



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA**



RENATA BEATRIZ DE SOUZA PRADO

**TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA O ENSINO DA
MATEMÁTICA AOS ALUNOS CEGOS: O CASO DO
CENTRO DE APOIO PEDAGÓGICO PARA
ATENDIMENTO ÀS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA
VISUAL**

São Cristóvão – 2013

RENATA BEATRIZ DE SOUZA PRADO

**TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA O ENSINO DA
MATEMÁTICA AOS ALUNOS CEGOS: O CASO DO
CENTRO DE APOIO PEDAGÓGICO PARA
ATENDIMENTO ÀS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA
VISUAL**

Dissertação apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, área de concentração Currículo, Didáticas e Métodos de Ensino das Ciências Naturais e Matemática, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Verônica dos Reis Mariano Souza

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

P896t Prado, Renata Beatriz de Souza
Tecnologia assistiva para o ensino da matemática aos alunos cegos: o caso do Centro de Apoio Pedagógico para atendimento às pessoas com deficiência visual / Renata Beatriz de Souza Prado; orientador Verônica dos Reis Mariano Souza. – São Cristóvão, 2013.
141 f..

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática)–Universidade Federal de Sergipe, 2013.

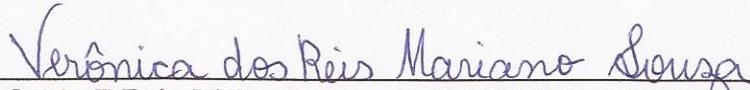
1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Cegos - Educação. 3. Tecnologia educacional. 4. Cegos – Condições sociais. I. Souza, Verônica dos Reis Mariano, orient. II. Título

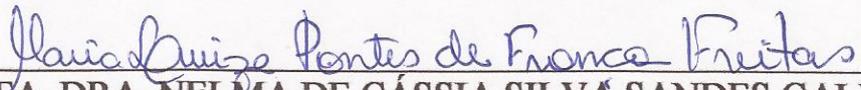
CDU 51:376.32

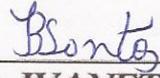
RENATA BEATRIZ DE SOUZA PRADO

**TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA O ENSINO DA
MATEMÁTICA AOS ALUNOS CEGOS: O CASO DO
CENTRO DE APOIO PEDAGÓGICO PARA
ATENDIMENTO ÀS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA
VISUAL**

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 29 DE JULHO DE 2013


PROFA. DRA. VERINICA DOS REIS MARIANO SOUZA


PROFA. DRA. NELMA DE CÁSSIA SILVA SANDES GALVÃO

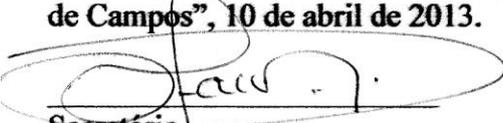

PROFA. DRA. IVANETE BATISTA DOS SANTOS

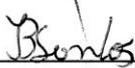


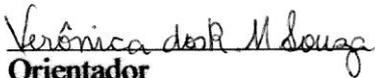
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
E MATEMÁTICA - NPGEICIMA

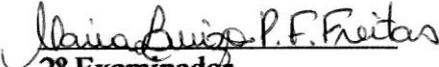


ATA DA REUNIÃO DA COMISSÃO JULGADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA PELA ALUNA **Renata Beatriz de Souza Prado**, PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA. Aos vinte e nove dias do mês de julho do ano de dois mil e treze, às quinze horas no Auditório da DED da Universidade Federal de Sergipe, reuniu-se a Comissão Julgadora da Dissertação em epígrafe, indicada pela Coordenadora do Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, com parecer favorável do Colegiado do referido Núcleo, composta pelos professores doutores: **Verônica dos Reis Mariano Souza** (orientadora da candidata) da Universidade Federal de Sergipe, **Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão** da Universidade Federal da Bahia – UFBA e **Ivanete Batista dos Santos** da Universidade Federal de Sergipe para examinar o trabalho de **Renata Beatriz de Souza Prado** apresentado sob o título “TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA AOS ALUNOS CEGOS: O CASO DO CENTRO DE APOIO PEDAGÓGICO PARA ATENDIMENTO ÀS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.” integrando a Linha de Pesquisa “Currículo, Didáticas e Métodos de Ensino das Ciências Naturais e Matemática”. A orientadora assumindo os trabalhos na qualidade de Presidente passou a palavra a candidata para que ela expusesse sua dissertação informando que a mesma dispunha de 20 minutos para a apresentação; cada examinador dispunha de 30 minutos e a candidata de mais 30 minutos para respostas. Terminada a exposição da mestrandia a Presidente passou a palavra aos membros da Comissão Julgadora que iniciaram a arguição na seguinte ordem: Prof. Dr. **Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão**, Prof. Dr. **Ivanete Batista dos Santos**, Prof. Dr. **Verônica dos Reis Mariano Souza**. Terminada a arguição, foi dada a palavra a candidata para que ela se desejasse, fizesse as observações finais. Os membros da Comissão Julgadora se retiraram da sala para emitir os seguintes pareceres: Prof. Dr. **Verônica dos Reis Mariano Souza**: APROVADA; Prof. Dr. **Maria Luzia Pontes França de Freitas**: APROVADA e Prof. Dr. **Acácio Alexandre Pagan**: APROVADA. Voltando logo em seguida, a Presidente anunciou que a candidata foi considerada APROVADA. A Senhora Presidente proclamou a candidata “Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática”, devendo este resultado ser homologado pela comissão da Coordenação de Pós-Graduação. Em seguida, agradeceu aos senhores membros da Comissão Julgadora. Nada mais havendo a tratar, a Senhora Presidente encerrou esta sessão, cujos trabalhos são objetos desta ata, lavrada por mim, **Flávio Oiamaré da Silva**, da qual assino juntamente com os senhores membros da Comissão Julgadora. Cidade Universitária “Prof. José Aloísio de Campos”, 10 de abril de 2013.


Secretário


1º Examinador


Orientador


2º Examinador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho às pessoas que marcaram a minha vida. Umas por me ajudar na construção, outras por me apresentar projetos de sonhos e outras ainda por me desafiar a construí-los.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e sabedoria para enfrentar os desafios durante esta trajetória.

Aos meus pais, Rivanete e Mario, por todos os sacrifícios feitos ao longo da minha vida para que eu pudesse ter acesso à educação. Vocês são exemplo de fé e força!

Ao meu marido Gustavo Dias, pelo incentivo constante e pela paciência nos diversos momentos em que estive ausente.

Aos meus irmãos e cunhados pelo incentivo, apoio e carinho.

À minha orientadora Prof.^a Dra. Verônica Mariano, por ter me dado a oportunidade de ingressar como aluna em regime de Mestrado, por ter acreditado no meu projeto, pelas sugestões, contribuições e autonomia dada durante este árduo percurso. Querida Madrinha, se não fosse o seu incentivo e apoio, eu não teria me submetido e concluído o Mestrado. Obrigada por acreditar em mim e pelo apoio incondicional de todas as horas. Você é um exemplo de sabedoria, profissionalismo e fé. Tenho muito orgulho de ser sua pupila ao longo destes seis anos de lutas e conquistas.

Às Prof.^{as} Nelma Galvão e Ivanete Batista, por terem participado da minha banca de qualificação e defesa. Obrigada pela disponibilidade, contribuições e respeito para com o meu trabalho.

Ao Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP), por abrir as portas para o meu estudo. E especialmente aos professores Robyson Guidice e Ilná Cardoso, pelo acolhimento, carinho e autonomia dada no período de coleta de dados.

Aos professores e alunos que participaram desta pesquisa, pelo afeto e pelos momentos que passamos juntos. Com vocês aprendi que temos de valorizar as pequenas coisas e a superar todos os limites e dificuldades do cotidiano.

Aos meus colegas de Mestrado, pelos momentos de aflição, alegria e superação pelos quais passamos juntos.

Aos colegas que fazem parte do Núcleo de Pesquisa em Inclusão Escolar da Pessoa com Deficiência (NUPIEPED) pelo apoio.

A todos os parentes e amigos que torceram, rezaram e que agora estão vibrando comigo por mais esta conquista.

A todos vocês, muito obrigada! Sozinha, eu não teria chegado a lugar algum. Portanto, a concretização deste sonho só foi possível porque sonhamos e lutamos juntos.

“A verdadeira viagem da descoberta não consiste em procurar novas paisagens, mas em ter novos olhos.”

(Marcel Proust, 1996)

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo compreender os limites e as possibilidades das Tecnologias Assistivas no processo de ensino da Matemática para alunos com cegueira tendo como campo empírico o Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP) do Estado de Sergipe. Buscou-se identificar as Tecnologias Assistivas disponíveis para o Ensino da Matemática, conhecendo as atividades desenvolvidas pelos professores. Através do estudo foi possível identificar as principais dificuldades dos professores e alunos relacionados ao ensino da Matemática e desenvolver uma análise sobre o processo de escolarização dos alunos com cegueira no CAP. Utilizou-se o estudo de caso com abordagem qualitativa, e como instrumento de coleta de dados, questionários, as observações espontânea e sistemática, revisão bibliográfica, análises documentais e artefatos físicos. Como aporte teórico, utilizamos os estudos de Galvão Filho (2009), Bersch (2008), Fiorentini (2006), Lorenzato (2009), Vygotski (1989), Danyluk (2002), Sá; Campos; Silva (2007), Morais (2008), dentre outros. Os resultados demonstram até que ponto as Tecnologias Assistivas auxiliam no ensino da Matemática em alunos cegos do CAP, evidenciando que as TA's adotadas na Estimulação Precoce e Alfabetização Braille colaboram no desenvolvimento e na formação dos conhecimentos matemáticos dos alunos. No entanto, as Tecnologias Assistivas adotadas no Soroban e Informática ficam a desejar, principalmente para os conteúdos a partir do 6º ano do Ensino Fundamental e até o Ensino Médio.

PALAVRAS-CHAVE: Deficiência Visual. Ensino de Matemática. Tecnologias Assistivas.

ABSTRACT

This study aimed to understand the limits and possibilities of Assistive Technologies in the teaching of Mathematics to blind students, based on the empirical field of Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP), in the Brazilian state of Sergipe. We sought to identify the Assistive Technologies available for Mathematics teaching, knowing the activities developed by teachers. Through the study, it was possible to identify the main difficulties of teachers and students related to the teaching of mathematics and to develop an analysis of the educational process of blind students in CAP. We used the case study method, with a qualitative approach and, as instruments of data collection, questionnaires, spontaneous and systematic observations, literature review, documents analysis and physical artifacts. As theoretical contribution, we use studies of Galvao Filho (2009), Bersch (2007), Fiorentini (2006), Lorenzato (2009), Santos (2012), Vygotsky (1989), Danyluk (2002), Sa; Campos, Silva (2007), among others. The results demonstrate how much Assistive Technologies help in Mathematics teaching to blind students in CAP, indicating that ATs adopted in the Early Stimulation and Braille Literacy collaborate in the development and training of students' mathematical knowledge. However, Assistive Technologies adopted in Soroban and Informatics are insufficient, especially for contents from the 6th year of Elementary School till High School.

KEYWORDS: Visual Impairment. Mathematics Teaching. Assistive Technologies.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Impressora Juliet.....	52
FIGURA 2: Máquina Perkins Braille.....	52
FIGURA 3: Soroban.....	54
FIGURA 4: Caixa dos números.....	67
FIGURA 5: Fichas didáticas.....	67
FIGURA 6: Cubaritmo.....	68
FIGURA 7: Multiplano.....	68
FIGURA 8: Sala de Estimulação Precoce.....	75
FIGURA 9: Estante de recursos pedagógicos para a Estimulação Precoce.....	78
FIGURA 10: Dominó Adaptado.....	79
FIGURA 11: Jogo das formas e números.....	80
FIGURA 12: Sucatas para confecção de materiais.....	81
FIGURA 13: Recursos de baixo custo e sucatas.....	82
FIGURA 14: Blocos Lógicos.....	83
FIGURA 15: Livro Sensorial e Caderno de Pré-Leitura Braille.....	84
FIGURA 16: Louis Braille e o Sistema Braille.....	87
FIGURA 17: Código Braille.....	88
FIGURA 18: Reglete e Punção.....	89
FIGURA 19: Mural de Alfabetização.....	91
FIGURA 20: Mural dos Numerais.....	92
FIGURA 21: Livros de Matemática em Braille.....	93
FIGURA 22: Caixa de Contagem.....	94
FIGURA 23: Relógios adaptados.....	95

FIGURA 24: Calculadora sonora.....	96
FIGURA 25: Ábacos de pinos.....	97
FIGURA 26: Soroban.....	100
FIGURA 27: Aulas de Soroban.....	102
FIGURA 28: Livros Didáticos de Matemática em Braille.....	103
FIGURA 29: Aula de Informática.....	107
FIGURA 30: Software Dosvox.....	110

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Abordagem Metodológica.....	21
Diagrama 2: Caracterização do Campo Empírico.....	24
Diagrama 3: Caracterização dos Participantes da Pesquisa.....	27
Diagrama 4: Grupos de Entrevista.....	32
Diagrama 5: Classificação da Deficiência Visual.....	36

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Patologias das deficiências visuais segundo suas características.....	38
QUADRO 2: Materiais da Sala de Recursos Multifuncionais.....	45
QUADRO 3: Participantes da Pesquisa.....	71
QUADRO 4: Análise de Categorias.....	72

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: Parecer Consubstanciado do CEP.....	127
ANEXO B: Autorização de Desenvolvimento da Pesquisa.....	129
ANEXO C: Termo de consentimento livre e esclarecimento para a coordenação do Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual..	130
ANEXO D: Roteiro de entrevista para a coordenadora.....	132
ANEXO E: Termo de consentimento livre e esclarecimento para o professor.....	133
ANEXO F: Formulário de Caracterização dos Professores.....	135
ANEXO G: Roteiro de entrevista para os professores.....	138
ANEXO H: Termo de consentimento livre e esclarecimento para o aluno.....	139
ANEXO I: Roteiro de entrevista para os alunos.....	141

LISTA DE SIGLAS

ABEDEV	Associação Brasileira de Educadores de Deficientes Visuais
AEE	Atendimento Educacional Especializado
CAP	Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual
CAP-SE	Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual de Sergipe
CAT	Comitê de Ajudas Técnicas
CENP/SE	Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas e Serviço de Educação Especial
CMU	Código Matemático Unificado
CORDE	Comitê de Ajudas Técnicas da Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência
IBC	Instituto Benjamim Constant
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MEC	Ministério da Educação e Cultura
ONU	Organização das Nações Unidas
SEM	Sala de Recursos Multifuncionais
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SEESP	Secretaria de Educação Especial
SEMED	Secretaria Municipal de Educação
TA	Tecnologia Assistiva
UBC	União Brasileira de Cegos

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1. DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA	20
1.1. Pressupostos metodológicos.....	20
1.2. Caracterização do campo empírico.....	24
1.3. Os participantes da pesquisa.....	27
1.4. Instrumentos de coleta de dados.....	29
2. ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO E O CAP	34
2.1. Conhecendo a deficiência visual.....	34
2.2. Atendimento Educacional Especializado para Deficientes Visuais.....	40
2.3. O CAP em Aracaju: implantação e ação.....	47
3. TECNOLOGIA ASSISTIVA E ENSINO DA MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS	56
3.1. O papel das Tecnologias Assistivas na sociedade.....	56
3.2. Matemática e Especificidades para Alunos Cegos.....	61
4. INVESTIGANDO AS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS DE ALUNOS CEGOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO NO CAP	70
4.1. Estimulação Precoce.....	74
4.2. Alfabetização Braille.....	86
4.3. Soroban.....	99
4.4. Informática.....	107
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
REFERÊNCIAS	117
ANEXOS	127

INTRODUÇÃO

“O maior estímulo para ter disciplina é o desejo de atingir um objeto.”
Içami Tiba

A Matemática é vista como um conhecimento de difícil acesso e apenas algumas pessoas buscam entendê-la profundamente. Seu conteúdo é considerado, por muitos, desinteressante e inútil, mas ela se impõe com sua forte presença em todas as áreas de conhecimento e nas ações do mundo moderno. A Matemática vai além dos números e cálculos. É necessário despertar no aluno o desejo e o prazer, fazendo com que ele perceba o fato de que a Matemática faz parte do seu cotidiano. O professor precisa respeitar as particularidades de cada aluno, sejam elas de cunho social, étnico ou físico. Assim, deve estar preparado para trabalhar com a diversidade, dando oportunidade de crescimento a todos os educandos. Dentre os desafios que os professores encontram no dia a dia em sala de aula, está o de ensinar Matemática para os alunos com deficiência visual.

A realidade que encontramos hoje, em algumas escolas, inclui pessoas com deficiência. Quando os professores se deparam com alunos com deficiência visual em sala de aula, muitas vezes, surgem diversas dúvidas e perguntas. Algumas delas são: Como ensinar a alunos com deficiência visual? Como ensinar Matemática? E quais as Tecnologias Assistivas apropriadas para o desenvolvimento pleno da aprendizagem?

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), no Brasil, 6,5 milhões de pessoas têm alguma deficiência visual. Desse total, 528.624 pessoas são incapazes de enxergar (cegos) e 6.056.654 pessoas possuem grande dificuldade permanente de enxergar (baixa visão ou visão subnormal). Por isso, é importante que os professores conheçam mais sobre a deficiência visual, os recursos e as metodologias mais adequadas para minimizar as dificuldades existentes no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Ao investigar as contribuições das Tecnologias Assistivas¹ (TA) para deficientes visuais, percebemos poucos estudos relacionando-as ao ensino da Matemática e as dificuldades de aprendizagem nessa disciplina. Assim, os resultados da pesquisa poderão ajudar outros professores que tenham os mesmos problemas e, conseqüentemente, ajudar outros alunos que tenham as mesmas dificuldades. Diga-se, então, que a pesquisa tem relevância social, pois sugerem reflexos e modificações no âmbito da realidade proposta pelo tema.

Portanto, o estudo aqui apresentado discute sobre os limites e possibilidades das Tecnologias Assistivas no ensino da Matemática para alunos com cegueira do Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP) do Estado de Sergipe.

O desejo de estudar sobre este objeto surgiu ainda na graduação, como estudante do Curso de Pedagogia na Universidade Federal de Sergipe e bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Extensão (PIBIX), no Projeto Acesso e Permanência da Pessoa com Deficiência na UFS, que desenvolve ações na área de pesquisa, ensino e extensão. Durante a experiência como bolsista, foi possível perceber as dificuldades que os alunos com deficiência enfrentavam para serem incluídos no ensino regular. Ainda muito inexperiente na área, mas com uma inquietação permanente, estudos e pesquisas foram focados na deficiência visual. Posteriormente, a Professora Doutora Verônica dos Reis Mariano Souza, orientadora neste trabalho, acompanhou a elaboração da cartilha “Vendo a UFS com outros Olhos”, que oferece ao leitor informações importantes e básicas sobre a deficiência visual.

Com o passar do tempo, o estudo foi se aprofundando e se especializando na deficiência visual, quando, então, começou o trabalho como leitor Braille no Vestibular da UFS. A partir deste contato direto com a prática avaliativa tão comum no ingresso das universidades, percebeu-se que, além das dificuldades mais conhecidas, os deficientes visuais sofrem para aprender Matemática pela falta de conhecimento que os professores têm a respeito de metodologias e recursos para o ensino de Ciências Exatas. Procurou-se saber onde os alunos com deficiência visual poderiam encontrar apoio para

¹ Tecnologia Assistiva é uma expressão ainda nova, utilizada para identificar toda a gama de Recursos e Serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover vida independente e inclusão. (Discussão aprofundada no Capítulo 3).

o ensino da Matemática, como também de outras disciplinas, e o único lugar público onde este serviço poderia ser encontrado era o Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP) do Estado de Sergipe. Vale ressaltar que, em 2008, houve a oportunidade de ingressar no curso de Produção Braille no CAP como aluna e então foi possível conhecer um pouco do trabalho que é realizado neste centro de apoio pedagógico.

Depois desta experiência com o vestibular, surgiu o desejo de elaborar um projeto em que fosse possível investigar as contribuições das Tecnologias Assistivas como instrumentos mediadores no processo de ensino da Matemática. Inicialmente, o estudo foi elaborado para ser desenvolvido somente com crianças cegas, porém, havia jovens e adultos em processo de ensino-aprendizagem da Matemática no CAP. Assim, fez-se necessária a inclusão desses sujeitos na pesquisa, com idade entre 2 anos e 38 anos.

A pesquisa justifica-se diante da necessidade de estudos voltados para essa temática, ao observar, por meio de levantamentos bibliográficos e experiências, que a Tecnologia Assistiva auxilia como mediadora no processo de ensino e aprendizagem da Matemática para alunos com deficiência visual. É fato que as pesquisas são incipientes na área de Educação Especial e, mais gritante ainda, é o número de pesquisas na área de Educação Matemática voltada para pessoas com deficiência visual. Existem poucos pesquisadores empenhados neste campo, mas há alguns firmes tentando abrir espaços para pesquisas nesta área. São apenas sementes em processo de germinação para a construção de conhecimentos na/da educação.

Fazendo uma comparação, em uma pesquisa bibliométrica² realizada no Núcleo de Pós-Graduação em Educação (NPGED), no Núcleo em Ensino de Ciências e Matemática (NPGECIMA), na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no EDAPECI³, dos 600 (seiscentos) trabalhos publicados e/ou produzidos por estes, apenas 24 trabalhos se enquadram na temática ensino da Matemática, Tecnologia Assistiva e Deficiência Visual. Em porcentagem, isto representa o equivalente a 4%, que ainda são incipientes. De certa forma, o resultado representa um avanço nesta área do conhecimento, pois existem vários outros bancos de teses,

² Ciência que investiga a evolução de uma determinada área do conhecimento.

³ O EDAPECI - Grupo de Pesquisa em Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais.

dissertações e artigos em nosso país. Ademais, pelo envolvimento com a área, acreditamos que é possível contribuir para fomentar este campo carente de pesquisas e novas descobertas.

Diante do exposto, este estudo se propôs a responder à seguinte questão:

- Até que ponto o uso da Tecnologia Assistiva auxilia no ensino da Matemática em alunos cegos?

Considerando a pergunta, a presente pesquisa tem o seguinte objetivo geral:

- Compreender os limites e possibilidades das Tecnologias Assistivas no processo de ensino da Matemática para alunos com cegueira, tendo como lócus o Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP) de Sergipe.

Para alcançar este objetivo geral, foram necessários os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver uma análise sobre o processo de escolarização dos alunos com cegueira no CAP;
- Identificar as principais dificuldades dos professores e alunos relacionados ao ensino da Matemática;
- Conhecer as atividades desenvolvidas para ensinar Matemática aos alunos cegos;
- Identificar as Tecnologias Assistivas disponíveis para o ensino da Matemática.

Neste estudo, parte-se da hipótese de que as Tecnologias Assistivas funcionam como um importante instrumento que auxilia no processo de ensino da Matemática em alunos com cegueira, podendo transformar o conhecimento matemático abstrato em algo concreto. Vale ressaltar que a Matemática necessita de pensamentos abstratos, os quais podem ser plenamente desenvolvidos por pessoas cegas.

Para a realização desta pesquisa, optou-se pelo Estudo de Caso com abordagem qualitativa e, como instrumentos de coleta de dados, questionários, entrevistas, observações e consulta a documentos. Vale destacar que o projeto desta pesquisa foi

aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe, sob o protocolo de aprovação número 215.693.

A fundamentação teórica está centrada nos conceitos de Educação Especial, Educação de Deficientes Visuais, Ensino da Matemática, Tecnologia Assistiva, dentre outros. Tem como principais referenciais os estudos de Galvão Filho (2009), Bersch (2007), Fiorentini (2006), Lorenzato (2009), Vygotski (1989), Danyluk (2002), Sá; Campos; Silva (2007), Morais (2008), entre outros. O texto está dividido em seis partes: introdução, quatro capítulos e considerações finais. O primeiro capítulo, denominado de **Delineamento Metodológico da Pesquisa**, apresenta os pressupostos metodológicos, a caracterização do campo empírico, os envolvidos na pesquisa e os instrumentos de coleta de dados.

O segundo capítulo, intitulado **Atendimento Educacional Especializado e o CAP**, introduz os conceitos sobre a deficiência visual, realiza uma abordagem sobre o atendimento educacional especializado, além de explanar sobre a implantação do Projeto CAP na cidade de Aracaju e sua importância no desenvolvimento das pessoas com deficiência visual.

O terceiro capítulo, chamado **Tecnologias Assistivas e Ensino da Matemática para Deficientes Visuais**, apresenta uma discussão sobre o papel das Tecnologias Assistivas em nossa sociedade. Apresenta, ainda, como se processou a transição da Matemática, do ensino regular para a especial, especialmente a dedicada aos alunos com deficiência visual.

O quarto e último capítulo, denominado **Investigando as Tecnologias Assistivas de Alunos Cegos para o Ensino da Matemática: um estudo de caso no CAP**, traz os resultados obtidos no campo empírico e as discussões sobre as mediações das Tecnologias Assistivas nas Aulas de Estimulação Precoce, Alfabetização, Soroban e Informática.

Por fim, vêm as considerações finais, em que se apresentam as reflexões da pesquisadora, explicitando as perspectivas e possibilidades de se trabalhar com as Tecnologias Assistivas como mediadoras de ensino efetivo e contextualizado da Matemática para alunos cegos.

1. DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Na escuridão percebi o valor enorme das palavras.
Graciliano Ramos

Trabalhar conteúdos matemáticos para alunos deficientes visuais parece ser uma tarefa difícil e isso acontece porque ela é geralmente direcionada aos videntes. No entanto, os alunos cegos precisam ter contato direto com o que está sendo ensinado, ou seja, eles precisam do apoio de objetos concretos para fazer suas abstrações. Isso não quer dizer que os alunos videntes não tenham essa mesma necessidade, mas, no caso dos deficientes visuais, o concreto é o principal meio para o conhecimento. Logo, cabe ao professor a responsabilidade de buscar estratégias de ensino que possibilitem a compreensão de todos os alunos. Diante desta problemática, investigamos os recursos da Tecnologia Assistiva utilizados pelo Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP), bem como a extensão de seu auxílio no processo de ensino da Matemática.

A seguir, apresentaremos os procedimentos metodológicos que utilizamos com o objetivo de analisar a mediação das Tecnologias Assistivas no processo de ensino da Matemática para alunos cegos, explicitando os instrumentos e caracterizando o contexto da pesquisa.

1.1. Pressupostos Metodológicos

A abordagem metodológica escolhida está representada no diagrama a seguir.

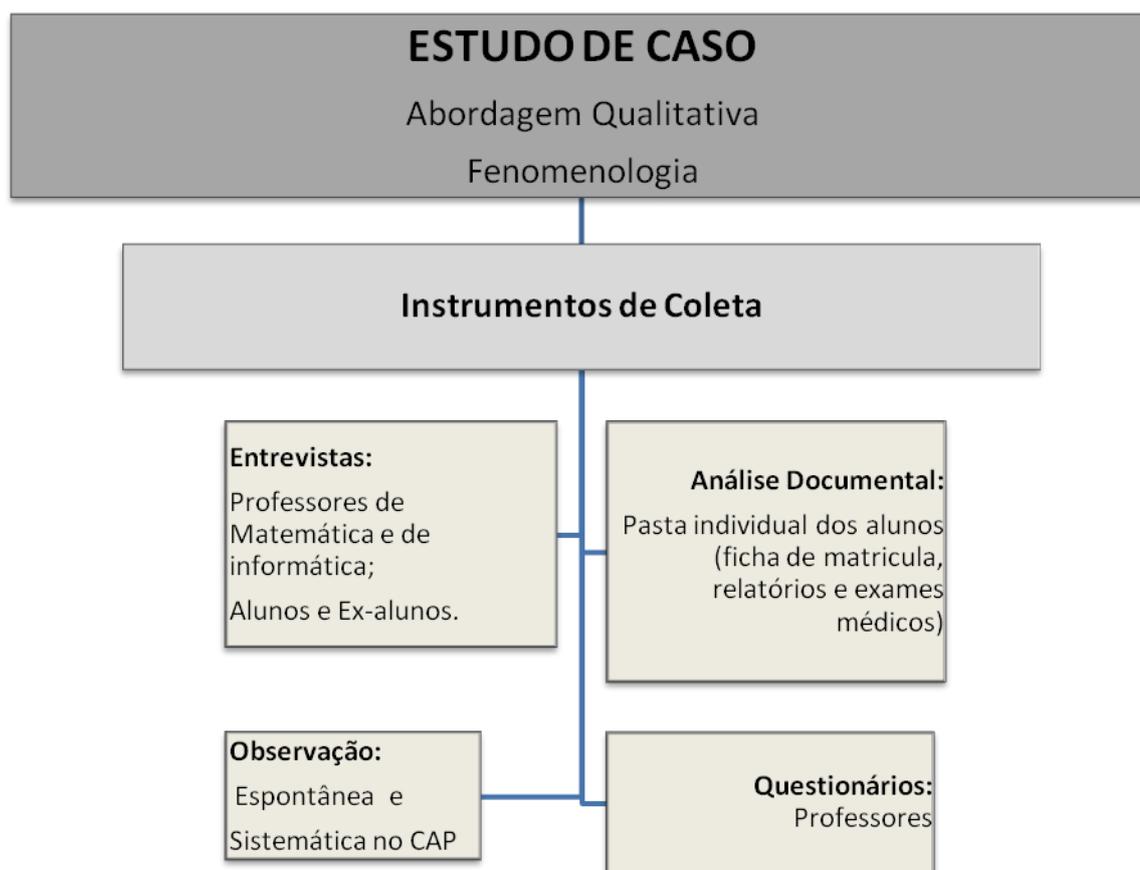


Diagrama 1: Abordagem Metodológica
Fonte: Elaboração própria

O propósito do método de pesquisa na área das ciências sociais tem a preocupação instrumental e o caminho necessário para uma análise pertinente dos dados produzidos nesta pesquisa. Assim, optou-se por uma abordagem qualitativa sobre o objeto de estudo.

A pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos. (RICHARDSON, 2009, p. 90)

Assim, através da pesquisa qualitativa, optou-se pela proposta de estudo de caso, sem menosprezar a questão quantitativa. De acordo com Yin (2001), o Estudo de Caso

como ferramenta de investigação científica é utilizado para compreender processos na complexidade social nas quais estes se manifestam: seja em situações problemáticas, para análise dos obstáculos, seja em situações bem-sucedidas, para avaliação de modelos exemplares. Tal definição se enquadra na proposta desta investigação, de forma que podemos refletir sobre o ensino da Matemática no CAP a partir das Tecnologias Assistivas utilizadas.

Por isso, foram considerados, nesta pesquisa, além das crenças dos sujeitos, suas experiências e seus projetos, ou seja, a compreensão e a interpretação dada pela consciência dos fenômenos. Conforme Edmund Husserl (1986), o fenômeno é tudo aquilo que se mostra, que se manifesta, que surge para a consciência, e esta lhe atribui o significado. Assim, a consciência humana em sua existência concreta é finita, temporal e histórica.

Nessa perspectiva, Dorneles (2002) afirma que a Fenomenologia possibilita ao pesquisador acesso à consciência desses modos de ser no mundo, uma vez que os acontecimentos culturais, sociais ou ecológicos não existem em “si mesmos”, como se fossem realidades objetivas, neutras, mas sim para uma consciência, para um ser que lhe retribui significados, os quais envolvem a percepção que a pessoa possui de si mesma, de sua relação com os outros e com o mundo em um determinado momento histórico.

Almejamos, com base nesta concepção, estruturar todo o contexto, com a finalidade de elucidar de que forma ocorre esse fenômeno. Para isto, foi necessário desvendá-lo por inteiro, dentro do contexto; esclarecer a essência do enfoque estabelecido; e deixar de lado as opiniões do senso comum para compreender a forma como este fenômeno se torna visível para o mundo.

A fenomenologia é o estudo das essências, e todos os problemas, segundo ela, tornam a definir essências (...) Mas também a fenomenologia é uma filosofia que substitui as essências na existência e não pensa que se possa compreender o homem e o mundo de outra forma senão a partir de sua “factividade” (...) É o ensaio de uma descrição direta de nossa experiência tal como ela é, sem nenhuma consideração com sua gênese psicológica e com as explicações causais que o sábio, o historiador ou o sociólogo podem fornecer dela (...) (TRIVIÑOS, 2009, p.43).

Neste sentido, o dever da fenomenologia é apresentar este mundo vivido, mundo de encontro entre o eu e o outro, em que se descortina a realidade concreta e se recuperam os cenários, palcos onde acontecem as manifestações do fenômeno, ou seja, as vivências do mundo percebido.

Portanto, através da fenomenologia, almejávamos unir a relação concreta ao sujeito e ao objeto, dar forma ao contexto agora descrito e compreendido, estabelecer um quadro compreensivo das diversas manifestações desse contexto, desvendar a realidade concreta e reconstruir as manifestações do fenômeno observado.

De acordo com Marconi e Lakatos (2010), a observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar.

A observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento. Desempenha papel importante nos processos observacionais, no contexto da descoberta, e obriga o investigador a um contato mais direto com a realidade. É o ponto de partida da investigação social. (MARCONI & LAKATOS, 2010, p. 174)

A técnica da observação espontânea, também denominada como não-estruturada ou assistemática, consiste em recolher e registrar os fatos da realidade sem que o pesquisador utilize meios técnicos especiais ou precise fazer perguntas diretas. Já na observação sistemática, seguindo as ideias de Marconi e Lakato (2010), são utilizados instrumentos para a coleta dos dados ou fenômenos observados. Logo, o observador sabe o que procura e o que carece de importância em determinada situação.

Com relação à técnica de entrevista, é um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social. Manzini (2004) explica que existem três tipos de entrevistas: estruturada, semiestruturada e não-estruturada. Entende-se por entrevista estruturada aquela que contém perguntas fechadas, semelhantes a formulários, sem apresentar flexibilidade; semiestruturada é a direcionada por um roteiro previamente elaborado, composto geralmente por questões abertas; a não-estruturada é aquela que oferece ampla liberdade na formulação de perguntas e na intervenção da fala do entrevistado.

Para a realização desse estudo, foi necessária a submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe. Assim, este estudo tem o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número 11944912.6.0000.5546 e o protocolo de aprovação número 215.693.

1.2. Caracterização do Campo Empírico

O campo empírico se caracteriza conforme diagrama abaixo:



Diagrama 2: Caracterização do Campo Empírico
Fonte: Elaboração própria

O campo empírico selecionado é o Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP), situado na cidade de Aracaju, na Rua Vila Cristina, 194, Bairro São José. A escolha desse Centro deu-se por ser o único centro

público de apoio pedagógico para pessoas com cegueira e baixa visão que disponibiliza recursos específicos e tecnológicos, entre outros serviços.

O CAP foi inaugurado em 12 de novembro de 1998, em parceria entre o MEC e a SEES, órgão vinculado à Secretaria Municipal de Educação (SEMED) da Prefeitura de Aracaju. Seu objetivo maior é dar assistência aos cidadãos com cegueira e baixa visão, auxiliando-os na adaptação ao processo pedagógico.

A unidade é dirigida por uma pedagoga e composta por uma equipe de doze docentes, uma coordenadora, quatro servidores e um estagiário. Possui, aproximadamente, 100 alunos matriculados.

Em relação ao espaço físico, o imóvel é alugado e seus cômodos foram transformados em salas. O CAP é composto de três salas para atendimento educacional especializado (AEE), uma sala de Estimulação Precoce, uma sala do Núcleo de Produção Braille acoplado ao laboratório de informática, uma biblioteca, uma sala de música, uma sala de coordenação, pátio, um refeitório e cinco banheiros. As salas são pequenas e sem ventilação apropriada. A exceção é a sala da Estimulação Precoce, que, apesar de ser pequena, possui um rico material didático e lúdico, e conta com climatização. Vale ressaltar que, atualmente, a sala de estimulação precoce encontra-se em bom estado porque houve uma reforma de urgência em maio de 2012.

De uma maneira geral, o CAP não possui acessibilidade arquitetônica adequada para receber pessoas com deficiência, pois o imóvel não possui piso tátil, rampas, avisos sonoros, inscrições em Braille ou ampliada, entre outras adequações básicas para a inclusão. Ou seja, suas instalações precisam de reformas e adaptações para receber todas as pessoas com qualidade e segurança.

O CAP funciona nos turnos matutino e vespertino, de segunda a sexta-feira. Seus alunos são atendidos individualmente, de acordo com a sua faixa etária e necessidade educacional, e os que se encontram em período escolar devem estar matriculados na rede regular de ensino, no horário contrário ao atendimento. Os alunos do interior do estado que são oriundos de famílias de baixa renda dependem do serviço de transporte oferecido pelas prefeituras. No entanto, reclamam que, muitas vezes, deixam de comparecer aos atendimentos porque o ônibus ou van não estão disponíveis no local e no horário marcado. Ou seja, sem esse serviço de transporte, o acesso ao CAP é impossibilitado, o que dificulta o desenvolvimento educacional.

A natureza da pesquisa tem um caráter exploratório, de modo a permitir uma visão mais precisa das Tecnologias Assistivas utilizadas no processo de ensino-aprendizagem de alunos cegos no CAP. A partir da hipótese, desenvolveu-se uma análise da realidade, para, em seguida, iniciar um estudo descritivo dessa mesma realidade.

Fez-se necessário delimitar também as Tecnologias Assistivas utilizadas por seus professores para ensinar Matemática. Foram selecionados professores que ensinam Matemática e Informática e seus respectivos alunos com cegueira. No decorrer da pesquisa, alguns alunos deixaram de comparecer aos atendimentos por conta do problema de transporte ou por tratamento médico. Contudo, os alunos continuaram fazendo parte do estudo, mesmo com muitas faltas.

O método de procedimento no exame descritivo desenvolvido, como dito anteriormente, foi um estudo de caso. Esta opção deu-se pelas seguintes razões:

- A natureza e a abrangência do tema pesquisado;
- A interpretação do contexto;
- A variedade de fontes de informação.

De acordo com Ludke e André (1986, p.19), os estudos de casos buscam retratar a realidade de forma completa e profunda. O pesquisador procura revelar a multiplicidade de dimensões presentes em uma determinada situação ou problema, focalizando-o como um todo. Esse tipo de abordagem enfatiza a complexidade natural das situações, evidenciando a inter-relação dos seus componentes.

Dessa forma, teremos como ambiente natural de pesquisa o CAP, que serviu como fonte dos dados. As entrevistas semiestruturadas foram realizadas com os professores que lecionam assuntos voltados para a Matemática, com os alunos e ex-alunos com cegueira do Centro de Apoio.

Para Triviños (1987), a entrevista semiestruturada tem como característica questionamentos básicos apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa. Os questionamentos dão frutos a novas hipóteses surgidas a partir das respostas dos informantes. O foco principal é colocado pelo investigador-entrevistador. Assim, em uma linha teórica fenomenológica, o objetivo desse tipo de entrevista é atingir o máximo de clareza nas descrições dos fenômenos sociais.

1.3. Os participantes da pesquisa

Os envolvidos na pesquisa se caracterizam conforme diagrama abaixo:



Diagrama 3: Caracterização dos Participantes da Pesquisa
Fonte: Elaboração própria

O estudo de caso colaborou para entender os fenômenos individuais, os processos organizacionais e políticos da sociedade. Logo, foi usado para perceber a forma e os motivos que levaram a determinada decisão. De acordo com Yin (2001), o estudo de caso abrange tudo em abordagens específicas de coletas e análise de dados.

Neste contexto, o grupo específico estabelecido foram os professores que ensinam Matemática e Informática. Logo, foram selecionados os alunos cegos destes professores, com matrícula ativa no CAP. Dentro de uma perspectiva sociológica, a identidade deste grupo foi formada pelas características particulares dos professores e dos deficientes visuais do CAP. Segundo Yin (2001), o perfil é determinante para o levantamento de dados do estudo de um caso único, que, neste trabalho, consistiu na cegueira.

O estudo foi realizado com 09 (nove) professores: 01 (uma) professora de Estimulação Precoce; 03 (três) professoras de Alfabetização e Braille; 02 (duas) professoras de Sorobã; e 03 (três) professores de Informática. Foram selecionados 12

(doze) alunos com cegueira desses professores. Deste modo, houve uma quantidade considerável para representar e identificar os problemas levantados neste trabalho. Todos os professores, alunos e responsáveis que se dispuseram a participar da pesquisa realizaram a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, permitindo a realização do estudo. Os alunos cegos realizaram a leitura do mesmo termo em versão Braille.

Vale destacar que, além destes sujeitos de pesquisa, selecionamos 02 (dois) ex-alunos do CAP para participar do estudo. O critério de seleção desses sujeitos foi determinado de forma intencional: escolhemos os que mais se destacam na área da Matemática. A partir desta seleção, foi possível uma visão mais abrangente das questões estudadas.

A pesquisa qualitativa, de fundamentação teórica, fenomenológica, pode usar recursos aleatórios para fixar a amostra. Isto é, procura uma espécie de representatividade do grupo maior dos sujeitos que participarão no estudo. E, ao invés da aleatoriedade, decide intencionalmente, considerando uma série de condições (sujeitos que sejam essenciais, segundo o ponto de vista do investigador, para o estabelecimento do assunto em foco; facilidade para se encontrar com as pessoas; tempo dos indivíduos para as entrevistas etc.), o tamanho da amostra. (TRIVIÑOS, 1987, p. 132)

Assim, o intuito desta pesquisa foi compreender o ensino da Matemática mediado pelas Tecnologias Assistivas para alunos com cegueira.

Inicialmente, foram procurados indícios para a realização deste estudo, a começar pela revisão bibliográfica sobre o tema, seguida do recolhimento dos dados, revendo-os e explorando-os para tomar as decisões corretas acerca do trabalho. Conforme Yin (2001), o caminho começa com uma revisão minuciosa da literatura e com a proposição cuidadosa e atenta das questões ou objetos da pesquisa. Igualmente importante é a dedicação aos procedimentos formais e explícitos ao realizar a pesquisa.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os professores e os alunos com cegueira do CAP que se dispuseram a participar. Triviños (1987) entende a entrevista semiestruturada como aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se

recebem as respostas do informante. Logo, o informante, seguindo espontaneamente a linha de seu pensamento e de suas experiências dentro do foco principal colocado pelo investigador, começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa.

Os professores foram identificados por meio de uma entrevista inicial realizada com a coordenadora do CAP e, a partir destes, foram localizados os respectivos alunos. Nossa intenção foi conseguir o máximo possível de informações válidas, em um tempo hábil, respeitando sempre a integridade dos participantes da pesquisa.

Além dos professores e dos alunos com cegueira do CAP, foram entrevistadas outras pessoas com alguma relação e/ou que passaram pelo processo de ensino-aprendizagem da Matemática no CAP, como os ex-alunos, a fim de obtermos dados para estabelecer as respostas desta pesquisa.

O objetivo foi entrevistar, pelo menos, um aluno ligado (ou responsável, no caso dos alunos menores de 18 anos de idade) a cada um dos professores selecionados. No entanto, os responsáveis de alguns alunos não se dispuseram a participar das entrevistas, autorizando somente as observações. Dentre os motivos para tal, o mais recorrente foi o envolvimento em relação às dificuldades dos docentes e dos próprios alunos. Dessa forma, foram entrevistados 01 (uma) coordenadora, 09 (nove) professores, 6 (seis) alunos e 02 (dois) ex-alunos.

1.4. Instrumentos de coleta de dados

A elaboração do instrumento de coleta de dados foi realizada com base no conhecimento sobre a realidade do tema pesquisado. De acordo com Yin (2001), a evidência do estudo de caso pode vir de várias fontes. O autor esclarece ainda que, quando evidenciadas duas ou mais fontes, o estudo se caracteriza por múltiplas fontes.

Neste estudo, partiu-se da abordagem metodológica e foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados: consulta documental, questionários, observações, entrevistas e artefatos físicos.

No primeiro momento, nos meses de maio e junho de 2012, uma vez por semana, foram aplicados questionários com a finalidade de aproximar o pesquisador dos professores participantes da pesquisa. Além disso, serviram para a caracterização desses

profissionais, como também para dar-lhes a oportunidade de apontar problemas, dificuldades e também contentamentos no decorrer dessa ação de inclusão escolar da pessoa com deficiência visual.

Assim, o questionário serviu para saber dos professores:

- Formação profissional
- Tempo de experiência como professor
- Formação Continuada
- Atuação em Atendimento Educacional Especializado
- Dificuldade e desafio

De acordo com Richardson (2009), uma descrição adequada das características de um grupo não apenas beneficia a análise a ser feita por um pesquisador, mas também pode ajudar outros especialistas, tais como planejadores, administradores e outros.

Quanto às observações, dentre os meses de julho a setembro de 2012 (quatro vezes por semana), foram realizadas de maneira espontânea e sistemática, no ambiente natural do campo empírico desta pesquisa, evidenciando o estudo de caso e envolvendo os participantes da pesquisa, como a chegada à instituição, sala de aula, laboratório de informática, biblioteca, etc. Dessa forma, o segundo instrumento utilizado, a observação espontânea, permitiu alcançar informações para delimitar os problemas de pesquisa, favoreceu a construção de hipóteses para a questão estudada e promoveu a aproximação do pesquisador com o fenômeno a ser estudado.

Já a observação sistemática possibilitou ao pesquisador estabelecer o que vai ser observado e quais aspectos são importantes para alcançar os objetivos traçados na pesquisa. Neste caso, focamos nas Tecnologias Assistivas disponíveis para o ensino da Matemática de alunos com cegueira.

As observações foram realizadas no horário de funcionamento do CAP, quando os sujeitos da pesquisa se encontravam no Centro, dando-se preferência sempre aos momentos de sala de aula, obviamente, sem causar danos aos estudos. Assim, foi possível, por meio das observações, identificar as Tecnologias Assistivas utilizadas pelos professores do CAP para o ensino da Matemática, como também conhecer as dificuldades enfrentadas pelos alunos para aprender.

Com a finalidade de entender todas as dificuldades, necessidades e realizações, como também as Tecnologias Assistivas disponíveis no CAP, foi preciso ir além. Num terceiro momento, nos meses de agosto, setembro e outubro, buscamos escutar outras vozes, pessoas que já participaram do processo de ensino-aprendizagem da Matemática dos deficientes visuais do CAP. Conforme Yin (2001), as entrevistas focam diretamente os tópicos do estudo de caso e fornecem interferências e explicações causais percebidas.

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas com o objetivo de apresentar o atual processo de ensino da Matemática, das Tecnologias Assistivas e dos desafios. Participaram das entrevistas professores, alunos e ex-alunos, em dias diversos e em horários correspondentes aos que os entrevistados permaneciam no CAP. Utilizamos um aparelho MP4 para a gravação e um CD para armazenamento.

Interessou saber dos professores:

- Formação profissional;
- Há quanto tempo trabalha na área da Educação Especial ou Inclusiva;
- Quantidade de alunos;
- O processo de ensino da Matemática para os alunos cegos;
- As Tecnologias Assistivas utilizadas;
- As maiores dificuldades tanto no ensino como na aprendizagem da Matemática para cegos;
- Como e quanto as Tecnologias Assistivas auxiliam no ensino da Matemática.

Interessou saber dos alunos e ex-alunos:

- Grau de escolaridade;
- Há quanto tempo estuda (estudou) e quais as atividades realizadas no CAP;
- O ensino da Matemática para os alunos cegos;
- As Tecnologias Assistivas utilizadas no processo;
- As maiores dificuldades na Matemática para cegos;
- Como e quanto as Tecnologias Assistivas auxiliam no ensino da Matemática.

Os grupos de entrevista foram divididos conforme o diagrama abaixo:



Diagrama 4: Grupos de Entrevista
Fonte: Elaboração própria

O primeiro grupo foi formado pelos professores que lecionam Matemática e pelos professores que lecionam Informática do Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual, um total de 09 (nove) professores.

Já o segundo grupo foi composto por alunos com cegueira envolvidos com os professores que estimulam o ensino da Matemática mediado pelas Tecnologias Assistivas. Foram entrevistados 06 (seis) alunos do CAP, os quais elucidaram as questões da aprendizagem da Matemática dos deficientes visuais. O critério de escolha foram as indicações dos professores entrevistados; entretanto, nem todos os alunos quiseram participar do estudo. Destacamos, ainda, que os pais ou responsáveis pelos alunos cegos não se disponibilizaram a realizar as entrevistas.

O terceiro grupo é representado pelos ex-alunos. Foram entrevistados 2 (dois) ex-alunos do CAP, abordando as questões do desafio do ensino da Matemática para deficientes visuais. O critério de escolha correspondeu a indicações dos próprios professores e alunos deste Centro, e da aceitação de cada pessoa em participar do estudo.

No que se refere à análise documental, nosso quarto instrumento utilizado, verificamos os documentos que regulamentam o CAP. Analisamos também os planos de aula dos professores e as fichas de desenvolvimento dos alunos para entender como ocorreu o processo de ensino no Centro.

Por fim, houve os recursos materiais, que consistiram em registros fotográficos. Foram registradas em fotos todas as Tecnologias Assistivas utilizadas pelos professores

para o ensino da Matemática, observando-se as questões referentes à mediação das TA's, as dificuldades e desenvolvimento deste conhecimento matemático. Vale ressaltar que foram registrados também em fotos os recursos pedagógicos que são utilizados com alunos videntes, mas que são úteis para ajudar no processo de ensino de cegos. Para tanto, foi utilizada uma máquina digital da marca Samsung.

Para a realização das análises, foram utilizadas as seguintes categorias:

- a) Área de formação dos professores;
- b) Disponibilidade de Tecnologias Assistivas e atividades desenvolvidas;
- c) Dificuldades em ensino de Matemática.

Após a coleta de todos os dados propostos nesta pesquisa, demos início ao tratamento dos resultados, determinando como objetivos:

- a) Realizar uma sistematização do questionário e das entrevistas, com o intuito de buscar as respostas sobre o tema que se pretendia trabalhar na pesquisa;
- b) Realizar o levantamento dos pontos relevantes das fontes;
- c) Confrontar as fontes com documentos levantados no CAP; e
- d) Realizar análise dos dados.

Em sequência do tratamento dos dados, foram levantados os pontos principais, que foram analisados à luz da bibliografia existente.

2. ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO E O CAP

*[...] nenhuma batalha pedagógica pode ser
separada da batalha política e social.*

Manacorda

Este capítulo está dividido em três seções. Na primeira, discutimos sobre o conceito atribuído à deficiência, como também apresentamos as patologias das deficiências visuais e a reflexão de diversos autores sobre as práticas pedagógicas quando se trata das possibilidades que um aluno cego tem de estudar.

Na segunda seção, enfocamos o Atendimento Educacional Especializado, seus serviços profissionais e os centros educacionais especializados para o atendimento de pessoas com deficiência visual.

Na terceira seção, apresentamos, de forma breve, o processo histórico da implantação do Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual no estado de Sergipe e as suas ações para dar assistência aos cidadãos com cegueira e baixa visão.

2.1. Conhecendo a deficiência visual

Ao longo da história, muitas foram as denominações atribuídas às pessoas com deficiência, incluindo adjetivos grosseiros como, por exemplo, aleijado, defeituoso, incapacitado e inválido. Estes termos eram utilizados com frequência até a década de 1980. No entanto, de acordo com Sasaki (2003), a partir de 1981, por influência do Ano Internacional das Pessoas Deficientes, começou-se a escrever e a falar no termo “pessoa deficiente”. O acréscimo da palavra pessoa, passando o vocábulo deficiente para a função de adjetivo, foi uma grande novidade na época. No início, houve reações de surpresa e espanto diante da palavra pessoa: “Os deficientes são pessoas!?”

Com o passar do tempo, várias expressões foram sendo adotadas, como, por exemplo, pessoa portadora de deficiência. No Brasil, a incidência desta expressão foi gradativamente reduzida e tornou-se bastante popular o uso do termo “portador de deficiência”. Todavia, Sasaki (2003) explica que, por volta da metade da década de 1990, entrou em uso, em todos os idiomas, a expressão “pessoa com deficiência”, que permanece até os dias de hoje.

As denominações escolhidas para referir-se às pessoas com deficiência estão ligadas à concepção de deficiência enunciada pela ciência médica, pela educação e por publicações científicas em outros campos do saber. As terminologias estão presentes nas literaturas, consolidadas nas legislações, veiculadas através dos meios de comunicação e refletidas por aqueles que são leigos. Dessa forma, podemos rematar que os conceitos de deficiência são concepções construídas socialmente.

[...] o significado geralmente atribuído à deficiência seja de condição pessoal mais do que questão social, de sofrimento individual mais do que uma condição política. Quando indivíduos deficientes fracassam na escola, no trabalho ou no amor, o fracasso é atribuído à deficiência, ela própria é vista com um obstáculo ao bom desempenho, ou à fragilidade psicológica do deficiente, ou à sua falta de resiliência, sua incapacidade de “superar” os infortúnios. (LINTON, 1998, p.143, tradução nossa).

Faz-se necessária a reflexão sobre estas definições para identificarmos as verdades e falsidades ante uma realidade tão complexa. Vale ressaltar que não temos a intenção de discutir as preferências dos órgãos oficiais para determinar a classificação do deficiente visual, mas é preciso entender que é uma prática da humanidade, na sua busca pelo entendimento, nomear o que se conhece para, então, categorizar.

O atual texto de Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, da Organização das Nações Unidas (ONU), define, em seu artigo 1º, o conceito de pessoa com deficiência.

Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir

sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2009, p.1)

De acordo com Souza e Prado (2008), considera-se pessoa com deficiência aquela que apresenta, em caráter permanente, perdas ou reduções de sua estrutura ou função anatômica, fisiológica, psicológica ou mental, que gerem incapacidade para certas atividades, tendo-se em vista o padrão considerado normal para o ser humano.

Neste trabalho, o conceito de deficiência visual nos ajudou a elucidar várias questões. Segundo o Decreto nº 5.296 de 2004 da legislação brasileira:

Art. 5º - Considera-se para efeitos deste Decreto:

c) deficiência visual: cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores. (BRASIL, 2004, p. 2)

Logo, a deficiência visual é a perda ou redução de capacidade visual, em ambos os olhos e em caráter definitivo, que não possa ser melhorada ou corrigida com o uso de lentes, tratamento clínico ou cirúrgico. Estas pessoas com deficiência visual podem ser consideradas cegas ou com baixa visão (visão subnormal).

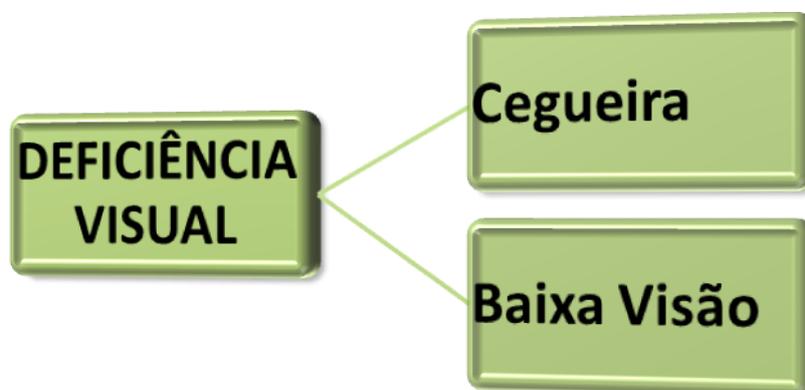


Diagrama 5: Classificação da Deficiência Visual
Fonte: Elaboração própria

De acordo com o diagrama acima, a deficiência visual classifica-se como Cegueira ou Baixa Visão, podendo ser de origem congênita (hereditária) ou adquirida (acidentes, doenças, deficiência a vitamina A, entre outros). Nos casos de cegueira adquirida, esta pode ser prevenida ou controlada. Além disso, se estiver associada a outro tipo de deficiência, é considerada deficiência múltipla. Para tanto, o diagnóstico deve ser realizado por profissional especializado, o oftalmologista, que fará a indicação de auxílios ópticos especiais e orientará o seu uso e adaptação.

A cegueira é uma alteração grave ou total de uma ou mais das funções elementares da visão, que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, forma, tamanho, distância, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente. Dessa forma, estas pessoas com cegueira aproveitam outros sentidos no seu processo de desenvolvimento e aprendizagem.

