

**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**

JULIANA ROCHA SILVA

O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS CEGOS: o olhar de uma professora

São Paulo

2010

JULIANA ROCHA SILVA

O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS CEGOS: o olhar de uma professora

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Arte e História da Cultura da Universidade Presbiteriana Mackenzie, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação, Arte e História da Cultura

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina Maria Simões Puccinelli Tancredi

São Paulo

2010

S586e Silva, Juliana Rocha.

O ensino de matemática para alunos cegos: o olhar de uma professora / Juliana Rocha Silva – 2010.

117 f. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.

Bibliografia: f. 101-103

JULIANA ROCHA SILVA

O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS CEGOS: o olhar de uma professora

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Arte e História da Cultura da Universidade Presbiteriana Mackenzie, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação, Arte e História da Cultura

Aprovado em

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina Maria Simões Puccinelli Tancredi – Orientadora  
Universidade Presbiteriana Mackenzie

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elcie Aparecida Fortes Salzano Masini  
Universidade Presbiteriana Mackenzie

---

Prof. Dr. Evandro Antonio Bertoluci  
Faculdades Integradas de Jahu – FIJ

A meus pais pelo constante incentivo,  
apoio e confiança sem os quais eu não  
realizaria este sonho.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de toda coragem e sabedoria, por toda força, saúde e perseverança que me deu ao longo dessa caminhada.

A meus pais, que sempre estiveram ao meu lado, não importando as dificuldades, e que fizeram possível a realização de um sonho.

À Professora Regina Tancredi, minha imensa gratidão, por ter sido minha orientadora me proporcionando, assim, a honra de compartilhar de todo seu conhecimento e por trazer, sempre, muita confiança, carinho e conforto em todas as horas.

Ao Instituto de Cegos Padre Chico por me abrir as portas proporcionando uma das mais belas experiências que já vivi, especialmente à Professora Solange, pela atenção e boa vontade mostradas durante toda a pesquisa.

À Professora Elcie e ao Professor Evandro por todas as orientações e por aceitarem me auxiliar a concluir este tão importante passo.

A todos os professores do Programa de Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura pela qualidade e vastidão das aprendizagens que me proporcionaram.

Aos colegas de turma com os quais pude sempre contar e dividir todas minhas angústias e dúvidas durante o percurso (e os quais me garantiram, também, maravilhosos momentos de diversão), especialmente à Cida, por toda ajuda e por estar sempre tão presente e à Renata, por todo carinho e pelo “*help*”.

Ao Elifas, que demonstrou muito carinho, por todo o apoio, ajuda e paciência durante toda a realização desse trabalho.

Aos amigos, funcionários e professores do Centro de Ciências e Humanidades – CCH, por tudo que fizeram por mim, principalmente aos professores Marcelo, Eriko, Terezinha e Vera por me incentivarem e me ajudarem na realização deste curso.

Enfim, a todos aqueles que de uma forma ou de outra, diretamente ou indiretamente, participaram da minha vida e contribuíram para que este estudo se concretizasse.

“Se os meus olhos não me deixam obter informações sobre homens e eventos, sobre idéias e doutrinas, terei de encontrar uma outra forma”.  
(Louis Braille)

## RESUMO

Nesta pesquisa, trazemos como foco o ensino da Matemática, na busca por entender como se configura a formação e a prática de professores licenciados nessa disciplina que exercem a docência junto a alunos cegos. Para a realização do estudo foi escolhido o Instituto de Cegos Padre Chico, uma escola de ensino fundamental especializada no ensino para alunos deficientes visuais, localizada na região do Ipiranga, em São Paulo – SP. Neste espaço foram observadas as instalações, os recursos disponíveis, a prática da professora de Matemática, e os materiais usados por ela para ensinar. Também foi realizada uma entrevista com a professora tendo em vista conhecer sua formação e sua aprendizagem profissional nesse campo específico. À luz das teorias de Shulman e de referenciais sobre o professor reflexivo analisamos a trajetória dessa professora buscando os fatores que contribuíram para seu sucesso profissional. Os resultados indicam a disposição pessoal da professora em buscar os conhecimentos necessários para ensinar e em construir os recursos adequados para os alunos aprenderem os conteúdos matemáticos. Indica-se a importância de sensibilizar professores para atuarem com alunos com necessidades educativas especiais e a necessidade de as instituições formadoras considerarem como campo de estágio e objeto de reflexão dos licenciandos os diferentes contextos da prática, proporcionando oportunidades para a construção de conhecimentos especializados sobre o ensino.

Palavras-chave: Ensino da Matemática para Alunos Cegos. Desenvolvimento profissional de professores de Matemática. Formação de Professores.



## **ABSTRACT**

The focus of this study is on the teaching of mathematics, trying to understand how the teacher education takes place for those working with blind people. To carry out this study, we chose Padre Chico Institute for the Blind, an elementary school specialized in teaching blind students, located in the area of Ipiranga, Sao Paulo, SP. Many aspects were observed, among which, their facilities, the available resources, the practice of the math teacher and the materials she made use of in order to teach. An interview was also conducted with the teacher as to understand her teacher education and professional learning in this specific field. In light of Shulman's theory and references about reflexive teachers, we were able to analyze this teacher's track record focusing on the factors that contributed to her professional success. The results indicate the teacher's personal will to seek the necessary knowledge to teach and to build up the adequate resources for the students to learn the math contents. It is also noted the importance to encourage teachers to work with students who have special education needs and the need for the teaching institutions to consider the different contexts of practice as part of internships and a matter of reflection for teacher students. This would create opportunities for the construction of specialized knowledge regarding this teaching.

