezena;

f) um cilindro representa uma centena.

Utilizando o “Material S”, os sujeitos aprenderam, no decorrer da primeira série, a compor e decompor numerais considerando que, ao reunirem dez cubos, formam uma dezena e esses podem ser trocados por uma argola; ao juntarem dez argolas, formam uma centena e que essas podem ser trocadas por um cilindro. A partir desses conceitos, eles irão aprender, no decorrer da aplicação da estratégia 1, o algoritmo da adição e o da subtração, com e sem reservas. Relata-se, a seguir o desenvolvimento de duas atividades dessa estratégia.

a) Para realizar a adição  $234 + 123$  o sujeito:

- na primeira linha, considera a primeira parcela e coloca quatro cubos na cela das unidades, três argolas na cela das dezenas e dois cilindros na cela das centenas;
- na segunda linha, considera a segunda parcela e coloca três cubos na cela das unidades, duas argolas na cela das dezenas e um cilindro na cela das centenas;
- na terceira linha, reúne, na cela das unidades os cubos da primeira e segunda linhas; na cela das dezenas, as argolas da primeira e segunda linhas e; na cela das centenas os cilindros da primeira e segunda linhas, obtendo dessa forma, a soma.

b) Para efetuar a subtração  $634 - 231$  o sujeito:

- na primeira linha, considera o minuendo e coloca quatro cubos na cela das unidades, três argolas na cela das dezenas e seis cilindros na cela das centenas;



- na segunda linha, considera o subtraendo e coloca um cubo na cela das unidades, três argolas na cela das dezenas e dois cilindros na cela das centenas;
- na terceira linha, na cela das unidades, coloca três cubos, diferença entre o número de cubos da primeira e segunda linhas; na cela das dezenas, não põe argolas, pois a diferença entre o número delas, é nula; na cela das centenas coloca quatro cilindros, diferença entre o número de cilindros da primeira e segunda linhas obtendo, então, o resto.

No quadro 1, representa-se as operações anteriores, efetuadas com o “Material S”.

	2	3	4		6	3	4
+	1	2	3	-	2	3	1
	3	5	7		4	0	3

Quadro 1: material S

No decorrer do processo de seleção das peças, os sujeitos são rápidos. Acessam as caixas e as peças sem problemas. Mas, seguidamente, eles deixam cair um número errado de peças dentro das celas, o que resulta em respostas errôneas e na retomada do processo, ocasionando perda de tempo e falta de interesse para a realização da atividade novamente.

Os sujeitos utilizam, na sala de recursos e na sala de aula, o “Material S” para efetuar a adição e a subtração de números naturais, na classe das unidades simples, com e sem reservas, com os respectivos algoritmos.

Crianças com este tipo de deficiência apresentam, na maioria das vezes, as condições cognitivas e sócio-afetivas para a convivência escolar, sendo importante, porém, que sejam providenciados procedimentos didáticos adequados. Esta deve ser a função das salas de recursos para alunos cegos ou com outras formas de impedimento visual (BEYER, 2005, p. 64).

## 7.2 Estratégia 2

A Professora 3 trabalha na escola, local da pesquisa, e ministrou aula para um dos sujeitos cegos na primeira série. Nesse período, além de utilizar o “Material S”, ela também elaborava material concreto para auxiliar esse educando.

A Professora 3, formanda em licenciatura em Matemática, no período em que se realizava essa pesquisa, aplicou uma estratégia aos sujeitos D e F para ensinar o algoritmo da multiplicação em que o multiplicando é maior que a unidade, visando à construção e compreensão da tabuada do dois e utilizando o material dourado, blocos lógicos, *cuisenaire* (régua numérica) e sorobã.

Na biblioteca da escola, a estratégia foi aplicada no decorrer de cinco encontros com D e F, de forma individual. No primeiro encontro, o objetivo das atividades era desenvolver a concentração e a percepção dos sujeitos que, segundo parecer médico, têm déficit de atenção e hiperatividade. O material concreto utilizado foram os blocos lógicos (figura 3) cujas peças foram identificadas com pingos de cola nas de cor vermelha, riscos de cola nas de cor amarela e pingos e riscos de cola nas de cor azul. Segundo a Professora 3, o objetivo da atividade foi alcançado, pois os alunos usando a percepção tátil, identificaram as peças corretamente.



Figura 3 – Estratégia 2: blocos lógicos adaptados

No segundo encontro, aplicaram-se cálculos com o material concreto *cuisenaire*, adaptado para D e F, com ênfase, ainda, na concentração. Conforme a Professora 3, os sujeitos realizaram a atividade de compor e decompor um número corretamente, mas ela observa que, no momento de registrar os cálculos, faltou atenção, o que ocasionou erros.

No terceiro encontro, as atividades foram realizadas também com o material concreto *cuisenaire*. Estudaram-se as várias possibilidades de compor um número com diferentes valores. A Professora 3 relata que, nos primeiros exercícios, houve certa dificuldade, mas depois de compreenderem o processo, os sujeitos

conseguiram realizar as tarefas corretamente. Ela pediu a D e a F que representassem, com o material *cuisenaire*, o número sete como uma soma de dois números. Um deles selecionou as peças três e quatro, concluindo que  $7 = 4 + 3$ ; o outro selecionou as peças cinco e dois e escreveu que  $7 = 2 + 5$ .

No quarto encontro, foi utilizado o material dourado, para a realização da adição e da multiplicação. *“Nessa atividade se enfatiza a troca das peças equivalentes, pois é de extrema importância que os sujeitos compreendam esse processo, para realizarem cálculos no sorobã”*, declara a Professora 3. Uma das atividades foi calcular o produto “duas vezes cinco”. Os alunos selecionaram cinco cubinhos, a seguir, mais cinco, totalizando dez, que foram trocados por uma barra de dez unidades.

No quinto encontro, D e F fizeram a revisão da tabuada do dois e cálculos no sorobã. Segundo a professora, os sujeitos apresentaram dificuldades para a realização da atividade, pois não haviam usado o sorobã na realização de cálculos de multiplicação.

Ao término das atividades, a Professora 3 afirmou que o sujeito D conseguiu se manter concentrado por mais tempo durante as atividades, aprendeu a tabuada mais rápido e errou menos e que F não teve a mesma concentração, necessitou manusear o material concreto por mais tempo para compreender a tabuada e cometeu mais erros na transcrição dos resultados para Braille.

### 7.3 Estratégia 3

Na interação com o mundo das pessoas que enxergam, os indivíduos cegos e com baixa visão enfrentam constantemente adversidades, sendo uma delas o conhecimento e manuseio da moeda do sistema monetário brasileiro. Assim, projetou-se uma estratégia metodológica para auxiliar os sujeitos D e F a identificarem moedas e a resolverem situações-problema decorrentes do manuseio das mesmas no cotidiano envolvendo as operações de adição, subtração e multiplicação de seus valores, sem o uso de algoritmos.

A educação escolar deve iniciar pela vivência do aluno, [...] No caso da matemática, consiste em partir do conhecimento dos números, das medidas e da geometria, contextualizado em situações próximas do aluno (PAIS, 2002, p. 28).

Um prévio levantamento de dados foi realizado nas salas de aula de D e F. Utilizando-se moedas de diferentes valores, constatou-se que os colegas desses sujeitos conheciam as moedas e com seus valores resolviam problemas envolvendo adição, subtração e multiplicação, mas eles não.

Para a criança com deficiência visual, Vigotsky defende o acesso aos signos culturais... é importante o estabelecimento de círculos estáveis de interação social, através dos quais os conceitos serão desenvolvidos (Beyer, 2005, p. 108).

A estratégia foi planejada em três etapas. Na primeira, ocorreram quatro encontros individuais com D e F. Na segunda, houve um encontro com um dos sujeitos cego e dois colegas e, na terceira, realizou-se uma atividade com um desses sujeitos e seus colegas na sala de aula.

Na primeira etapa da estratégia, foram realizados, na biblioteca da escola, à tarde, quatro encontros individuais com D e F, com duração de uma hora e quinze minutos, visando à identificação das moedas e a realização de adição, subtração e multiplicação com seus valores.

No primeiro encontro, cada sujeito recebeu várias moedas com o objetivo de diferenciá-las por tamanho ou diferenças nas faces. Comprovou-se que eles não conheciam as moedas, segundo seus valores, quando o sujeito F relatou que ganha da avó só dinheiro de papel, um real, e que não gosta de moedas, porque é fácil perdê-las. Explicou-se, então, a ele, que em cédulas não existem os centavos e que na compra de uma bala no valor de quinze centavos, por exemplo, se usa moedas durante a compra ou ao receber o troco, por isso a necessidade de conhecê-las. Durante a atividade, um dos sujeitos selecionou as moedas segundo o tamanho, separando e identificando primeiramente as pequenas, de um e cinco centavos. O outro sujeito também selecionou as moedas por tamanho, separando inicialmente as maiores, escolhendo a de cinquenta centavos para estudar suas faces. Perguntou-se a ele se a moeda tinha as faces iguais e ele, após examiná-la, disse que não, identificando um desenho, face “cara” e uma onda, face “coroa”. Explicou-se que o desenho é o de um rosto, por isso essa face chama-se “cara”, e que na outra, denominada “coroa”, com a onda, segundo o sujeito, há números que indicam o valor da moeda e, abaixo deles, a palavra centavos.