[...] Os sentidos têm as mesmas características e potencialidades para todas as pessoas. As informações tátil, auditiva, sinestésica e olfativa são mais desenvolvidas pelas pessoas cegas porque elas recorrem a esses sentidos com mais frequência para decodificar e guardar na memória as informações. Sem a visão, os outros sentidos passam a receber a informação de forma intermitente, fugidia e fragmentária. (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 15)

Portanto, as pessoas com cegueira utilizam informações auditivas, táteis, olfativas, gustativas e sinestésicas como canais de percepção para o desenvolvimento e aprendizagem. É apropriado lembrar que as pessoas cegas não possuem um sexto sentido e nem são compensadas pela natureza. Sá, Campos e Silva (2007) elucidam que o desenvolvimento aguçado da audição, do tato, do olfato e do paladar é resultante da ativação contínua desses sentidos por força da necessidade. Portanto, não é um fenômeno extraordinário ou um efeito compensatório. Os sentidos remanescentes funcionam de forma complementar e não isolada. Sendo assim, a pessoa cega simplesmente utiliza de maneira ativa os seus sentidos remanescentes, como informações tátil, auditiva, sinestésica e olfativa.

A baixa visão é a utilização do pequeno potencial visual. Varia segundo determinados fatores, tais como fusão, visão cromática, adaptação ao claro e escuro,

sensibilidades a contrastes etc. A baixa visão significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor óptica; somatória da medida do campo visual, de ambos os olhos, igual ou menor que 60°; ou ocorrência simultânea de dois ou mais fatores acima citados. Assim, para que aconteça a eficiência visual, é necessário utilizar recursos específicos (recursos ópticos e não-ópticos).

Embora as pessoas com baixa visão necessitem aprender a utilizar a visão da melhor forma possível, podem também aproveitar os outros sentidos ao mesmo tempo, para explorar o ambiente, conhecer o mundo e aprender a ler e escrever.

Com base em material publicado pela Secretaria de Educação Especial – SEESP/MEC (2006) e nas informações de Souza e Prado (2008), foi estabelecido o quadro abaixo com as principais patologias e as características da deficiência visual.

PATOLOGIA	CARACTERÍSTICAS
Albinismo	Patologia caracterizada pela deficiência na pigmentação da íris, o que resulta em grande sensibilidade à luz.
Ambliopia	Parada ou regressão do desenvolvimento visual em um ou ambos os olhos, determinando a diminuição da acuidade visual, sem uma alteração orgânica aparente.
Anirídia	Ausência ou má formação da íris.
Ansiometropia	Doença ocular que provoca visão variável ou embaçada, causada pela diferença acentuada de grau entre os olhos.
Astigmatismo	Ocorre quando a córnea não apresenta a mesma curvatura em todas as direções, ocasionando uma deformação da imagem.
Atrofia Óptica	Perda total ou parcial da visão, em decorrência de lesões ou doenças no nervo óptico, disco óptico ou papila, podendo haver degeneração das fibras, tanto das células ganglionares, como do corpo geniculado.
Catarata	Opacificação do cristalino, produzindo a leucocoria ou mancha branca na pupila.
Cório-retinite	Inflamação da coróide, quando afeta ambas as

camadas coróide e retina.

Estrabismo	Ausência do paralelismo e sincronia dos músculos oculares para uma perfeita coordenação de ambos os olhos, responsável para uma imagem nítida, no mesmo ponto da retina, que possibilita a fusão.
Glaucoma	Decorrencia da alteração na circulação do líquido humor aquoso, responsável pela nutrição do cristalino, íris e córnea. Há o aumento da pressão intraocular.
Hipermetropia	Dificuldade acomodativa (capacidade de ver de perto), causada pelo achatamento do globo ocular.
Miopia	Dificuldade para ver de longe, em virtude do alongamento do globo ocular, que forma a imagem antes da retina.
Retinose Pigmentar	Distrofia hereditária dos receptores retinianos, por transmissão autossômica recessiva dominante ligada ao cromossomo X.
Retinopatia Diabética	Alteração retiniana por obstrução dos vasos capilares da região da mácula e retina, com formação de cicatriz ou escotomas extensos, podendo formar edema ou cistos de mácula.
Retinoblastoma	Tumor na retina que pode aparecer nas primeiras semanas de nascimento ou até os 2 anos de idade.
Retinopatia da prematuridade	Decorrente de imaturidade da retina, por baixa idade gestacional e/ou por alta dose de oxigênio na incubadora.

QUADRO 1 – Patologias das deficiências visuais segundo suas características

Fonte: Elaboração própria

O quadro expressa as mais conhecidas patologias da deficiência visual e, como dito anteriormente, essa pode ser originada de forma congênita ou adquirida. São muitas as patologias da deficiência visual; por isso, a classificação facilita o entendimento. Todos os profissionais que lidam com a educação deveriam ter conhecimento sobre as classificações e variações para conseguir investir no desenvolvimento educacional do deficiente visual. Não é preciso ter o conhecimento aprofundado das patologias, mas se faz necessário entender a especificidade do seu aluno quando este faz parte de sua classe.

A presente pesquisa interessou-se pelo enfoque educacional da deficiência visual. Neste enfoque, segundo Hallahan e Kauffman (2000), a deficiência é entendida como um déficit, por parte do indivíduo, em receber uma educação convencional. É importante destacar que a deficiência visual, na maioria das vezes, não afeta o aspecto cognitivo do indivíduo.

Deve-se refletir sobre as práticas pedagógicas quando se trata das possibilidades que um aluno cego tem para estudar no ensino regular.

As práticas pedagógicas revelam as concepções que o educador tem sobre o homem, sobre a sociedade, sobre a educação. As práticas pedagógicas com os alunos deficientes demonstram, também, as concepções do educador sobre o conceito de deficiência e educação especial, embora o educador nem sempre tenha consciência das concepções que fundamentam seu trabalho. (CAIADO, 2006, p. 33)

Como educadores, precisamos estar dispostos a rever nossas práticas, conhecer e aceitar os desafios, descobrindo e reinventando estratégias a fim de atender às necessidades dos alunos cegos ou com baixa visão. Sendo assim, alguns caminhos devem ser trilhados com a finalidade de contribuir para a concretização de uma escola para todos.

Conforme as ideias de Sá, Campos e Silva (2007), a instrumentalização da prática pedagógica não resulta apenas do domínio de técnicas ou de metodologias. A disponibilidade de serviços de apoio constitui suporte indispensável para professores, alunos e seus familiares. No entanto, o domínio do Braille e outras aquisições específicas, por si só, também não asseguram a inclusão escolar bem sucedida.

É primordial conquistar tempos e espaços de formação que possibilitem a prática da reflexão – e a reflexão sobre a prática e os processos coletivos –, tendo por princípio a desmistificação da deficiência e as dimensões da ação educativa como concretização de posturas políticas na prática pedagógica.

2. 2. Atendimento Educacional Especializado para Deficientes Visuais

Por conta do movimento mundial pela educação inclusiva, temos presenciado transformações paradigmáticas na educação especial, que se manifestam tanto em

mudanças teóricas (legais, conceituais e terminológicas), como também em mudanças nas práticas sociais e educacionais destinadas ao cumprimento dos direitos de todos os cidadãos.

A Educação Especial é uma modalidade que perpassa todos os níveis de ensino, da educação básica à superior. Esta modalidade se estabeleceu tradicionalmente como atendimento especializado substitutivo ao ensino comum, evidenciando diferentes compreensões, terminologias e modalidades que levaram à criação de instituições especializadas, escolas especiais e classes especiais. Tal organização, fundamentada nos conceitos de normalidade/anormalidade, determina formas de atendimento clínico-terapêuticos fortemente ancoradas nos testes psicométricos que, por meio de diagnósticos, definem as práticas escolares para os alunos com deficiência.

A Educação Inclusiva constitui um paradigma educacional fundamentado na concepção de direitos humanos, que conjuga igualdade e diferença como valores indissociáveis, e que avança em relação à ideia de equidade formal ao contextualizar as circunstâncias históricas da produção da exclusão dentro e fora da escola.

Ao reconhecer que as dificuldades enfrentadas nos sistemas de ensino evidenciam a necessidade de confrontar as práticas discriminatórias e criar alternativas para superá-las, a educação inclusiva assume espaço central no debate acerca da sociedade contemporânea e do papel da escola na superação da lógica da exclusão. A partir dos referenciais para a construção de sistemas educacionais inclusivos, a organização de escolas e classes especiais passa a ser repensada, implicando uma mudança estrutural e cultural da escola para que todos os alunos tenham suas especificidades atendidas. (BRASIL, MEC/SEESP, 2007, p. 1)

Dentro deste contexto, o Ministério da Educação, junto à Secretaria de Educação Especial, elaborou a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, que segue os avanços do conhecimento e das lutas sociais, tendo em vista organizar políticas públicas que promovam uma educação de qualidade para todos.

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva define os alunos com deficiência física, intelectual, surdez, cegueira e baixa visão,

surdocegueira, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades e superdotação, dando prioridade aos serviços de Educação Especial e de Atendimento Educacional Especializado (AEE) para este contingente de alunos. Logo, se refere ao trabalho junto a alunos com transtornos funcionais específicos. (BRASIL, 2008)

De acordo com o documento, o trabalho da educação especial acontecerá de forma articulada com o ensino comum, visando ao atendimento das necessidades educacionais especiais das categorias de alunos acima citadas. Neste contexto, Bridi (2012) explica que a utilização do termo “necessidades educacionais especiais” não define o universo de alunos da educação especial, mas, sim, caracteriza as necessidades educacionais por eles apresentadas. Assim, a educação especial atuará:

- ✓ Oferecendo o Atendimento Educacional Especializado (AEE);
- ✓ Identificando as necessidades de alunos com deficiência;
- ✓ Elaborando plano de atuação da AEE;
- ✓ Propondo serviços e recursos de acessibilidade ao conhecimento;
- ✓ Produzindo material: transcrição, adaptação, confecção, ampliação e gravação, de acordo com as necessidades dos alunos;
- ✓ Adquirindo e identificando materiais, como software, recursos e equipamentos tecnológicos, mobiliário, recursos ópticos, dicionários, entre outros;
- ✓ Acompanhando o uso dos materiais na sala de aula do ensino regular frequentada pelo aluno, verificando a funcionalidade e a aplicabilidade, os efeitos, possibilidades, limites, distorções do uso na sala de aula, na escola e na casa do aluno;
- ✓ Orientando professores do ensino regular e famílias dos alunos a utilizar materiais e recursos;
- ✓ Promovendo formação continuada para os professores do AEE, para os professores do ensino comum e para a comunidade escolar em geral.

Os profissionais que atuam na Educação Especial devem ser: professores especializados da Sala de Recurso Multifuncional (SRM), professor de LIBRAS, professor de Português como segunda língua de alunos com surdez, professor especializado do Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento à Deficiência Visual (CAP) ou revisor de Braille.

Para atuar na educação especial, o professor deve ter como base da sua formação, inicial e continuada, conhecimentos gerais para o exercício da docência e conhecimentos específicos da área. Essa formação possibilita a sua atuação no atendimento educacional especializado, aprofunda o caráter interativo e interdisciplinar da atuação nas salas comuns do ensino regular, nas salas de recursos, nos centros de atendimento educacional especializado, nos núcleos de acessibilidade das instituições de educação superior, nas classes hospitalares e nos ambientes domiciliares, para a oferta dos serviços e recursos de educação especial. (BRASIL, MEC/SEESP, 2007, p. 11)

O Atendimento Educacional Especializado (AEE) é um serviço da Educação Especial que identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando as suas necessidades específicas. O AEE complementa e/ou suplementa a formação do aluno com vistas à autonomia e independência na escola comum e fora dela. Logo, as atividades desenvolvidas no AEE diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização.

Conforme o Decreto nº 7.611 de 17 de novembro de 2011, que dispõe sobre a Educação Especial, o Atendimento Educacional Especializado e dá outras providências, o AEE tem os seguintes objetivos:

I - prover condições de acesso, participação e aprendizagem no ensino regular e garantir serviços de apoio especializados de acordo com as necessidades individuais dos estudantes; II - garantir a transversalidade das ações da educação especial no ensino regular; III - fomentar o desenvolvimento de recursos didáticos e pedagógicos que eliminem as barreiras no processo de ensino e aprendizagem; e IV - assegurar condições para a continuidade de estudos nos demais níveis, etapas e modalidades de ensino. (BRASIL, 2011, p. 3)

Assim, as atividades de atendimento educacional especializado apoiam-se no desenvolvimento do aluno, disponibilizam o ensino de linguagens e de códigos específicos de comunicação e sinalização, oferecendo Tecnologia Assistiva (TA), adequando e produzindo materiais didáticos e pedagógicos, tendo em vista as necessidades específicas dos educandos. Também acompanham o uso desses materiais e

dos recursos em sala de aula, sem, contudo, interferir no ensino dos conteúdos curriculares.

Ao longo de todo o processo de escolarização, esse atendimento deve estar articulado com a proposta pedagógica do ensino comum. O atendimento educacional especializado é acompanhado por meio de instrumentos que possibilitem monitoramento e avaliação da oferta realizada nas escolas da rede pública e nos centros de atendimento educacional especializados públicos ou conveniados. (BRASIL, MEC/SEESP, 2007, p. 10)

O serviço do AEE é realizado no período inverso ao da classe comum frequentada pelo aluno e, preferencialmente, deve ser oferecido na própria escola em que esse aluno estuda. Este serviço também pode ser realizado em outra escola próxima ou em Centros Especializados em AEE, enquanto cada escola não possua seu próprio serviço de AEE.

Em todas as etapas e modalidades da educação básica e do ensino superior, o Atendimento Educacional Especializado é organizado para suprir as necessidades de acesso ao conhecimento e à participação dos alunos com deficiência e dos demais que são público-alvo da Educação Especial, nas turmas das escolas comuns. Vale ressaltar que a oferta do AEE é obrigatória nos sistemas de ensino – no entanto, participar dela é uma decisão do aluno e/ou de seus pais ou responsáveis.

O Atendimento Educacional Especializado é realizado mediante a atuação de profissionais com conhecimentos específicos no ensino da Língua Brasileira de Sinais, da Língua Portuguesa na modalidade escrita como segunda língua, do sistema Braille, do Sorobã, da orientação e mobilidade, das atividades de vida autônoma, da comunicação alternativa, do desenvolvimento dos processos mentais superiores, dos programas de enriquecimento curricular, da adequação e produção de materiais didáticos e pedagógicos, da utilização de recursos ópticos e não ópticos, e da Tecnologia Assistiva, entre outros.

Quanto às Salas de Recursos Multifuncionais⁴ (SRM), ambientes organizados preferencialmente em escolas comuns da rede de ensino para a realização do AEE, estas

⁴ As Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) foram instituídas pelo Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais, via Portaria nº 13, de 24 de abril de 2007, no âmbito do Plano de

foram criadas para atender à demanda das escolas públicas em igualdade de condições com os demais alunos do ensino regular. Através da SRM, é possível fazer treinamento de recurso óptico, informática acessível, Sistema Braille na máquina de escrever, Língua Portuguesa escrita para pessoas com surdez e Comunicação Alternativa. Já no Atendimento Educacional Especializado em sala de aula comum, por exemplo, a professora de AEE demonstra o uso da máquina de escrever em Braille para professora e alunos ou acompanha o uso da Comunicação Alternativa.

De acordo com o Programa de Implantação, existem 2 tipos de Salas de Recursos Multifuncionais. Estas são constituídas por:

SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS	
TIPO 1	TIPO 2
<ul style="list-style-type: none"> • Microcomputadores, monitores, fones de ouvido e microfones; • Escâner, impressora a laser, teclado e colmeia; • Mouse e acionador de pressão, laptop, materiais e jogos pedagógicos acessíveis; • Software para comunicação alternativa, lupas manuais e lupa eletrônica; • Plano inclinado, mesas, cadeiras, armário e quadro melanínico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos da sala tipo 1; • Impressora Braille e máquina de datilografia Braille; • Reglete de mesa, punção e guia de assinatura; • Globo terrestre acessível e kit de desenho geométrico acessível; • Soroban, calculadora sonora, software para produção de desenhos gráficos e táteis.

QUADRO 2: Materiais da Sala de Recursos Multifuncionais
Fonte: Elaboração própria

De tal modo, as salas são preparadas com mobiliários, materiais didáticos e pedagógicos, recursos de acessibilidade e equipamentos específicos para o atendimento ao público-alvo da educação especial, em turno contrário à escolarização. Vale ressaltar

Desenvolvimento da Educação – PDE. O Programa contempla as demandas das Secretarias de Educação apresentadas no Plano de Ações Articuladas – PAR, tendo como critério atender escolas públicas com matrícula de estudantes público-alvo da educação especial em classe comum do ensino regular, registradas no Censo Escolar INEP/MEC.

que a sala tipo 2 é composta pelos mesmos recursos que a sala tipo 1, com a diferença de que possui recursos adicionais específicos para o atendimento de alunos com deficiência visual.

Com relação aos centros de AEE, o Ministério da Educação, por intermédio da Diretoria de Políticas de Educação Especial, orienta a atuação dos Centros de Atendimento Educacional Especializado através da Nota Técnica nº 055 de 10 de maio de 2013. Neste documento, considera-se que os Centros de AEE são, na perspectiva da educação inclusiva, instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos, especializadas em Educação Especial, e podem ofertar o atendimento educacional especializado ao público-alvo desta modalidade de ensino, estudantes matriculados nas classes comuns de educação básica.

Já na perspectiva inclusiva, esta atuação deve se dar por meio da reorientação das escolas especiais, que têm por objetivo transformar-se em Centros de Atendimento Educacional Especializado. A Nota Técnica nº 055 esclarece ainda que o AEE é realizado, prioritariamente, nas salas de recursos multifuncionais da própria escola ou de outra escola de ensino regular, podendo ser realizado também em centros de atendimento educacional especializado.

Quanto aos Centros de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP), estes se constituem como unidades que visam a dar suporte e apoio pedagógico aos alunos e professores na escola comum e na sala de recursos. Este espaço também tem como objetivo produzir materiais didáticos e pedagógicos adequados aos alunos com cegueira e aos alunos com baixa visão, através de salas equipadas com computadores, impressora Braille, fotocopadora, gravador, máquina de escrever em Braille, entre outros serviços.

Vale destacar que o AEE tem objetivos e atividades que se diferenciam das realizadas nas salas de aula de ensino comum; ou seja, o AEE não é reforço escolar. De acordo com o Decreto nº 7.611 (2011), o AEE deve integrar a proposta pedagógica da escola, envolver a participação da família para garantir pleno acesso e participação dos estudantes, atender às necessidades específicas das pessoas público-alvo da Educação Especial, e ser realizado em articulação com as demais políticas públicas. Logo, o AEE

deverá somente complementar a escolarização de estudantes público-alvo da Educação Especial.

2.3. O CAP em Aracaju: implantação e ação

Quando se pensa na história da educação da pessoa com deficiência visual no Brasil, é possível observar fatos que são recentes em termos de iniciativas, e problemas que vêm desde datas muito distantes. Por isso, a partir de uma avaliação da realidade educacional específica, percebeu-se a necessidade de estruturar um serviço de Atendimento Educacional Especializado para esses alunos.

Atendendo aos desafios dessa área – a carência e recursos específicos para a leitura e escrita Braille –, Pereira (2010) esclarece que a Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas e Serviço de Educação Especial (CENP/SE) apresentou o Projeto Especial – CAP (Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual), como alternativa para suprir as necessidades educacionais desses alunos e da comunidade em geral.

Em decorrência de diversas reclamações e reivindicações, concretizou-se, em 17 de maio de 1994, no estado de São Paulo, a implantação do Projeto do Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento ao Deficiente Visual. De acordo com Pereira (2010), diante de todos os problemas gerados principalmente pela importação de equipamentos específicos, foi proposta a criação de pelo menos um Centro de Referência em cada estado, para assim atender às necessidades de seus municípios.

A concepção do projeto passou pelo entendimento de que o analfabetismo entre as pessoas com deficiência visual precisava ser erradicado por meio da aquisição e do domínio dos recursos específicos e tecnológicos que possibilitem aprendizagem da leitura e escrita. Também enfatiza a multiplicação dos conhecimentos entre professores, famílias, estudantes e comunidade em geral. (PEREIRA, 2010, p. 41)

O projeto original do CAP foi elaborado em 1994 pela Secretaria da Educação e Fundo Social de Solidariedade do estado de São Paulo. A experiência do CAP foi tão bem sucedida no estado de São Paulo que, em 1996, o projeto foi redimensionado para a Secretaria da Educação do estado do Mato Grosso do Sul e apresentado à Secretaria

Nacional de Educação Especial, com concepção sociopolítica mais abrangente e, em 1997, entrou em fase de implantação em alguns estados do país.

Pereira (2010) ressalta que o Projeto CAP, ao ser doado ao MEC, recebeu a solicitação e recomendação para que fosse implantado pelo menos um Centro em cada unidade federativa no período de 1998 a 2011, o que foi atendido, tornando-se uma política de grande dimensão voltada para a área da deficiência visual no Brasil. No entanto, para isso, dependeria das parcerias estaduais e municipais.

Dessa forma, o Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual, institucionalizado pelo MEC por meio da Secretaria de Educação Especial, é fruto da colaboração de diversas entidades: Instituto Benjamim Constant⁵ (IBC), União Brasileira de Cegos⁶ (UBC), Fundação Dorina Nowil para Cegos⁷ e Associação Brasileira de Educadores de Deficientes Visuais⁸ (ABEDEV).

Vale ressaltar que, antes de implantar os CAPs nos estados brasileiros, o AEE predominava nas capitais e grandes cidades, e este atendimento aos deficientes visuais se dava em centros de educação especial, classes especiais e na sala de aula do ensino regular com o apoio de sala de recursos. Assim, com a implantação do Projeto CAP, seria possível alcançar e assistir as demandas existentes em todas as outras regiões do país, pois se tratava de uma política pública integrada com todos os segmentos sociais, órgãos governamentais, não governamentais e a sociedade em geral.

⁵ Vale destacar essa instituição por ser um centro de referência e de formação para os professores do CAP de Sergipe. O Instituto Benjamim Constant, criado pelo Imperador Dom Pedro II em 1854, foi o primeiro passo concreto no Brasil para garantir ao cego o direito à cidadania. O IBC é um centro de referência, em nível nacional, para deficientes visuais. Possui uma escola que faz capacitação profissional na área da deficiência visual, dá assessoria a escolas e instituições, realiza consultas oftalmológicas à população, reabilita, produz materiais específicos, impressos em Braille e publicações científicas. A instituição realiza as seguintes atividades: estimulação essencial ao desenvolvimento, jardim de infância, classes de alfabetização, ensino de 1º grau, educação física, ensino musical, programa educacional alternativo e formação continuada.

⁶ União Brasileira de Cegos, fundada em 1924, é uma instituição de utilidade pública que tem como objetivo o atendimento da pessoa com deficiência visual de forma Integral: Reabilitação, Profissionalização e Inserção no Mercado de Trabalho.

⁷ A Fundação Dorina Nowill para Cegos é uma instituição filantrópica voltada para a inclusão de pessoas com deficiência visual. Fundada em 11 de março de 1946 por Dorina Nowill, a instituição tem como objetivo primordial a produção e distribuição de livros em Braille.

⁸ Associação Brasileira de Educadores de Deficientes Visuais é uma associação civil, sem fins lucrativos, que agrupa profissionais que atuam nas áreas da educação, reabilitação e assistência social de pessoas com deficiência visual.

Essa ação, segundo Pereira (2010, p. 40), tinha como objetivo “garantir às pessoas cegas e às de visão subnormal o acesso ao conteúdo programático desenvolvido na escola de ensino regular, bem como [...] utilização de equipamentos da moderna tecnologia e da impressão do livro em Braille”. Para que esse projeto fosse implantado, caberia às secretarias estaduais e municipais a execução do serviço, junto ao MEC/SEESP, que tem a responsabilidade de coordenar as implantações dos CAPs com o apoio operacional da ABEDEV.

O Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual compõe uma unidade de serviço que visa a dar suporte e apoio pedagógico aos alunos e professores na escola comum e sala de recursos, bem como ajudar no processo de adaptação curricular. O centro tem como objetivo atender, preferencialmente, ao seguinte público: alunos cegos e de baixa visão, matriculados em escolas de educação básica; pessoas deficientes visuais da comunidade; professores especializados, regentes de classe comum e estagiários do magistério; graduandos em pedagogia, entre outros.

Na concepção institucional, tal como concebido pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), o CAP tem a seguinte estrutura organizacional: a) Núcleo de produção Braille – que produz livros e textos em Braille, ampliados e sonoros, para distribuição aos alunos matriculados no ensino regular; b) Núcleo de apoio didático pedagógico – que promove cursos para professores, pais e comunidade; c) Núcleo de tecnologias – que promove a independência do educando com deficiência visual, por meio do acesso e da utilização da tecnologia moderna para a produção de textos, estudos, pesquisas e outros. e d) Núcleo de convivência – espaço interativo planejado para favorecer a convivência e troca de experiências, integrando usuários com ou sem deficiência. (PEREIRA, 2010, p. 47)

Voltando-se para o cenário aracajuano, observa-se que atuações em torno da melhoria da qualidade de atendimento educacional especializado e apoio à inclusão de alunos com deficiência visual têm alcançado significativos progressos.

No ano de 1997, o Secretário Municipal de Educação, professor Dr. Jorge Carvalho do Nascimento, manifestava o anseio de implantar um atendimento para deficientes visuais ligado à municipalidade. Contudo, o MEC somente proporcionava cooperação às secretarias estaduais e a outras instituições públicas e não governamentais. Diante da insistência e disposição do secretário, as especialistas em

deficiência visual Marilda Bruno e Marilene Ribeiro dos Santos intercederam em Brasília junto ao MEC, que logo definiu um prazo para que a SEMED preparasse e equipasse um espaço que seria prometido para o CAP. Assim, a determinação foi prontamente atendida e o Ministério enviou equipamentos e materiais especificamente destinados ao trabalho pedagógico com o deficiente visual. Chegaram impressora, copiadora e máquinas perkins, assim como soroban, regletes, lentes, lupas etc. Vale destacar que o CAP de Sergipe é o primeiro do país mantido por uma administração municipal.

Em 12 de novembro de 1998, foi inaugurado o Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual de Sergipe, órgão vinculado à Secretaria Municipal de Educação (SEMED) da Prefeitura de Aracaju, em parceria com o MEC e a SEES. Assim, o CAP foi inaugurado para dar assistência aos cidadãos com cegueira e baixa visão, auxiliando na adaptação ao processo pedagógico. O trabalho efetivo começou com o atendimento a quatro alunos com deficiência visual, sendo dois cegos e dois com baixa visão. A demanda aumentou a partir de fevereiro do ano seguinte, após a divulgação desse novo Centro.

O CAP encontrava-se em um prédio na Rua Leonel Curvelo, no bairro Suíssa. No entanto, com a regulamentação, em 2004, realizada pelo prefeito Marcelo Deda, através do Decreto nº 060, o CAP mudou-se para o atual endereço: Rua Vila Cristina, nº 194, bairro São José.

No CAP, deficientes visuais aprendem a desenvolver habilidades com aulas de Sorobã (espécie de ábaco para o ensino de cálculo matemático), Braille, Música, Estimulação Precoce e Orientação e Mobilidade. As aulas, que acontecem em média duas vezes por semana, são preparadas de forma personalizada para atender às necessidades específicas dos alunos. Segundo a coordenadora do CAP, Joana Meireles, a equipe conta com 12 professores (dados de 2012). “As aulas variam de acordo com o acompanhamento que a pessoa precisa. Fazemos uma avaliação da necessidade do aluno e a aula é baseada nisso”, conta.

Para participar das aulas do CAP, o deficiente visual faz seu cadastro no local e passa por uma seleção, em que serão levados em conta critérios como o nível da deficiência e a idade. No entanto, o apoio dado pela instituição independe da faixa etária

ou do grau de escolaridade. Além do ensino do sistema Braille, feito de forma intensiva a alunos já alfabetizados, o CAP também proporciona aulas de alfabetização aos alunos que chegam ao local sem nenhuma base escolar, dando oportunidade a todos os cidadãos. Segundo a coordenadora do CAP, não existe idade certa para despertar os sentidos e cabe a cada um desvendar o seu tempo de aprendizado.

O CAP promove o atendimento ao aluno cego e de baixa visão no que se refere aos recursos específicos necessários à sua educação, por meio da utilização dos sistemas público e privado de ensino. Assim, garante o acesso aos recursos específicos necessários ao atendimento educacional desses educandos deficientes visuais, priorizando o ensino fundamental. Dessa forma, o objetivo do CAP é atender, com presteza e de forma imediata, às variadas demandas da diversidade das programações escolares, como também agenciar a capacitação de profissionais e demais recursos humanos da comunidade, visando à melhoria e ampliação dos serviços e programas de atendimentos especializados (PREFEITURA DE ARACAJU, 2009).