Key Words: Math Teaching for Blind Students, Professional Development for Mathematics teachers, Teacher Education.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Entrada do Principal do Instituto Padre Chico.....	10
<b>Figura 2</b>	Detalhe das diferentes texturas usadas nos ambientes do Instituto.....	11
<b>Figura 3</b>	Fitas de papel laminado nos corredores para os alunos de baixa visão..	12
<b>Figura 4</b>	Viveiros de pássaros que funcionam como referenciais auditivos.....	13
<b>Figura 5</b>	Entrada de um dos prédios de sala de aula, detalhe das escadarias e da corda indicadora à esquerda.....	13
<b>Figura 6</b>	Quadra de esportes com os triciclos e bicicletas utilizados nas aulas de mobilidade.....	14
<b>Figura 7</b>	Área recreativa (parque infantil).....	15
<b>Figura 8</b>	Placa de aviso aos motoristas da Avenida Nazaré.....	16
<b>Figura 9</b>	Piso tátil na região do Instituto.....	16
<b>Figura 10</b>	Botão para pedestres com detalhe das instruções em Braille.....	17
<b>Figura 11</b>	Modelos de Sinalização Tátil (Direcional e de Alerta).....	25
<b>Figura 12</b>	Mapa tátil e piso tátil Banco do Brasil – Agência Vila Matilde – SP.....	26
<b>Figura 13</b>	Detalhe mapa tátil Banco do Brasil – Agência Vila Matilde – SP.....	26
<b>Figura 14</b>	Informações em Braille e piso tátil Museu do Futebol – SP.....	27
<b>Figura 15</b>	Espaço totalmente visual – Museu do Futebol .....	27
<b>Figura 16</b>	“Apostila” Racionalização de Denominadores – 8ª Série.....	54
<b>Figura 17</b>	Exemplo de Potência na escrita Braille.....	57
<b>Figura 18</b>	Modelo de cela base construída por Louis Braille.....	63
<b>Figura 19</b>	Alfabeto Braille.....	63
<b>Figura 20</b>	Máquina de Escrever Braille.....	64
<b>Figura 21</b>	Reglete e Punção.....	64
<b>Figura 22</b>	Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa.....	66
<b>Figura 23</b>	Operações matemáticas na escrita Braille.....	66
<b>Figura 24</b>	Exemplos de frações.....	67
<b>Figura 25</b>	“Apostila” datilografada pela professora.....	67
<b>Figura 26</b>	Soroban sulcado romano do Século I.....	68
<b>Figura 27</b>	Modelo do Primeiro Soroban Japonês.....	69
<b>Figura 28</b>	Tipos de sorobans utilizados no Instituto Padre Chico.....	70
<b>Figura 29</b>	Representação do número 1 no soroban.....	71
<b>Figura 30</b>	Representação do número 6 no soroban.....	71
<b>Figura 31</b>	Representação do número 127 no soroban.....	72

<b>Figura 32</b>	Representação da operação “ $127 + 352 = 479$ ” no soroban.....	<b>73</b>
<b>Figura 33</b>	Cubarítimo.....	<b>74</b>
<b>Figura 34</b>	Detalhe dos cubos do Cubarítimo.....	<b>74</b>
<b>Figura 35</b>	Representação da operação “ $72 + 65 = 137$ ” no Cubarítimo.....	<b>75</b>
<b>Figura 36</b>	Representação da operação “ $72 : 2 = 36$ ” no Cubarítimo.....	<b>75</b>
<b>Figura 37</b>	Representação dos numerais 6 e 0 na escrita Braille.....	<b>76</b>
<b>Figura 38</b>	Caixa do Cubarítimo adaptada em borracha.....	<b>77</b>
<b>Figura 39</b>	Placa base do Multiplano.....	<b>78</b>
<b>Figura 40</b>	Rebites com escrita Braille.....	<b>78</b>
<b>Figura 41</b>	Conjunto de Peças do Multiplano.....	<b>79</b>
<b>Figura 42</b>	Gráfico de Barras construído no Multiplano.....	<b>79</b>
<b>Figura 43</b>	Representação Gráfica de uma Inequação-Produto no Multiplano.....	<b>80</b>
<b>Figura 44</b>	Representação de Figuras Geométricas no Multiplano.....	<b>81</b>
<b>Figura 45</b>	Espaço para Operações aritméticas no Multiplano.....	<b>81</b>
<b>Figura 46</b>	Círculo Trigonométrico e a Representação do Ângulo de $45^\circ$ no Multiplano.....	<b>82</b>
<b>Figura 47</b>	Material Dourado .....	<b>83</b>
<b>Figura 48</b>	Desenho de um Tangram.....	<b>84</b>
<b>Figura 49</b>	Sólidos Geométricos.....	<b>84</b>
<b>Figura 50</b>	Figuras Geométricas em E.V.A.....	<b>84</b>
<b>Figura 51</b>	Gráfico Feito com Cola Relevo.....	<b>85</b>
<b>Figura 52</b>	Thermoform.....	<b>86</b>
<b>Figura 53</b>	Ficha Prensada no Thermoform.....	<b>86</b>
<b>Figura 54</b>	Material Adaptado de Desenho Geométrico.....	<b>87</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Distribuição de matrículas de alunos deficientes por nível e sistema de ensino em 2008.....	<b>31</b>
-----------------	---	-----------

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>1. PERCORRENDO OS CAMINHOS DA PESQUISA.....</b>	<b>5</b>
1.1 CONHECENDO O INSTITUTO DE CEGOS PADRECHICO.....	8
<b>2. DEFICIÊNCIA VISUAL: começando a compreender o tema em pauta.</b>	<b>19</b>
2.1 O QUE É DEFICIÊNCIA VISUAL.....	19
2.2 OS DEFICIENTES VISUAIS NA HISTÓRIA E NA SOCIEDADE.....	21
2.3 O DEFICIENTE VISUAL NA ESCOLA (REGULAR E ESPECIALIZADA).....	28
2.4 POLÍTICAS PÚBLICAS EDUCACIONAIS: A INCLUSÃO DOS DEFICIENTES VISUAIS.....	31
<b>3. A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES: a aprendizagem docente ao longo da vida.....</b>	<b>35</b>
3.1 OS CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES.....	35
3.2 FONTES DE CONHECIMENTO.....	40
3.3 APRENDER A ENSINAR.....	43
<b>4. UMA EXPERIÊNCIA (DE VIDA e FORMAÇÃO) NO INSTITUTO DE CEGOS PADRE CHICO.....</b>	<b>47</b>
4.1 CONTATO INICIAL – A PRIMEIRA VISITA.....	47
4.2 A PROFESSORA DE MATEMÁTICA.....	50
4.3 AS AULAS DE MATEMÁTICA DA PROFESSORA SOLANGE.....	53
4.4 CONHECENDO OS MATERIAIS.....	60
<b>4.4.1. O Sistema Braille.....</b>	<b>61</b>
<b>4.4.2. O Soroban.....</b>	<b>68</b>
<b>4.4.3. O Cubarítmo.....</b>	<b>73</b>
<b>4.4.4. O Multiplano.....</b>	<b>77</b>
<b>4.4.5. Outros Materiais.....</b>	<b>83</b>
4.5 CONHECENDO MELHOR A PROFESSORA SOLANGE, SOB SEU PRÓPRIO PONTO DE VISTA.....	87
<b>5. À GUIA DE CONCLUSÃO.....</b>	<b>97</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICE 1 – ROTEIRO DE ENTREVISTA.....</b>	<b>104</b>

## INTRODUÇÃO

Como professora de Matemática, sei do constante desafio de integrar todos os alunos de uma sala de aula regular no processo de aprendizagem, assim como, dos investimentos necessários para encontrar alternativas de ensino que atendam suas necessidades de aprendizado. Mas o que ocorre quando nos deparamos com um aluno deficiente em nossa turma, especialmente um aluno cego? Como agir? Como ensinar a esse aluno? Questões como essas me incomodavam há tempos e continuam presentes na minha vida, principalmente nessa época em que vivemos, na área educacional, um período voltado para a inclusão de todos os alunos na escola regular.