Uma forma de dar sentido ao plano existencial do aluno é através do compromisso com o contexto por ele vivenciado, fazendo com que aquilo que ele estuda tenha um significado autêntico e por isso deve estar próximo a sua realidade (PAIS, 2002, p. 28).

Considerando-se que os sujeitos D e F são crianças, como tal, precisam brincar. Assim, para o momento significativo da aprendizagem utilizou-se a brincadeira “cara” ou “coroa”. Essa brincadeira, como os demais jogos lúdicos, passou a ser percebida como uma estratégia de ensino que desenvolve o aprendizado do conceito de casualidade, o pensamento lógico-matemático, o cálculo mental e um estímulo à aprendizagem.

O ambiente ideal para tornar uma criança alegre, feliz e, ao mesmo tempo, proporcionar-lhe um aprendizado espontâneo, sem cobranças ou pressões, é o ambiente de brincadeiras,... Brincar é fundamental! (SIAULYS, apud BRUNO, 1997, p. 60).

Explicou-se ao sujeito que venceria o jogo quem, após dez jogadas, tivesse o maior número de pontos resultantes da soma do valor da moeda e computados a cada jogada certa. Ele pegou novamente a moeda de cinquenta centavos, escolheu “cara” e lançou a moeda. Dando “coroa”, a pesquisadora ganharia cinquenta pontos e o próximo lançamento. Ele escolheu “coroa” e acertou o lance. Ao final das dez jogadas, o sujeito ganhou o jogo com o total de trezentos e cinquenta pontos. Acabou o tempo do encontro e o sujeito queria continuar brincando.

Os recursos pedagógicos especiais podem levar a criança cega a uma aprendizagem significativa, despertando seu interesse em aprender, e poderão tornar o mundo e a escola compreensíveis e prazerosos, facilitando a aprendizagem e a integração da criança à sociedade (SIAULYS, apud BRUNO, 1997, p. 62).

No segundo encontro se propôs aos dois sujeitos que identificassem as diferentes faces de uma moeda (conforme mostra a figura 4). Explicou-se, também, ao outro sujeito a brincadeira “cara” e “coroa”, pois ao chegar ao encontro ele pediu para brincar de “cara” e “coroa”. Solicitou-se, então, que ele juntasse as duas mãos deixando um espaço para colocar dentro a moeda, sacudi-la e lançá-la sobre a mesa. Ele gostou imensamente de sacudir a moeda por entre as mãos, resultado, provavelmente, do sentido tátil mais desenvolvido que possui. Pediu para ser o primeiro a jogar a moeda e escolheu “cara”. Deu “coroa”. Escolheu-se “coroa” e lançou-se a moeda, dando “cara”. Brincando com a moeda de cinco centavos, ele identificou as faces da mesma, vivenciou o aspecto casualidade e igualdade de chances a cada jogada, somou o valor da moeda para obter os pontos obtidos, sentiu a alegria de vencer o jogo com trinta pontos, brincou e se encantou com tudo que aconteceu. Acabou o tempo com a pesquisadora e ele voltou à sala de aula.

Ressalta-se que a soma dos pontos era efetuada mentalmente pelos sujeitos após cada jogada, ou seja, sem auxílio de algoritmos.



Figura 4 – Estratégia 3: diferentes faces de uma moeda

No terceiro encontro, tinha-se por objetivo o reconhecimento da moeda de um real. Dentre as várias moedas em estudo solicitou-se ao sujeito que identificasse a de um real. Ele espalhou as moedas sobre a mesa e escolheu a maior delas, a de um real. A seguir, pegou uma moeda de cinqüenta centavos e disse que tinha dois reais. Pediu-se a ele que comparasse as moedas selecionadas. Comparando-as, ele disse que a moeda menor era de cinqüenta centavos. A moeda que ele examinou é grossa e de maior peso. Solicitou-se que verificasse a borda dessa moeda. Ele se encantou com os detalhes e ficou passando os dedos por alguns instantes sobre a mesma.

Ao outro sujeito também foi solicitado que identificasse a moeda de um real. Ele examinou as moedas sobre a mesa, escolheu a maior e a colocou com a coroa para cima. Tateando-a, ele identificou riscos entre os quais está o número um e sobre ele passou o dedo várias vezes. Passando a unha sobre as ranhuras disse que o “um” é liso, especificando, assim, uma característica da moeda não identificada nos encontros anteriores. Ao examinar a face “cara” da moeda perguntou se o rosto era de um homem ou de uma mulher e se havia uma coroa na cabeça dele, especulando novamente características da moeda que não haviam sido estudadas. Ressalta-se que esse sujeito pediu para brincar novamente de

“cara” e “coroa”, o que aconteceu até o final do encontro e com empate de resultados, e que os dois sujeitos reuniram moedas para e somarem seus valores, o que permite afirmar que os conhecimentos adquiridos na escola foram ampliados em casa.

A troca de experiências, sentimentos e informações nos ajudam a compreender a necessidade que crianças ou adultos com deficiência, pais e profissionais, têm de um espaço para construir juntos novos valores e significados (GIL, 2000, p. 14).

O quarto encontro teve por objetivo verificar quais moedas já eram reconhecidas pelos sujeitos D e F e que operações com os valores já poderiam ser realizadas. Um sujeito colocou as moedas umas sobre as outras, segurou-as, bateu e escolheu a moeda de um real, a maior. Questionado sobre o critério que usou para selecioná-la, respondeu que aquela era a maior moeda. Manuseando as moedas ele reuniu várias de dez centavos e somou os valores até noventa centavos. A seguir, perguntou quanto dava a soma ao juntar a décima moeda. Respondeu-se que dava cem centavos ou um real. Questionado sobre a possibilidade de trocar as dez moedas de dez centavos por uma de um real ele afirmou que a troca era possível.

O outro sujeito cego pediu para somar os valores de todas as moedas que estavam sobre a mesa. Primeiramente, ele separou a moeda de um real, depois pegou uma moeda de vinte e cinco centavos dizendo ser de um real. Pediu-se que examinasse a moeda e rapidamente ele disse que a moeda era de vinte e cinco centavos. Pegou outra moeda de vinte e cinco centavos e perguntou quanto dava a soma. Perguntou-se, então, a ele quanto é vinte e cinco mais vinte e cinco. Respondeu errado por várias vezes. Sugeriu-se que usasse os dedos para contar e encontrar o resultado. Assim procedendo e contando de cinco em cinco, a partir de vinte e cinco, ele chegou a cinquenta centavos. Disse que já tinha um real e cinquenta centavos. A seguir, pegou a maior moeda que estava sobre a mesa e perguntou qual é seu valor. Pediu-se que ele a examinasse e instantes depois de fazê-lo respondeu corretamente que a moeda era de cinquenta centavos. Questionado sobre o valor total que possuía, não respondeu. Perguntou-se, então, quanto é cinquenta centavos mais cinquenta centavos. Ele disse, prontamente, que era um real e que tem dois reais. Examinando as moedas que restavam, pegou três e disse, corretamente, que somavam vinte centavos e que o total era dois reais e

vinte centavos. Das três moedas restantes identificou as de um centavo, mas demorou a identificar a de cinco centavos. Solicitou-se que somasse os valores das três moedas e ele respondeu corretamente: "sete centavos". Retomou-se o processo da adição dos valores das moedas até se chegar à soma correta. A soma dos valores foi realizada sem o uso do algoritmo, apenas através do cálculo mental. Explorou-se, para isso, a leitura dos valores, o que contribuiu para a demora em responder e encontrar as somas. Constatou-se, por vezes, certa demora e dificuldade desses sujeitos em resolver as situações-problema propostas.

De modo genérico, podemos destacar algumas características de seu processo de desenvolvimento:

- ele precisa mais tempo para assimilar determinados conceitos, especialmente os mais abstratos;
- requer estimulação contínua;
- mostra dificuldade de interação, apreensão, exploração e domínio do meio físico (GIL, 2000, p. 40).

Ao término desse encontro constatou-se que:

- os sujeitos identificam as moedas de um real facilmente, mas têm dificuldade para reconhecer as demais moedas;
- a tentativa de identificar as moedas segundo suas faces é difícil.

Com base nessa análise, verifica-se que realidade do sistema monetário deve ser repensada frente à proposta da Educação Inclusiva, pois ele não atende ao princípio da diversidade. O reconhecimento das cédulas e das moedas é para o cego um grande desafio. Na seleção das moedas para o estudo, percebeu-se a variedade das mesmas e a dificuldade para identificá-las. Para a criança vidente, o contato diário com as moedas leva à aprendizagem de suas características de forma natural; para a criança cega, porém, a situação é diferente. Nas salas de aula D e F, eram as únicas crianças que não identificavam as moedas, apenas "conheciam" a cédula de um real.