O público-alvo é, prioritariamente, o educando cego ou de baixa visão, matriculado na Educação Infantil, no Ensino Fundamental da escola pública, no Ensino Médio e Tecnológico ou na Educação Superior. Portanto, o período do atendimento acontece durante as fases de escolarização destes alunos ou de acordo com a necessidade do usuário em aprender as técnicas facilitadoras para sua vida.

O Núcleo de Tecnologia é composto por um conjunto de equipamentos e materiais especializados ou adaptados, com o objetivo de promover a independência do educando com deficiência visual, por meio de acesso e utilização de tecnologia moderna para produção de textos, estudos, pesquisas e afins. Assim, este núcleo possui as seguintes tecnologias:

- Computadores
- Impressora Juliet



FIGURA 1: Impressora Juliet
Fonte: <http://caparacaju.blogspot.com.br/>

- Produção do Livro Acessível, com a utilização da tecnologia Mecdaisy⁹
- Máquina Perkins Braille



FIGURA 2: Máquina Perkins Braille
Fonte: <http://caparacaju.blogspot.com.br/>

A Biblioteca é destinada à leitura e pesquisa, onde está disponível um pequeno acervo de livros em Braille. Neste espaço, também são ministradas as aulas do sistema Braille. Criado por Louis Braille em 1825, na França, o sistema Braille é conhecido universalmente como código ou meio de leitura e escrita das pessoas cegas.

⁹ Software, conjunto de programas que permite transformar qualquer formato de texto disponível no computador em texto digital falado. A ferramenta está disponível gratuitamente no portal de ministério.

Uns dos principais e mais concorridos atendimentos do CAP é a Estimulação Precoce. Trata-se de um conjunto dinâmico de atividades e de recursos incentivadores, humanos e ambientais, que são destinados a proporcionar à criança, nos seus primeiros anos de vida, experiências significativas para alcançar o pleno desenvolvimento no seu processo evolutivo. A Estimulação Precoce trabalha para desenvolver as seguintes habilidades:

- ✓ Motricidade fina;
- ✓ Movimentos amplos e fortalecimento de mãos e corpo;
- ✓ Discriminação e reconhecimento de forma e grandeza;
- ✓ Organização e estruturação do espaço;
- ✓ Reconhecimento de textura;
- ✓ Identificação, discriminação, comparação e separação de objetos.

O módulo de Orientação e Mobilidade tem o objetivo de proporcionar ao deficiente visual autonomia na locomoção, autoconfiança, aumento da autoestima e independência, elementos facilitadores para sua integração social. A Educação Física também tem esse objetivo, pois é a primeira porta que o deficiente visual utiliza para prevenir a deficiência secundária¹⁰, além de aumentar seu círculo de amigos, derrubando as barreiras discriminatórias. Dessa forma, com a Orientação e Mobilidade e a Educação Física, os deficientes visuais desenvolvem um bom preparo físico, noção de distância, conhecimento do ambiente, domínio sobre os objetos utilizados e acuidade auditiva.

Apesar de todo o avanço tecnológico, a aula de soroban no CAP continua sendo indispensável para o deficiente visual em seus estudos matemáticos. No Brasil, em 1949, Joaquim Lima de Moraes adaptou o Soroban para uso de cegos, após aprender a técnica ensinada por imigrantes japoneses, abrasiando o termo para Soroban. O ábaco, ou Soroban, é um instrumento de calcular utilizado pelos deficientes visuais na realização de operações matemáticas.

¹⁰ A deficiência primária é compreendida como biológica e a secundária como social. Nestes termos, a deficiência primária compreende as lesões orgânicas, lesões cerebrais, malformações orgânicas, alterações cromossômicas, ou seja, as características físicas apresentadas pela pessoa com deficiência. A deficiência secundária, por sua vez, compreende o desenvolvimento do sujeito que apresenta estas características, com base nas interações sociais.

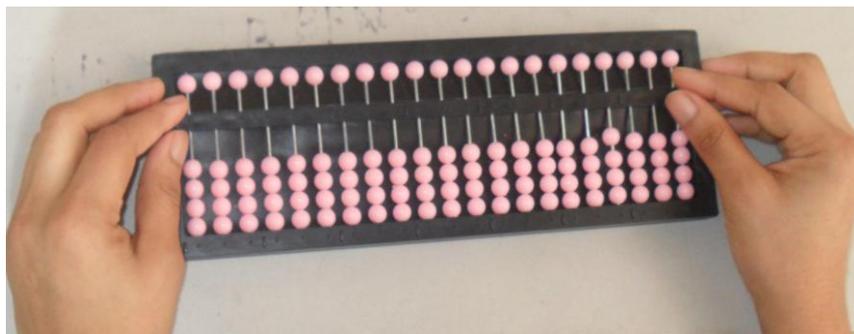


FIGURA 3: Soroban

Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto/2012

De acordo com Moraes (2008), através da prática do Soroban, os alunos atingem os seguintes fins:

- ✓ Exercício do cérebro, aguçando sua inteligência.
- ✓ Ajuda ao aluno para resolver problemas de Matemática com rapidez e perfeição.
- ✓ Desenvolvimento de habilidades motoras, como movimentos de pulso, mãos e dedos.
- ✓ Desenvolvimento de memória e autoconfiança.
- ✓ Formação de pessoas mais bem preparadas, do ponto de vista mental, da perseverança e da paciência.

A formação dos conceitos matemáticos ligados ao nosso sistema de numeração exige uma rede de representações para a sua construção e algumas das representações e ferramentas foram criadas pelo homem através da própria história do conhecimento matemático. Souza (2007) explica que hoje nem todos esses instrumentos são acessíveis a todos e é como se um conhecimento novo houvesse substituído algo de que não mais precisamos. Tal conhecimento surgiu por meio das tecnologias digitais, como por exemplo, as calculadoras, que substituíram muitos dos processos rudimentares de contagem, como é o caso do ábaco.

O instrumento antigo, segundo Souza (2007), pode por exemplo fazer com que o aluno recrie situações vivenciadas dentro do processo histórico de formação de nosso sistema potencializando a sua compreensão das trocas de unidades por dezenas, por centenas, etc. O material dourado, os feijões, os ábacos adaptados como: o quadro de pregas ou os copinhos que dividem as classes e ordens, além de outros objetos, também

facilitam o entendimento da base decimal do sistema de numeração, principalmente por meio do processo aditivo.

No capítulo seguinte, aprofundou-se o tema Tecnologias Assistivas em nossa sociedade, como também a reflexão sobre a Matemática direcionada para alunos com deficiência visual.

3. TECNOLOGIA ASSISTIVA E MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

“Somos diferentes, mas não queremos ser transformados em desiguais. As nossas vidas só precisam ser acrescidas de recursos especiais”.

Peça de Teatro: Vozes da Consciência, BH

3. 1. O papel das Tecnologias Assistivas na sociedade

De acordo com o Censo de 2000, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), existem no Brasil 24,6 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. Este número nos ajuda a entender o tamanho do desafio envolvido na construção de uma sociedade inclusiva, que pressupõe o respeito às diferenças, a valorização da diversidade humana e a garantia de acesso universal aos direitos.

As pessoas com deficiência enfrentam muitas dificuldades na sociedade e dentre estas dificuldades está a falta de acessibilidade. Atualmente, o conceito de acessibilidade foi ampliado, associando-se ao compromisso de melhorar a qualidade de vida das pessoas. Para que a sociedade seja inclusiva, ela deve atender a algumas dimensões de acessibilidade, como a arquitetônica, atitudinal, comunicacional, instrumental e, principalmente, a acessibilidade pedagógica.

Como se sabe, o acesso ao conhecimento é um direito de todos. Assim, os centros de educação devem eliminar barreiras que impeçam a participação efetiva da pessoa com deficiência, buscando recursos e estratégias que promovam o acesso e a permanência de deficientes em todo o contexto escolar. Portanto, as pessoas com deficiência necessitam de mediações, pois essas intervenções são imprescindíveis. Segundo Barbosa (2011), as mediações ocorrem através da interação entre pessoas, ou através de instrumentos, como, por exemplo, os recursos que proporcionam a acessibilidade da pessoa com deficiência ao contexto no qual ela está inserida.

Para Vygotsky (1989), o homem se desenvolve a partir da interação com a sociedade, da sua capacidade de relacionar-se, comunicar-se e interagir com outras

peças. O autor defende que o homem é um ser sócio-histórico-cultural, ou seja, o seu desenvolvimento dar-se-á de acordo com sua história e sua cultura. Além disso, para o pesquisador, o homem precisa ser motivado e desafiado para que possa se desenvolver. Logo, Vygotsky esclarece que a deficiência, por si só, não decide o destino da pessoa, mas as consequências sociais a que está submetida e sua realização sociopsicológica podem colaborar para o sucesso ou para o fracasso. Portanto, o autor acredita que as pessoas precisam estar inseridas na sociedade para se desenvolver.

Atualmente, novos paradigmas emergem em nossa sociedade, em que se questionam os mecanismos de segregação e se vislumbram novos caminhos de inclusão social. Por este motivo, há um fortalecimento das Tecnologias Assistivas (TA) ou ajudas técnicas nas formas de relacionamento com o conhecimento e sua construção, assim como novas concepções e possibilidades pedagógicas.

Na perspectiva do acesso público, a Tecnologia Assistiva tem sido discutida como ponto fundamental das políticas públicas de inclusão social. O Brasil caminha também para essa perspectiva, sendo imenso o desafio a ser enfrentado, devido à confluência de vários fatores, como o envelhecimento da população e a sobrevivência, cada vez maior, a acidentes e doenças que, anteriormente, não eram curáveis. De acordo com Passoni e Garcia (2008), as políticas de inserção se tornam oportunas porque nos encontramos diante de uma população excluída, dependente e marginalizada.

Porque, em muitos casos, a pobreza leva à deficiência pela falta de recursos para realizar o atendimento precoce. E a deficiência também leva à pobreza, pelas desvantagens que provoca. Assim, é necessário introduzir outras dinâmicas que quebrem esse círculo vicioso. (PASSONI; GARCIA, 2008, p. 7)

Assim, foi criada no Brasil a Lei 10.098 de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, sendo um dos primeiros passos para a eliminação de barreiras e o fomento às ajudas técnicas.

O campo da Tecnologia Assistiva no Brasil é ainda pouco conhecido. Existem poucos referenciais teóricos relacionados a essa temática. Galvão Filho (2009) afirma que Tecnologia Assistiva é uma expressão nova, que se refere a um conceito ainda em pleno processo de construção e sistematização. Por isso, vem sendo revisado nos

últimos anos, devido à abrangência e importância desta área para a garantia da inclusão da pessoa com deficiência.

O Comitê de Ajudas Técnicas da Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE) deliberou que:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (CORDE – Comitê de Ajudas Técnicas – ATA VII, 2007, p.2)

Vale ressaltar que o conceito de TA não se limita apenas a recursos em sala de aula, mas abrange todos os ambientes, possibilitando o acesso e participação efetiva de todos na sociedade. Logo, a escola também tem responsabilidade com a construção de um ambiente acessível e inclusivo, eliminando as barreiras arquitetônicas, pedagógicas, comunicacionais e atitudinais.

Galvão Filho (2009) esclarece que a TA remonta aos primórdios da história da humanidade ou até mesmo da pré-história. Um simples pedaço de pau utilizado como bengala improvisada caracteriza o uso de um recurso de Tecnologia Assistiva – ou seja, existem várias possibilidades de recursos simples e de baixo custo que podem e devem ser disponibilizados nas salas de aula, de acordo com as necessidades específicas de cada aluno em especial.

No cotidiano, utilizamos recursos que foram desenvolvidos para favorecer e simplificar as atividades, como por exemplo, computadores, celulares, relógios, entre outros. Dessa forma, há inúmeros recursos que já estão assimilados à nossa rotina e que são instrumentos que facilitam nosso desempenho em funções pretendidas.

De acordo com Bersch (2008), a TA deve ser entendida como um auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência ou pelo envelhecimento. Prontamente, dizemos que o principal objetivo da TA é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado e trabalho.

Galvão Filho (2009) informa que o termo *Assistive Technology*, traduzido no Brasil como Tecnologia Assistiva, foi criado oficialmente em 1988, como importante elemento jurídico dentro da legislação dos Estados Unidos conhecida como *Public Law 100-407*, que compõe, com outras leis, o *ADA - American with Disabilities Act* (em inglês, Lei dos Americanos com Deficiência). Segundo o autor, esse conjunto de leis regula os direitos dos cidadãos com deficiência nos EUA, além de prover a base legal dos fundos públicos para compra dos recursos de que esses cidadãos necessitam. Houve a necessidade de regulamentação legal deste tipo de tecnologia e, a partir desta definição e do suporte legal, a população norte-americana com deficiência passou a ter garantido pelo seu governo o benefício de serviços especializados e o acesso a todo o conjunto de recursos que favorecem uma vida mais independente, produtiva e incluída no contexto social geral.

Os documentos de legislação nos Estados Unidos apresentam a Tecnologia Assistiva como recursos e serviços com as seguintes características:

Recursos são todo e qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida, utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. Serviços são definidos como aqueles que auxiliam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, comprar ou usar os recursos acima definidos. (BERSCH, 2008, p. 3)

Porém, no Brasil, os membros do Comitê de Ajudas Técnicas¹¹ (CAT) fizeram uma profunda revisão no referencial teórico internacional para a construção de um conceito de Tecnologia Assistiva que pudesse subsidiar as políticas públicas brasileiras. Assim, foram pesquisados os seguintes termos: *Tecnologia Assistiva*, *Tecnologia de Apoio*, *Ajudas Técnicas*, *Ayudas Técnicas*, *Assistive Technology* e *Adaptive Technology*.

Este processo de apropriação e sistematização do conceito de classificação de Tecnologia Assistiva é ainda recente, mas, nesta dissertação, foi utilizado como principal referência nas questões relativas à conceituação de Tecnologia Assistiva. De acordo com Galvão Filho (2009), o conceito de TA diferencia-se de toda a tecnologia médica ou de reabilitação por referir-se a recursos ou procedimentos pessoais, que atendem a necessidades diretas do usuário final, visando à sua independência e

¹¹ Comitê permanente criado em 2004 no âmbito da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR), ligado à Coordenação Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE), um órgão dessa Secretaria.

autonomia. O autor ressalta ainda que os recursos médicos ou de reabilitação visam ao diagnóstico ou tratamento na área da saúde, sendo, portanto, recursos de trabalho dos profissionais dessa área. Os objetivos da Tecnologia Assistiva se distinguem como recursos que proporcionam autonomia pessoal e vida independente do usuário.

No entanto, com o aumento de estudos e desenvolvimentos sobre Tecnologias Assistivas, aumenta também o risco de distorções e a necessidade de uma clareza conceitual. Uma discussão interessante sobre esta problemática é encontrada no artigo intitulado “A construção do conceito de Tecnologia Assistiva: alguns novos interrogantes e desafios”, de Galvão Filho (2013). Este artigo busca refletir sobre a concepção da Tecnologia Assistiva, diferenciando-a de estratégias pedagógicas e de tecnologias educacionais.

É possível encontrar em alguns trabalhos, por exemplo, a identificação e classificação como TA de softwares educacionais comuns, pelo simples fato de que esses softwares estejam sendo utilizados por estudantes com alguma deficiência. Ou seja, quando um estudante com deficiência está utilizando o computador e um software educacional comum, de português ou matemática talvez, pelo simples fato de tratar-se de um estudante com deficiência, se passa automaticamente a considerar o computador ou o software como um “recurso de Tecnologia Assistiva para o favorecimento do aprendizado desse aluno”. (GALVÃO FILHO, 2013, p. 4)

A distorção encontra-se no fato de que, embora o aluno sem deficiência e o aluno com deficiência possam estar utilizando de forma idêntica, e com as mesmas finalidades, o mesmo recurso computacional, para um deles, o estudante com deficiência, esse recurso é identificado com Tecnologia Assistiva; para o outro, o recurso é classificado como tecnologia educacional. Ou seja, para ambos seria apenas uma tecnologia educacional, utilizada como recurso e estratégia pedagógica para o aprendizado de ambos, já que em nada se diferenciam, na prática, as formas e finalidades de uso desse recurso para os dois.

Conforme Galvão Filho (2013), o que definirá um recurso como tecnologia assistiva não serão apenas as características particulares do recurso (“o quê”); tampouco serão apenas as características do usuário (“para quem”). Será determinante, também, a finalidade para a qual se está utilizando o referido recurso (“para quê”).

(...) o corretor ortográfico ou a versão em áudio do texto, seja por gravação ou por software de síntese de voz, são auxílios que podem ser muito úteis para qualquer estudante que tenha dificuldades de leitura, e não apenas para estudantes com deficiência. Bastante diferente da situação de estudantes cegos, por exemplo, que necessitam da versão em áudio do texto como um recurso de acessibilidade ao texto impresso, para eles inacessível devido a sua deficiência, a deficiência visual. Neste caso do estudante cego, portanto, o texto em áudio, sem dúvida, trata-se de um recurso de Tecnologia Assistiva. (GALVÃO FILHO, 2013, p. 5)

Através do exemplo do autor, é possível perceber a diferença entre a utilização de recursos tecnológicos como tecnologia educacional e estratégia pedagógica – para o aluno com dificuldade de leitura por questões referentes à cognição e o aprendizado – e seu uso como Tecnologia Assistiva, para o estudante cego. No caso do estudante cego, trata-se de um recurso de acessibilidade ao texto impresso, inacessível devido ao problema relativo à função visual.

Deste modo, segundo Galvão Filho (2013), é importante ter presentes as três perguntas – *O quê? Para quem? Para quê?* – na identificação e classificação de um recurso como sendo ou não um recurso de TA. Seguindo as ideias de Vygotsky, o autor deixa claro que a Tecnologia Assistiva é um instrumento de mediação¹², ou seja, está relacionada com os processos que favorecem, compensam, potencializam ou auxiliam as habilidades ou funções pessoais comprometidas pela deficiência, geralmente relacionadas às funções motoras, visuais, auditivas e/ou de comunicação.

As Tecnologias Assistivas ampliam as potencialidades da pessoa com deficiência, atuando significativamente no fortalecimento de sua autoestima, além de contribuir para ultrapassar os limites impostos pela deficiência e, sobretudo pela sociedade.

3. 2. Matemática e Especificidades para Alunos Cegos

A Matemática vem sendo construída e transformada para atender às necessidades do homem. De acordo com Maia (2012), há muitos séculos, o homem fazia a contagem

¹² Objetos feitos com um fim específico.

dos animais pela correspondência biunívoca¹³, e atualmente, com o crescimento tecnológico, isso muda bastante, porque estamos na era do computador.

Nos últimos anos, as pesquisas em Educação Matemática têm ganhado espaços para debates que vêm colaborando para a qualidade deste ensino. Segundo Pais (2002), elas abordam uma gama de pontos e assuntos ao longo dos tempos, como também vêm oportunizando calorosos debates sobre o processo de ensino da Matemática.

No Brasil, até meados da década de 1960, a prática pedagógica para o ensino da Matemática ofertou-se de maneira tradicional, pois o ensino era vinculado ao mundo do trabalho. De acordo com Moraes (2008), este ensino estava centrado na aritmética, geometria euclidiana e métrica, principalmente a partir de situações-problema com significado sociocultural. Primavam-se o rigor dos algoritmos operatórios, memorização dos conceitos e procedimentos. Nesta época, utilizavam-se livros textuais de capas duras e com pouquíssimas ilustrações, e as regras eram descritas textualmente.

Logo, houve uma crise generalizada alcançando o sistema educacional, inclusive o ensino de Matemática, que se distanciou das ações do cotidiano. O contexto político social vigente da época provocou transformações expressivas no ensino da Matemática, uma vez que a Guerra Fria estabelecida pelos Estados Unidos e pela então União das Repúblicas Socialistas Soviéticas criou outra corrida, a espacial.

Neste contexto conturbado de disputa de poder, ocorreu o envio do primeiro satélite artificial – Sputnik I –, lançado pela antiga União Soviética, fazendo com que se desencadeasse a reestruturação e reformulação dos ensinamentos na área da Ciência e da Matemática. Assim começa a nova era, com a Matemática Moderna consistindo na intencionalidade da ciência pura e exata, valorizando mais o rigor e a exatidão, havendo uma forte ligação com a lógica formal, onde não havia a construção do conhecimento, em que visava em produto pronto a serem utilizadas. (MORAIS, 2008, p. 42)

Com a Matemática Moderna, em meados da década de 1970, as pesquisas estiveram focadas na aprendizagem da Matemática, pois apresentavam danos graves em consequência da postura tomada frente ao ensino. Para tanto, novos caminhos no ensino e na aprendizagem da Matemática foram escolhidos.

¹³ Diz-se de uma correspondência entre os elementos de dois conjuntos tal que a cada elemento de um corresponda um e só um do outro.

Segundo Maia (2009), são consideradas tanto as exigências sociais quanto as possibilidades cognitivas dos alunos, e são propostos novos conteúdos com abordagens diferentes das tradicionais, com objetivos e critérios de avaliação renovados.

Portanto, durante a década de 1980, chega a transformação com propósito de reformular o então restrito currículo de Matemática. No Brasil, em 1988, pesquisadores se reúnem durante o II Encontro Nacional de Educação Matemática e organizam a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Conseqüentemente, a Matemática de sinais se voltará para a realidade e buscará a autonomia do aluno.

A Educação Matemática enfoca significados e sentidos que estão envolvidos no processo de mudanças da ressignificação do papel do professor e do aluno nas concepções acerca da aprendizagem e do ensino. Considera-se o aluno como um “ser matemático” sendo este um construtor de seu conhecimento, buscando assim através da mudança com a qual se propõe – resgatar os valores da Matemática na dimensão cultural e do desenvolvimento humano. (MORAIS, 2008, p 43)

Dessa forma, a Educação Matemática propõe um trabalho com expressiva modificação no ensino de Matemática, que é transformar a sala de aula em um ambiente de debates, exercitando a democracia. Sobre os conceitos de Educação e Matemática, D’Ambrosio (1996) afirma que a Educação é uma estratégia da sociedade para facilitar que cada indivíduo atinja seu potencial e para estimular cada indivíduo a colaborar com os outros em ações comuns na busca do bem comum. Já quanto à Matemática, D’Ambrosio (1999) diz que as ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência.

Igualmente, refletimos sobre a Educação Matemática como algo mais amplo. Os matemáticos inventam a Matemática como um fim em si mesma, já os Educadores Matemáticos concebem “a Matemática como um meio ou instrumento importante à formação intelectual e social de crianças, jovens e adultos e também do professor de Matemática do Ensino Fundamental e Médio e, por isso, tentam promover uma educação pela Matemática” (Fiorentini & Lorenzato, 2007, p.3), para subsidiar a construção de propostas metodológicas que auxiliem uma educação transformadora

fundamentada nos princípios da Educação Matemática. Uma educação que, segundo Araújo (2011), propicia uma aprendizagem significativa dos saberes matemáticos que auxiliem o sujeito aluno a fazer conexões com o seu cotidiano.

A Matemática para deficientes visuais não surgiu no atual movimento de inclusão das pessoas com deficiência, mas vem se constituindo, como campo profissional, assim como a Educação Matemática, desde meados do século XX, com as preocupações de professores e dos próprios alunos que se encontravam em processo de escolarização. Embora a EM seja um conhecimento em desenvolvimento, é uma área com relativa autonomia, problemática específica e suas próprias questões investigativas.

Vale ressaltar que a preocupação com a educação do cego, no Brasil, surgiu no século XIX, com a fundação do Instituto Imperial dos Meninos Cegos, atualmente Instituto Benjamin Constant. Contudo, durante muito tempo, a quase inexistência de sistematização de metodologias para o ensino da Matemática às pessoas com deficiência visual gerou preconceitos e exclusão social e escolar.

A inclusão social é definida como “o processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade” (SASSAKI, 1997, p. 41).

Neste contexto, a educação inclusiva preconiza que as pessoas com necessidades educacionais especiais possam ser matriculadas na rede de ensino regular, sem integrar uma classe especial, mas fazendo parte das turmas regulares. Por conta disso, exigem-se diversas mudanças no sistema de ensino regular.

Sabemos que, para alunos videntes, existem diferentes metodologias de ensino de Matemática que buscam dar significado ao conteúdo. Já para alunos com deficiência visual, ainda existe uma grande carência em termos de alternativas metodológicas e, principalmente, práticas de sala de aula que sejam significativas ao processo de aprendizagem da Matemática. Ou seja, depois da etapa da alfabetização, nas séries seguintes, vai ficando raro o aprofundamento dos estudos de Matemática direcionados para alunos com deficiência visual.

O termo Alfabetização Matemática, segundo Danyluk (2002), refere-se aos atos de aprender a ler e escrever a linguagem Matemática usada nas primeiras séries da escolarização.

Compreendo a Alfabetização Matemática, portanto, como fenômeno que trata da compreensão, da interpretação e da comunicação dos conteúdos matemáticos ensinados na escola, tidos como iniciais para a construção do conhecimento matemático [...] Assim, a escrita e a leitura das primeiras ideias matemáticas podem fazer parte do contexto de alfabetização. (DANYLUK, 2002, p. 20-21)

Sendo assim, ser alfabetizado em Matemática é entender o que se lê, se escreve e se entende a respeito das primeiras noções de aritmética, de geometria e de lógica. A elaboração e construção destas noções, por parte dos alunos com deficiência visual, dependerão de sua interação com o mundo concreto, o que permite construir conceitos e se apropriar das informações mais elementares.

Em qualquer abordagem sobre o ensino da Matemática para alunos cegos ou com baixa visão, deve-se considerar, preliminarmente, que esses alunos apresentam as mesmas condições que os alunos videntes para o aprendizado dessa disciplina, ressalvadas as adaptações necessárias quanto às representações gráficas e aos recursos didáticos. Portanto, o aluno com deficiência visual necessita de uma formação que possa fornecer os requisitos para a sua efetiva inclusão e promover o seu desenvolvimento pleno.

A aprendizagem de conceitos matemáticos para alunos com deficiência visual é, em geral, facilitada pelo uso de recursos e serviços específicos, o que possibilita incorporar a vivência à situação de ensino-aprendizagem. Estes recursos e serviços específicos são as Tecnologias Assistivas.

O uso das Tecnologias Assistivas é significativamente importante no ensino em geral, mas assume grande destaque no processo de ensino da Matemática, pois ajuda os alunos com deficiência a vivenciar situações corriqueiras, fornecendo informações que enriquecerão seu acervo de conhecimentos como educando. Cada situação vivida em classe supõe uma série de conceitos sobre os quais o professor trabalhará.

Segundo assuntos relacionados ao conhecimento matemático, Kamii (1986) discute alguns pressupostos para que o professor possa desenvolver um trabalho em Matemática de forma que estimule a construção do conhecimento pela própria criança. Segundo a autora, muitos educadores não conseguem reconhecer seus alunos como

seres pensantes capazes de refletir sobre os mais diversos assuntos e, na maioria das vezes, pensam neles como “um copo vazio que deve ser cheio a um certo nível na 1ª série, um pouco mais na 2ª série, e assim sucessivamente”. E se estiver pensando em alunos com deficiência visual, então é que não se aprende nada.

A escola e o professor nada ou pouco fazem para que se mude esta concepção. Assim, a falta de participação ativa da pessoa com deficiência visual em relação ao conhecimento matemático é fruto do desconhecimento que, não raro, leva à discriminação. Com efeito, é preocupante a falta de preparo das escolas e dos professores para incluir alunos com deficiência visual em diferentes níveis de escolarização. De acordo com González (2002, p. 245), a ansiedade e a rejeição de muitos diante do desafio de incluir alunos com deficiência estão, na maioria das vezes, diretamente relacionadas com a falta de preparo, de informação e com a falta de experiência.

Para que o ensino da Matemática ocorra de fato dentro deste contexto, Danyluk (2002) afirma que, na escola, alunos e professores devem estar envolvidos no processo de construção do conhecimento matemático. O professor deve entender e assumir que a Matemática que ele ensina deve ser criativa, viva e significativa. Dessa forma, todos os alunos, com e sem deficiência, poderão ter a oportunidade de serem mais comunicativos e mais participativos, possibilitando a igualdade dentro de cada peculiaridade.

Abaixo, seguem algumas sugestões de Tecnologias Assistivas para o ensino de Matemática para alunos com deficiência visual:

- **Caixa de Números** - nas séries iniciais do Ensino Fundamental, pode ser utilizada para fixação e compreensão de número e quantidade. Na parte externa, é colocado o numeral, em relevo e em Braille, que corresponde à quantidade de objetos guardados dentro da caixa.