Para mim, esses questionamentos começaram a tempo, e recuperar essa história é preciso para contextualizar o interesse por essa pesquisa.

Nasci e cresci em São Paulo, capital, onde tive a oportunidade de estudar em escolas públicas e privadas. Foi na época de escola básica que comecei a me apaixonar pela Matemática.

Como a maioria das meninas, quando pequena sonhava em ser professora, mas diferentemente de minhas amigas de infância, levei essa vontade até o fim.

Juntando esse sonho com minha paixão pela Matemática, resolvi seguir para a Licenciatura em Matemática e ingressei, em 2005, na Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Ao longo do curso, fui me interessando cada vez mais pela área da educação. Nos estágios curriculares, pude observar o funcionamento da escola e passei a perceber melhor quantos alunos necessitam de atenção especial, mesmo que não sejam rotulados como “deficientes” ou com “déficits”, com “necessidades educativas especiais”. Começou aí o meu interesse em estudar as diferenças e a influência delas na aprendizagem escolar, mais especificamente a aprendizagem em Matemática.

Meu estágio obrigatório da graduação ocorreu em uma escola estadual da Zona Leste de São Paulo, onde tive o privilégio de acompanhar uma professora que lecionava em uma 5<sup>a</sup> série que possuía uma aluna deficiente auditiva. Percebia

o constante desafio enfrentado por aquela professora, que, mesmo sem nenhuma experiência com alunos deficientes, conseguia, brilhantemente, cumprir o seu papel de formadora para aquela criança.

Na sala, a professora buscava sempre falar olhando de frente para a turma, bem pausadamente, para que a menina pudesse acompanhá-la através de leitura labial; os demais colegas também estavam sempre prontos a ajudá-la quando uma dificuldade maior surgia. Tudo funcionava bem, mas era clara a dificuldade enfrentada por todos.

A partir dessa experiência, passei a questionar-me sobre a melhor forma de ensinar Matemática para alunos com necessidades educativas especiais. Uma das primeiras inquietações foi sobre o ensino para alunos deficientes visuais. Questionei os professores da escola onde fazia o estágio e todos “embarcaram” comigo numa empreitada para responder à questão. Na mesma semana, procurei na mídia reportagens, sites e trabalhos que falavam sobre o ensino para os alunos deficientes visuais e os levei para a escola, pois me pareceu que seria um assunto interessante para conversar com aqueles professores. Depois deste “empurrãozinho”, continuei a pesquisar o assunto e comecei a estudar o ensino da matemática para deficientes visuais, terminando por desenvolver o tema: “O Ensino da Matemática para Alunos Deficientes Visuais” no meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Foi uma pesquisa muito interessante, pois pude conhecer o trabalho de algumas instituições que auxiliavam essas pessoas e tive a oportunidade de ter contato com alguns materiais e métodos que são bastante utilizados. Além disso, estudei sobre as políticas públicas que dão base a essa relação de aprendizagem dos deficientes no contexto escolar, no país e no mundo, e, o mais importante, tive a oportunidade de refletir um pouco sobre a aprendizagem das pessoas deficientes visuais. Por se tratar de um trabalho de conclusão de curso, meu tempo foi extremamente escasso e não pude me aprofundar o quanto gostaria no assunto.

Terminando minha graduação, me inscrevi na Especialização em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, onde o foco eram os fundamentos teóricos e metodológicos para o Ensino Fundamental e Médio. Lá,

resolvi continuar minha pesquisa, procurando analisar a luz dos teóricos estudados os materiais utilizados para ensinar matemática para alunos cegos. Porém, essa pesquisa ainda me deixou com muitos questionamentos.

Foi isso que me levou a continuar a minha pesquisa, agora no Programa de Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura, na Universidade Presbiteriana Mackenzie, onde ingressei no segundo semestre de 2008.

Hoje posso afirmar que realizei meu sonho: sou professora de Matemática do Ensino Fundamental II em São Paulo, estudo sobre as possibilidades de ensinar Matemática para pessoas cegas e pesquiso o ensino de Matemática numa instituição voltada exclusivamente para o atendimento dessas pessoas.

Como professora da rede regular de ensino, tenho hoje a certeza da dificuldade de integrar todos os alunos dentro de uma sala de aula, visto as necessidades serem as mais diversas e termos que criar e recriar vários caminhos para alcançarmos todos os estudantes em suas necessidades. Mas como pesquisadora aprendi as diversas possibilidades que se abrem para quem tem interesse e vontade de especializar-se em um campo específico do trabalho docente.

Nesse contexto de vida pessoal e profissional, o objetivo deste trabalho é conhecer e analisar como ocorre o ensino de matemática numa instituição que atende alunos cegos e com baixa visão e como os professores de Matemática aprendem a realizar esse trabalho sendo que nas licenciaturas pouca ou nenhuma atenção é dada a esse segmento da população. Em linhas gerais espero, a partir das experiências, conhecimentos e formação da professora responsável por essa tarefa, oferecer subsídios para que professores e futuros professores de Matemática possam ensinar matemática para alunos cegos usando os recursos necessários para uma compreensão efetiva, por parte deles, dos conteúdos escolares.

Em função desses interesses a questão de pesquisa ficou assim formulada: como se configura a formação e a prática de uma professora de matemática que exerce a docência junto a alunos cegos?



A partir dessa questão geral, outras auxiliarão no desenvolvimento da pesquisa: como é a prática de uma professora de matemática que ensina alunos cegos? Como essa professora aprendeu a ensinar alunos cegos? Como essa professora analisa sua prática e sua formação?

Para responder à questão de pesquisa e atingir os objetivos, escolhi como contexto o Instituto de Cegos Padre Chico, na Região do Ipiranga, na cidade de São Paulo (SP).

Para expor todo o percurso do trabalho esse relatório de pesquisa está organizado da forma descrita a seguir.

No primeiro capítulo, está exposta a metodologia do trabalho, a questão de pesquisa, os objetivos, os procedimentos para a construção e análise dos dados e o contexto de realização da pesquisa, quando será possível conhecer melhor o Instituto de Cegos Padre Chico.

Já no segundo capítulo, intitulado “Deficiência Visual: começando a compreender o tema em pauta”, inicio a apresentação do referencial teórico, com a busca por compreender o que é a deficiência visual, como os deficientes visuais foram vistos pela sociedade ao longo dos anos e quais são as principais leis que garantem os seus direitos.

Em continuidade ao referencial, no terceiro capítulo apresento estudos sobre formação de professores, aprendizagem da docência, saberes docentes, fontes de conhecimento docente e o aprender a ensinar.