Constatou-se que com exceção da moeda de um real, as demais possuem dois tamanhos, cada uma com características distintas em relação às faces e à cor. Para a atividade, achou-se necessário e conveniente utilizar a moeda de um real, a moeda de cinquenta centavos, mais grossa e com detalhes nas bordas, a moeda de vinte e cinco centavos maior, as moedas de dez centavos, de cinco centavos e de um centavo, de tamanhos menores. Após a escolha, sobraram seis moedas de diferentes tamanhos, massas e cores - fator esse irrelevante para o presente estudo. No decorrer do processo de identificação, a característica escolhida pelos sujeitos da



pesquisa foi o tamanho da moeda. Verificou-se que as moedas de um real e de vinte cinco centavos foram, algumas vezes, confundidas devido à semelhança no tamanho. Também se percebeu que o contato com as moedas, em casa, sem a prévia seleção, ocasionou dificuldades para a identificação, principalmente ao sujeito F. O reconhecimento das moedas segundo as características das faces é uma tarefa árdua. A riqueza de detalhes de cada face dificulta a identificação da mesma e requer o contato por um período maior de tempo, um grande interesse do indivíduo, além do sentido tátil desenvolvido.

Na segunda etapa, aconteceu um encontro, na biblioteca da escola, durante uma hora e trinta minutos, com um dos sujeitos e dois colegas.

No início da atividade, foi proposto que os colegas dessem ao sujeito cego algumas moedas para ele as identificassem. Ele reconheceu as moedas de vinte e cinco centavos - dizendo que na face "coroa" estava escrito vinte e cinco centavos - e de um real. Os colegas questionaram como ele identificou as moedas e ele lhes disse que foi pelo tamanho e pela face coroa. Os três educandos reuniram as moedas e estavam fazendo a soma de seus valores quando o sujeito cego propôs que fechassem os olhos e adivinhassem quais moedas ele lhes dava. O desafio foi aceito de imediato. Um colega recebeu uma moeda de vinte e cinco centavos e a identificou dizendo que na coroa estava escrito vinte e cinco centavos. O outro recebeu a moeda de um real e a identificou corretamente. A brincadeira continuou até o final do encontro. A idéia espontânea do aluno cego, que viu nesse momento um espaço para brincar, direcionou as ações do grupo, proporcionando momentos de ludicidade ao processo de ensino e aprendizagem.

A brincadeira ocorre pela interação entre crianças e resulta de um aprendizado. Aprende-se a brincar (SIAULYS, apud BRUNO, 1997, p. 61).

A terceira etapa aconteceu na sala de aula de um dos sujeitos cegos, durante duas horas, quando a Atividade Estórias Matemáticas<sup>2</sup>, envolvendo as moedas e seus valores, foi proposta a todos os alunos da turma. A Professora 1 desenvolveu o conteúdo sobre sistema monetário e sua importância nas atividades cotidianas, possibilitando, assim, a realização da atividade proposta com seus alunos. Essa atividade, depois de realizada, foi entregue ao sujeito M para levá-la à Professora 4

---

<sup>2</sup> As fotos do material da Estratégia 2 constam no Anexo V.

a fim de transcrevê-la do Braille para tinta o que, por razão não explicada, não aconteceu. A atividade foi realizada posteriormente, na sala de recursos, com a presença do outro sujeito, que não compareceu à escola no dia combinado para a realização da mesma.

Lembrando o primeiro mandamento de Rivière, que recomenda ao professor associar os conteúdos matemáticos a propósitos e intenções humanas significativas, planejou-se a atividade Estórias Matemáticas com situações-problema envolvendo nomes e tarefas cotidianas das duas crianças. Observou-se, em sala de aula que D e F têm por alguns colegas um carinho especial, razão pela qual o nome deles foi citado. Nos momentos de interação com D e F, as crianças relataram que, quando estão em casa, realizam algumas atividades da rotina da casa, como lavar louça e tirar o pó dos móveis, e são, por isso, recompensadas com a quantia de um real, dinheiro que usam para comprar figurinhas, balas, enfim, coisas que crianças costumam e gostam de comprar. Esses fatos, considerados relevantes para esses sujeitos, constam na atividade Estórias Matemáticas, cujo objetivo é contextualizar os conceitos ensinados nos encontros anteriores e integrar os sujeitos à turma.

A atividade foi realizada na sala de aula da Professora 1, em grupos de dois alunos, num tempo médio de uma hora. A seguir, aconteceu a correção da atividade, com um aluno de cada dupla apresentando sua resposta para a questão. As soluções foram discutidas e analisadas pelo grande grupo e a professora 1. Destaca-se que o sujeito cego participou desse momento de interação, deixando de lado a postura de aluno ouvinte.

A análise da atividade Estórias Matemáticas<sup>3</sup> mostrou que D e F alcançaram os objetivos propostos para a mesma, resolvendo as situações-problema que permitindo afirmar que houve compreensão dos conceitos propostos, conforme ilustra a figura 5.

---

<sup>3</sup> A atividade está no Anexo VI.

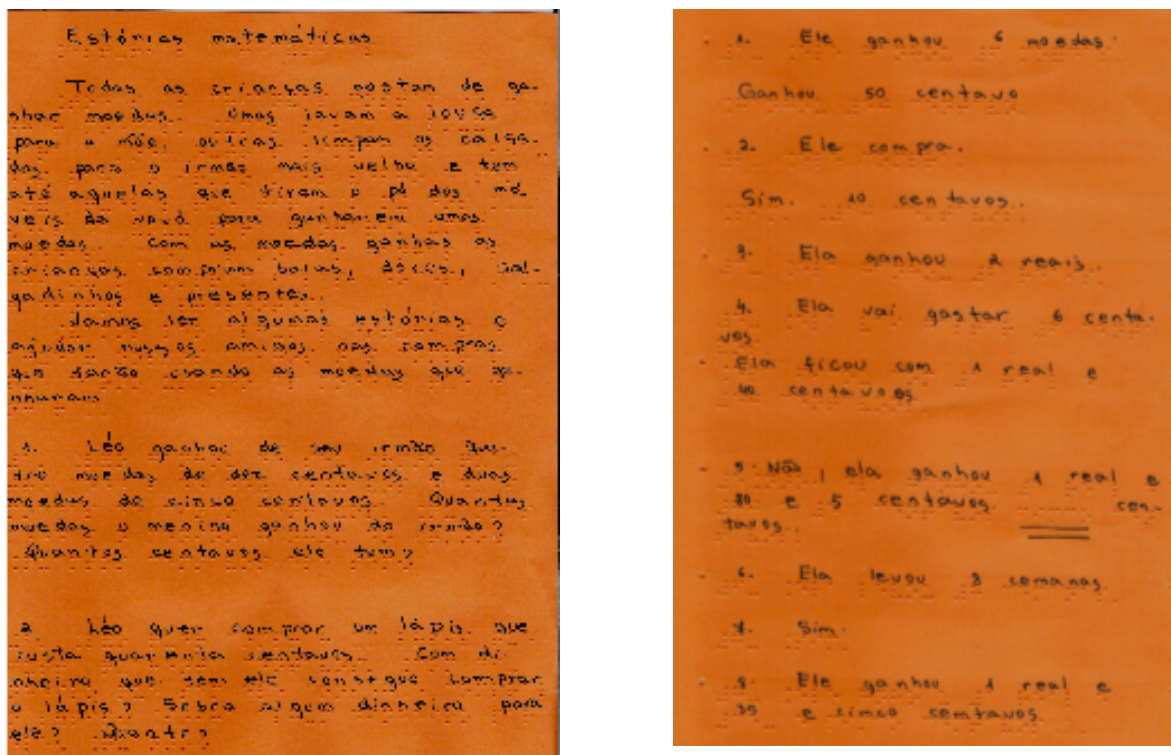


Figura 5: atividade: Estórias Matemáticas

As três estratégias utilizadas no processo de ensino de conceitos matemáticos com os sujeitos D e F proporcionaram, aos mesmos, três abordagens distintas tendo o professor como mediador.

A estratégia 1 mostra a preocupação da professora em ensinar o sistema de numeração e os algoritmos da adição e subtração às crianças, através do material concreto, com o objetivo de facilitar a compreensão desses conceitos. Observando-se as atividades, verificou-se que a Professora 4 encontrou dificuldades no seu intento, pois solicitava, constantemente, a D e F que se concentrassem, que prestassem mais atenção na realização da atividade ou que cuidassem ao contar as peças que selecionavam. Apesar das recomendações, as crianças se descuidavam, se distraíam e cometiam erros. Observando a atividade, constatou-se a dificuldade das crianças em se concentrarem para a realização das tarefas. Analisando o contexto, é possível fazer algumas considerações sobre as atividades da estratégia:

- na maioria das vezes, foram repetitivas e com fim em si mesmas;
- foram realizadas durante longo período de tempo, ultrapassando o limite de concentração de D e F;

- a interação entre professor e aluno, muitas vezes, não ocorria, dificultando a execução da atividade de forma satisfatória.

As dificuldades encontradas pela Professora 4 na aplicação da estratégia 1 podem ser justificadas quando se lembra do mandamento de Rivière “Servir-te-ás da atenção exploratória da criança como recurso educativo e assegurarás sua atenção seletiva somente em período em que essa possa ser mantida”.

A estratégia 2, aplicada pela Professora 3, limitou-se ao uso de diferentes materiais concretos para o ensino dos conceitos propostos. Segundo ela: “As crianças têm dificuldade para aprender, porque não se concentram”.

No decorrer das observações, verificou-se que D e F realizam as atividades com satisfação e rapidamente, porém, a diversificação do material e dos objetivos nas atividades foram fatores desfavoráveis no processo. As atividades não contextualizaram os conteúdos e tiveram fim em si mesmas. Também aqui é possível lembrar o mandamento de Rivière “Contextualizarás os esquemas matemáticos, subindo os degraus da escada de abstração no ritmo exigido pelo aluno”.