FIGURA 4: Caixa dos números
 Fonte: Sá; Campos; Silva, 2007, p. 29

- **Ficha Didática** - material adaptado que foi confeccionado com as quantidades e os numerais em relevo e, ainda, com a escrita correspondente em Braille. Com as fichas, é possível realizar contagem, comparar conjuntos de elementos e reconhecer os numerais em Braille, o que permite a construção do conceito de número.

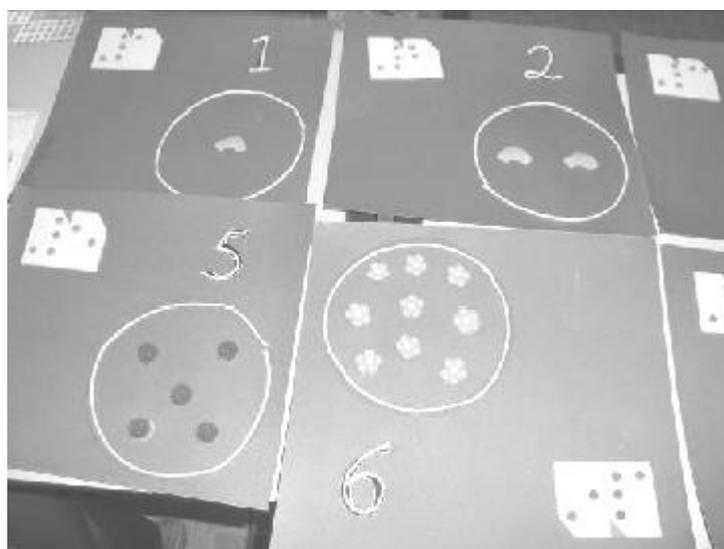


FIGURA 5: Fichas didáticas
 Fonte: Turella; Conti, 2013, p.6

- **Cubaritmo** - material que permite ao aluno a realização das operações relacionando a matemática com os caracteres numéricos em Braille. É composto de uma grade em que se encaixam cubos que têm, em algumas de suas faces, os pontos em relevo do Sistema Braille de escrita dos

numerais de 0 a 9, além de uma face lisa e outra com um traço (que será utilizado como separador na operação).

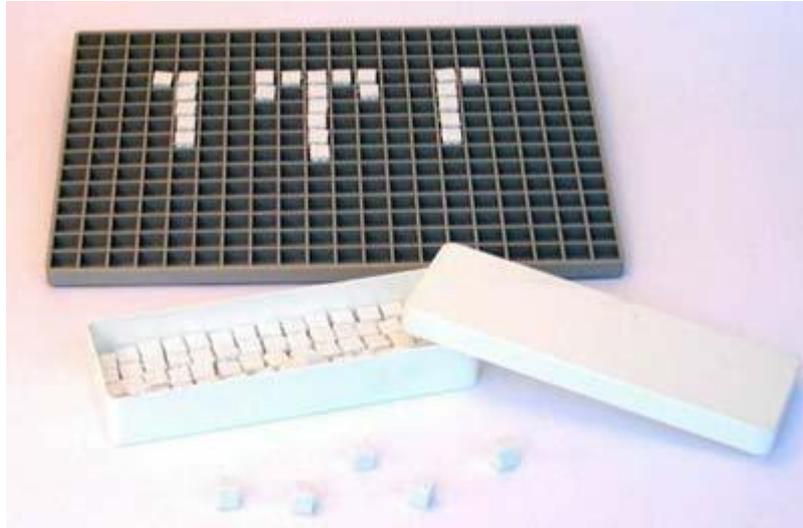


FIGURA 6: Cubaritmo

Fonte: <http://subversora.blogspot.com.br/2012/05/abaco-para-deficientes-visuais.html>

- **Multiplano** - alternativa concreta que facilita a aquisição do raciocínio matemático de alunos com deficiência visual. Há várias possibilidades de uso deste recurso. Pode, por exemplo, ser aplicado em: operações, tabuada, equações, proporção, regra de três, funções, matriz, determinantes, sistema linear, gráficos de funções, inequações, funções exponenciais e logarítmicas, trigonometria, geometria plana e espacial, estatística, entre outros.

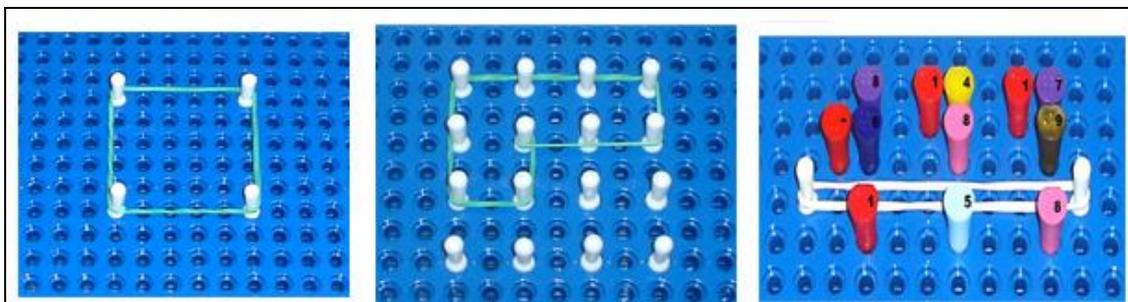


FIGURA 7: Multiplano

Fonte: Araújo; Marszaukowski, 2013, p. 6.

Partindo desses conceitos e recursos discutidos, o próximo capítulo apresentará os resultados obtidos no CAP e reflexões sobre as contribuições das Tecnologias Assistivas para o ensino da Matemática de alunos com cegueira.

4. INVESTIGANDO AS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS DE ALUNOS CEGOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO NO CAP

“Fica decretado que, a partir deste instante, haverá girassóis em todas as janelas, que os girassóis terão direito a abrir-se dentro da sombra; e que as janelas devem permanecer, o dia inteiro, abertas para o verde onde cresce a esperança.”

Thiago de Mello

A pesquisa centrou-se nos limites e possibilidades das Tecnologias Assistivas no processo de ensino da Matemática para alunos com cegueira no Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP), localizado na cidade de Aracaju (SE).

Neste capítulo, apresentamos e discutimos os dados colhidos através dos instrumentos de pesquisa, e procuramos esclarecer as questões que norteiam o presente estudo. Para tal, utilizamos a seguinte sistemática:

- Transcrição das entrevistas gravadas e organização dos dados colhidos na observação;
- Organização do material e divisão em partes;
- Identificação dos pontos relevantes;
- Análise dos dados à luz do referencial proposto;
- Reavaliação de tendências e pontos relevantes;
- Confronto dos resultados obtidos com pesquisas e estudos anteriores.

A utilização de diferentes instrumentos de pesquisa nos permitiu conhecer as Tecnologias Assistivas desenvolvidas no CAP para os alunos com cegueira. Foi

possível detectar as principais dificuldades relacionadas ao ensino da Matemática através dos dados colhidos nas entrevistas e nas observações.

Participaram da pesquisa 24 pessoas, envolvendo coordenadora, professores, alunos, ex-alunos do CAP e pais ou responsáveis. Na análise, foram levadas em consideração as entrevistas dos professores, alunos e ex-alunos.

Durante a seleção dos participantes, tivemos a preocupação de escolher uma amostragem de todas as etapas. Vale ressaltar que os participantes deste estudo são apresentados com nomes fictícios. Desse modo, os envolvidos na pesquisa compõem o seguinte quadro:

AULAS	PROFESSORES	ALUNOS	Nível de escolarização
ESTIMULAÇÃO PRECOCE	Fernanda	Felipe	Educação Infantil
		Davi	Educação Infantil
ALFABETIZAÇÃO BRAILLE	Raquel	Carolina	4º ano de Ensino Fundamental
	Marília	Geraldo	2º ano do Ensino Fundamental
	Viviane	André	5º ano de Ensino Fundamental
SOROBAN	Clara	Geraldo	2º ano do Ensino Fundamental
		Matheus	8º ano do Ensino Fundamental
		Mariana	2º ano do Ensino Médio
	Diana	Lucas	Ex-aluno
		Rafael	Ex-aluno
INFORMÁTICA	Flávio ¹⁴	Mariana	2º ano do Ensino Médio
		Eliana	1º ano do Ensino Médio
	Leonardo	Geraldo	2º ano do Ensino Fundamental
	Cícero	Matheus	8º ano do Ensino Fundamental

QUADRO 3: Participantes da Pesquisa

Fonte: Elaboração própria

¹⁴ Flávio foi aluno do CAP durante 7 anos, e desde 2008 atua como professor de Informática e Braille.

O critério de seleção dos participantes da pesquisa foi intencional: escolhemos os professores que trabalhavam direta ou indiretamente com o ensino de Matemática e que utilizavam as Tecnologias Assistivas para essa função. Quanto aos alunos e ex-alunos com cegueira, foram sugestões dos professores por se destacarem na área do conhecimento matemático.

O ensino da Matemática para alunos com deficiência visual no CAP é organizado de maneira progressiva e continuada, começando por um tratamento experimental e concreto, e caminhando paulatinamente para uma concessão mais abstrata e sistematizada dos diferentes conteúdos e procedimentos. Dessa forma, existem quatro atendimentos fundamentais para o processo de ensino da Matemática no CAP: Estimulação Precoce, Alfabetização Braille, Soroban e Informática.

As categorias de análise utilizadas foram as seguintes:

- a. Área de formação dos professores;
- b. Disponibilidade de Tecnologias Assistivas e atividades desenvolvidas
- c. Dificuldades em ensino de Matemática;

Segue abaixo um quadro síntese da análise das categorias. Através da tabela é possível perceber os limites e possibilidades das Tecnologias Assistivas no ensino de Matemática para alunos com cegueira no CAP.

ATENDIMENTOS / CATEGORIAS	Estimulação Precoce	Alfabetização Braille	Soroban	Informática
Formação de Professores	- Pedagogia	- Letras-Português - Pedagogia - Pedagogia	- Pedagogia	- Pedagogia - Estudante de Direito - Ed. Física
Disponibilidade de TA e atividades desenvolvidas	-Dominó Adaptado -Jogo das formas e números -Cela Braille gigante -Sucata com	-Reglete e punção - Mural de Alfabetização -Mural dos numerais -Livros de Matemática em	-Soroban	- Calculadora (Dosvox)

	<p>numerais em alto relevo</p> <p>-Sucata com numerais emborrachados para contagem</p> <p>-Livro sensorial</p> <p>-Caderno de pré-leitura Braille</p>	<p>Braille</p> <p>-Caixa de Contagem</p> <p>-Relógios Adaptados</p> <p>-Calculadora Sonora</p>		
Dificuldades em ensino de Matemática	<p>- Dificuldade em representação mental dos conceitos matemáticos por parte dos alunos</p> <p>- Falta de estímulo familiar dos alunos.</p>	<p>- Falta de domínio nos conteúdos mais avançados da Matemática</p> <p>- Falta de recursos específicos para o ensino de Matemática</p>	<p>- Falta de domínio nos conteúdos matemáticos mais avançados</p> <p>-Falta de entusiasmo dos alunos</p> <p>-Falta de recursos e metodologias a partir do 6º ano do ensino fundamental, e principalmente para o ensino médio.</p> <p>-Falta de professores com formação em Matemática especializados em deficiência visual.</p> <p>-Falta de conhecimento aprofundado no manuseio do Soroban.</p> <p>-Através do soroban não é possível resolver problemas mais abstratos</p>	<p>-Carência de recursos tecnológicos que satisfaça a necessidade dos alunos com cegueira</p> <p>-Falta de programas e softwares específicos para o ensino de Matemática.</p>

QUADRO 4: Análise de Categorias
Fonte: Elaboração própria

O relatório do estudo de caso, de acordo com Yin (2001), não segue uma forma estereotipada. Deste modo, apresentamos, a seguir, a análise interpretativa das observações e entrevistas dos participantes, organizada por atendimentos fundamentais para o processo de ensino da Matemática no CAP.

4.1. Estimulação Precoce

A Estimulação Precoce (EP) corresponde ao trabalho realizado pelo professor especialista no período de 0 a 5 anos da criança cega, que envolve atividades de diversas áreas do desenvolvimento. De acordo com Fernanda, professora responsável pela EP do CAP, a estimulação trabalha com um dinâmico conjunto de atividades e recursos incentivadores, humanos e ambientais, que são destinados a proporcionar à criança, nos seus primeiros anos de vida, experiências significativas para alcançar pleno desenvolvimento no seu processo evolutivo. A Estimulação Precoce visa a possibilitar ao indivíduo desenvolver-se em todo o seu potencial, pois, quanto mais imediata for a intervenção, preferencialmente antes dos 3 anos de idade, maiores as chances de prevenir e/ou minimizar a instalação de padrões posturais e movimentos anormais.



FIGURA 8: Sala de Estimulação Precoce
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto/2012

A Estimulação Precoce no CAP acontece apenas no turno matutino, é individual, realizada uma vez por semana, durante 2 horas. Neste espaço, trabalha uma pedagoga especializada em psicopedagogia e em deficiência visual, e são atendidas crianças de zero a seis anos de idade. São alunos com deficiência visual (cegueira e baixa visão) e deficiência múltipla (deficiência visual associada a outra deficiência), cujos pais ou responsáveis passam a manhã no CAP para receber orientações e assistência da professora, e assim dar continuidade ao trabalho em casa.

Conforme as observações e entrevistas, a estimulação precoce trabalha respeitando a idade e o desenvolvimento de cada aluno. Assim, a professora Fernanda guia seu trabalho de maneira progressiva, iniciando com o desenvolvimento motor, cognitivo, social e emocional da criança cega. Fernanda destaca que a intervenção rápida e eficiente junto à criança com deficiência visual é fundamental para aumentar suas chances de inclusão no ensino comum já em idade pré-escolar.

A falta de visão retira da criança pequena o estímulo necessário para o movimento. Para Carletto (2012), os movimentos reflexivos, quais sejam sugar, chorar, fechar e abrir os olhos etc., aparecem espontaneamente. No entanto, a partir deles, há uma tendência à acomodação dos movimentos se não houver o estímulo adequado. Dessa forma, a professora da criança nesta fase desenvolve um planejamento em que prioriza todos os tipos de percepção do corpo, bem como de estímulo ao movimento, buscando o controle e competência. De acordo com Vygotski (1987), após este período, o lado biológico fica em segundo plano e a criança começa a desenvolver os processos psicológicos superiores, que são de natureza sócio-histórica, de interiorização de significados sociais derivados das atividades culturais – entre elas, a escola.

A outra atividade desenvolvida pela professora da estimulação é orientar os pais para as atividades de vida social e autonomia, já que a adaptação ao novo, o retorno à estabilização e a busca de caminhos que promovam o desenvolvimento das potencialidades remanescentes do filho trarão aos pais o conforto que tornará menos difícil a caminhada para a inclusão.

Na família é que ocorre a primeira inclusão da criança, que precisa sentir que faz parte do núcleo familiar, através de vínculos afetivos demonstrados através dos cuidados que tem com ela. Principalmente com a mãe, que será a pessoa com maior contato. Esta adaptação da família à criança e vice-versa será a base para a integração na escola e sociedade. Se for tardia ou inadequada, tanto mais difícil será o trabalho dos professores, tanto da educação especial como do ensino regular. Esta premissa infere que quanto mais cedo os pais forem orientados sobre como “lidar” com a criança com deficiência visual, mais rapidamente sairão do luto inicial pela perda do filho sonhado. Somente então lutarão para suprir os déficits, instrumentalizando a criança para seu pleno desenvolvimento. Os pais que descobrem uma vital importância para o êxito do filho geralmente não demoram no luto. (CARLETTO, 2012, p. 11)

Para que a criança cega que se encontra nesta etapa de estimulação precoce se sinta incluída nas aulas de Matemática, não basta apenas que a família e o professor do AEE propiciem meios para tal. São necessários instrumentos físicos e materiais adequados e disponíveis.

Para iniciação da Matemática na estimulação precoce no CAP, Fernanda explora três campos matemáticos aparentemente independentes: o espacial, das formas, que

sustentará o estudo da geometria; o numérico, das quantidades, que apoiará o estudo da aritmética; e o das medidas, que desempenhará a função de integrar a geometria com a aritmética.

Trabalho com objetos para contagem, seriação, classificação, tudo para a introdução. Só para que eles vão manipulando para os conceitos serem formados. Trabalho com a parte tátil também, como você está vendo esse material: áspero, liso, rugoso; a forma: o quadrado, o retângulo, o círculo; e esse material para contagem também, já construindo nele a noção de número, associando o numeral a quantidade, o numeral como nós escrevemos. Para futuramente, ele fazer essa ponte do numeral como é escrito em tinta para o numeral como é escrito em Braille. (Professora Fernanda - entrevistada em 21 de agosto de 2012)

De acordo com Lorenzato (2006), essas noções devem ser introduzidas ou revisadas verbalmente e por meio de diferentes situações, materiais manipuláveis, desenhos, histórias ou pessoas. Essa diversidade de modo no tratamento de cada noção é que facilitará a percepção do significado de cada uma delas.

Com relação às Tecnologias Assistivas, a professora Fernanda utiliza diferentes materiais e recursos para dar suporte ao ensino da Matemática. Os recursos designados aos alunos com cegueira são inseridos em situações e vivências do atendimento que estimulam a exploração e o desenvolvimento pleno dos outros sentidos. Sendo assim, a variedade, a adequação e a qualidade dos recursos disponíveis possibilitam o acesso ao conhecimento, à comunicação e à aprendizagem significativa.



FIGURA 9: Estante de recursos pedagógicos para a Estimulação Precoce
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto/2012

Em sua prática, Fernanda utiliza recursos que contribuem para que as situações de aprendizagem sejam mais agradáveis e motivadoras, em um ambiente de cooperação e reconhecimento das diferenças.

Temos uma bacia com bolas grandes, pequenas e médias, como também blocos lógicos, materiais na estante: madeira, plástico, arcos, todo o material que você possa contar para que ele também diferencie tatilmente. Quando nós passamos para a representação em um papel nós utilizamos cordão, cola em relevo e emborrachado para representar as figuras. Esses materiais: lixa, tela, isopor, tudo que possa está em alto relevo, palpável para que a criança desenvolva a percepção e a representação mental através do tato, que vai ser o substitutivo da visão. (Professora Fernanda – entrevistada em 21 de agosto de 2012)

Em sala de aula, segundo Lorenzato (2006), é preciso oferecer inúmeras e adequadas oportunidades para que as crianças experimentem, observem, reflitam e verbalizem. Portanto, é preciso possuir uma extensa coleção de material didático

apropriado, sem que este seja necessariamente caro ou impossível de se obter. A construção do material didático, muitas vezes, é uma oportunidade de aprendizagem.

Com bom senso e criatividade, a professora da sala de Estimulação Precoce seleciona, confecciona ou adapta recursos abrangentes ou de uso específico.



FIGURA 10: Dominó Adaptado
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado

Os sólidos geométricos e os jogos de encaixe são exemplos de recursos que não precisam de adaptações e podem ser utilizados por qualquer criança. Seguindo as ideias de Galvão Filho (2013), estes recursos exemplificados são considerados tecnologias educacionais, e não Tecnologias Assistivas. No entanto, faz-se necessário citar alguns desses por serem instrumentos fundamentais no ensino da Matemática também para alunos com deficiência visual.

Já outros recursos se tornam significativos para alunos cegos mediante adaptações, como, por exemplo, o Dominó adaptado pela professora Fernanda e os instrumentos de medir, mapas de encaixe e diversos objetos que também foram adaptados.



FIGURA 11: Jogo das formas e números
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto/2012

A professora Fernanda produz uma infinidade de recursos e jogos didáticos com material de baixo custo e sucata: embalagens descartáveis, frascos, tampas de vários tamanhos, retalhos de papéis e tecidos com texturas diferentes, botões, palitos, crachás, barbantes, sementes etc.

Com muita frequência, a disponibilização de recursos e adaptações bastante simples e artesanais, às vezes construídos por seus próprios professores, torna-se a diferença, para determinados alunos com deficiência, entre poder ou não estudar e aprender junto com seus colegas (GALVÃO FILHO, 2009, p. 2)

Os recursos e as atividades devem ser escolhidos considerando-se não somente o interesse das crianças, mas também suas necessidades e o estágio de desenvolvimento cognitivo em que se encontra.



FIGURA 12: Sucatas para confecção de materiais
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto/2012

De acordo com Sá, Campos e Silva (2007) para promover a comunicação e o entrosamento entre todos os alunos, é indispensável que os recursos didáticos possuam estímulos visuais e táteis que atendam às diferentes condições visuais. Portanto, o material deve apresentar cores contrastantes, texturas e tamanhos adequados para que se torne útil e significativo.

A confecção de recursos didáticos para alunos cegos deve se basear em alguns critérios muito importantes para a eficiência de sua utilização. Entre eles, destacamos a fidelidade da representação, que deve ser tão exata quanto possível em relação ao modelo original. Além disso, deve ser atraente para a visão e agradável ao tato. A adequação é outro critério a ser respeitado, considerando-se a pertinência em relação ao conteúdo e à faixa etária. As dimensões e o tamanho devem ser observados. Objetos ou desenhos em relevo pequenos demais não ressaltam detalhes de suas partes componentes ou se perdem com facilidade. O exagero no tamanho pode prejudicar a apresentação da totalidade, dificultando a percepção global. (SÁ, CAMPOS; SILVA, 2007, p. 27)



FIGURA 13: Recursos de baixo custo e sucatas
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, agosto/2012

Durante a entrevista, Fernanda ressalta a importância da construção do conceito de número, apresentando uma seleção de tecnologias que auxiliam as crianças com cegueira nesta construção. Segundo Piaget,

O fato de ter aprendido a contar verbalmente não significa o domínio do conceito de número. No período intuitivo, a avaliação numérica permanece ligada à disposição espacial dos elementos de um conjunto; basta alterar a distância entre os objetos para que a criança considere que houve alteração do número deles. (Apud GOULART, 1987, p. 35)

Para que a criança esteja realmente apta a realizar operações com autonomia ou atuar com os números operatórios, é necessário que, além de contar verbalmente, ela se desenvolva em todos os processos mentais básicos para aprendizagem da Matemática. Segundo Lorenzato (2006), existem sete processos mentais básicos para a aprendizagem da Matemática, que são: correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação.

1. Correspondência: é o ato de estabelecer a relação “um a um”.
2. Comparação: é o ato de estabelecer diferenças ou semelhanças.
3. Classificação: é o ato de separar em categorias, de acordo com semelhanças ou diferenças.
4. Sequenciação: é o ato de fazer suceder, a cada elemento, um outro, sem considerar a ordem entre eles.
5. Seriação: é o ato de ordenar uma sequência segundo um critério.
6. Inclusão: é o ato de fazer abranger um conjunto por outro.
7. Conservação é o ato de perceber que a quantidade não depende da arrumação, forma ou posição. (LORENZATO, 2006, p. 25-26)

A professora explica que, na etapa da Estimulação Precoce, ela também utiliza como recurso os blocos lógicos¹⁵, que auxiliam na formação dos processos mentais. Estes blocos são pequenas peças geométricas, criadas na década de 50 pelo matemático húngaro Zoltan Paul Dienes, bastante eficientes para que os alunos exercitem a lógica e evoluam no raciocínio abstrato. Foram utilizados de modo sistemático com crianças pelo psicólogo russo Vygotsky (1890-1934), quando ele estudava a formação dos conceitos infantis.



FIGURA 14: Blocos Lógicos

Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto de 2012

¹⁵ Os blocos lógicos são formados por 48 peças divididas em três cores (amarelo, azul e vermelho), quatro formas (círculo, quadrado, triângulo e retângulo), dois tamanhos (grande e pequeno) e duas espessuras (fino e grosso).

Mesmo sabendo que os blocos lógicos são estratégias e mediações pedagógicas, e não Tecnologias Assistivas, de acordo com Galvão Filho (2013), é importante enfatizá-los, pois auxiliam os alunos nas ideias das primeiras operações lógicas, como correspondência e classificação.

Essa importância atribuída aos materiais concretos tem raiz nas pesquisas do psicólogo suíço Jean Piaget (1896-1980). De acordo com esse estudioso, a aprendizagem da Matemática envolve o conhecimento físico e o lógico-matemático. No caso dos blocos, o conhecimento físico ocorre quando o aluno manuseia, observa e identifica os atributos de cada peça. O lógico-matemático se dá quando ele esses atributos sem ter o material em mãos (raciocínio abstrato).

Como Tecnologia Assistiva, a professora Fernanda utiliza também os livros sensoriais e o caderno de pré-leitura para o Sistema Braille confeccionados pelo Instituto Benjamin Constant.

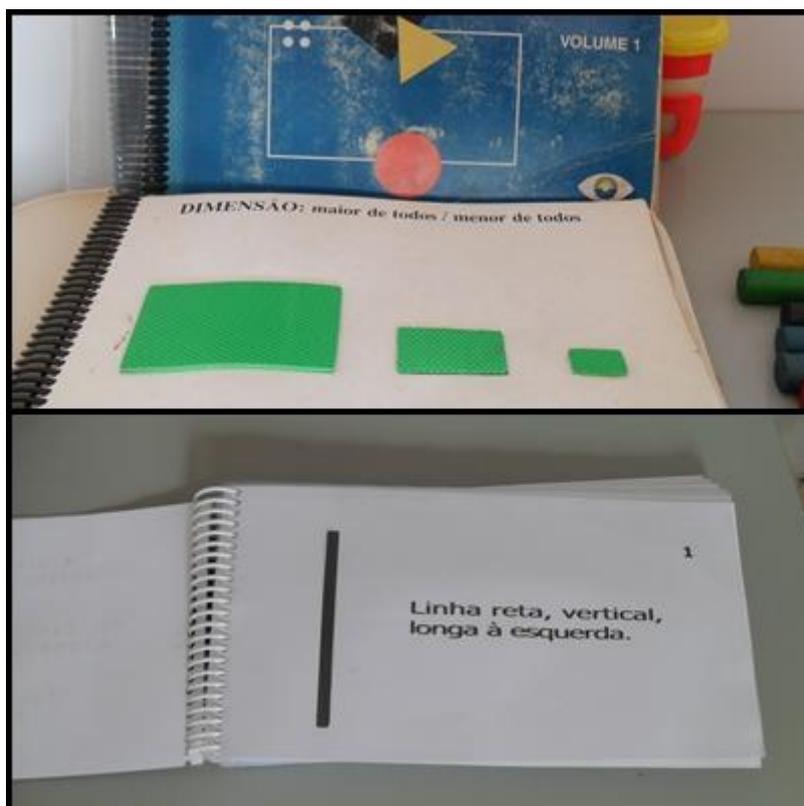


FIGURA 15: Livro Sensorial e Caderno de Pré-Leitura Braille
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto/2012

Tanto o livro como o caderno são facilmente percebidos pelo tato e constituem diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes do todo. Contrastes do tipo liso/áspero e fino/espesso permitem distinções adequadas, são simples e de fácil manuseio, e proporcionam uma utilização bem prática.

A disponibilidade desses recursos, para que atendam, ao mesmo tempo, às diversas condições visuais dos alunos, pressupõe a utilização do Sistema Braille, de fontes ampliadas e de outras ferramentas no processo de aprendizagem.

Perguntou-se sobre as dificuldades em ensinar Matemática neste atendimento especializado, a professora Fernanda afirmou que os desafios enfrentados giram em torno do aluno e sua representação mental dos conceitos matemáticos, como também o estímulo familiar.

A dificuldade que percebo é de memorização dos alunos porque a visão é o canal para o conhecimento do mundo. Para que o aluno de repente deve se concentrar para construir essa representação mental através do tato, é um pouco difícil. A gente demora muito, repete muito para que ele consiga absorver esse conceito. Nós temos livros de formas e adaptado, temos um material completo. É um pouco difícil, mas não é impossível. Uns demoram mais, depende do comprometimento, depende da família também. A questão do investimento da família é fundamental nesta fase do desenvolvimento. (Professora Fernanda – entrevistada em 21 de agosto de 2012)

A representação mental dependerá da maturidade de cada aluno. A aprendizagem corresponde à mudança constante do comportamento e da conduta, realizada por meio da experiência e da repetição. Depende de fatores internos e externos, de condições psicológicas e ambientais.

Para que a criança passe da representação do número em alto relevo para a representação em Braille, por exemplo, é preciso maturidade e estímulos sensoriais. Ou seja, se a criança não estiver madura para executar determinada atividade, ela não poderá aprendê-la, pois não disporá de condições para sua realização.