No quarto capítulo, “Uma Experiência (de Vida e Formação) no Instituto de Cegos Padre Chico”, estão os dados colhidos na pesquisa, desde minha primeira visita à Instituição, passando pela caracterização da professora de matemática, a descrição e análise de suas aulas e os recursos utilizados. Encerro com as respostas à questão de pesquisa.

Para finalizar, trago no quinto capítulo minhas considerações, fechando essa tão prazerosa e enriquecedora pesquisa.

## 1. PERCORRENDO OS CAMINHOS DA PESQUISA

Muitos professores se formam nas licenciaturas sem conhecer a difícil tarefa de ensinar alunos com necessidades educativas especiais. Quando chegam nas escolas, entre as diferentes dificuldades e dilemas que têm que enfrentar os professores iniciantes, está a diversidade dos alunos nas salas de aula, especialmente quando estão presentes aqueles que nelas ingressam por meio da política de inclusão. A escola, apesar de acolher esses alunos, nem sempre está preparada para ajudar os professores a desenvolverem práticas adequadas às necessidades específicas de cada um deles. Essa realidade não é diferente quando está em foco o ensino da matemática escolar; ao contrário, por suas características, é possível que nessa área os professores se sintam ainda mais despreparados para enfrentar seu dia-a-dia junto a esses alunos.

Tendo em vista meu interesse pelo ensino de matemática para alunos cegos, descrito na Introdução, e conhecedora da defasagem que há entre os programas de formação inicial de professores e as necessidades da prática docente com esse grupo de alunos, investi na realização dessa pesquisa voltada para a compreensão dos processos de ensinar alunos cegos tendo em vista, contribuir para a formação e desenvolvimento profissional e pessoal de professores de matemática em geral e em particular daqueles que no âmbito de seu trabalho se deparam com esse desafio.

A partir desse contexto, elaborei a seguinte questão de pesquisa:

Como se configura a formação e a prática de uma professora de matemática que exerce a docência junto a alunos cegos?

A partir dessa questão geral, outras auxiliarão no desenvolvimento da pesquisa: como é a prática de uma professora de matemática que ensina alunos cegos? Como essa professora aprendeu a ensinar alunos cegos? Como essa professora analisa sua prática e sua formação?

Os objetivos da pesquisa, por sua vez, ficaram assim formulados:

Conhecer, sob o ponto de vista de uma professora que ensinam Matemática para alunos cegos, como foi sua formação para o atendimento dessa população.

Conhecer e analisar a prática pedagógica e os recursos utilizados por uma professora de Matemática que ensina alunos cegos.

Para o desenvolvimento da pesquisa escolhi o Instituto de Cegos Padre Chico, na região do Ipiranga, na cidade de São Paulo. Antes de iniciar a pesquisa, conversei com a Diretora do Instituto sobre meu interesse e obtive seu aval para conhecer as instalações do Instituto em dia de visita, observar algumas aulas de matemática e entrevistar, posteriormente, a professora de Matemática do Ensino Fundamental II, Solange.

No Instituto, acompanhei a única professora de Matemática do Ensino Fundamental II em suas aulas e fiz com ela uma entrevista. A professora concordou em participar da pesquisa e se mostrou bastante disponível e acolhedora durante todo o tempo em que lá permaneci.

Iniciei a construção dos dados pela observação de algumas aulas de matemática.

“A observação é o exame minucioso, um olhar preciso e atento sobre um fenômeno no seu todo e em algumas de suas partes; é a captação clara do objeto examinado” (RODRIGUES, 2005, p. 80).

Esse período de observação foi intensivo: compreendeu 3 dias e 10 aulas de matemática assistidas nas salas do 6<sup>o</sup>, 7<sup>o</sup> e 9<sup>o</sup> anos, infelizmente, nos dias que pude comparecer no Instituto não foram dadas aulas de Matemática no 8<sup>o</sup> ano . As observações ocorreram no mês de abril de 2009. Essa primeira etapa da pesquisa foi muito importante para sua continuidade, pois permitiu uma primeira aproximação com os recursos disponíveis na escola e usados pela professora e para que a entrevista realizada posteriormente com ela fosse melhor conduzida e suas respostas melhor compreendidas. Durante o período em que frequentei as aulas de matemática procurava sempre observar as dependências do Instituto, os

alunos, os professores, os funcionários e, principalmente, o ensino e a postura da professora nas aulas de matemática.

Em todos os momentos procurei ser o mais discreta possível para que alunos, professores e funcionários agissem de forma natural, porém, percebi que todo o meu esforço não era necessário: os alunos estavam muito acostumados a receber visitas (as recebiam todas as semanas) e me acolheram muito bem em suas classes. Fui acolhida, mas procurei me manter sempre à parte das atividades; pretendia não me tornar um observador participante para que minha presença não alterasse a rotina das aulas e eu pudesse conhecer mais claramente o seu andamento.

Durante minha observação do espaço e dependências do Instituto, realizava anotações sobre as conversas com a coordenadora, que me guiou em minha primeira visita, e registrava através de fotografias os locais para posterior descrição. Da mesma forma prossegui com relação aos materiais didáticos utilizados nas aulas. Registrava as falas e explanações da professora e, posteriormente, os fotografava.

No período em que assistia às aulas, fazia anotações sobre minhas principais observações. Procurava captar não só as falas da professora e dos alunos durante as explicações, mas também todo o ambiente, as posturas, atitudes, gestos e expressões.

Para complementar o conhecimento que estava construindo e responder melhor a questão de pesquisa optei pela realização de uma entrevista com a professora de matemática, Solange<sup>1</sup>.

Algumas conversas informais com a professora aconteceram ao longo das observações das aulas e no convívio com ela e os estudantes. Houve, porém, necessidade de se estruturar uma entrevista a fim de recolher dados descritivos na linguagem do próprio participante da pesquisa, no caso, a professora, permitindo o desenvolvimento de uma idéia sobre as maneiras que este interpreta certos aspectos a serem questionados (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

---

<sup>1</sup> Solange, a professora de matemática do Instituto de Cegos Padre Chico, será melhor apresentada, posteriormente, no Capítulo 5.

Após todas as observações fiz uma análise cuidadosa de todos os dados obtidos, dos ambientes visitados e das aulas assistidas, assim como dos recursos utilizados nessas aulas. Só então me preparei para realizar a entrevista. As dificuldades em realizarmos a entrevista foram evidentes, enfrentamos no inverno de 2009 o surto de um novo vírus, a Influenza H1N1, que fez com que todos os pesquisadores fossem afastados do Instituto, que permitiu o retorno dos pesquisadores apenas a partir de março de 2010.