A estratégia 3 utilizada pela Pesquisadora foi elaborada considerando aspectos relevantes do cotidiano dos sujeitos cegos, como o uso do dinheiro, a brincadeira e o processo de ensino através material concreto e situações- problema, envolvendo a realidade dos sujeitos D e F na escola e na família.

Percebendo-se que esses sujeitos, como crianças, têm pouco tempo para brincar, considerou-se o aspecto lúdico na presente estratégia de ensino, acreditando-se que ele atendeu às expectativas. O pedido delas para repetir a brincadeira “cara” e “coroa” várias vezes e a atitude de um deles ao propor aos colegas que, de olhos fechados, adivinhassem qual moeda recebiam confirmam a importância do lúdico no processo de ensino.

Outro aspecto relevante decorrente da estratégia foi a importância que sujeitos passaram a dar à moeda de um real, reconhecendo seu valor no cotidiano e compartilhando essa aprendizagem com a família. A mãe dos sujeitos relatou que, após reconhecerem a moeda de um real D F não querem mais a cédula de um real, além de estarem constantemente buscando as moedas em todos os cantos da casa.

Contudo, a estratégia 3 não contemplou o grande grupo no que se refere ao uso do material concreto, pois esses alunos não manusearam as moedas de modo a descobrirem suas peculiaridades. Outro aspecto não considerado foi um momento

de socialização da aprendizagem dos sujeitos D e F ao grande grupo, que poderia entender as dificuldades encontradas para identificação das moedas.

As três estratégias, cada uma segundo suas características, deram significado aos conceitos matemáticos em estudo, contribuindo, dessa maneira, para a eficiência do processo de ensino de Matemática e para a vida dos sujeitos D e F.

## 8 ANÁLISE DA PESQUISA

Apresenta-se neste capítulo, a análise dos dados obtidos através das observações e das entrevistas realizadas com os sujeitos da pesquisa e com suporte no referencial teórico elaborado na mesma.

A escola inclusiva deve proporcionar ao educando com deficiência visual, cegueira ou baixa visão, um ambiente de aprendizagem que estimule a construção do sistema de significação e linguagem, a exploração do ambiente como forma de adquirir experiências, o uso do corpo, do brincar e da ação espontânea como instrumentos para a compreensão do mundo, a mediação do professor para a formação de conceitos, bem como o desenvolvimento da autonomia e independência, incentivando-o a se comunicar, interagir e participar de todas as atividades em grupo.

Ao iniciar a análise da investigação realizada, considera-se adequado retomar os aspectos da entrevista com o Sujeito M que descreve com detalhes parte da história dos sujeitos D e F.

Os sujeitos D, F e M têm uma história de vida peculiar, pois, segundo M, o casal esperava há dois anos para adotar um bebê quando foram informados da existência de uma criança em uma cidade do interior. Na cidade, contataram com o juiz, que lhes informou serem dois bebês, de pai negro e mãe branca, de descendência alemã, mesmas características dos pais adotivos, nascidos prematuramente, que estavam no hospital da cidade e que o casal poderia visitá-los por um tempo de meia hora e retornarem, então, para conversarem. Chegando ao hospital, o casal, que encontrou os bebês na rouparia do mesmo, se encantou com eles. Retornando à presença do juiz, disseram-lhe que ficariam com os bebês naquele momento. O juiz pediu que pegassem duas autorizações para os levarem. Segundo o Sujeito M:

Não chegaríamos ao fórum da cidade a tempo de pegarmos as autorizações. Era sexta-feira e fim da tarde. Não voltamos para casa. Ficamos na cidade até segunda-feira, esperamos o juiz, na porta do fórum e de posse das duas autorizações, termos de guarda pegamos os bebês.

Passados quatro meses, houve a adoção plena.

Os bebês estavam com dois meses e quinze dias quando os trouxemos e aparentavam saúde normal. Aos seis meses notei que eles não respondiam à luz, tremiam os olhos e não fixavam objetos. O pediatra solicitou uma avaliação visual e neurológica dos bebês e os exames mostraram que os eles não tinham problemas neurológicos, mas que tinham fibroplasia retrolenticular ou retinopatia da prematuridade, deficiência visual congênita ocasionada geralmente pelo excesso de oxigênio a bebês prematuros. Passado o choque momentâneo, iniciou-se a estimulação precoce e a fisioterapia para desenvolver a coordenação motora dos bebês (Sujeito M).

Acha-se oportuno relatar que, a partir da fala do sujeito M, em encontros que aconteceram na escola, na sala de recursos e entrevista, sente-se a tristeza, a angústia, a negação, a frustração diante da realidade vivenciada com a deficiência das crianças. Percebe-se a necessidade que M tem de conversar e compartilhar sentimentos não só de sofrimento, mas também de alegria e satisfação. Conforme escreve Gil (2000), trocar experiências, sentimentos e informações ajuda a compreender as necessidades dos indivíduos envolvidos com a situação, criando espaço para a construção de outros valores e significados.

À medida que as crianças cresciam recursos, como fonoaudiólogo e hidroterapia, foram usados, ocasionando uma visível melhora no desenvolvimento das mesmas. Com um ano, foram para a escola maternal, mas não tiveram atendimento adequado às suas necessidades, pois a proprietária da escola era contra a inclusão. Dos dois até os seis anos D e F freqüentaram uma escola infantil que incluía crianças com necessidades especiais, e o Centro Luis Braille onde fizeram tratamento psicológico por um período de dois anos. Aos seis anos, ingressaram na escola regular e iniciaram o atendimento nas salas de recursos. Nesse período, foi constatado que D e F têm hiperatividade e déficit de atenção. Desde então, fazem tratamento, visando amenizar os males que tais doenças lhes causam.

Atualmente, com nove anos, D e F cursam, pela segunda vez, a segunda série do Ensino Fundamental em uma escola municipal de ensino regular que atende alunos da pré-escola à quarta série. A escola regular é para as crianças um local especial. Elas se integraram socialmente, fazem atividades com um grupo, que respeita suas limitações e as auxilia em todos os momentos. Entretanto, segundo o Sujeito M, quanto às necessidades educacionais, a escola regular não as atende. Há boa vontade e esforço de todos, mas as crianças precisam mais do que isso. Existe grande dificuldade para a realização das atividades em sala de aula, uma vez que o

professor atende mais de vinte alunos, sendo um cego, que necessita atenção e atendimento individualizado constantemente para realizar as atividades. “A escola é inclusiva apenas no papel”, afirma o Sujeito M, pois os professores não têm preparo para atenderem a D e F. Na Matemática, por exemplo, eles precisam trabalhar com o material concreto, mas as professoras não sabem como usar o material que eles têm. As atividades de leitura e escrita são realizadas sem que a professora saiba o Braille, cabendo à professora da sala de recursos fazê-las, o que é impossível, pois as crianças têm lá apenas cinco períodos de aula por semana. Questiona-se aqui se uma criança vidente submetida às mesmas atividades teria postura diferente da que têm D e F diante de tal realidade. Acredita-se que não.

A partir da fala da mãe e da realidade observada, algumas considerações podem ser feitas. O número de alunos da turma, 23, não ultrapassa o recomendado para a turma que tem inclusão, que é de 25, segundo norma adotada pela Secretaria de Educação do Município. Observou-se, nas primeiras visitas à sala de aula, que D e F não utilizavam o material S. Questionadas sobre isso, as professoras responderam que as crianças não traziam o material. Uma das professoras declarou que o uso do material atrapalha os outros educandos, pois as peças fazem barulho ao caírem nas celas da caixa e que não auxilia o sujeito cego porque um colega o faz não sendo necessária, portanto, sua intervenção. A outra professora disse desconhecer o material concreto e não mostrou interesse por conhecê-lo. Sabe-se que é responsabilidade da família preparar o material da criança para a aula de cada dia. Conforme afirma Beyer (2005), a escola não dá conta de todos os problemas pertinentes ao seu contexto e a realidade mostra que o professor também não o consegue sozinho. A participação da família no processo educacional é necessária e fundamental para a educação do aluno.

Importantíssimas são as atitudes da família e da comunidade no processo de desenvolvimento da criança deficiente visual. Por esse motivo, a compreensão e a adesão de todos, mas, principalmente, da família, são fundamentais, devendo esta ser motivada a envolver-se na educação de seu filho cego (SIAULYS, apud BRUNO, 1997, P. 61).

O Sujeito M relata que as crianças fazem muitas atividades durante a semana, o que as cansa e causa falta de vontade, de atenção e de tempo para a realização das atividades escolares em casa e nos finais de semana. Para M: “*Seria bom se as crianças tivessem aula de reforço dentro da escola, como aconteceu com*



*essas aulas com a Professora 3 e com a Pesquisadora, pois elas reforçaram o aprendizado da sala de aula e da sala de recursos e aprenderam coisas novas das quais gostaram*". Conforme relato da mãe, no turno em que não estão na escola, D e F vão ao psicólogo, ao psiquiatra, fazem atividades de reforço escolar e estimulação corporal, ficando em casa apenas à noite, momento que querem ficar com os pais. Esse fator foi apontado pelas Professoras 1, 2 e 4 como uma das causas do baixo rendimento escolar de D e F.