O trabalho da Estimulação Precoce é fundamental para a criança cega, pois são oferecidas oportunidades para desenvolver os sentidos remanescentes. Assim, no ambiente educacional, o professor deve aproveitar vários momentos e situações para o

aluno diferencie os mais variados materiais e utilize inúmeras Tecnologias Assistivas, proporcionando um desenvolvimento sensorial harmonioso que favoreça tanto o processo educacional, como a orientação e mobilidade do deficiente visual.

4.2. Alfabetização Braille

No CAP, o trabalho de Alfabetização Braille acontece no turno matutino e vespertino, é individual, uma vez por semana, durante 2 horas. Nesta função, trabalham três professoras especialistas (Raquel, Marília e Viviane) que atendem a alunos deficientes visuais com idades de 06 a 70 anos.

De acordo com Raquel, uma das professoras responsáveis pela Alfabetização Braille, “a alfabetização de crianças com cegueira é um trabalho que requer tempo, dedicação e conhecimento. Por isso, é fundamental que os alfabetizadores tenham uma boa formação, para que possam entender este processo”. Assim, ela acredita que o processo de alfabetização, por si só, seja difícil, mas quando se trata de alfabetizar crianças cegas, é um desafio que gosta de enfrentar.

Podemos afirmar que o alfabetizador deve primeiro estar consciente da grandeza e da complexidade dessa empreitada. Deve ser um observador severo e ficar atento à trajetória evolutiva do aluno que está em suas mãos, mostrando-se um estudioso permanente da área educacional em que atua e na qual acredita.

Para a professora Marília, também responsável pela Alfabetização Braille, “mesmo que não exista uma receita para agir em um processo de alfabetização de cegos, existem alguns meios que podem ajudar nessa ação e que, por muitas vezes, são eficazes na construção da leitura e da escrita Braille”.

Para que o aprendizado seja completo e significativo, é importante possibilitar a coleta de informação por meio dos sentidos remanescentes. A audição, o tato, o paladar e o olfato são importantes canais ou portas de entrada de dados e informações que serão levados ao cérebro. Lembramos que se torna necessário criar um ambiente que privilegie a convivência e a interação com diversos meios de acesso à leitura, à escrita e aos conteúdos escolares em geral. (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 21)

A criança deve contar com a aplicação de estratégias ou técnicas específicas para a leitura e escrita, bem como para os cálculos com materiais específicos e adaptados às suas limitações.

Para Viviane, a terceira professora da Alfabetização Braille, a criança vidente entra em contato com a leitura e com a escrita desde cedo, porque ela vê algumas escritas na rua, na televisão e no computador. Já a criança cega leva mais tempo para entrar em contato com o universo da leitura e escrita, porque a linguagem não verbal é limitada. A professora esclarece que, se essas crianças cegas forem estimuladas desde cedo a usar os órgãos sensoriais para entrar em contato com o Sistema Braille, elas se desenvolverão sem prejuízos.

O Sistema Braille é um código universal de leitura e de escrita, utilizado por pessoas cegas, inventado em 1825, por um jovem francês cego, chamado Louis Braille. A criação desse código é considerada uma conquista importante para a educação e integração das pessoas com deficiência visual na sociedade.

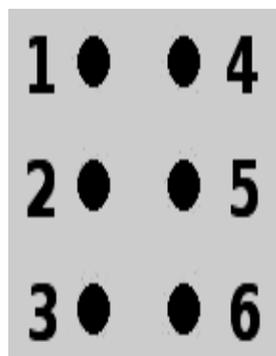


FIGURA 16: Louis Braille e o Sistema Braille
Foto de autoria: Bengala Legal

O Sistema Braille é, antes de tudo, um alfabeto. Não se trata de um idioma, nem de um código secreto, mas de um sistema baseado em um mecanismo absolutamente lógico, que parte de seis pontos em relevo, dispostos em duas colunas com três pontos em cada uma. Combinados de acordo com o número e a posição, estes pontos geraram

63 símbolos, suficientes para todo o alfabeto, número, símbolos matemáticos, químicos, físicos e notas musicais.

A figura abaixo representa os seis pontos que constituem o que se convencionou chamar “Cela Braille”. Para facilitar sua identificação, os pontos são numerados da seguinte forma:



- Do alto para baixo, coluna da esquerda: pontos 1-2-3;
- Do alto para baixo, coluna da direita: pontos 4-5-6.

Conforme combinados os pontos entre si, formar-se-ão as letras. Por exemplo, o ponto 1, sozinho, representa a letra “a”. Sendo assim, fica fácil saber qual dos pontos está determinado, pois são colocados sempre na mesma disposição.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	Y	Z	Ç	É	Á	Ê	Ú	Â	Ë	W
i	ô	ù	á	ï	ü	õ	,	;	:	.
?	!	()	""	í	ã	ó	grifo	- Sinal de maiúscula	Sinal de número	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

FIGURA 17: Código Braille
Foto de autoria: Instituto de Braille de Santos

Vale destacar que a uniformização da grafia Braille permite que o sistema continue sendo o instrumento fundamental na educação, reabilitação e profissionalização das pessoas cegas.

Para escrever em Braille, de maneira manual, é necessário utilizar como Tecnologia Assistiva a reglete e a punção, ou a máquina Perkins Braille.



FIGURA 18: Reglete e Punção

Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto de 2012

A reglete é uma peça de metal ou acrílico, com uma dobradiça do lado esquerdo para que se possa abrir e colocar a folha própria para a escrita Braille. Com a grade aberta, encontra-se, na parte de baixo, uma placa inteira com seis furos em baixo relevo. No canto superior e inferior da placa, há dois pinos que se encaixam com um furo na parte de cima da grade, prendendo a folha de papel. A parte de cima tem quatro linhas formadas por pequenos retângulos vazados, que são as “celas”. Em cada uma destas celas, pode-se escrever somente uma letra.

Mas qual a relação que o Sistema Braille tem com o ensino da Matemática? De acordo com Clara, professora responsável pelas aulas de soroban e produções de materiais em Braille no CAP, a construção do conceito de número e o pré-soroban se iniciam a partir da alfabetização no Sistema Braille.

O próprio Braille já é Matemática, porque, se a gente for olhar a representação da cela Braille, são pontos, e esses pontos são nomeados por números: ponto 1, ponto 2, ponto 3, ponto 4, ponto 5 e ponto 6. Porque a combinação desses pontos é que vai formar uma letra, um sinal ortográfico. Vai formar o próprio código matemático unificado.

A combinação desses pontos que são nomeados por números é que formam a grafia Braille. (PROFESSORA CLARA – entrevistada em 03 de setembro de 2012)

Dessa forma, podemos considerar que a Matemática está contida no Sistema Braille por meio da sua própria representatividade. Para Sá, Campos e Silva (2007), o Sistema Braille possibilita o contato direto com a grafia, o que se torna fundamental para o entendimento e emprego das letras, das palavras, dos numerais, do sistema de pontuação e de acentos. Para as pessoas com deficiência visual, o Sistema Braille representa uma emancipação, uma porta de entrada no mundo da leitura e da escrita de forma autônoma. Por outro lado, o Braille é uma modalidade de leitura e escrita alternativa ou complementar, restrita a um universo particular de leitores.

A professora Marília esclarece que inicia sua atividade de alfabetização utilizando o Mural de Alfabetização, que possibilita auxiliar a criança cega a se familiarizar com a linguagem e com a comunicação.



FIGURA 19: Mural de Alfabetização
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto de 2012

Este recurso, produzido pela própria professora do CAP, oportuniza e encoraja a leitura, a escrita e a fala da criança cega. A professora Marília afirma que “usando a linguagem falada ou escrita e a leitura, as crianças cegas descobrirão através do tato como é divertido brincar e aprender”. O interessante da Tecnologia Assistiva é que as crianças poderão manusear os objetos a serem relacionados às letras e ao Braille.



FIGURA 20: Mural dos numerais
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto de 2012

O mural dos numerais auxilia na construção do conceito de número, classificação, na familiarização com o Sistema Braille, no sequenciamento, no trabalho com números e quantidades.

O Sistema Braille aplicado à Matemática também foi indicado por Louis Braille na versão do sistema editado em 1837. Na época, foram propostos símbolos fundamentais para os algarismos, bem como as convenções para a Aritmética e para a Geometria.

Desde então, novos símbolos foram criados, determinados pela evolução técnica e científica, e outros foram modificados, provocando estudos e tentativas de se estabelecer um código unificado, de caráter mundial, o que foi inviabilizado pela acentuada divergência entre os códigos. (SEESP/MEC, 2006, p. 66)

A partir da década de 70, especialistas no Sistema Braille do Brasil, especialmente os ligados ao Instituto Benjamim Constant e, hoje, à Fundação Dorina Nowill para Cegos, passaram a se preocupar com as vantagens que adviriam da unificação dos códigos científicos, uma vez que a Tabela Taylor, adotada no Brasil desde a década de

40, já não vinha atendendo satisfatoriamente à transcrição em Braille, sobretudo após a introdução dos símbolos da Matemática Moderna, e principalmente no que se referia à Matemática em nível superior.

Com a criação da Comissão para Estudo e Atualização do Sistema Braille em Uso no Brasil, foi possível adotar o Código Matemático Unificado para a Língua Castelhana, com as necessárias adaptações à realidade brasileira. O Código Matemático Unificado (CMU) oferece excelentes opções para a representação de símbolos do sistema comum, até agora sem representação adequada no Sistema Braille, como os casos de índices e marcas. No entanto, a professora Marília conta que os alunos se queixam com frequência sobre a dificuldade da leitura e da escrita da Matemática em Braille.

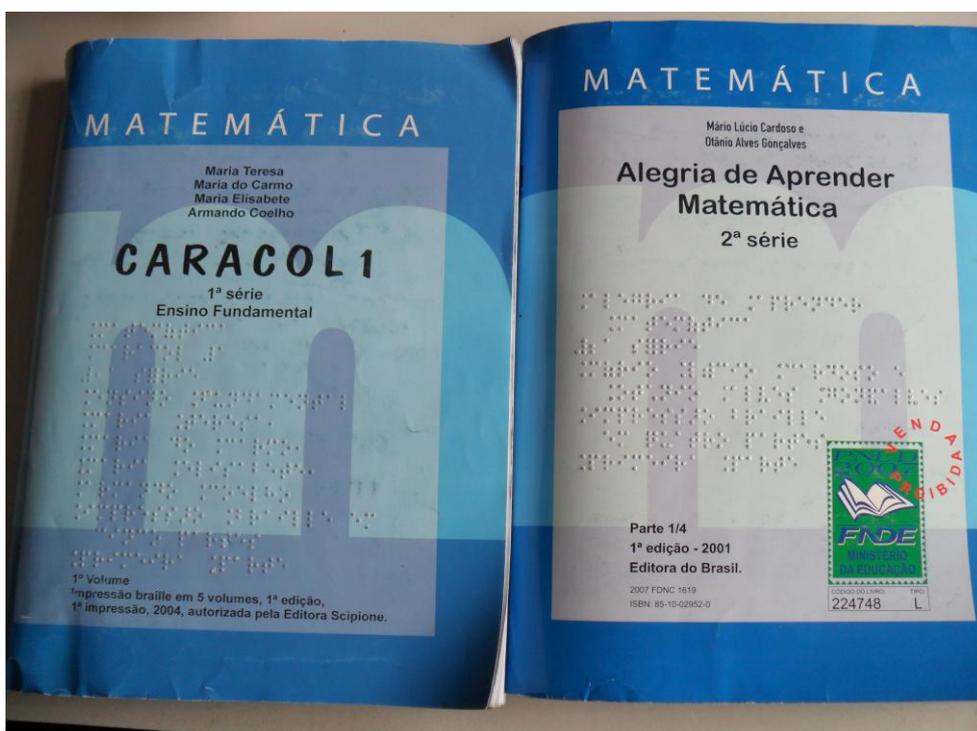


FIGURA 21: Livros de Matemática em Braille
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto de 2012

Sá, Campos e Silva (2007) explicam que, normalmente, os livros didáticos são ilustrados com desenhos, gráficos, cores, diagramas, fotos e outros recursos inacessíveis para os alunos com limitação visual. A transcrição de um texto ou de um livro para o sistema braille tem características específicas em relação ao tamanho, à paginação, à representação gráfica, aos mapas e às ilustrações, devendo ser fiel ao conteúdo e

respeitar normas e critérios estabelecidos pela Comissão Brasileira do Braille. No entanto, por conta da dificuldade da leitura, as professoras de Alfabetização Braille afirmam que utilizam poucas vezes os livros adaptados em sua prática, mas também destacam que esta Tecnologia Assistiva é fundamental para o desenvolvimento do aluno cego.

Para que o aluno cego seja realmente capaz de realizar operações com autonomia ou atuar com os números operatórios, é necessário que, além de contar verbalmente, ele tenha a noção de conservação. Uma Tecnologia Assistiva utilizada por todas as professoras nesse processo de alfabetização Matemática são as “Caixas de Contagem”.



FIGURA 22: Caixa de Contagem
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto de 2012

Esse recurso é um exemplo de Tecnologia Assistiva de baixo custo que, em linhas gerais, ajuda na noção de que quatro objetos vão ser sempre quatro objetos, independentemente da forma ou distância em que estão dispostos. A conservação só será completamente apropriada pelo aluno após os 5 anos de idade e, por isso, o trabalho dos professores deve “favorecer o desenvolvimento desta estrutura, em vez de tentar ensinar as crianças a darem respostas corretas e superficiais na tarefa de conservação” (KAMII, 1985, p. 28).

O trabalho com o relógio e a leitura das horas faz parte do currículo básico das séries iniciais. Logo, a professora Raquel utiliza e constrói relógios com números em Braille.

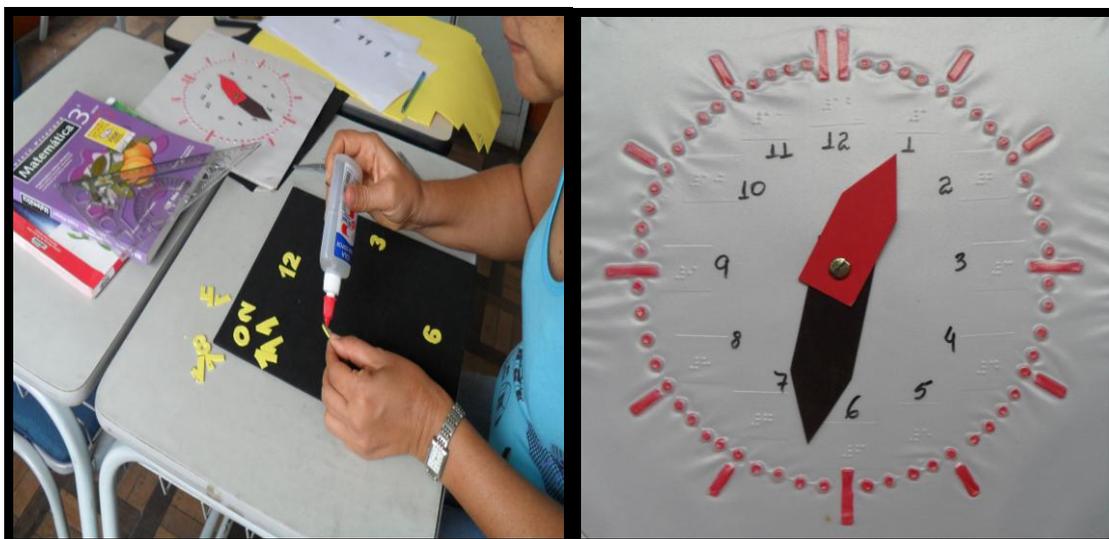


FIGURA 23: Relógios adaptados
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto de 2012

A professora Raquel garante que o ensino do tempo é interessante, que deve ser explorado não só na teoria como também na prática, com o uso do Braille, pois “aprender a ver as horas é uma conquista muito comemorada pela criança cega, que se encanta com o relógio” e, acima de tudo, alcança uma autonomia maior em relação ao seu tempo.

Muito embora o conceito de número não possa ser ensinado diretamente, pois a criança precisa ir construindo-o por si mesma, de forma gradual, o professor não deve esperar isto acontecer magicamente. Ele deverá estimular a criança a fazer relações, por meio de atividades que propiciem esta construção, como jogos e outras atividades.

Durante as observações, foi possível presenciar o uso da calculadora sonora como uma Tecnologia Assistiva para o ensino da Matemática. O interessante nessa atividade não foi apenas a apresentação da calculadora aos alunos cegos, mas também a possibilidade de descoberta e de exploração de forma significativa e mediada pela professora Marília. Ela permite que os alunos aprendam a buscar e selecionar as informações, em uma prática efetiva e desmistificadora do uso da calculadora.



FIGURA 24: Calculadora sonora
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto de 2012

A atuação da professora Marília com o uso da calculadora sonora, um meio eletrônico, requer um resgate da didática de todos os tempos, para uma adaptação ao contexto do deficiente visual. A docente propõe novos olhares como mecanismos importantes ao processo de ensinar, compreender e aprender. Portanto, essa atitude perante as Tecnologias Assistivas – nesse caso, a calculadora sonora – precisa ser cuidadosamente analisada, para que se proceda adequadamente à construção do conhecimento.

A proposta do pré-soroban envolve uma classificação e seleção de recursos que abordam os princípios mais evidentes, de forma a trabalhar aqueles fundamentais à aquisição/elaboração/construção do conceito de número. Tal conceituação deve ser elaborada pelo aluno em nível pessoal e intransferível.

Este período de alfabetização para o aluno cego, além de ser importantíssimo para toda uma estimulação motora, cognitiva, auditiva, olfativa e tátil-cinestésica, também é um período em que se formam os conceitos pré-operatórios matemáticos, que são indispensáveis para a utilização do soroban. Para que seja possível o uso dessa Tecnologia Assistiva, o aluno precisa ter o conceito de número bem claro e estar apto para operá-los (MORAIS, 2008).



FIGURA 25: Ábacos de pinos

Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto de 2012

O ábaco de pinos¹⁶ é aproveitado por todas as professoras de Alfabetização Braille no CAP. Este recurso possibilita trabalhar com os alunos sistema de numeração, valor posicional dos algarismos, além das 4 operações, com mais ênfase na adição e na subtração. Este tipo de ábaco tem uma grande vantagem frente ao ábaco horizontal, pela possibilidade de movimentação das peças, que podem ser retiradas e não só passadas de um lado para outro, como ocorre no ábaco horizontal.

Nas atividades de subtração, esse recurso facilita muito o manuseio do aluno, que necessita retirar e reagrupar peças em diferentes posições. Segundo Constance Kamii (1985), as situações que conduzem à quantificação de objetos apresentam-se sob dois títulos – vida diária e jogos em grupo.

¹⁶ Vale ressaltar que o ábaco de pinos não é uma Tecnologia Assistiva, mas uma tecnologia educacional. Foi destacado neste estudo por ser considerado pelas professoras do CAP um recurso importante no ensino da matemática para alunos com deficiência visual.

Na vida diária, as crianças vivenciam a quantificação quando distribuem materiais, arrumam as carteiras, arranjam peças em um tabuleiro, dividem objetos, recolhem coisas, verificam se estão com todo o material, ajudam a organizar objetos necessários para um passeio, arrumam a sala, fazem votação, etc. A segunda possibilidade, os jogos, são uma forma lúdica de abordar a Matemática e podem ser usados por qualquer professor, independentemente de sua formação acadêmica.

Pode-se afirmar que o conhecimento lógico-matemático consiste na coordenação de relações e, nesse processo de formação e aquisição do conceito de número, o aluno passa por etapas de construção mental. Os elementos primordiais envolvidos na formação do conceito de número são: classificação, seriação/ordenação; sequência lógica; contagem (em diferentes bases); inclusão de classe; intersecção de classe; e conservação.

Durante as entrevistas, foi possível identificar as principais dificuldades das três professoras da Alfabetização Braille e dos seus alunos com relação ao ensino da Matemática.

Na parte da Matemática mais avançada, nós não temos condição trabalhar porque só trabalhamos a parte preparativa (...) No CAP, não temos nenhum curso para trabalhar a Matemática avançada. Eu acredito que os alunos sentem dificuldades em determinados conteúdos por não ter alguém da área para dar continuidade aos conteúdos matemáticos ou pela falta de materiais específicos para o ensino. (PROFESSORA RAQUEL – entrevistada em 13 de agosto de 2012)

As professoras deixam claro que só têm domínio para ensinar a Matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental, pois o CAP não está preparado para trabalhar conteúdos do Ensino Médio. Apesar dessa carência no corpo docente, as três professoras de Alfabetização Braille acreditam que os alunos com deficiência visual atingem os mesmos objetivos que os videntes nos conteúdos da Matemática. No entanto, depende-se de um professor com formação em Matemática que construa estratégias e recursos eficazes para o desenvolvimento e aprendizagem desse alunado.

Com relação ao soroban, a professora Viviane explica que essa Tecnologia Assistiva é utilizada só no final do processo de Alfabetização Braille. Para Silva, o pré-

soroban é o “momento da nossa proposta que antecede o uso e o ensino do soroban de maneira mais sistematizada”, pois, quando passam para a fase do soroban, os alunos já devem ter uma boa base no que se refere à formação do conceito de número. A professora acrescenta ainda que “o aluno cego, ao entender que deve pensar nos números como grupos de dez, resolverá uma situação Matemática de forma automática, ágil, realizando as trocas necessárias com autonomia e clareza do que está realizando”. Por essa razão, o soroban deve fazer parte já do processo de Alfabetização Braille dos alunos cegos do CAP.

Para que esta Tecnologia Assistiva se transforme em um recurso facilitador e eficaz, é importante que o aluno atendido pelo CAP passe por todas as etapas que antecedem as aulas de Soroban. Assim, internalizará a lógica do sistema de numeração decimal que favorecerá a realização de cálculos mentais. Pode-se concluir que a etapa de Alfabetização Braille, com relação ao ensino da Matemática, congrega estratégias que antecedem o ensino formal do soroban. Este recurso será utilizado na etapa seguinte do processo de ensino da Matemática.

4. 3. Soroban

As aulas de Soroban no CAP são ministradas por duas professoras especialistas (Clara e Diana) e direcionadas a adultos e crianças a partir dos 6 anos de idade. O soroban, ou ábaco, aparelho de cálculo de procedência japonesa, adaptado para o uso de deficientes visuais, é destaque no ensino especializado, em virtude da rapidez e da eficiência na realização das operações matemáticas, de seu baixo custo e de sua grande durabilidade.

O instrumento funciona como um recurso de contagem que faz o aluno pensar sobre todos os processos que vão sendo realizados, desenvolvendo a memória e o raciocínio lógico-matemático. Além disso, estimula a coordenação motora no deslocamento das contas, sendo usado, inclusive, como lúdica.

Para o aprendizado do uso do soroban, propõem-se aulas teóricas associadas às aulas práticas, com duração e periodicidade a ser definida pelo professor especializado, junto a seu aluno, sendo que a avaliação será sistemática e assistemática, mediante exercícios de

aprendizagem e fixação durante todo o programa. (SEESP/MEC, 2006, p. 121)

As aulas de Soroban no CAP acontecem apenas no turno matutino, uma vez por semana, durante 1 hora e 15 minutos. De acordo com Clara, professora responsável pelo Soroban, todas as aulas, individuais ou grupais, são de caráter personalizado. Os alunos contam com o apoio de exercícios e técnicas de acordo com a necessidade que exige cada situação, com o propósito de se obter o maior rendimento possível.

O soroban é um instrumento manual que foi aperfeiçoado para ser utilizado por alunos cegos. Ele auxilia na aprendizagem do sistema de numeração e de conceitos matemáticos, como adição, subtração, multiplicação, divisão, radiciação e potenciação. As contas e a borrachinha que as prende facilitam na realização dos cálculos, seja na escola ou em casa. (PROFESSORA CLARA – entrevistada em 03 de setembro de 2012)

Assim, o soroban permite o desenvolvimento de operações de forma independente dos outros, o que possibilita para o deficiente visual uma maior autonomia e um ganho para o próprio exercer de sua cidadania. A frequência do uso do Soroban permite que seu usuário desenvolva uma agilidade operatória e, com isso, o cálculo mental.

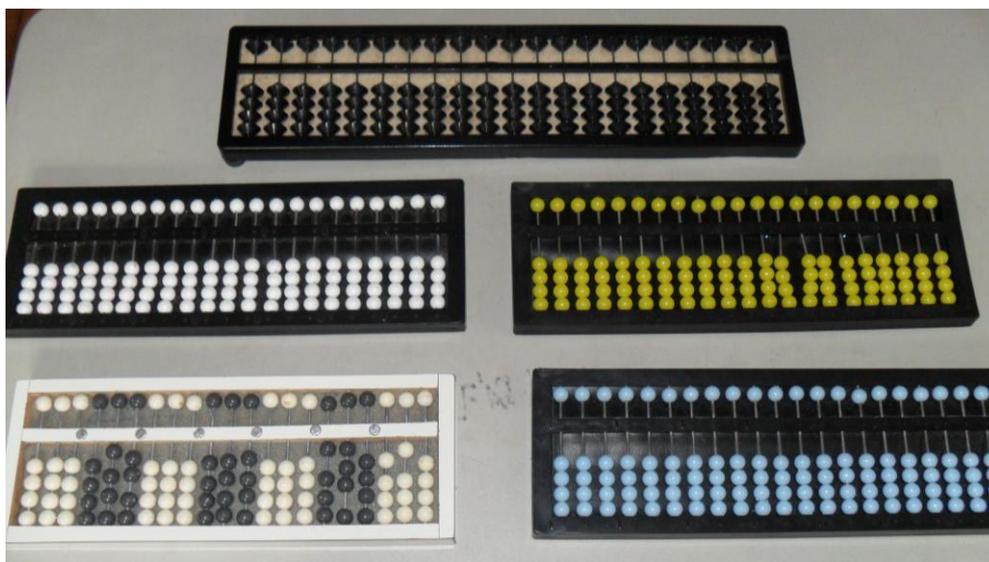


FIGURA 26: Soroban

Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto 2012

O soroban é um instrumento manual que possui duas partes, separadas por uma régua horizontal, chamada particularmente de “régua de numeração”. Na parte inferior, apresenta 4 contas em cada eixo. A régua apresenta, de 3 em 3 eixos, um ponto em relevo, destinado, principalmente, a separar as classes dos números. Existem sorobans que apresentam 13, 21 ou 27 eixos, mas o utilizado no CAP pelos alunos com deficiência visual é o de 21 eixos.

Para o aprendizado do uso do soroban, segundo a professora Clara, é necessário que o aluno domine os conceitos básicos da Matemática, como, por exemplo, as quatro operações. Ela também propõe aulas teóricas associadas às aulas práticas, realizando avaliações sistemáticas e assistemáticas, mediante exercícios de aprendizagem e fixação.

Eu só passo para os alunos as técnicas do soroban, como ele vai usar o sorobã para justamente trabalhar as operações: adição, subtração, multiplicação e divisão. Após essa parte inicial, quando o aluno já está mais avançado, começo a ensinar radiciação, fatoração, mmc, mdc. Só vou para essa segunda parte quando eles realmente estão dominando as quatro operações, pois aparentemente é fácil, mas, quando estão no dia a dia que coloca as contas em prática novamente, então eles sentem dificuldade. (PROFESSORA CLARA – entrevistada em 03 de setembro de 2012)

A Matemática, para aqueles que têm o raciocínio lógico bem desenvolvido, é relativamente fácil, pois basta o professor demonstrar as grandes linhas gerais e os ensinar a aprender, deixando que eles busquem o que é de seu interesse, pois têm toda a vida pela frente. Porém, Clara explica que o problema é encontrar métodos para ensinar a Matemática para aqueles que têm barreiras visuais. Na vivência escolar, deparamo-nos com professores que relatam que “a Matemática precisa tornar-se fácil”, dando a entender que ela é difícil. Eles identificam, na fala do aluno, que é uma disciplina chata, misteriosa, que assusta e causa pavor, e que, conseqüentemente, o educando sente vergonha por não aprendê-la.



FIGURA 27: Aulas de Soroban
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em setembro 2012

Para esses alunos com cegueira, é fundamental que o professor se empenhe em elaborar os planos de estudo de acordo com as suas dificuldades, levando em conta o valor formativo da Matemática e também as técnicas do soroban.

A professora Clara relata que, nas aulas, é trabalhada também a aplicação do Sistema Braille à Matemática. Ela explica que “a criança normal, quando está aprendendo a calcular, associa o número que escreveu à Matemática. Bem, assim é o aluno cego, que associa a grafia Braille à simbologia da Matemática”. O uso e a aplicação do Código Matemático Unificado (CMU) não oferece maiores dificuldades ao usuário. Sua concretização e edição, longe de constituírem um obstáculo, transformam-se em um meio que unificará, para todos, o caminho da utilização de uma linguagem Matemática comum.