A entrevista semi-estruturada (roteiro no Apêndice 1) foi realizada no próprio Instituto, no dia 10 de março de 2010. Sua duração foi de 1 hora; foi gravada em áudio e posteriormente transcrita. Durante a entrevista também foram anotados aspectos que ajudariam a sua reconstrução. O conteúdo será apresentado em toda a extensão do trabalho.

Após a realização das observações e entrevistas (informais e semi-estruturadas), foi feita a análise dos dados, que foram reunidos em categorias para melhor entender e apresentar como um professor de matemática ensina e aprende a ensinar para cegos e quais recursos utiliza para esse fim.

Porém, antes de apresentar esses dados, faz-se necessário conhecer a instituição em que a pesquisa foi realizada, o Instituto de Cegos Padre Chico.

## 1.1 CONHECENDO O INSTITUTO DE CEGOS PADRE CHICO<sup>2</sup>

Na escola regular havia a falta de informação, a começar pelos professores que não eram preparados para lidar com a minha deficiência; os alunos não sabiam conviver comigo. Nas matérias ficava super atrasada, os professores diziam que não entendiam o Braille e eu acabava ficando num canto da sala.

Para o fim do desespero de minha mãe e das minhas lágrimas, encontramos o Instituto de Cegos Padre Chico, onde aprendi muitas coisas que vou levar para a minha vida inteira.

Cheguei ao Padre Chico com uma transferência de 3<sup>a</sup> série com um atraso grande de conteúdo.

---

<sup>2</sup> As informações sobre o Instituto Padre Chico foram obtidos de [www.padrechico.org.br](http://www.padrechico.org.br)

Hoje, sou uma aluna de 8<sup>a</sup> série, e participo de algumas das inúmeras atividades que o Padre Chico nos oferece.

Aqui no Padre Chico tudo é ótimo, as Irmãs são como mães para os alunos e os professores são competentes e bem preparados.

O que sou hoje, eu agradeço ao Instituto de Cegos Padre Chico. (Depoimento da aluna Samanda Luzia da Silva Leocádio à IPC Revista – 9<sup>a</sup> Edição, 2008; p. 08)

A história do Instituto de Cegos Padre Chico iniciou-se em 7 de setembro de 1927, na reunião de comemoração à Semana Oftalmo-Neurológica da Sociedade de Medicina e Cirurgia de São Paulo, como apelo de um médico chamado José Pereira Gomes que resolvera agir em prol dos deficientes visuais, que em número cada vez mais crescente, apresentavam-se desamparados e sem assistência especializada. Considerando apelo pertinente, o Arcebispo de São Paulo, Dom Duarte Leopoldo, nomeou uma comissão de voluntários para que a idéia de um Instituto para Cegos fosse concretizada.

Em 7 de outubro do mesmo ano, surgiu a primeira doação, de um terreno, feita por Dona Elza Paula de Souza, que apenas fez uma exigência: que o nome do prédio fosse em homenagem a Mons. Francisco de Paula Rodrigues, figura eminente do clero paulista, falecido a 21 de junho de 1915 e muito conhecido na época como Padre Chico. O pedido foi na mesma hora aceito e, desde aquele primeiro momento, o instituto já tinha seu atual nome: Instituto de Cegos Padre Chico.

Em 18 de fevereiro de 1928, outra doação foi feita. Um terreno no Ipiranga, com um galpão já construído, que abrigaria a primeira instalação da instituição. Este terreno foi doado pelo Conde Dr. José Vicente de Azevedo, e com a venda do primeiro terreno doado, o prédio foi finalmente acabado e inaugurado em 29 de novembro do mesmo ano.

Desde sua inauguração, a direção do Instituto de Cegos Padre Chico foi entregue a uma ordem religiosa católica, as *Filhas da Caridade* de São Vicente de Paulo.

Desde seu início até nos dias atuais a instituição continua oferecendo todo amparo aos deficientes visuais e às suas famílias e funciona como entidade filantrópica que conta com doações.

Em 2010, prestes a comemorar 82 anos de existência, o Instituto atua como uma escola regular (da alfabetização ao 9º ano do Ensino Fundamental II) e como preparação para a inclusão social de alunos deficientes visuais.



Figura 1 - Entrada do Principal do Instituto Padre Chico  
Fonte Própria

Além de freqüentarem as aulas regulares as crianças e adolescentes assistidos pelo Instituto também participam de atividades extras que englobam:

- Estimulação precoce para os bebês;
- Datilografia (comum e Braille);
- Informática;
- Esportes (como natação, futebol e karatê);
- Artes (como danças, teatro, corais e bandas de instrumentos como violão, piano e teclado);
- Atendimento psicológico, fonoaudiológico, odontológico e fisioterapêutico, além de assistência pedagógica.

As crianças participam das aulas no período da manhã, têm seu almoço no próprio instituto e no período da tarde participam das demais atividades. Para isso,

o Instituto conta com uma estrutura muito boa e é bem organizado, o que permite atender às necessidades de seus alunos.

É necessário ressaltar que as construções principais foram feitas há mais de 80 anos, onde não dispunham dos recursos e materiais disponíveis hoje. Impressiona a variedade de adaptações feitas nos prédios.



Figura 2 - Detalhe das diferentes texturas usadas nos ambientes do Instituto  
Fonte Própria

A Figura 2 mostra um cuidado muito interessante que foi tomado pelos construtores do espaço. Cada ambiente tem um piso com uma textura diferente; os alunos se locomovem e se orientam pelo atrito de seus pés no chão, não precisam de bengalas para andar dentro do prédio. Um cuidado simples que faz toda a diferença no dia-a-dia dos alunos.

Outro exemplo de cuidado são as fitas coloridas de papel laminado colocadas nos corredores (Figura 3). As cores e o reflexo que as fitas causam ajudam na mobilidade dos alunos com baixa visão que estão o tempo todo auxiliando os cegos.





Figura 3 - Fitas de papel laminado nos corredores para os alunos de baixa visão  
Fonte Própria

Além das texturas dos pisos e das fitas de papel laminado, os alunos podem se guiar dentro do espaço do Instituto através dos sons.

Próximo à entrada dos principais prédios, ficam localizados viveiros de pássaros que funcionam como referenciais auditivos (Figura 4). Pelos sons emitidos por estas aves é possível, para um aluno cego, identificar o prédio para onde deverá se dirigir. Por exemplo, os alunos sabem que em frente ao prédio onde se localizam as salas de aula estão as araras, portanto, seguem como referência auditiva o som das araras.



Figura 4 - Viveiros de pássaros que funcionam como referenciais auditivos  
Fonte Própria

Nenhum dos prédios possui elevador; o indicador que os alunos possuem para subirem as escadas são cordas em torno dos prédios para que não se desviem de seus caminhos e acabem por sofrer algum acidente (Figura 5).