A Professora 4, constantemente, afirma que a quantidade de atividades realizadas por D e F acaba prejudicando o desempenho escolar das crianças, que esquecem material, não fazem atividades propostas em casa e, por vezes, não conseguem se concentrar por mais de dez minutos para realizarem as tarefas. *"Na tentativa de solucionar problemas específicos da deficiência, criam-se outros até mais complexos"*, diz a Professora 4. Segundo ela, o Sujeito M conhece o sistema de leitura e escrita Braille e o material S podendo auxiliar D e F em casa, o que não tem acontecido.

A deficiência como tal deve ser aceita, primeiramente, na família e esses sujeitos têm o direito de serem crianças, apenas crianças. Assim, precisam do brinquedo e do brincar, pois:

As crianças deficientes visuais precisam brincar, como todas as crianças, pois seu desenvolvimento depende muito dessa estimulação.

Brincando, a criança atinge um desenvolvimento harmonioso do corpo e da mente; com suas tentativas, erros e acertos aprende a criar; suas mãos e todo o seu corpo apreendem o ambiente, reconhecem-no, dominam o espaço.

Brincando, adquire habilidades, interage com pessoas e objetos, aprende a se expressar, a se comunicar, desenvolve a linguagem, o processo do pensamento e da simbolização.

Brincando, enfrenta desafios, é estimulada a resolver problemas que exigirão o uso de sua força, o trabalho de sua musculatura, bem como o desenvolvimento de suas atividades.

O brincar é importante para seu desenvolvimento afetivo, para a formação de uma auto-imagem adequada, com sentimentos e atitudes positivas a respeito de si mesmas e dos outros; para a sua segurança e independência, para desenvolver a consciência de sua realidade, de seus limites, para a constituição e enriquecimento de sua personalidade (SIAULYS apud BRUNO, 1997, p. 60).

A pesquisa indica que os professores não estão preparados para a inclusão, pois, ao responderem à questão: "O que sentiste ao saber que terias na sala de aula um educando cego?" expuseram sentimentos como:

*"Fiquei preocupada por não ter experiência nenhuma com deficiente visual, acho bem complicado" (Prof. 1).*

*“Senti-me despreparada para atendê-lo, pois não conheço o Braille” (Prof. 2)*

*“Senti-me angustiada, por não estar preparada...” (Prof. 3.)*

Indica, também, que eles não são capacitados para trabalhar com deficientes visuais, visto que, ao responderem **“Qual a tua formação para atender educandos com deficiência visual?”**, os professores afirmaram:

*“Não tenho.” (Prof. 1)*

*“Nenhuma” (Prof. 2)*

*“Não tenho, só a prática da sala de aula.” (Prof. 3)*

Para essa questão, Beyer propõe:

Para os professores em atividade, para quem a proposta da integração/inclusão escolar surge como um adicional “complicador”, uma formação continuada deveria tentar propiciar ferramentas básicas, tendo em vista sua capacitação. ...esta formação deve ter os requisitos essenciais... desde os fundamentos conceituais da educação integradora/inclusiva até os aspectos pedagógicos implícitos nesse processo, tais como a metodologia de ensino, os recursos didáticos, as formas de aprendizagem de alunos com necessidades especiais, sua progressão escolar, as questões de avaliação e da terminalidade escolar (2005, p.57).

Com relação à pergunta **“Quais as dificuldades encontradas para trabalhar com esse educando?”**, obtiveram-se as respostas:

*“Falta de segurança, de recursos materiais, orientação dirigida” (Prof. 1).*

*“Primeiro, não conhecer o Braille, não poder corrigir nada do que ele faz e sempre depender de uma terceira pessoa para fazer isto” (Prof. 2).*

*“... não tive... a inclusão caiu de pára-quedas... nenhum de nós teve até agora...” (Prof. 3).*

*“... nas minhas férias, eu procurei material... busquei conhecer o Braille.... (Prof. 3).*

Essas declarações remetem às questões levantadas por Beyer quanto à forma de apoio aos educadores que estão atendendo educandos com necessidades especiais nas escolas regulares:

- a) Quais têm sido as formas de suporte ao professor durante o período em que tem atendido alunos com necessidades especiais?
- b) ...em que medida as pressões decorrentes do projeto da educação inclusiva têm sido atenuadas através de estratégias de apoio ao professor?

c) ... em decorrência, não se estará sobrecarregando o professor através de políticas educacionais que parecem ter sido elaboradas sem uma suficiente análise das condições estruturais para sua execução? (2005, p. 68).

Considerando a questão **“O material em Braille está disponível na escola com antecedência?”**, a investigação aponta para a falta desse material, pois houve unanimidade entre os entrevistados ao responderem negativamente, o que contraria o proposto por Beyer:

No caso dos alunos com deficiência visual (parcial ou total), o acesso ao código braille... deve ser imprescindível e à disposição na escola (2005, p.73).

Durante as observações realizadas na sala de aula, verificou-se que não foi utilizado material Braille impresso pelo órgão competente para tal função. Segundo a Professora 1, o professor deve enviar com antecedência ao órgão responsável o material para impressão, o que dificulta o uso desse recurso.

A pesquisa mostra a relevância das estratégias aplicadas no processo de ensino ao serem analisadas afirmações como:

*“... ele está melhorando, agora estou conseguindo trabalhar na aula, depois desses estágios” (Prof. 1).*

*“... com o material ele trabalha” (Prof. 2).*

*“Sim, pois essa é a forma que ele tem de aprender, trabalhar com as mãos. O abstrato não dá...” (Prof. 3).*

*“... elas ajudaram, agora é só se ligarem no que aprenderam” (Sujeito M).*

A escolha de D e F como sujeitos da investigação é resultado da importância da estratégia de ensino, uma vez que eles foram os únicos deficientes visuais, na cidade, que aprendem Matemática com recursos que atendem suas necessidades educacionais. Da compreensão dos conceitos de adição, subtração ou multiplicação ao uso de algoritmos, D e F têm recebido atenção especial no processo de ensino, visando auxiliá-los. Nas salas de recursos, a Professora 4 usou o material S e, na escola, a Professora 3 e a Pesquisadora 4 usaram estratégias para o ensino de Matemática. As repostas dos sujeitos à questão acima indicam a importância do uso das mesmas.

No decorrer das atividades da Estratégia 3, vivenciou-se a relevância de uma estratégia durante a brincadeira “cara” ou “coroa”. Os sujeitos D e F interagiram com o material e o conteúdo de forma lúdica, prazerosa, significativa e que os levou a

trocarem as experiências vivenciadas com a família e a pedir para que elas se repetissem nas aulas seguintes. As afirmações a seguir confirmam essas palavras.

*“... eu gostei de estudar com as moedas” (Sujeito D).*

*“... eu ganhei uma moeda de um real da minha avó e na padaria... deu troco de vinte centavos” (Sujeito F).*

Na leitura da frase:

*“... eu ganhei uma moeda de um real da minha avó e na padaria... deu troco de vinte centavos” (Sujeito F).*

Constata-se a mudança de postura com relação à importância das moedas na vida de F que, no primeiro encontro, afirmou:

*“... eu ganho de minha avó só dinheiro e papel, um real, eu não gosto de moedas porque é fácil perdê-las” (Sujeito F).*

Nas entrelinhas, D declarou ter comprado um salgadinho que custou oitenta centavos. Os cálculos mentais envolvendo a subtração e realizados com os valores mencionados, na busca de soluções para situações-problema como essa, fora da sala de aula, indicam a importância e validam a aplicação da estratégia de ensino.

Questionado sobre a importância das estratégias usadas com os sujeitos D e F, o sujeito M, disse que eles passaram a juntar e cuidar das moedas e a pedi-las, ao contrário do que acontecia anteriormente.

Pensa-se que a estratégia aplicada, utilizando material concreto moedas, atingiu os objetivos propostos, foi relevante para a compreensão e resolução de situações-problema que fazem parte do cotidiano e que os propósitos da aplicação da estratégia empregada foram alcançados.

Confirmando a importância das estratégias, encontrou-se validação em Moysés:

...chega-se à conclusão que é preciso:

1º) contextualizar o ensino de matemática, fazendo com que o aluno perceba o significado de cada operação mental que faz;

2º) levar o aluno a relacionar significados particulares com o sentido geral da situação envolvida (1997, p. 73).

Os dados apontam para o benefício do uso de material concreto no ensino de conceitos matemáticos aos deficientes visuais, pois a questão **“O material concreto auxilia esses educandos na aprendizagem de conceitos matemáticos?”** fornece os seguintes indícios:

*“Eu acho válido o uso do material,... ela utiliza e está se saindo bem” (Prof. 1).*

*“Sim, é o método que ela tem de realizar as contas,...” (Prof. 2).*

*“Sim, sem o material concreto fica difícil...” (Prof. 3).*

Tais indícios confirmam e estão em consonância com Scholl (1982) sobre o fato de que as atividades, no programa escolar, devem proporcionar ensejos de se aprender por outros meios, além da visão.