FIGURA 28: Livros Didáticos de Matemática em Braille
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em agosto de 2012

Se o livro didático de Matemática é uma ferramenta significativa para os professores de alunos regulares, ele não é menos importante para aqueles que ensinam aos deficientes visuais, privados da capacidade de apreensão de informação pela imagem ou drasticamente limitados quanto a essa capacidade. As professoras Clara e Diana afirmam que, há pouco tempo, inseriram em suas práticas a utilização efetiva dos livros didáticos de Matemática em Braille, porque alguns alunos exigiram, por estarem preocupados com os vestibulares e concursos públicos.

Ao observarmos uma das aulas de soroban do aluno Geraldo – criança de 11 anos de idade e com sede de aprender –, ele se queixa que tirou nota vermelha na última prova de Matemática que fez na escola. A professora Clara perguntou o que houve, pois ele é um ótimo aluno em soroban no CAP. Com muita tristeza, ele respondeu que o professor da escola não deixou usar o soroban na prova e fez a prova oralmente, o que o prejudicou.

A utilização do soroban por um aluno cego integrado em uma classe comum não exigirá, necessariamente, por parte do professor, conhecimento de sua técnica operatória, vista que o uso, o domínio e o ensino dessa técnica será atribuição do professor especializado. Entretanto, se o professor de Matemática quiser aprender, será mais

um recurso de concretização da aprendizagem benéfica para o aluno com deficiência visual. (SEESP/MEC, 2006, p. 123)

É preciso haver a conscientização da escola regular, no sentido de compreender que os recursos específicos podem trazer diversidade metodológica, contribuindo para a melhoria e qualidade do ensino-aprendizagem da Matemática. Nas oportunidades em que estejam sendo efetuados cálculos em sala, o professor observará se o aluno está utilizando o soroban e solicitará que ele expresse verbalmente as respostas, avaliando, assim, a eficiência do uso do aparelho.

O cálculo mental não pode ser avaliado como único recurso, mas sim como uma opção indispensável para o deficiente visual. Esse exercício mental deve ser estimulado entre os alunos, logo que estes apresentem condições de realizá-lo, vencida a fase de concretização das operações matemáticas. Não poderá ser ordenada ao aluno, na fase inicial, a realização de etapas mais avançadas, porque se tem em vista apenas a familiarização com os números e o desenvolvimento da habilidade de calcular, solução importante para a vida prática de uma pessoa com cegueira. Portanto, a familiarização com o cálculo mental facilitará em etapas que exijam certo grau de abstração.

Durante a entrevista, Clara expõe as maiores dificuldades com relação ao ensino da Matemática para os alunos com deficiência visual.

Quando parte para os cálculos, a pessoa com deficiência visual tem muita dificuldade, porque ela é uma ciência de certa forma abstrata. Não é uma coisa palpável para ele. Se para a gente, que vê, já é difícil a Matemática, imagine para quem não vê. Tenho alunos do Ensino Médio que, para estudar a equação do 2º grau, para eles imaginarem aquela equação e fazerem todo processo mental, é muito difícil. Pelo menos aqui, é uma das coisas que eles mais reclamam. (PROFESSORA CLARA – entrevistada em 03 de setembro de 2012)

As dificuldades são apresentadas a todo instante na entrevista: a falta de estímulo, recursos e professores com formação em Matemática especializados em deficiência visual. O desafio de ensinar os conteúdos matemáticos, principalmente para aqueles do Ensino Médio, vão além das barreiras visuais, passam da formação profissional da professora e ultrapassam os muros do CAP.

Eu não sou professora de Matemática, eu sou pedagoga, me preparei para ensinar as técnicas do soroban. Os alunos deveriam chegar aqui no CAP já com os conceitos, com as noções Matemáticas, vindas da escola onde eles estão inclusos. Mas, infelizmente, na sala de aula, devido à quantidade de alunos e pela falta de tempo que o professor tem de uma aula para outra, ele não senta com aquele aluno para conhecer suas dificuldades. (PROFESSORA CLARA – entrevistada em 03 de setembro de 2012)

Podemos afirmar que a Matemática alcança muitas competências, incluindo geometria, aritmética, álgebra, estatística, entre outras. Em Matemática, não se atua apenas com números, mas também com relações, classes, conjuntos, agrupamentos, etc. Para dar conta desta diversidade de conceitos, os sistemas de representação tornaram-se complexos, atingindo graus de abstração que desafiam professores do Ensino Fundamental e Médio. De acordo com Reily (2004), sem recursos especiais, os alunos com cegueira terão bastante dificuldade de acompanhar a matéria nas primeiras séries do Ensino Fundamental, bem como a partir da 5ª série, quando as exigências começam a aumentar.

A professora Clara afirma, por exemplo, que através do soroban não é possível resolver uma equação do 2º grau: “dos cursos que já fiz até hoje, nenhum ofertou como ensinar esse conteúdo à pessoa com deficiência visual”. Assim, ela elucida a sua dificuldade profissional por carência de técnicas desenvolvidas na área.

Questionada sobre os alunos com deficiência visual que se destacam na Matemática, Clara explica que são poucos os alunos cegos que se dedicam à matéria.

Aqui nós tínhamos um aluno ótimo em Matemática, embora ele tenha perdido a visão aos 20 poucos anos. Ele já tinha uma base, uma memória visual e conseguia assimilar. Mas, para quem é cego de nascença, é muito difícil abstrair os conceitos, as regras e as normas Matemáticas. (PROFESSORA CLARA – entrevistada em 03 de setembro de 2012)

Para Lucas, ex-aluno do CAP, o procedimento de ensino-aprendizagem é diferente para os alunos com deficiência visual de nascença e os que adquiriram depois do processo de escolarização.

O cidadão que enxerga tem o aprendizado da escola regular, visualizando todos os procedimentos. Se, por algum motivo, ele perde a visão, não ficará tão prejudicado nos estudos, pois tem base, já sabe sinais, pontuações, códigos da Matemática. Já o indivíduo cego total, é

um “Deus nos acuda”, o cego não tem noção de nada. Foi muito complicado para mim. (EX-ALUNO LUCAS – entrevistado em 22 de agosto de 2012)

Com relação aos objetivos da matemática, a professora Clara acredita que para os alunos com deficiência visual alcancem os mesmos objetivos que os alunos videntes dependerão dos conteúdos.

Se forem conteúdos iniciais da matemática, tudo bem! Agora quando começa a parte daqueles cálculos mais complexos, eu não sei se atingem. Eu tenho minhas dúvidas, precisa de um bom professor e muito avançado. Mas, não acredito. (PROFESSORA CLARA – entrevistada em 03 de setembro de 2012)

A professora de Soroban acredita que esse objetivo será somente alcançado quando os professores de Matemática estiverem qualificados para ensinar aos alunos com cegueira. De acordo com as professoras Diana e Clara, e o ex-aluno Lucas, esse processo também precisa do desejo e da força de vontade do aluno. Logo, pode-se afirmar que essas dificuldades interferem no processo de ensino-aprendizagem dos alunos com cegueira no CAP, contribuindo para o desânimo e o fracasso em Matemática.

O soroban deve fazer parte do material escolar dos alunos com cegueira. Para que este aparelho se torne uma Tecnologia Assistiva facilitadora e eficaz, é importante que os alunos passem pelas etapas do desenvolvimento e aprendizagem. Da mesma forma, os professores devem estar preparados tanto nas técnicas do soroban como nos saberes matemáticos.

Essa Tecnologia Assistiva que ora concluímos é a primeira no Brasil que tenta congrega estratégias do ensino de Matemática para alunos com deficiência visual. Os professores não devem encará-lo como uma ferramenta única, e sim como uma proposta aberta, que deve ser aplicada, experimentada, acrescida e inovada.

4.4. Informática

No intuito de investigar as Tecnologias Assistivas digitais disponíveis para o ensino de Matemática, observamos as aulas disponíveis no laboratório de Informática no CAP. Como se sabe, a informática tem sido uma das tecnologias mais transformadoras para todos na sociedade, e as pessoas com deficiência visual têm tirado bastante proveito dela, porque traz possibilidades de acessibilidade antes inimagináveis.

Diferentemente da maioria das tecnologias que antecederam o advento da informática em meados do século XX, e que eram pouco ou totalmente inacessíveis, os computadores não só trouxeram as ferramentas que possibilitam a acessibilidade à própria informática, mas também ensejaram a invenção de um vasto leque de produtos em Tecnologia Assistiva para todas as esferas da vida das pessoas com deficiência visual.

As aulas de Informática no CAP são ministradas por três professores com deficiência visual e são direcionadas a todas as idades. Essas aulas foram observadas porque, atualmente, essas tecnologias são as mais usadas com o propósito educacional pelas pessoas com deficiência visual, pois trazem ferramentas fundamentais baseadas em softwares como, por exemplo, os leitores de tela.



FIGURA 29: Aula de Informática
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em setembro 2012

O software identifica toda a informação em texto da tela, assim como os objetos e contextos (títulos de janelas, caixas de combinação, formulários, cor e estilo de fontes, etc.) e lê esta informação para o usuário por meio de outro software, de síntese de voz. Isso ocorre tanto espontaneamente, quando algum evento acontece na tela, ou em resposta a comandos digitados pelo usuário através do teclado. Com essa ferramenta, a pessoa com cegueira pode fazer, no computador, praticamente tudo que as pessoas que enxergam fazem: usar editores de texto, planilhas e apresentações; navegar na Internet; comunicar-se por e-mail e programas de mensagens instantâneas; estar em contato com amigos pelas redes sociais; e trabalhar nas áreas profissionais mais diversas, inclusive programação de computadores e gestão de sistemas e redes.

O laboratório de Informática do CAP está sempre aberto, disponível para qualquer aluno que necessite de apoio e serviços na área da informática, como também é um espaço de socialização dos alunos e professores. As aulas são de caráter individual e personalizado, e cada aluno tem seu professor e seu horário fixo. As observações e as entrevistas foram realizadas no mês de setembro e outubro, às quintas e sextas-feiras, pela manhã.

De acordo com o professor Flávio, os alunos contam com o apoio de técnicas de acordo com a necessidade que exige cada situação, com o objetivo de alcançar o maior rendimento possível. As aulas acontecem todos os dias, nos dois turnos, e cada aluno é atendido uma vez por semana, durante 1 hora e 30 minutos.

No CAP, o computador ou o notebook são utilizados para se adquirir e manipular informações, quando o estudante realiza uma tarefa por mediação. O uso do computador como ferramenta educacional está centrado em aplicativos como editores de texto, banco de dados, calculadoras, linguagens de programação e intercomunicadores. Para Cícero, o segundo professor de Informática, o computador é manuseado como um importante instrumento no processo de aprendizagem formal e informal do aluno com cegueira. Prioriza-se a prática pedagógica de elaboração e de execução de projetos, propiciando-se a integração de diversos assuntos.

Na função de intercomunicadores, por exemplo, os computadores de um laboratório podem ser ligados em rede, oportunizando desenvolver

atividades que propiciam a troca e construção conjunta de ideias entre as diversas equipes de alunos. O uso da Internet – onde as informações e a comunicação são rápidas e fáceis – caracteriza-se a função do intercomunicador tanto para se consultarem e criarem diferentes bancos de dados, como para se formarem grupos de escolas que trocam informações e projetos. (ZANETTE, 2000, p. 22)

Atualmente, existem diferentes softwares leitores de telas com sintetizador de voz. De acordo com as observações e entrevistas realizadas no CAP, os principais softwares utilizados pelos professores nas aulas de Informática para seus alunos cegos são o NVDA e Dosvox.

O programa NVDA possibilita às pessoas com deficiência visual acessar e interagir com todas as funções do Windows. Ele permite que o usuário tenha um fácil acesso à internet, consiga ler e redigir documentos através do Word ou Wordpad e mais, tudo utilizando um processo de síntese vocal. A palavra NVDA é um acrônimo para “NonVisual Desktop Access”, que, em português, significa “desktop de acesso não visual”. A base do programa é a leitura sintética de textos localizados abaixo do cursor do mouse. Ou seja, após o aplicativo ser configurado, ele se torna capaz de fazer a leitura de qualquer texto, fazendo com que seja possível o uso do computador por deficientes visuais. O programa está disponível em até vinte idiomas diferentes, o que faz dele um aplicativo realmente inclusivo.

Já o Dosvox, o software mais utilizado pelos alunos do CAP, é um programa criado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro para auxiliar os deficientes visuais no uso das ferramentas do computador, executando tarefas como edição de textos (com impressão comum ou Braille), leitura/audição de textos anteriormente transcritos, utilização de ferramentas de produtividade faladas (calculadora, agenda etc.), além de diversos jogos. Este programa funciona com síntese de voz e o idioma padrão é Português (segundo o desenvolvedor, ele possui suporte para outras linguagens também).

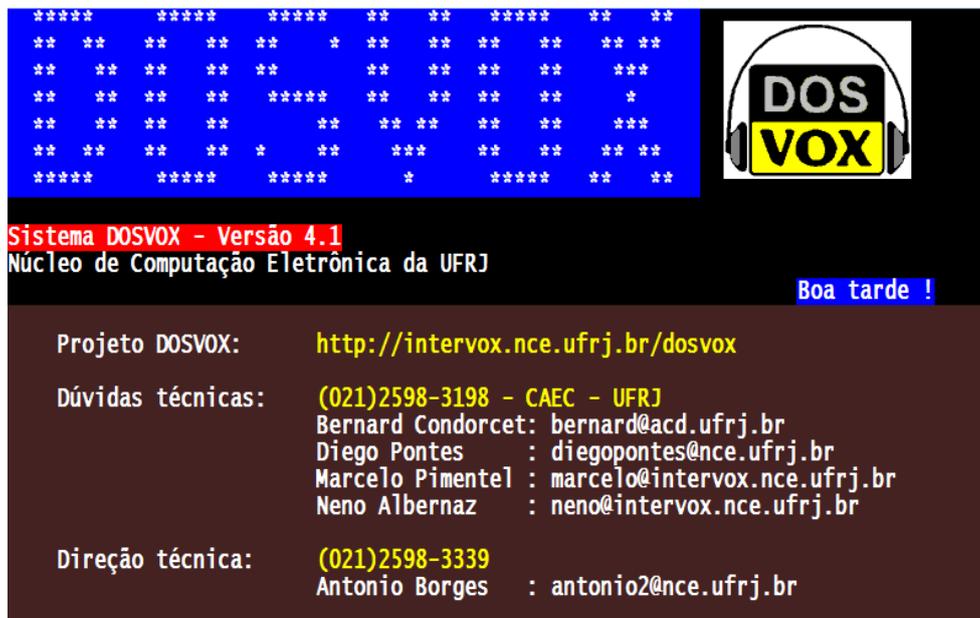


FIGURA 30: Software Dosvox
Foto de autoria: Renata Beatriz de Souza Prado, em setembro 2012

Diversos motivos ocasionam o significativo sucesso do Dosvox, que hoje é utilizado por vários cegos em todo o país: custo muito baixo, pois o sistema foi industrializado e hoje é vendido por menos de 100 dólares; a tecnologia de produção é muito simples e viável para as indústrias nacionais; o software obedece às restrições e características da maioria das pessoas cegas leigas; utiliza padrões internacionais de computação; e pode ler os dados e textos gerados por programas e sistemas de uso comum em Informática. Logo, o Dosvox gera um grande impacto social pelo benefício que ele traz aos deficientes visuais, abrindo novas perspectivas educacionais, profissionais e comunicacionais.

Foi questionado aos professores de informática se em algum momento das atividades da informática eram trabalhados conteúdos Matemática ou se utilizavam algum programa específico neste campo do conhecimento. Eles responderam que somente ensinavam o posicionamento dos numerais no teclado e utilizavam a ferramenta calculadora através do programa Dosvox. O professor Flávio explica que a calculadora do Dosvox oferece pouco proveito.

A calculadora do Dosvox é básica demais. As quatro operações, decimais, basicamente é isso que é trabalhado. Ela não oferece uma ampla possibilidade de recursos para a Matemática. Tanto que, se for feita uma enquete entre os estudantes deficientes visuais aqui no

Brasil, o resultado será esse. (PROFESSOR FLÁVIO – entrevistado em 18 de outubro de 2012)

Entretanto, no campo da investigação Matemática, a calculadora permite descobrir temas que até há pouco tempo eram vistos apenas na teoria e resumidos a alguns exemplos, como por exemplo, os números primos – utilizados hoje nos sistemas de criptografia que estão por trás das senhas da informática. Números compostos por primos razoavelmente grandes podem proteger sistemas de senhas, pois a tarefa de decompô-los empregando métodos braçais e mesmo computacionais é quase impossível. Para completar essa ideia da necessidade do computador para a Matemática, o professor Cícero fez uma importante observação quando abordado o tema.

O computador é um instrumento matemático, pois qualquer programa é um formalismo matemático, uma sequência de ativações de funções de manipulação de símbolos. Para se usar esse computador aqui, é necessário exercer um pensamento matemático. As pessoas não percebem isso porque as funções e a linguagem são muito diferentes da Matemática usual. (PROFESSOR CÍCERO – entrevistado em 18 de outubro de 2012)

Assim, Cícero esclarece que o computador é uma máquina matemática. Qualquer comando que se dê ao computador, seja na forma de texto ou sob forma da ativação de um ícone, produz a execução de ações que consistem na execução de funções matemáticas de processamento de símbolos. Nos últimos tempos, temos observado o grande avanço das tecnologias de software para a inclusão de pessoas com deficiência visual. No entanto, essas tecnologias passam despercebidas e pouco exploradas por seu público.

Com relação às dificuldades, os professores de Informática afirmam que faltam programas, softwares específicos para ensinar Matemática, como também recursos adequados para o ensino da Matemática para os alunos cegos.

Na verdade, a maior dificuldade seria exatamente a falta de material adequado para ter acesso ao conteúdo da matemática. Não é apenas a questão das pessoas com conhecimento especializado para continuar. Basicamente é a ausência de ferramentas mesmo, um instrumento que tenha condições de dar acesso ao conteúdo da matemática de forma satisfatória. (PROFESSOR LEONARDO – entrevistado em 18 de outubro de 2012)

A acessibilidade desses softwares continua sendo a realidade da minoria das pessoas por diversas razões, seja pela falta de um local para realizar o exercício ou até mesmo a dificuldade de se levar o aluno cego até o CAP. Muitos familiares mantêm essas pessoas dentro de casa, impedindo a inclusão através das tecnologias existentes, por acharem que a pessoa com deficiência visual não é um ser humano capaz de realizar as mesmas atividades das pessoas ditas normais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O maior estímulo para ter disciplina é o desejo de atingir um objetivo.

Içami Tiba

Neste estudo, foi proposto compreender os limites e as possibilidades do ensino da Matemática mediado pelas Tecnologias Assistivas de alunos com cegueira no Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP).

Diante da questão levantada no início da pesquisa, foi possível constatar, no decorrer do estudo, até que ponto as Tecnologias Assistivas auxiliam no processo de ensino da Matemática em alunos cegos do CAP. Pode-se afirmar que as Tecnologias Assistivas adotadas pelas professoras de Estimulação Precoce e de Alfabetização Braille colaboram de forma integral no desenvolvimento e na formação dos conhecimentos matemáticos dos seus alunos. A alfabetização é um processo importante na vida de qualquer criança. Quando o aluno cego consegue ter acesso a uma alfabetização de qualidade e a Tecnologias Assistivas adequadas, terá um “alicerce” que não sofrerá danos nas etapas futuras da construção do conhecimento.

No entanto, as Tecnologias Assistivas adotadas pelos professores de Informática e Soroban ficam a desejar, principalmente para os conteúdos a partir do 6º ano do Ensino Fundamental e até o Ensino Médio. Essas dificuldades acontecem não só pela escassez de recursos e metodologias direcionados aos alunos cegos, mas também pela falta de formação específica desses profissionais.

Apesar da importância das Tecnologias Assistivas nesses quatro atendimentos especializados no CAP – Estimulação Precoce, Alfabetização Braille, Soroban e Informática, constatou-se que, a partir do 6º ano do Ensino Fundamental, grande parte dos deficientes visuais é aprovada para as séries subsequentes sem obter os conhecimentos básicos da Matemática. Assim, são necessários recursos e tecnologias que proporcionem inclusão e auxiliem as abstrações nas situações de aprendizagem.

Em relação às principais dificuldades para ensinar Matemática, enfrentadas pelos professores envolvidos na pesquisa, constatou-se a falta de formação adequada para esta área, o que faz dificultar este processo. Os centros educacionais ou de formação continuada em Sergipe não ofertam cursos de aprofundamento em Soroban, em softwares ou simplesmente sobre a deficiência visual. Logo, nossos professores, principalmente aqueles com formação em Matemática, não estão preparados para atuar com esse público e, conseqüentemente, desconhecem as Tecnologias Assistivas disponíveis para a execução da tarefa.

Quanto ao processo de escolarização dos alunos com cegueira no CAP, pôde-se, então, refletir que a maior dificuldade é a ausência de TA adequada para ter acesso aos conteúdos da Matemática nas séries mais avançadas, e não apenas a falta de professores de Matemática especializados. Mesmo assim, percebe-se que os quatro atendimentos relacionados ao ensino de Matemática são fundamentais tanto para o desenvolvimento educacional quanto para o desenvolvimento social.

Do mesmo modo, os alunos das séries mais avançadas confirmam a urgência e a necessidade de professores com formação em Matemática e em Tecnologias Assistivas adequadas para o processo, já que o repúdio por essa disciplina é elevado. Ou seja, os educandos cegos têm dificuldades para aprender Matemática, não por essa ser considerada uma das disciplinas de maior complexidade, mas por não terem acesso a metodologias apropriadas de ensino.

Quanto às atividades desenvolvidas para ensinar Matemática, constatou-se que os professores do CAP demonstram interesse e esforço e, em alguns momentos, se sentem desafiados a criar recursos que possibilitem um ensino efetivo e de qualidade ao seu alunado. Notou-se, nos alunos em fase de alfabetização, que as TA's despertam o interesse em atividades mais abstratas da Matemática. No entanto, em outros, já em fases posteriores, há um desestímulo exatamente pela falta de recursos e metodologias adequadas.

Em nenhum momento, nesta pesquisa, objetivou-se supervalorizar as Tecnologias Assistivas e achar que elas serão a solução dos problemas educacionais e, mais especificamente, dos voltados ao ensino de Matemática para deficientes visuais. No

entanto, buscou-se mostrar que estes recursos podem ser inseridos no cotidiano escolar para facilitar a aprendizagem em todas as etapas de formação.

Quanto às Tecnologias Assistivas disponíveis para o ensino da Matemática, verificou-se que, no atendimento de Estimulação Precoce e Alfabetização Braille, esses recursos são importantes porque apresentam o ensino de forma concreta, contribuindo para que as situações de aprendizagem sejam mais agradáveis e motivadoras, em um ambiente de cooperação e reconhecimento das diferenças. Entretanto, as TA's do atendimento de Soroban e Informática ficam a desejar, pois estes recursos se limitam apenas aos conhecimentos básicos da Matemática.

Espera-se que, no futuro, os alunos cegos do CAP possam ter acesso a mais recursos que estão disponíveis no mercado, a exemplo do Geoplano, Tangran, Disco de Frações, Multiplano e figuras geométricas, entre outros. Assim, considera-se cada material aqui exemplificado como uma possibilidade a ser utilizada, devendo-se explorar cada opção de acordo com a necessidade de cada professor e de seus alunos.

Relacionando os dados da pesquisa com a discussão teórica, sabe-se que a inclusão do aluno com deficiência visual está garantida por lei, mas, para que ele possa ser realmente incluído no ensino, como qualquer outro aluno, é necessário que o professor tenha orientação específica e, principalmente, boa vontade. Nas aulas para o ensino da Matemática, pode-se usar muito material manipulável. O professor pode, ainda, confeccionar seu próprio material, com escrita em Braille e formas geométricas de fácil compreensão para o aluno.

Por meio desse estudo, pôde-se constatar que, com a utilização de recursos adequados e uma metodologia especializada, é possível trabalhar vários conteúdos, oportunizando um maior desenvolvimento do raciocínio e da formação dos conceitos matemáticos ao aluno com cegueira. É fundamental que o professor procure se adaptar às diferentes formas de ensino para diferentes alunos, com ou sem deficiência, levando o conhecimento e aprendizado para a vida de todos. Além disso, é necessário que se investiguem novas metodologias e práticas pedagógicas, que sejam criadas e aperfeiçoadas TA's para alunos das séries mais adiantadas, com atitudes que vão além dos discursos vazios, em busca do sucesso dos educandos, o que trará, sem dúvida, realização pessoal e profissional.

Por fim, reafirmamos que as possibilidades de uso das Tecnologias Assistivas são inúmeras para os alunos da Educação Infantil e dos primeiros anos do Ensino Fundamental. No entanto, essas possibilidades são limitadas à medida que o aluno alcança as séries mais avançadas do Ensino Fundamental e Médio.

Sabe-se dos limites do trabalho em questão, porém esta pesquisa não se esgota aqui. A vantagem dos estudos de caso é que estes provocam inquietações no pesquisador e impulsionam o desenvolvimento de novas pesquisas. Desta forma, a pesquisadora gostaria de deixar claro que os resultados aqui apresentados são o ponto de partida para pesquisas futuras. Este estudo foi o início de uma busca constante, com o intento de proporcionar aos professores e alunos com cegueira melhores condições de acesso ao conhecimento.

Deste modo, é bom ressaltar que alguns desafios foram enfrentados ao longo deste caminho, mas a alegria, a sensação de dever cumprido e o prazer de ter concluído mais uma etapa são maiores que todos os problemas encontrados.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Enio Gomes. **Intervenções de um professor de Matemática cego**. Dissertação (Mestrado em Educação). São Cristovão: Universidade Federal de Sergipe, 2011.

ARAÚJO, Aline Luzia Leichtfeld de; MARSZAUKOWSKI, Fernanda. **Matemática e a Deficiência Visual**. Disponível em: www.ieps.org.br/artigomat.doc. Acesso em 20 de mai. 2013.

BARBOSA, Josilene Souza Lima. **A Tecnologia Assistiva Digital na Alfabetização de crianças surdas**. Dissertação (Mestrado em Educação). São Cristovão: Universidade Federal de Sergipe, 2011.

BENGALA LEGAL. **O Sistema Braille**. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/sbraille>. Acesso em 12 ago 2012.

BERSCH, Rita. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil. Porto Alegre: 2008.

BERSCH, Rita; TONOLLI, José Carlos. **Tecnologia Assistiva**. Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br>. Acesso em 24 de maio de 2010.

BRANDÃO, Jorge Carvalho. **Desenho Geométrico e Deficiência Visual**. Benjamim Constant/Instituto Benjamim Constant/MEC. Rio de Janeiro: ano 14, n. 39, abr 2008.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm.

_____. **Decreto nº 7.611**, de 17 de novembro de 2011, que dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Brasília, 17 de novembro de 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm.

_____. Ministério da Educação. **Centro de Apoio Pedagógico para atendimento às pessoas com deficiência visual**. Campo Grande: ABEDEV/SEESP, 2000.

_____. Ministério da Educação. **Secretaria da Educação Fundamental**. v. 3, 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

_____. Ministério da Educação. **Manual de Orientação**: Programa de Implantação de Sala de Recursos Multifuncionais. Brasília: MEC, 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=17430&Itemid=817. Acesso em 01 jun 2013.

_____. Ministério da Educação. **Nota Técnica nº 055**, de 10 de maio de 2013. Orientação à atuação dos Centros de AEE, na perspectiva da educação inclusiva. Brasília: MEC, 2013.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>.

_____. Presidência da República. **Lei nº 10.098**, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, 19 de dezembro de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10098.htm.

_____. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Coordenadoria Nacional para Integração de Pessoa Portadora de Deficiência. **A Convenção sobre Direitos das Pessoas com Deficiência**: protocolo facultativo à convenção sobre direitos das pessoas com deficiência. Brasília, 2007.

BRIDI, Fabiane Romano de Souza. **Atendimento Educacional Especializado**. Disponível em: <http://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/viewFile/766/668>. Acesso em: 14 de out de 2012.

CAIADO, Katia Regina Moreno. **Aluno Deficiente Visual na Escola: Lembranças e Depoimentos**. 2ª ed. Campinas, SP: Editora Autores Associados, 2006.