Figura 5 - Entrada de um dos prédios de sala de aula, detalhe das escadarias e da corda indicadora à esquerda  
Fonte Própria

Os alunos se locomovem com grande facilidade dentro do Instituto, mesmo com poucas sinalizações. A diretora defende que os alunos precisam aprender a se locomover sozinhos, pois nas ruas não haverá indicadores em todos os locais e eles precisam se proteger. Vale ressaltar que a grande maioria dos alunos vai até o Instituto utilizando transportes coletivos como ônibus e metrô.

O Instituto conta também com outros espaços de aprendizagem adaptados, como quadras de esportes (com as linhas em relevo que facilitam a identificação através do atrito com os pés) (Figura 6) e espaços recreativos (como parques) (Figura 7). Na quadra de esportes também são realizadas as aulas de mobilidade para as crianças que já caminham; nestas aulas elas treinam noções de espaço com triciclos e bicicletas.



Figura 6 - Quadra de esportes com os triciclos e bicicletas utilizados nas aulas de mobilidade  
Fonte Própria



Figura 7 - Área recreativa (parque infantil)  
Fonte Própria

As salas de aulas são pequenas, mas adequadas para o número de alunos que atendem. Em todas as salas há armários para os alunos guardarem seus materiais; eles só levam para casa os cadernos quando têm lição. É bom lembrar que para resolver a lição de casa, os alunos também precisam levar as máquinas de escrever em Braille; por isso, todos têm malas grandes (malas de viagem) em que cabem todos os materiais necessários e a máquina.

Nos arredores do Instituto os alunos contam com muitos cuidados para sua segurança e para facilitar sua locomoção.

A entrada principal do Instituto está localizada em uma travessa de uma movimentada avenida de São Paulo, a Avenida Nazaré, na região do Ipiranga.

Os alunos utilizam diariamente esse acesso pela Avenida Nazaré, seja quando chegam de ônibus e desembarcam no ponto bem próximo à esquina do Instituto, seja quando vêm de Metrô, desembarcando na Estação Alto do Ipiranga e caminhando pela Av. Nazaré até a entrada.

Para que os alunos estejam protegidos do trânsito (bastante intenso) da região, algumas medidas foram tomadas, como a instalação de placas de aviso aos motoristas (Figura 8), pisos táteis desde o desembarque do ponto de ônibus



(Figura 9) e a instalação de botões para pedestres com instruções em Braille e sinal sonoro indicativo (Figura 10). Os alunos recebem no próprio Instituto aulas de Orientação e Mobilidade, durante as quais estudam, usando mapas táteis, os principais pontos e acessos da região.



Figura 8 - Placa de aviso aos motoristas da Avenida Nazaré  
Fonte Própria



Figura 9 - Piso tátil na região do Instituto  
Fonte Própria



Figura 10 - Botão para pedestres com detalhe das instruções em Braille  
Fonte Própria

Mas apenas essas atitudes não possibilitam um percurso totalmente seguro para esses alunos, mesmo porque, a maioria mora em regiões muito afastadas do Instituto e necessitam de transporte público para chegarem até o local.

Em conversas informais com alunos na minha primeira visita ao Instituto, em 29 de abril de 2009, pude conhecer um pouco sobre os caminhos percorridos por estes. O assunto começou quando no intervalo um dos alunos perguntou onde eu morava. Diante de minha resposta, chamou um de seus colegas dizendo que este morava no mesmo bairro que eu.

Naquele dia eu havia enfrentado um verdadeiro caos para ir de minha casa, na Zona Leste de São Paulo, até o Instituto, utilizando o Metrô às 7h30min da manhã. Perguntei, então, como ele ia à escola todos os dias.

O garoto me contou que nas primeiras vezes sua mãe o acompanhara, mas depois teve que aprender a vir sozinho.

“Mas como você vem?”, perguntei. “De Metrô nem pensar, é para louco!”, respondeu rindo muito, depois de ter ouvido minha experiência da manhã. Contou-me então que sai, todos os dias, às 5h30min de casa, pega um ônibus até o terminal, onde já embarca em outro; dali, ele vem em pé. Ele conta o número de lombadas em que o ônibus passa para saber onde será a sua descida. “Minha mãe

diz que não posso depender do cobrador para descer no lugar certo, então tive que arrumar um jeito de achar o ponto sozinho”.

As histórias ouvidas no Instituto são fascinantes e tudo lá dentro funciona de uma forma impressionante. Nas minhas visitas tive a oportunidade de conhecer, um pouquinho do dia-a-dia do trabalho dos profissionais e da vida escolar de crianças e adolescentes tão especiais.

## 2. DEFICIÊNCIA VISUAL: começando a compreender o tema em pauta

Antes de se fazer qualquer referência à aprendizagem dos conteúdos matemáticos pelos alunos cegos é necessário entender o que é a cegueira e a deficiência visual, como as pessoas com essa deficiência foram vistas através dos anos e quais são seus principais direitos assegurados pelas leis. Isso é importante porque esse conhecimento pode ajudar a compreender as práticas pedagógicas dos professores de Matemática tendo em vista as necessidades de seus alunos.

### 2.1 O QUE É DEFICIÊNCIA VISUAL

Para a formação de uma imagem visual dependemos de uma rede integrada, de uma estrutura complexa, onde os olhos são apenas parte de um sistema que envolve aspectos fisiológicos, função sensório-motora, perceptiva e psicológica (BRUNO e MOTA, 2001).

De acordo com a Resolução adotada pelo Conselho Internacional de Oftalmologia, em Sidnei, Austrália (2002), podemos usar as seguintes terminologias para classificar pessoas portadoras de deficiências visuais:

- **Cegueira** – usado somente para perda total de visão e para condições nas quais os indivíduos precisam contar predominantemente com habilidades de substituição da visão.
  
- **Baixa Visão** – termo usado para graus menores de perda de visão, quando os indivíduos podem receber auxílio significativo por meio de aparelhos e dispositivos de reforço da visão.
  
- **Visão Diminuída** – empregado quando a condição de perda de visão é caracterizada por perda de funções visuais (como acuidade visual, campo



visual, etc.) em nível de órgão. Muitas dessas funções podem ser medidas quantitativamente.

- **Visão Funcional** – usado para descrever a capacidade da pessoa de usar a visão nas Atividades Diárias da Vida (ADV). Presentemente, muitas dessas atividades podem ser descritas apenas qualitativamente.

- **Perda de Visão** – utilizado como termo geral, inclusive para perda total (Cegueira) e perda parcial (Baixa Visão), caracterizada ou baseada em visão diminuída ou perda de visão funcional.