Quanto à questão **“Fazes uso de material concreto para o ensino de conceitos matemáticos, visando atender às necessidades do aluno cego?”**, verificaram-se a falta de estratégias que utilizam material concreto para o ensino de conceitos matemáticos aos educandos, deficientes visuais ou não, através das respostas:

*“Não” (Prof. 1).*

*“Tudo é ditado para ela, inclusive as contas, ela escuta as minhas explicações, todas, eu acho que ela entende” (Prof. 2).*

*“Material que adaptei e o sorobã” (Prof. 3).*

Que se contrapõem a Gil:

Com frequência, ao criar recursos didáticos especiais para o aprendizado de alunos com necessidades especiais, o professor acaba beneficiando toda a classe, pois recorre a materiais concretos, facilitando para todos a compreensão dos conceitos (2000, p. 46).

As respostas dos Professores 1 e 2 às duas questões acima mostram a incoerência entre a prática pedagógica e a teórica na sala de aula. Outro fato que confirma essa incoerência diz respeito às justificativas dessas professoras para a não-utilização do material S em sala de aula. Com relação à prática da Professora 3 verificou-se, através da observação do material elaborado por ela, que a mesma fez uso do material concreto para atender às necessidades educacionais de seu aluno cego no processo de ensino dos conceitos de adição e subtração de números naturais e dos algoritmos para essas operações e, para sua especialização, realizou atividades visando auxiliar D e F.

Verifica-se que a resposta do professor 3 está de acordo com Gil (2000), que afirma ser o sorobã um instrumento fundamental para o ensino da Matemática, pois é fácil de manusear e de grande utilidade também para a classe comum, que não fez uso do mesmo.

A pesquisa evidencia a falta de orientação aos professores para o ensino de conceitos matemáticos, considerando as necessidades educacionais do aluno com deficiência visual. Na questão **“Com relação ao ensino de Matemática, recebeste alguma orientação e/ou material para a realização de atividades que satisfaçam às necessidades do educando com deficiência visual?”**, os professores se manifestaram da seguinte forma:

*“Nada, nada... fui falar com a professora S... veio uma caixinha...” (Prof. 1).*

*“Não sei se satisfazem as necessidades... , ele trabalha com a caixinha, mas eu não sei. A Prof. 4. me explicou, mas eu não sei. Agora ele tem outra caixinha que a mãe trouxe, mas eu não tomei conhecimento” (Prof. 2).*

*“Não, e nenhum material” (Prof. 3).*

Gil afirma que:

O aluno com deficiência visual tem as mesmas condições de um vidente para aprender Matemática, acompanhando idênticos conteúdos. No entanto, se faz necessário adaptar as representações gráficas e os recursos didáticos (2000, p. 46).

A investigação mostra que há integração entre o atendimento na sala de recursos e sala de aula regular. Afirmações como:

*“... eu preparo material, a mãe o leva para a Professora 4” (Prof. 1).*

*“Recebo orientação da Professora 4” (Prof. 2).*

*“Na sala de recursos, elas são bem atendidas” (Sujeito M).*

Tais afirmações comprovam essa integração e estão em consonância com Beyer (2005): “Caso estas salas estejam devidamente articuladas com o professor e sua didática em aula, pode haver um bom trabalho de equipe, resultando em experiências positivas.” (p.65).

A sala de recursos se apresenta como o elo que une família e escola. A Professora 4 tem se mostrado incansável no atendimento dispensado a D e F. Ela busca solução para os problemas que envolvem as crianças, seja na escola ou na família. Em contato com os professores da escola regular, de quem recebe, duas vezes por semana, as atividades de D e F e, durante a visita que faz a cada trimestre, mantém-se informada e fornece informação sobre a realidade dessas crianças. Contata com as demais equipes envolvidas na formação de D e F e orienta o Sujeito M.

Ciente de sua função na sala de recursos, a Professora 4 assume seu papel e não aceita ações irresponsáveis. Dois fatos ocorridos durante a investigação e que se relata a seguir comprovaram sua postura. Ao saber que D e F não compareceram aos encontros, com a pesquisadora, no dia estabelecido e combinado previamente, ela conversou com o Sujeito M e tal fato não se repetiu. Na realização da atividade Estórias Matemáticas, um sujeito não terminou a tarefa e o Sujeito M propôs ajudá-lo e entregá-la à Professora 4 na sala de recursos. Passadas duas semanas contactou-se com a Professora 4 e ela disse não ter recebido a atividade. Na mesma semana, a atividade foi entregue, na sala de recursos, à Professora 4. Estava danificada, o que ocasionou um certo constrangimento a todos e foi refeita.

A professora 4 demonstra certo descontentamento com relação ao compromisso da família para auxiliar D e F, afirmando que: *“Se a família não ajudar, nós, professores dessas crianças, não conseguiremos resultados positivos na tarefa de ensinar.”*

Em contato os sujeitos D, F, M e a Professora 4, por um período de um ano, é possível afirmar que a Professora 4 busca, de todas as maneiras, acertar ações que possibilitem a D e F vencerem as dificuldades e obterem êxito no seu processo de aprendizagem, porém, tem encontrado obstáculos para alcançar esse objetivo.

Diversas sugestões são apontadas pelos entrevistados, para melhorar o atendimento aos deficientes visuais na escola regular. Dentre elas, destaca-se uma, sugerida por todos os professores da sala de aula regular: a presença de um segundo professor para auxiliar no atendimento ao deficiente visual. Através de manifestações como:

*“Não... uma pessoa para ficar com ele ou com os outros...” (Prof. 1).*

*“... tem que ter uma ajuda extra...” (Prof. 2).*

*“... e só um professor fica difícil” (Prof. 3).*

Encontra-se suporte teórico para essas manifestações em Beyer, (2005, p.33): *“Uma classe inclusiva representa uma heterogeneidade... Para o trabalho docente no grupo heterogêneo, se faz necessária a colaboração de um segundo educador”.*

A Professora 4 relatou que, por várias vezes, as Professoras 1 e 2 solicitaram ajuda de um monitor ou professor para auxiliá-las a melhor atender D e F, no que foram atendidas. Porém, a realidade não corresponde às expectativas no processo

de ensino a D e F. Segundo a Professora 4: “As Professoras 1 e 2 estão com estagiárias, para darem mais atenção a D e F, porém não vejo diferença no atendimento. Envio as atividades para essas crianças realizarem em aula, mas elas não as fazem”

Quanto à avaliação realizada com os sujeitos cegos, pode-se afirmar que as duas professoras têm formas divergentes de fazê-la. As respostas das professoras à questão **“Como é realizada a avaliação do educando cego na sala de aula?”** que são transcritas a seguir, comprovam essa afirmação:

*“Eu envio o material em tinta para a professora da sala de recursos aplicar e depois ela me passa as respostas” (Prof. 1).*

*“Eu posso avaliar F oralmente, pois não conheço Braille, e é assim que faço” (Prof. 2).*

Percebe-se que a Professora 1 não se envolve no processo quando é considerado o aspecto cognitivo, ao contrário da Professora 2. Beyer deixa clara a responsabilidade do professor no processo avaliativo, ao afirmar:

Ninguém é ou deve se arvorar juiz do outro, porém é função dos professores assumirem plenamente sua posição de promotores da aprendizagem dos alunos e, para isto, analisar todos os fatores implicados no sucesso ou na dificuldade de sua aprendizagem, perguntando-se, constantemente: fiz o suficiente para que meus alunos aprendam? Qual minha cota de responsabilidade para seu sucesso ou seu fracasso escolar? (2005, p.102).

Assim, Beyer considera os professores cúmplices dos resultados obtidos pelo educando no decorrer de sua vida escolar e fora dela. Cada aluno leva consigo o pouco ou o muito que o professor lhe dá.

Analisando-se as atitudes da família, constata-se a busca incessante pela normalização dos filhos cegos. Compreende-se o luto da mesma, porém, lutar contra a realidade causa males maiores, transferir responsabilidades não auxilia e a busca de direitos implica comprometimento e ações que levem à mudança.

A realidade da sala de aula é conseqüência da falta de formação dos professores para atenderem os alunos com deficiência visual e os videntes. O professor tem o dever de buscar informação e formação para atender às necessidades educacionais de seus alunos e os órgãos responsáveis pela educação, de propiciar essa formação. O educador deve ter consciência de que, para o uso do material concreto e da brincadeira, não é necessário ter um aluno incluído, e sim ter uma criança na sala de aula. Encontrou-se nas escolas



professores conscientes da realidade existente, porém, acomodados com a situação e transferindo responsabilidades.

A Professora 4 busca, de todas as formas, auxiliar os envolvidos no processo, mas nem sempre consegue resultados positivos em suas ações.

Diante da realidade constatada, é possível afirmar que os sujeitos D e F trazem consigo as características das pessoas com as quais convivem e interagem. É impossível compreendê-los sem considerar a realidade na escola e na família. Por essa razão, escolheu-se, para pesquisa, a categoria “Contextualização da realidade vivenciada pelos sujeitos na escola e na família”.

## **9 CONCLUSÕES**

A pesquisa fornece dados que evidenciam o despreparo dos professores para a inclusão de deficientes visuais e a falta de material Braille à disposição na escola regular no município investigado, como dois problemas que impossibilitam o sucesso da inclusão de deficientes visuais.