CAP. Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento a Pessoas com Deficiência Visual. **Conhecendo O Cap**. Disponível em: <http://caparacaju.blogspot.com.br>. Acesso em: 14 de out de 2012.

CARMO, A. A. **Deficiência Física: A sociedade brasileira cria, recupera e discrimina**. Brasília: PR/Secretaria de Desportos, 1991.

CARLETTO, Marcia Regina Vissoto. **A Estimulação Essencial da Criança Cega**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/488-4.pdf>. Acesso em 20 set. 2012.

CORDE, Comitê de Ajudas Técnicas. **ATA VII**. Disponível em <http://www.assistiva.com.br>. Acesso em 15 mai. 2012.

DANYLUK, Ocsana. **Alfabetização Matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil**. 2 ed. Porto Alegre: Sulina: EDIUPF, 2002.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 4 ed. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

_____. História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. IN: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectiva**. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97 – 115.

DORNELES, Claudenice Maria. **A Contribuição das Novas Tecnologias no Ensino e Aprendizagem do Deficiente Visual**. Dissertação (Mestrado em Educação). Campo Grande: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

FERNANDES, Cleonice Terezinha et al. **A construção do conceito de número e o pré-sorobã**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.

FERREIRA, Arielma da Luz; CORRÊA, Eliana Maria Mello Margarido; BORON, Franciele Camargo da Silva; SILVA, Maria Eugênia de Carvalho e. **O ensino da Matemática para portadores de deficiência visual.** Disponível em: http://www.utp.br/Cadernos_de_Pesquisa/pdfs/cad_pesq11/10_o_ensino_cp11.pdf. Acesso em 05 de jan. 2013.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática.** Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

GALVÃO FILHO, Teófilo Alves. **A construção do conceito de Tecnologia Assistiva: alguns novos interrogantes e desafios.** Disponível em: http://www.galvaofilho.net/TA_desafios.htm. Acesso em 18 de junho de 2013.

_____. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? In: MACHADO, Glaucio José Couri; SOBRAL, Maria Neide (Orgs.). **CONEXÕES: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade.** Porto Alegre: Redes Editora, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Estudo de Caso: fundamentação científica, subsídios para a coleta de dados, como redigir o relatório.** São Paulo: Atlas, 2009.

GONZÁLES, José Antonio Torres. **Educação e Diversidade: bases didáticas e organizativas.** Porto Alegre: ARTMED, 2002.

GOULART, Í. B. **PIAGET: Experiências Básicas para Utilização pelo Professor.** Petrópolis: Vozes, 1987.

HALLAHAN, D. P.; KAUFFMAN, J. M. **Exceptional learners: introduction to special education.** 8. ed. Boston: Allyn & Bacon, 2000.

HUSSERL, E. **A Idéia da Fenomenologia.** Lisboa: Edições 70, 1986.

IBGE. **Censo Demográfico 2010 - Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência.** Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2170&id_pagina=1. Acesso em 20 mai. 2012.

IBS, Instituto Braille de Santos. **Alfabeto Braille**. Disponível em: http://ivanfa.mhx.com.br/arquivo_publicacao/floral1editado/alfabraille.html. Acesso em 20 de dez. de 2012.

JUNG, Carlos Fernando. **Metodologia Científica: Ênfase em Pesquisa Tecnológica**. 3ª Ed. 2003. Disponível em: <http://www.jung.pro.br>. Acesso em: 10 de junho de 2010.

KAMII, Constance. **A criança e o número**. Campinas: Papirus, 1985.

_____. **Aritmética: novas perspectivas**. Campinas: Papirus, 1986.

LINTON, S. **Claiming Disability: Knowledge and identity**. New York: New York University Press, 1998.

LORENZATO, Sergio. **Educação Infantil e percepção Matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAIA, Marta. **Educação Matemática em Foco**. Disponível em <http://professoramartamaia.blogspot.com.br/>. Acesso em 15 jun. 2012.

MANACORDA, Mario Alighiero. **História da educação: da antiguidade aos nossos dias**. 6. ed., São Paulo: Editora Cortez, 1997.

MANZINI, E. J. **Entrevista: definição e classificação**. 4 transparência. P&b, 39 cm x 15 cm. Marília: Unesp, 2004.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. Edição. São Paulo: Atlas, 2010.

MELLO, Thiago. **O Estatuto do Homem**. Disponível em: <http://www.vidaempoesia.com.br/thiagodemello.htm>. Acesso em 20 out. 2012.

MIGUEL, José Carlos. **Alfabetização Matemática: implicações pedagógicas**. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2005/artigos/capitulo%205/alfabetizacaomatematica.pdf>. Acesso em: 23 mai 2010.

MONTE, Francisca R. F. do; SANTOS, I. de B. dos. **Saberes e práticas da inclusão: dificuldade de comunicação e sinalização: deficiência visual.** Brasília: MEC, SEESP, 2004.

MORAIS, Ieda Maria da Silva. **Sorobã: suas implicações e possibilidades na construção do número e no processo operatório do aluno com deficiência visual.** Dissertação de Mestrado. Brasília: Universidade de Brasília, 2008

PAIS, Luiz Carlos. Introdução. IN: Machado, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Educação Matemática: Uma introdução.** São Paulo: Educ, 2002, p. 9-12.

PASSONI, Irma R; GARCIA, Jesus Carlos D. O papel social da Tecnologia Assistiva. In: Instituto de Tecnologia Social (Orgs). **Tecnologias Assistivas nas Escolas: Recursos básicos de acessibilidade sócio-digital para pessoas com deficiência.** São Paulo: Its Brasil, 2008.

PEÇA DE TEATRO. **Vozes, a Consciência.** Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.slideshare.net/uilmacruz/tecnologia-assistiva-6052246>. Acesso em 14 ago 2012.

PEREIRA, Josefa Lídia Costa. **Centro de Apoio Pedagógico: avaliação dos serviços CAP-MA para educação de deficientes visuais.** Tese de Doutorado em Educação Especial. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2010.

PREFEITURA DE ARACAJU. **PMA garante assistência pedagógica a deficientes visuais.** Aracaju, 17 abri. 2009. Disponível em: <http://www.aracaju.se.gov.br/administracao/index.php?act=leitura&codigo=37576>. Acesso em 09 jun 2011.

RAMOS, Graciliano. **Infância.** Rio de Janeiro: José Olympio, 1953.

REILY, L. **Escola Inclusiva: Linguagem e mediação.** Série Educação Especial. Campinas: Papyrus, 2004.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa Social. Métodos e Técnicas.** São Paulo: Atlas, 2009.

SÁ, Elizabet Dias; CAMPOS, Izilda Maria de; SILVA, Myriam Beatriz Campolina. **Atendimento Educacional Especializado: deficiência visual.** São Paulo: MEC/SEESP, 2007.

SANTOS, Antônio Carlos Nogueira. **Acessibilidade da Pessoa com Deficiência Física: O caso da Universidade Federal de Sergipe – Cidade Universitária Professor José Aloísio de Campos.** Dissertação de Mestrado em Educação. São Cristovão: UFS, 2012.

SANTOS, J. A.; FRANÇA, K. V.; SANTOS, L. S. B. dos. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática.** Monografia de Graduação em Matemática. São Paulo: UNASP, 2007.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos.** Rio de Janeiro: WVA, 1997.

_____. **Como chamar as pessoas que tem deficiência?** VIDA INDEPENDENTE: História, movimento, liderança, conceito, filosofia e fundamentos. São Paulo: RNR, 2003.

_____. **Terminologia sobre deficiência na Era da Inclusão.** Disponível em: <http://acessibilidadecultural.files.wordpress.com/2011/09/terminologia-sobre-deficic3aancia-na-era-da-inclusc3a3o.pdf>. Acesso em 20 fev. 2012.

_____. **Como chamar as pessoas que têm deficiência?** In: SASSAKI, R.K. **Vida independente; História, movimento, liderança, conceito, filosofia e fundamentos.** São Paulo: RNR, 2003, p. 12-16.

SEESP/MEC. **Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão.** 2ª edição. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.

SILVEIRA, Clóvis da; REIDRICH, Regina de Oliveira; BASSANI, Patrícia Brandalise Scherer. **Avaliação das tecnologias de softwares existentes para a Inclusão Digital de deficientes visuais através da utilização de Requisitos de qualidade.** Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo9/artigos/10bClavis.pdf>. Acesso 12 set. de 2012.

SOROBÃ BRASIL. **Treinamento mental com o ábaco japonês**. Disponível em: <http://www.sorobabrasil.com.br>. Acesso 14 de ago. 2012.

SOUZA, Verônica dos Reis Mariano; PRADO, Renata Beatriz de Souza. **Vendo a UFS com Outros Olhos**. São Cristovão: Universidade Federal de Sergipe, 2008.

SOUZA, Roberta Nara Sodré de. **Soroban**: potencializando a constru o de nosso sistema de numera o e de vias para inclusão de alunos com necessidades visuais. Anais do IX do Encontro Nacional de Educa o Matemática. Belo Horizonte, 2007.

TIBA, Içami. **Disciplina, limite na medida certa**. 1 ed. São Paulo: Editora Gente, 1996.

TRIVI OS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdu o   pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educa o**. São Paulo: Atlas, 1987.

TURELLA, Celis Ferreira; CONTI, Keli Cristina. **Matemática e a Deficiência Visual: Atividades Desenvolvidas com o Material Dourado**. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/?catid=4&itemid=10301> Acesso em 19 jun 2013.

VYGOTSKY, Lev Semi onovich. **Obras Completas: fundamentos de defectolog a**. Tomo V. Trad. Lic. Ma. Del Carmen Ponce Fernández. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1989.

_____. **Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores**. Havana: Editorial Científico Técnica, 1987.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso, planejamento e métodos**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

ZANETTE, Elisa Netto. **A informática na Educa o Matemática: O uso do computador no processo educativo no curso de Licenciatura em Matemática, na perspectiva de Aperfeiçoamento da prática profissional**. (Mestrado em Educa o). CRICIÚMA: Instituto Pedagógico Latinoamericano e Caribenho, 2000. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ea000216.pdf>. Acesso 14 ago 2012.

ENTREVISTAS:

CARDOSO, I. B. **Educação Matemática e Tecnologias Assistivas no CAP:** entrevista. [3 de setembro, 2012]. São Cristóvão: *TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE DEFICIENTES VISUAIS*. Entrevista concedida a Renata Beatriz de Souza Prado.

CRUZ, M. C. dos S. **Educação Matemática e Tecnologias Assistivas no CAP:** entrevista. [13 de agosto, 2012]. São Cristóvão: *TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE DEFICIENTES VISUAIS*. Entrevista concedida a Renata Beatriz de Souza Prado.

FEITOSA, M. I. R. **Educação Matemática e Tecnologias Assistivas no CAP:** entrevista. [21 de novembro, 2012]. São Cristóvão: *TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE DEFICIENTES VISUAIS*. Entrevista concedida a Renata Beatriz de Souza Prado.

GOMES, R. C. J. **Educação Matemática e Tecnologias Assistivas no CAP:** entrevista. [23 de agosto, 2012]. São Cristóvão: *TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE DEFICIENTES VISUAIS*. Entrevista concedida a Renata Beatriz de Souza Prado.

PEREIRA, C. V. **Educação Matemática e Tecnologias Assistivas no CAP:** entrevista. [21 de agosto, 2012]. São Cristóvão: *TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE DEFICIENTES VISUAIS*. Entrevista concedida a Renata Beatriz de Souza Prado.

PRADO, J. C. R. **Educação Matemática e Tecnologias Assistivas no CAP:** entrevista. [3 de setembro, 2012]. São Cristóvão: *TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE DEFICIENTES VISUAIS*. Entrevista concedida a Renata Beatriz de Souza Prado.

QUIDICE, R. S. **Educação Matemática e Tecnologias Assistivas no CAP:** entrevista. [18 de outubro, 2012]. São Cristóvão: *TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE DEFICIENTES VISUAIS*. Entrevista concedida a Renata Beatriz de Souza Prado.

SANTOS, J. D. M. **Educação Matemática e Tecnologias Assistivas no CAP:** entrevista. [13 de agosto, 2012]. São Cristóvão: *TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE DEFICIENTES VISUAIS*. Entrevista concedida a Renata Beatriz de Souza Prado.

SANTOS, J. W. do. **Educação Matemática e Tecnologias Assistivas no CAP:** entrevista. [22 de agosto, 2012]. São Cristóvão: *TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE DEFICIENTES VISUAIS*. Entrevista concedida a Renata Beatriz de Souza Prado.

SILVA, E. **Educação Matemática e Tecnologias Assistivas no CAP:** entrevista. [13 de agosto, 2012]. São Cristóvão: *TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO*

MATEMÁTICA DE DEFICIENTES VISUAIS. Entrevista concedida a Renata Beatriz de Souza Prado.

SOUZA, F. L. **Educação Matemática e Tecnologias Assistivas no CAP**: entrevista. [18 de outubro, 2012]. São Cristovão: *TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE DEFICIENTES VISUAIS*. Entrevista concedida a Renata Beatriz de Souza Prado.

ANEXOS

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE
ARACAJÚ/ UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE/ HU-



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE DEFICIENTES VISUAIS: O Caso do Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual de Aracaju (SE)

Pesquisador: Renata Beatriz de Souza Prado

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 11944912.6.0000.5546

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 215.693

Data da Relatoria: 01/02/2013

Apresentação do Projeto:

como anterior.

Objetivo da Pesquisa:

como anterior.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

como anterior.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Como anterior.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

termo ajustado e autorização anexada.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)2105-1805

E-mail: cephu@ufs.br

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE
ARACAJÚ/ UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE/ HU-



Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

ARACAJU, 11 de Março de 2013

Assinador por:
Anita Hermínia Oliveira Souza
(Coordenador)

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)2105-1805

E-mail: cephu@ufs.br

AUTORIZAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA

Aracaju, 01 de Fevereiro de 2012.

AO COMITÊ DE ÉTICA NA PESQUISA COM SERES HUMANOS – CEP/UFS

Prezados Senhores:

Declaro que tenho conhecimento do teor do Projeto de Pesquisa intitulado **Tecnologia Assistiva na Alfabetização Matemática para Deficientes Visuais** proposto pela Mestranda **Renata Beatriz de Souza Prado**, sob a orientação da Professora Doutora Verônica dos Reis Marino Souza a ser desenvolvido no **Centro de Apoio Pedagógico para Deficientes Visuais - CAP/DV**.

O referido projeto será desenvolvido no **Centro de Apoio Pedagógico para Deficientes Visuais**, o qual só poderá ocorrer a partir da apresentação do Parecer de Aprovação do Comitê de Ética na Pesquisa com Humanos da UFS.

Atenciosamente,



Joana D'arc Meireles dos Santos
Coordenadora do Centro de Apoio Pedagógico para Pessoas

Joana D'Arc Meireles dos Santos
Coordenadora
PMA - Decreto de 26/02/2010



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
PARA A COORDENAÇÃO DO CENTRO DE APOIO PEDAGÓGICO PARA
ATENDIMENTO ÀS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

I – Dados de Identificação

Nome: _____ **RG:** _____

Sexo: M () F () **Data de nascimento:** ____/____/____

Endereço: _____.

Bairro: _____ **Cidade:** _____ **CEP:** _____

Telefone para contato: _____.

II - Dados sobre a pesquisa científica

Título: Tecnologia Assistiva na Educação Matemática de Deficientes Visuais: Um estudo de caso no CAP.

Pesquisadora: Renata Beatriz de Souza Prado

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Verônica dos Reis Mariano Souza

III – Termo de Consentimento

Esta pesquisa almeja desenvolver um estudo sobre a mediação das Tecnologias Assistivas como recurso pedagógico para o ensino da Matemática para alunos com deficiência visual, usuárias do Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP/DV – SE).

A fim de que essa pesquisa se efetive, necessitamos da sua colaboração. Por esta razão, gostaríamos de convidá-lo (a) a participar desta pesquisa. Informamos que a sua participação neste estudo é livre. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Caso queira participar, fique ciente que esta pesquisa consta de uma entrevista e observações, onde constarão perguntas e análise sobre o seu cotidiano na instituição. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a instituição de origem deste.

Deixamos claro o total sigilo e privacidade quanto a sua identificação, e que este estudo visa, sobretudo, trazer benefícios para o ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual.

Os resultados e conclusões obtidas na pesquisa serão apresentados em forma de Dissertação de Mestrado e poderão ser apresentados em forma de artigo ou de resumo em congressos, seminários e publicados em diferentes meios. O (A) Sr. (a) poderá ter acesso a qualquer tempo aos dados da pesquisa, eliminando possíveis dúvidas.

IV – Informações dos nomes, endereços e telefones dos responsáveis pelo acompanhamento da pesquisa.

1. Renata Beatriz de Souza Prado graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de Sergipe. Atualmente, mestranda do Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da instituição já citada. Endereço: Rua 41, nº 66, conjunto JK, Bairro Jabotiana – Aracaju/Se. CEP: 49096-070; Telefones: (79) 3215-2956 / (79) 9928-5860 (celular).

2. Verônica dos Reis Mariano Souza Professora Doutora do Departamento de Educação da Universidade Federal de Sergipe. Endereço: Av. Beira Mar, Cond. Mansão Emmanuel Fonseca, nº 2016, Ap. 703, Bairro Treze de Julho – Aracaju/SE. Telefone: (79) 2105-6757 (comercial).

V – Consentimento pós-esclarecido

Declaro que, após convenientemente esclarecido(a) pela pesquisadora, e, tendo entendido o que me foi explicado, consinto o acesso aos prontuários para a referida pesquisa.

Aracaju/Se, _____ de _____ de 2012.

Sujeito da Pesquisa

Assinatura da pesquisadora



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**Pesquisa: TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA
AOS ALUNOS CEGOS: O CASO DO CENTRO DE APOIO PEDAGÓGICO
PARA ATENDIMENTO ÀS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Autor: Renata Beatriz de Souza Prado

Orientadora: Verônica dos Reis Mariano Souza

ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA A COORDENADORA

1. Nome completo
2. Qual a sua formação?
3. Há quanto tempo você está na direção do CAP?
4. Qual objetivo do CAP (SE)?
5. Há quanto tempo foi implantado o CAP?
6. Fale sobre esse processo de implantação.
7. Existe algum documento legal referente ao projeto de inclusão?
8. Fale sobre o trabalho realizado no CAP (acesso dos alunos, serviços, auxílios, recursos disponíveis).
9. Como os alunos têm acesso ao CAP? Existe alguma seleção, algo semelhante?
10. Quantos professores lecionam aqui no CAP? E quantos alunos?
11. Quais são as atividades que o CAP (SE) oferece?
12. (BIA) Quem trabalha com o ensino da Matemática?
13. Quais os recursos disponíveis?



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
PARA O PROFESSOR DO CENTRO DE APOIO PEDAGÓGICO PARA
ATENDIMENTO ÀS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

I – Dados de Identificação

Nome: _____ RG: _____

Sexo: M () F () Data de nascimento: ____/____/____

Endereço: _____.

Bairro: _____ Cidade: _____ CEP: _____

Telefone para contato: _____.

II - Dados sobre a pesquisa científica

Título: Tecnologia Assistiva na Educação Matemática de Deficientes Visuais: Um estudo de caso no CAP.

Pesquisadora: Renata Beatriz de Souza Prado

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Verônica dos Reis Mariano Souza

III – Termo de Consentimento

Esta pesquisa almeja desenvolver um estudo sobre a mediação das Tecnologias Assistivas como recurso pedagógico para o ensino da Matemática para alunos com deficiência visual, usuáries do Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP/DV – SE).

A fim de que essa pesquisa se efetive, necessitamos da sua colaboração. Por esta razão, gostaríamos de convidá-lo (a) a participar desta pesquisa. Informamos que a sua participação neste estudo é livre. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Caso queira participar, fique ciente que esta pesquisa consta de uma entrevista e observações, onde constarão perguntas e análise sobre o seu cotidiano na instituição. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a instituição de origem deste.

Deixamos claro o total sigilo e privacidade quanto a sua identificação, e que este estudo visa, sobretudo, trazer benefícios para o ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual.

Os resultados e conclusões obtidas na pesquisa serão apresentados em forma de Dissertação de Mestrado e poderão ser apresentados em forma de artigo ou de resumo em congressos, seminários e publicados em diferentes meios. O (A) Sr. (a) poderá ter acesso a qualquer tempo aos dados da pesquisa, eliminando possíveis dúvidas.

IV – Informações dos nomes, endereços e telefones dos responsáveis pelo acompanhamento da pesquisa.

1. Renata Beatriz de Souza Prado graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de Sergipe. Atualmente, mestrandanda do Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da instituição já citada. Endereço: Rua 41, nº 66, conjunto JK, Bairro Jabotiana – Aracaju/Se. CEP: 49096-070; Telefones: (79) 3215-2956 / (79) 9928-5860 (celular).

2. Verônica dos Reis Mariano Souza Professora Doutora do Departamento de Educação da Universidade Federal de Sergipe. Endereço: Av. Beira Mar, Cond. Mansão Emmanuel Fonseca, nº 2016, Ap. 703, Bairro Treze de Julho – Aracaju/SE. Telefone: (79) 2105-6757 (comercial).

V – Consentimento pós-esclarecido

Declaro que, após convenientemente esclarecido(a) pela pesquisadora, e, tendo entendido o que me foi explicado, consinto o acesso aos prontuários para a referida pesquisa.

Aracaju/Se, _____ de _____ de 2012.

Sujeito da Pesquisa

Assinatura da pesquisadora



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

**Pesquisa: TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA
AOS ALUNOS CEGOS: O CASO DO CENTRO DE APOIO PEDAGÓGICO
PARA ATENDIMENTO ÀS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

**Autor: Renata Beatriz de Souza Prado
Orientadora: Verônica dos Reis Mariano Souza**

FORMULÁRIO PARA CARACTERIZAÇÃO DOS PROFESSORES DO CAP

IDENTIFICAÇÃO

Nome:

Data de Nascimento: _____

Sexo: () Fem. () Masc.

FORMAÇÃO INICIAL:

Magistério () sim () não

Curso Superior: () sim () não

Qual (is)?

FORMAÇÃO CONTINUADA:

EXPERIÊNCIA COMO PROFESSOR:

- Tempo de experiência (em anos) como professor de educação especial:

- Tempo de experiência em anos como professor no CAP _____

Local	Tempo de experiência	Nível de escolaridade

FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL

() habilitação – () DI () DA () DV () DF () DMU () BD

() especialização –

Outros (extensão, aperfeiçoamento, etc):

OUTROS CURSOS

- Relação dos cursos feitos nos últimos dois anos

Nome do Curso	Carga Horária	Ano

Dados profissionais:

1- Atende alunos:

- () da educação infantil
- () do ensino fundamental
- () do ensino médio
- () do ensino superior

da educação de jovens e adultos

2- Atende alunos com qual(is) NEE(s):

- Intelectual
- Auditiva
- Visual
- Física
- Múltipla
- Bem dotado
- Outra. Qual?

3- Número total de alunos atendidos na SR:

4- Forma de agrupamento para o trabalho:

- individual
- duplas
- trios
- quartetos
- atendimentos com mais de cinco alunos

5- Sua sala multifuncional ou de recursos ocupa um espaço adequado?

- sim
- não

6- Você participa de atividades gerais do CAP tais como:

- conselhos de classe
- reuniões administrativas
- reuniões de pais
- horário de trabalho pedagógico coletivo
- atividades sociais, culturais

7- Sua sala é equipada com os recursos que julga necessário para realização de seu trabalho?

- sim
- não

8- Se sim, quais recursos tem disponível?

9- Se não, quais recursos necessita?

10- Recebe apoio da equipe do CAP?

- sim
- não

11- Participa de formação em serviço?

- sim
- não

De que tipo?



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**Pesquisa: TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA
AOS ALUNOS CEGOS: O CASO DO CENTRO DE APOIO PEDAGÓGICO
PARA ATENDIMENTO ÀS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

**AUTOR: RENATA BEATRIZ DE SOUZA PRADO
ORIENTADORA: VERÔNICA DOS REIS MARIANO SOUZA**

ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA O PROFESSOR

1. Nome completo e profissão.
2. Qual a sua formação?
3. Há quanto tempo você trabalha na área da Educação Especial? E no CAP?
4. Quantos alunos assistidos?
5. Como se dar o processo de ensino da Matemática?
6. Quais as Tecnologias Assistivas utilizadas?
7. Utiliza algum material adaptado?
8. Quais as maiores dificuldades em ensinar Matemática para alunos com cegueira?
9. Quais as maiores dificuldades dos alunos?
10. Você acredita que seus alunos com deficiência visual atingem os mesmos objetivos que os videntes nos conteúdos da matemática que você trabalha?
11. O que falta para que os alunos se desenvolvam no ensino de matemática?



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
PARA O ALUNO DO CENTRO DE APOIO PEDAGÓGICO PARA
ATENDIMENTO ÀS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

I – Dados de Identificação

Nome: _____ RG: _____

Sexo: M () F () Data de nascimento: ____/____/____

Endereço: _____.

Bairro: _____ Cidade: _____ CEP: _____

Telefone para contato: _____.

II - Dados sobre a pesquisa científica

Título: Tecnologia Assistiva na Educação Matemática de Deficientes Visuais: Um estudo de caso no CAP.

Pesquisadora: Renata Beatriz de Souza Prado

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Verônica dos Reis Mariano Souza

III – Termo de Consentimento

Esta pesquisa almeja desenvolver um estudo sobre a mediação das Tecnologias Assistivas como recurso pedagógico para o ensino da Matemática para alunos com deficiência visual, usuárias do Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP/DV – SE).

A fim de que essa pesquisa se efetive, necessitamos da sua colaboração. Por esta razão, gostaríamos de convidá-lo (a) a participar desta pesquisa. Informamos que a sua participação neste estudo é livre. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Caso queira participar, fique ciente que esta pesquisa consta de uma entrevista e observações, onde constarão perguntas e análise sobre o seu cotidiano na instituição. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a instituição de origem deste.

Deixamos claro o total sigilo e privacidade quanto a sua identificação, e que este estudo visa, sobretudo, trazer benefícios para o ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual.

Os resultados e conclusões obtidas na pesquisa serão apresentados em forma de Dissertação de Mestrado e poderão ser apresentados em forma de artigo ou de resumo em congressos, seminários e publicados em diferentes meios. O (A) Sr. (a) poderá ter acesso a qualquer tempo aos dados da pesquisa, eliminando possíveis dúvidas.

IV – Informações dos nomes, endereços e telefones dos responsáveis pelo acompanhamento da pesquisa.

1. Renata Beatriz de Souza Prado graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de Sergipe. Atualmente, mestranda do Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da instituição já citada. Endereço: Rua 41, nº 66, conjunto JK, Bairro Jabotiana – Aracaju/Se. CEP: 49096-070; Telefones: (79) 3215-2956 / (79) 9928-5860 (celular).

2. Verônica dos Reis Mariano Souza Professora Doutora do Departamento de Educação da Universidade Federal de Sergipe. Endereço: Av. Beira Mar, Cond. Mansão Emmanuel Fonseca, nº 2016, Ap. 703, Bairro Treze de Julho – Aracaju/SE. Telefone: (79) 2105-6757 (comercial).

V – Consentimento pós-esclarecido

Declaro que, após convenientemente esclarecido(a) pela pesquisadora, e, tendo entendido o que me foi explicado, consinto o acesso aos prontuários para a referida pesquisa.

Aracaju/Se, _____ de _____ de 2012.

Sujeito da Pesquisa

Assinatura da pesquisadora



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**Pesquisa: TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA
AOS ALUNOS CEGOS: O CASO DO CENTRO DE APOIO PEDAGÓGICO
PARA ATENDIMENTO ÀS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

**AUTOR: RENATA BEATRIZ DE SOUZA PRADO
ORIENTADORA: VERÔNICA DOS REIS MARIANO SOUZA**

ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS ALUNOS

1. Nome completo
2. Idade
3. Qual o seu grau de escolaridade?
4. Há quanto tempo você está matriculado no CAP?
5. Quais são as aulas que frequenta?
6. Como é ensinada a Matemática aqui no CAP?
7. Quais as Tecnologias Assistivas utilizadas nas aulas?
8. Utiliza algum material adaptado?
9. Quais as maiores dificuldades em Matemática?
10. Quais as maiores dificuldades dos professores em ensinar?
11. Você acredita que seus alunos com deficiência visual atingem os mesmos objetivos que os videntes nos conteúdos da matemática que você trabalha?
12. O que falta para que os alunos se desenvolvam no ensino de matemática?