Porém, para fins educacionais, esta classificação tem se mostrado pouco eficaz. É preferível que os alunos sejam classificados pela sua “eficiência visual”, que não sejam precocemente rotulados por números que julgarão seu potencial. Segundo a American Foundation for the Blind, a criança cega é aquela que necessita de recursos especiais para que seu desempenho educacional seja alcançado com mais eficácia, como livros e materiais em Braille, aparelhos de áudio, como gravações e sintetizadores de voz e outros tipos de equipamentos especiais. Já a criança com visão subnormal é aquela que dispõe de uma visão limitada, mas que não necessita, especialmente, dos mesmos recursos que um aluno cego; muitas vezes são disponibilizados para estes alunos textos em tamanhos maiores ou lupas que auxiliem o acompanhamento dos recursos didáticos oferecidos (MASINI, 1994).

Em nosso meio, a baixa visão ainda passa despercebida por pais e professores, principalmente na primeira infância, mas a detecção precoce deste problema pode ser fator decisivo para o desenvolvimento da criança. Na escola, o professor tem, normalmente, mais oportunidades de observar sinais, sintomas e condutas que indiquem a necessidade de um encaminhamento do aluno para uma avaliação clínica mais especializada na área visual.

Segundo o Caderno Deficiência Visual - Volume I, do Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial (2001), alguns sintomas podem ser

percebidos pelo professor através da observação cuidadosa de aspectos físicos, mudanças de comportamento e condutas adotadas pelos alunos. Dentre eles destacam-se:

- Aspectos físicos: irritação nos olhos, olhos avermelhados e/ou lacrimejantes, pálpebras apresentando bordas avermelhadas ou inchadas, purgações e terçóis, estrabismo, nistagmo (olhos em constante oscilação) e crosta na área de implante dos cílios;

- Mudanças de comportamento: cautela excessiva ao andar, tropeços e quedas freqüentes, desatenção e falta de interesse, inquietação e irritabilidade; postura inadequada e fadiga no esforço visual;

- Condutas: o aluno aperta e esfrega os olhos, pisca excessivamente, há um constante franzimento da testa ou piscar contínuo para fixar perto ou longe, há dificuldade para seguimento de objetos, dificuldade para leitura e escrita e percebe-se aproximação excessiva do objeto que está sendo visto.

De acordo com o último levantamento da Organização Mundial de Saúde – OMS, no mundo, existem cerca de 161 milhões de pessoas deficientes visuais, sendo 37 milhões completamente cegos. Aqui no Brasil estima-se que essa incidência fique entre 1,0% e 1,5% da população. Segundo o mesmo órgão, calcula-se que esses dados poderiam ser reduzidos à metade se fossem tomadas medidas preventivas eficientes (OMS, 2007).

## 2.2 OS DEFICIENTES VISUAIS NA HISTÓRIA E NA SOCIEDADE

Caiado (2006), fazendo um estudo da deficiência visual sob a perspectiva de Vigotsky coloca que para esse estudioso a concepção de deficiência visual ao longo da história passa por três grandes momentos: o *período místico*, o *período biológico-ingênuo* e o *período científico*. Esses períodos estão sumarizados a seguir, a partir da apresentação de Caiado.

O *período místico* compreende a Antiguidade, a Idade Média e um período significativo da Idade Moderna. Nesse período, a cegueira era aceita como uma desgraça ou como um dom extraordinário. A pessoa cega era vista, por um lado, como indefesa e necessitada de amparo e apoio o tempo todo, mas também eram atribuídos aos deficientes visuais dons filosóficos e poderes proféticos, pois estes eram considerados “muito mais próximos de Deus”. Os deficientes visuais foram considerados como “profetas do futuro”, que tinham uma luz espiritual exclusiva, pois lhe era “destinada” uma “visão interior” pela perda de sua visão biológica.

Essa concepção mística é encontrada, ainda hoje, nas atitudes das pessoas que vêem os deficientes visuais como incapazes ou até como extraordinariamente dotados pela sua capacidade de adaptação pelos seus outros sentidos.

O *período biológico-ingênuo*, presente no Iluminismo, século XVIII, tem como destaque o intenso desenvolvimento da ciência. O homem, neste momento, era considerado o centro do universo, um ser pensante, dono do tempo, cuja natureza era totalmente racional, e não mais divina. Por isso, não havia mais espaço para explicações e concepções místicas.

Na luta contra a permanência dessas concepções místicas, os Iluministas se empenharam em esclarecer as camadas populares sobre todas as deficiências. Foi nessa época que a educação passou a ser vista como um ideal a ser compartilhado com todos e começou-se a pensar em educação especial.

Surgem, então, estudiosos empenhados em desenvolver novas linguagens e instrumentos para apoio à educação das pessoas deficientes. Jacob Pereira foi um deles, e criou uma linguagem para a comunicação dos surdos; um médico francês, Jean Marc Itard, desenvolveu um trabalho riquíssimo com um garoto com atraso severo de desenvolvimento; Valentin Haüy, pedagogo francês, criou um instituto especializado, o Instituto Real dos Jovens Cegos, em 1784, que teve Louis Braille como aluno e professor. Esses estudiosos foram revolucionários por acreditarem na capacidade de aprendizagem da pessoa deficiente através do auxílio e do estímulo ao desenvolvimento dos sentidos restantes. Os deficientes visuais deixaram de ser “sobrenaturais” e passaram a receber educação.

Já no *período científico*, com início na Idade Moderna, passou a ser considerada a história da vida humana enquanto cultura, processo e movimento. O homem agora era considerado um ser social que, através das relações com outros homens e com a natureza, adquire conhecimentos.

Como nessa época a pessoa cega já possuía acesso à educação sistemática (através do uso de seus outros sentidos), sua capacidade de aprendizagem vai se revelando.

Com um referencial materialista histórico, Vigotsky aponta em seus estudos sobre a cegueira, que a educação sistemática é um marco para a ciência na área, pois, a partir daí, surge a possibilidade de se verificar que a cegueira provoca no indivíduo um processo de compensação a esse comprometimento. Compensação essa compreendida como um processo social, e não orgânico como foi atribuído no período anterior (CAIADO, 2006, p. 39).

Não podemos negar que a cegueira é limitadora, biologicamente, pois impede a pessoa, muitas vezes, de se locomover nos espaços e receber informações visuais, mas na comunicação, esta não apresenta nenhum empecilho, já que o indivíduo cego não possui nenhuma dificuldade de expressão.

Porém, essa limitação traz um conflito. Por um lado temos os processos de humanização e educação que empurram esta pessoa para um convívio social, mas por outro lado, existem limitações que dificultam a evolução desse mesmo processo social.

Hoje, num mundo capitalista em que o mercado de trabalho encontra-se cada vez mais restrito, temos os deficientes visuais lutando por um espaço. Fala-se muito em responsabilidade social e em reservar vagas para contratar deficientes, mas ainda assim, os deficientes visuais encontram muita resistência para ingressar no mercado de trabalho. Um empregador só admitirá um empregado cego se este demonstrar muita competência, e na maioria das vezes, lhe falta oportunidade para mostrar todo seu conhecimento.