A investigação indica, também, que a Educação Matemática está alheia à realidade da escola inclusiva, porque não tem profissional especializado que, através de metodologia de ensino e material didático-pedagógico adequado, atenda os deficientes visuais em suas necessidades educacionais especiais. É necessário pensar ações que modifiquem tal situação. O uso de metodologias que utilizem material concreto é uma proposta viável e necessária para efetivar melhorias no processo de ensino de conceitos matemáticos a todos os educandos, atendendo, assim, às necessidades educacionais dos deficientes visuais.

É necessário que se pensem soluções e se encontrem alternativas para que a escola inclusiva seja viável. Pesquisar e apresentar os problemas existentes, com certeza, conduz à busca de soluções por parte da sociedade, maior interessada no sucesso do processo.

### **9.1 A Educação Inclusiva**

Os dados da investigação indicam que a realidade da Educação Inclusiva, nas escolas municipais, está distante de seus propósitos. Tenta-se introduzi-la, através de ações diversas, porém, sem que os paradigmas da escola tradicional sejam quebrados. Constatou-se, neste estudo de caso, que a inclusão não ocorre de forma efetiva, pois essa escola desconhece a filosofia da Educação Inclusiva, que propõe o respeito à diversidade.

A investigação evidenciou que o ensino da Matemática não tem propostas de ação para atender às necessidades educacionais dos sujeitos cegos participantes da pesquisa.

Das observações realizadas nas salas de aula das escolas nas quais se buscaram os sujeitos da pesquisa, nas salas de recursos e nas salas de aula, nas quais D e F estudam, confirmam a hipótese do trabalho de que o ensino de

Matemática necessita de reformulações para atender às necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual. Esse ensino deve proporcionar ao educando condições de aprendizagem que levem ao saber matemático.

A pesquisa aponta para a falta de meios que alcancem esse objetivo no processo de ensino dos conceitos matemáticos aos educandos cegos e com baixa visão. Conforme dados da pesquisa, pode-se afirmar que:

a) O Ensino Fundamental é responsabilidade dos municípios e dos estados, portanto, cabe a eles a tarefa de capacitar professores para atenderem alunos na perspectiva da Educação Inclusiva. O ensino de conceitos matemáticos aos deficientes visuais requer mais do que boa vontade por parte dos professores, implica o conhecimento do sistema Braille e uso do sorobã, por exemplo.

b) Ciente da dificuldade que grande parte dos educandos tem para aprenderem conceitos matemáticos, pensa-se que ao aluno (com deficiência visual ou não) devam ser oferecidas aulas de reforço escolar, sendo função do professor identificar as necessidades e dificuldades dos mesmos.

c) O processo avaliativo é falho, pois considera respostas repetitivas e a escrita Braille como os aspectos mais importantes. O aluno cego ou com baixa visão poderá servir-se do sistema Braille para se comunicar, mas essa é apenas umas das formas de comunicação de que dispõe para se relacionar com o mundo. O professor de Matemática não pode esquecer a indiscutível relevância que a audição e a linguagem oral têm nesse processo, delas fazer uso sempre e considerar as potencialidades desse aluno e, a partir delas, desenvolver as estratégias desejadas e necessárias no processo avaliativo. Um dos educandos cegos da pesquisa tem dificuldades na escrita Braille, mas não apresenta problemas na linguagem oral, porém, esse aspecto não tem sido relevante nos momentos de avaliação que o professor da classe realiza. Para o professor do outro sujeito, as respostas orais são relevantes para a avaliação, em concordância com os PCNs, que estabelecem a relevância do uso de diferentes linguagens no processo avaliativo, considerando-se as diferentes aptidões do educando.

Assim, neste caso, é possível afirmar que não há momentos para discussão e busca de soluções para as dificuldades detectadas no processo avaliativo dos sujeitos cegos da pesquisa com todos os envolvidos no processo educacional. As respostas e/ou propostas de soluções vêm dos indivíduos que estão mais ligados a

esses educandos e não do grupo responsável pelo processo educativo dos mesmos, não tendo, então, poder e força para modificar situações.

## 9.2 A Pesquisa

A realidade revelada pela pesquisa, confirmando a hipótese da mesma, deve ser modificada por meio de ações conjuntas, nas quais família, escola e comunidade procurem soluções para os problemas existentes. Na escola, a mudança acontecerá a partir do momento em que o professor identificar problemas e encontrar soluções para os mesmos. É com esse propósito que se pensa, a partir da presente pesquisa, realizar outros trabalhos direcionados para essa área e envolvendo questões como:

- Qual o papel da Universidade frente à realidade constatada?
- Os professores de Matemática estão sendo preparados para atuarem segundo os propósitos da Educação Inclusiva?
- Quais estratégias auxiliam, no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos, aos alunos com deficiência visual do Ensino Fundamental?

Ao investigar estas questões, possivelmente, encontrar-se-á respostas para modificar a realidade do ensino de Matemática, ainda dissonante com filosofia da Educação Inclusiva.

Verificou-se que as estratégias para o ensino de Matemática não são aplicadas na prática pedagógica dos professores. D e F foram os únicos alunos com deficiência visual das escolas municipais a vivenciá-las, no período em que a pesquisa foi realizada.

O convívio, nas salas de recursos, no decorrer e após a pesquisa, auxilia alunos com deficiência visual e permite afirmar que os professores desconhecem as necessidades de D e F. A estratégia “aula expositiva–dialogada”, monólogo do professor com a turma, associada à prática do professor, precisa ser substituída por estratégias que contemplem a diversidade da sala de aula, com uso de material concreto e lúdico, que auxilie e estimule a compreensão dos conceitos em estudo.

## REFERÊNCIAS

BARRAGA, N. C. **Guia do Professor para o Desenvolvimento de Aprendizagem Visual e Utilização de visão Subnormal**. São Paulo: Fundação para o Livro do Cego no Brasil, 1978.

BEYER, H.O. **Inclusão e avaliação de alunos com necessidades especiais**. Porto Alegre: Mediação, 2005.

BICUDO, M A. V. **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9394/96. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares**. Secretaria de Educação Fundamental/Secretaria de Educação Especial. Brasília: MEC/SEF/SEESP, 1998.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRUNO, M M G. **O Significado da Deficiência Visual na Vida Cotidiana: Análise dos pais-alunos e professores**. Campo Grande: Universidade Católica Dom Bosco, 1999. Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Católica Dom Bosco. 1999. Disponível em: < <http://www.bancodaescola.com/marilda> > Acesso em 11 nov. 2006.

\_\_\_\_\_. **Deficiência Visual: Reflexão sobre a Prática Pedagógica**. São Paulo: Laramara, 1997.

Constituição do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Companhia Rio-Grandense de Artes Gráficas, 1989.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. Linha de ação sobre necessidades educativas especiais. Brasília: CORDE, 1994.

EDLER CARVALHO, R. **Educação inclusiva: com os pingos nos "is"**. Porto Alegre: Mediação, 2006.

GIL, M **Deficiência Visual**. Brasília: Secretaria da Educação a Distância/MEC, 2000.

KIRK, S.; GALLAGHER, J. **Educação da Criança Excepcional**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

MIORIM, M A. **Introdução à História da Educação Matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

MOYSÈS, L. **Aplicações de Vigotsky à Educação Matemática**. Campinas: Papyrus, 1997.

OCHAITA, E.; ROSA, A. Percepção, Ação e Conhecimento em Crianças Cegas. In: COOL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. **Desenvolvimento Psicológico e Educação: Necessidades Educativas Especiais e Aprendizagem Escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. v. 3.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PRIETO, M D La enseñanza de las matemáticas como solución de problemas. In: JESÙS, A. et al. **Intervención psicopedagógica**. Madrid: Ediciones Pirâmide, 1993.

RIVIÈRE, A. Problemas e Dificuldades na Aprendizagem da Matemática: Uma Perspectiva Cognitiva. In: COOL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. **Desenvolvimento Psicológico e Educação: Necessidades Educativas Especiais e Aprendizagem Escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. v. 3.

SCHOLL, G. T.; JOHNSON, G. O. A Educação de Crianças com Distúrbios Visuais. In: Cruickshank, W. M et al. **Educação da criança e do jovem excepcional**. Porto Alegre: Globo, 1982. v. 2.

TAHAN, M **As Maravilhas da Matemática**. Rio de Janeiro: Bloch, 1983.

VIGOTSKY, L. S. **Obras escogidas V: fundamentos de defectología**. Madrid: Visor Distribuciones, 1997.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## GLOSSÁRIO

- Acuidade visual - aquilo que se vê a uma determinada distância; grau de aptidão do olho, para discriminar os detalhes espaciais, ou seja, a capacidade de perceber a forma e o contorno dos objetos. Essa capacidade discriminatória é atributo dos cones (células fotossensíveis da retina), que são responsáveis pela Acuidade Visual, central, que compreende a visão de forma e de cores.
- Campo visual – amplitude da área alcançada pela visão.
- Cinestésico – o sentido da cinestesia é responsável pela percepção do movimento, da massa e da posição dos músculos. Associado a ele está o aparato vestibular, órgão sensor, localizado no ouvido, que detecta sensações relacionadas com a orientação e o equilíbrio do indivíduo. A estimulação cinestésica e vestibular é de grande importância para a locomoção, localização, orientação e equilíbrio do deficiente visual.
- Deficiência visual – falta ou perda da visão, num espectro que vai da cegueira até a baixa visão (GIL, 2000).
- Educação Especial – modalidade de educação escolar, oferecida na rede regular de ensino, para educandos com necessidades especiais (LDB, Lei nº 9394/96).
- Educação Inclusiva – é a educação com qualidade para todos e com todos, que propõe o respeito às diferenças individuais, buscando meios e modos de remover as barreiras para a aprendizagem e que considera o educando construtor político e social de sua história, ou seja, um cidadão (EDLER, 2004).
- Necessidades educacionais especiais - conforme Brasil (1999), a expressão refere-se a crianças e jovens com necessidades decorrentes de sua elevada capacidade ou de suas dificuldades para aprender, e não a dificuldades associadas à(s) deficiência(s).
- Professor itinerante – professor especializado em uma deficiência, no caso visual, que se desloca para dar apoio ao aluno e aos professores na escola ou em casa (BRUNO, 1997).
- Punção - estilete cuja ponta inferior, de metal, perfura o papel para escrever os símbolos da escrita Braille (SCHOLL, 1982).
- Reglete ou estilógrafo - é um par de placas articuladas com dobradiças no lado esquerdo e com orifícios, celas, que orienta e ordena a escrita Braille. Entre as placas fica a folha de papel, que é perfurada pelo punção para a escrita dos símbolos Braille (SCHOLL, 1982).
- Sala de recursos – sala na qual os alunos com deficiência visual são atendidos por um professor especializado nessa deficiência (BRUNO, 1997).

- Sorobã – ábaco adaptado para o cego (GIL, 2000).
- Vidente – indivíduo que não tem deficiência visual (BRUNO, 1997).



**Apêndices**

- Entrevista com as Professoras 1, 2, 3 e 4.
- Entrevista com a Professora 4.
- Entrevista com o Sujeito M.

### **Apêndice I - Entrevista com as Professoras 1, 2, 3**

- 1) O que sentiste ao saber que terias na sala de aula um educando cego?
- 2) Como te preparaste para atendê-lo?
- 3) Quais as dificuldades encontradas para trabalhar com esse educando?
- 4) Que orientação pedagógica tu recebeste para a realização de atividades pedagógicas com esse educando?
- 5) Com relação ao ensino da Matemática, recebeste alguma orientação e/ou material para a realização de atividades que satisfaçam às necessidades do educando com deficiência visual?
- 6) Qual a tua formação acadêmica?
- 7) Qual a tua formação para atender educandos com deficiência visual?
- 8) Como é a tua relação com o educando cego?
- 9) Como realizas atividades envolvendo os conceitos matemáticos?
- 10) Como o educando cego trabalha em sala de aula os conceitos matemáticos?
- 11) O material em Braille está disponível na escola com antecedência? Está em consonância com o conteúdo desenvolvido em sala de aula? Quem providencia esse material?
- 12) Como é realizada a avaliação do educando cego na sala de aula? Há conselho participativo na escola?
- 14) Fazes uso de algum material concreto no ensino de conceitos matemáticos, visando atender às necessidades do aluno cego?
- 15) O material concreto auxilia esse educando no processo de aprendizagem de conceitos matemáticos?

## Apêndice II - Entrevista com Professora 4

- 1) Qual a tua formação acadêmica?
- 2) Tens formação para atender alunos com necessidades educacionais especiais? Quais? E com deficiência visual?
- 3) Que tipo de atendimento tu realizas? Qual o perfil dos educandos que atendes? Quantos alunos tu atendes?
- 4) Que motivos te levaram a trabalhar com alunos com deficiência visual?
- 5) Quanto tempo disponibilizas para trabalhar com educandos com deficiência visual?
- 6) Que atendimento dás a D e F?
- 7) O atendimento pedagógico que D e F recebem na escola regular atende às suas necessidades educacionais?
- 8) O atendimento dado a D e F, na sala de recursos, atende às necessidades educacionais desses educandos? É possível um atendimento integrado sala de recurso e escola regular?
- 9) Quais as dificuldades encontradas para o ensino de conceitos matemáticos?
- 10) Que estratégias metodológicas tu utilizas com D e F no ensino de conceitos matemáticos? Com quais objetivos as utiliza?

### **Apêndice III - Entrevista com o Sujeito M**

- 1) Como é a relação dos colegas com D e F?
- 2) Como tu descreves o atendimento que o educando cego recebe na escola regular?
- 3) Que sugestões tu tens para melhorar o atendimento aos educandos com deficiência visual na escola regular?
- 4) Conte, com detalhes, a história de D e F.
- 5) Como enfrentaste a realidade de D e F serem cegas?
- 6) Como obtiveste apoio para atender às necessidades das crianças?
- 7) Qual tua maior preocupação com relação à realidade de D e F?
- 8) O atendimento na sala de recursos satisfaz às necessidades educacionais de D e F?
- 9) E a escola regular atende às necessidades educacionais de D e F?
- 10) Escola regular e sala de recursos trabalham em paralelo?
- 11) O que poderia melhorar no atendimento dado às crianças na escola regular? E na sala de recursos?
- 12) As crianças gostam da escola regular? Por quê?
- 13) Sendo a escola regular inclusiva por que D e F freqüentam a sala de recursos?
- 14) Com relação ao ensino da Matemática na escola regular, o que tu tens a dizer?
- 15) Com relação ao ensino da Matemática na sala de recursos, o que tens a dizer?
- 16) Que sugestões tu tens para melhorar o ensino de Matemática na escola regular, para atender às necessidades educacionais de D e de F?

**ANEXOS**

Anexo I – Material S

Anexo II - Material da Professora 3

Anexo III - Estórias Matemáticas

Anexo IV - Atividades com os sujeitos D e F

Anexo V – Fotos das atividades com os sujeitos D e F na estratégia 3

Anexo I - Material S



**Anexo II – Material da Professora 3**

Fonte: foto do acervo pessoal da Professora 3



Fonte: foto do acervo pessoal da Professora 3



**Anexo III – Estórias Matemáticas****Estórias matemáticas**

Todas as crianças gostam de ganhar moedas. Algumas lavam a louça para a mãe, outras limpam os calçados para o irmão mais velho e tem até aquelas que tiram o pé dos móveis da vovó para ganhar em umas moedas. Com as moedas ganhas as crianças compram balas, doces, salgadinhos e presentes.

Vamos ler algumas estórias e ajudar nossos amigos nas compras que farão usando as moedas que ganharam.

1. Léo ganhou de seu irmão quatro moedas de dez centavos e duas moedas de cinco centavos. Quantas moedas o menino ganhou do irmão? Quantos centavos ele tem?

2. Léo quer comprar um lápis que custa quarenta centavos. Com dinheiro que tem ele consegue comprar o lápis? Sobra algum dinheiro para ele? Quanto?



3. Fernanda ajudou sua avó a limpar a casa e ganhou um real. No dia seguinte, lavou a louça para sua mãe e ganhou duas moedas de cinquenta centavos. Quanto dinheiro a menina ganhou?

4. Fernanda quer comprar duas cartelas de decalques para colar nas unhas. Se cada cartela custa trinta centavos, quanto ela vai gastar do seu dinheiro? Quanto sobrou para a menina?

5. Daniela ganhou no dia de seu aniversário muitos presentes. Sua tia lhe deu uma caixa de bombons e algumas moedas. Ela ganhou uma moeda de um real, uma moeda de cinquenta centavos, três de dez centavos e uma de cinco centavos. Contando o dinheiro ela disse que ganhou um real e sessenta e cinco centavos. A menina contou o dinheiro corretamente?



6. Vilma é uma menina muito esper-  
ta. Toda a semana ela ganhava uma  
moeda de um real de sua mãe e o  
guardava para comprar um cd que  
custa oito reais. Quantas semanas  
ela levou para juntar o dinheiro  
do cd?

7. Daiara foi ao bar de escola  
comprar seis balas. Sabendo que  
cada bala custa cinco centavos, ela  
deu à tia do bar uma moeda de vinte  
e cinco centavos e outra de cinco  
centavos. Ela deu o dinheiro cer-  
to para pagar as balas?

8. Com três moedas de cinco centa-  
vos, duas de dez centavos e duas  
de cinquenta centavos Mateus com-  
prou um pacote de salgadinhos.  
Quanto o menino pagou pelo salga-  
dinho?



## Anexo IV – Atividades com os sujeitos D e F

1. Ele ganhou 6 moedas.  
Ganhou 50 centavo

2. Ele compra.  
Sim. 10 centavos.

3. Ela ganhou 2 reais.

4. Ela vai gastar 6 centavos.  
Ela ficou com 1 real e 40 centavos.

5. Não, ela ganhou 1 real e 80 e 5 centavos. centavos

6. Ela levou 8 semanas.

7. Sim.

8. Ele ganhou 1 real e 35 e cinco centavos

**D**

1 Ele gau 3 moe'das  
ganhu cincoenta centavos

2 ele compra.

Sim. Dez centavos.

3 ela ganhu dois reais

4 ela vai gastar sessenta  
centavos. ela ficou com

um real e quarenta centavos

5 Não, ela ganhu um real  
oitenta cinco centavos

6 ela levou oito semanas

4 Sim.

8 Ele pagou um real e  
trinta e cinco centavos

F



**Anexo V – Fotos das atividades com os sujeitos D e F na estratégia 3**