Ou seja, ainda não é fácil a admissão de um deficiente visual nas empresas, mesmo porque, estas devem levar em conta muitos outros fatores como

treinamento específico, adequação das edificações, adaptação dos demais funcionários, entre tantas outras barreiras ainda impostas pela própria sociedade (CARREIRA, 2000).

Este é mais um momento em que o deficiente visual deverá usar de seus outros sentidos para mostrar sua “capacidade de produção” e mais uma vez aparecerá a compensação dos outros como um fator fundamental dentro das relações sociais. Assim, a compensação aparece como mais uma forma de ajudar na superação de obstáculos e é trabalhando essa compensação que o deficiente visual vai assumir seu papel na escola e na sociedade em geral (CAIADO, 2006).

Outra constante batalha enfrentada pelos deficientes visuais, e por todos os demais deficientes, é a batalha à locomoção. Para um deficiente se locomover pelas ruas ou locais públicos, estes dependiam sempre da ajuda de outras pessoas. O direito à autonomia nessa área foi conseguido recentemente, mas ainda não foi colocado totalmente em prática. Em 2 de dezembro de 2004 foi sancionado o Decreto nº 5.296 que oficializou a Lei da Acessibilidade em todo o Brasil.

Por acessibilidade defini-se:

I- acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (Decreto nº 5.296, Capítulo III, Art. 8º).

Segundo o Decreto 5.296/04 as pessoas deficientes deverão ter atendimentos prioritários e especializados, além de contar com estruturas adaptadas às suas necessidades, principalmente em locais públicos.

Realmente conseguimos observar, ao longo dos últimos anos no Brasil, mudanças nas ruas e locais públicos. Construção de rampas nas calçadas e entradas de prédios, instalação de elevadores e telefones públicos adaptados a deficientes auditivos e cadeirantes, carros de transporte público com espaços reservados para cadeiras de rodas e até cães guias. Parece que estamos nos adaptando às necessidades de todos, aceitando e respeitando as diferenças.

Para os deficientes visuais, as principais ações são muito mais recentes. No mesmo decreto temos assegurado o direito de adaptações das ruas e calçadas e instalação de pisos táteis que facilitem a orientação.

Na cidade de São Paulo, alguns poucos locais, no geral próximos a instituições especializadas, possuíam pisos táteis e orientação de mobilidade até meados do ano de 2008. Foi a partir deste ano que atitudes mais significativas foram tomadas para o atendimento das necessidades dos deficientes visuais pelo poder público.

A primeira atitude observada foi a instalação de pisos táteis (Figura 11) nas estações de Metrô, prédios públicos, agências bancárias e até em grandes avenidas, como a Avenida Paulista, principal avenida comercial da cidade.

Os pisos táteis servem como orientação de mobilidade para deficientes visuais e são feitos em dois modelos, o “direcional” e o de “alerta”. A sinalização tátil direcional deve ter textura com relevos lineares e ser instalada no sentido do deslocamento. Já a sinalização tátil de alerta possui um conjunto de círculos em relevo e deve estar disposta perpendicularmente ao sentido de deslocamento.

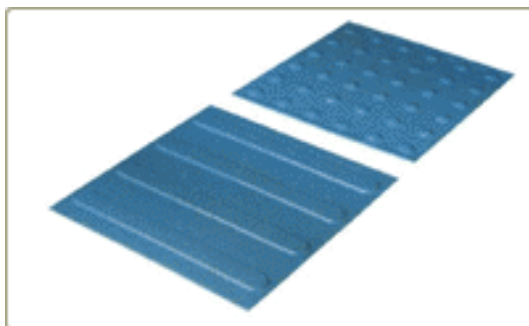


Figura 11: Modelos de Sinalização Tátil (Direcional e de Alerta)

Fonte: [www.haiah.com.br/prod\\_pisotatil.htm](http://www.haiah.com.br/prod_pisotatil.htm)  
(Acesso em 09/06/2009)

Outra medida foi a instalação de mapas táteis (Figuras 12 e 13) nas agências bancárias e estações de metrô.



Figura 12: Mapa tátil e piso tátil Banco do Brasil – Agência Vila Matilde – SP  
Fonte Própria



Figura 13: Detalhe mapa tátil Banco do Brasil – Agência Vila Matilde – SP  
Fonte Própria

Outros locais públicos também começaram o processo de adaptação para os deficientes. Também em São Paulo, no Estádio Municipal Paulo Machado de Carvalho, conhecido como Estádio do Pacaembú, temos o Museu do Futebol, que já conta com algumas adaptações para o público deficiente. Especificamente para os deficientes visuais, pisos táteis e informações em Braille (Figura 14).



Figura 14: Informações em Braille e piso tátil Museu do Futebol – SP  
Fonte Própria

Ações como essas possibilitam ao deficiente visual maior autonomia nas suas locomoções e mobilidade. Entretanto, ainda são poucas e nem todos os espaços podem contar com adaptações.

Considerando ainda o Museu do Futebol temos, em sua maioria, dependências com recursos altamente visuais (Figura 15) que não permitem uma visita completa pelo deficiente visual por exemplo. Infelizmente, ainda não podemos contar com uma adaptação total dos recursos para o aproveitamento dessas pessoas.



Figura 15: Espaço totalmente visual – Museu do Futebol  
Fonte Própria



Enfim, os espaços estão sendo criados e vemos a cada dia os deficientes visuais lutando pelos seus direitos e sendo mais aceitos na sociedade, o que pode ser considerado um avanço.

Os preconceitos ainda existem, é claro, mas a conscientização está sendo tomada.

Exemplos como os fotógrafos da mostra "Sight Unseen" (Vista não vista, em tradução livre), em cartaz no Museu da Fotografia da Califórnia, que são, todos, deficientes visuais (inclusive alguns totalmente cegos) ainda surpreendem, mas no sentido de uma grande admiração. Outro grupo a ser citado como exemplo de superação social, agora no Brasil, é o "Cordão Benjamin no Escuro", que reúne foliões cegos do Instituto Benjamin Constant e videntes convidados, devidamente vendados, no Rio de Janeiro, um animadíssimo bloco de carnaval que desfilou pela segunda vez no ano de 2009 nas ruas da Urca.

O mundo parece que não está totalmente preparado para essas pessoas, mas estas mostram cada vez mais como estão preparadas e se preparando para o mundo.

### 2.3 O DEFICIENTE VISUAL NA ESCOLA (REGULAR E ESPECIALIZADA)

Podemos começar essa história em 1784, com a criação, em Paris, do Instituto Real para Jovens Cegos, pelo pedagogo francês Valentin Haüy, no qual este testava sua nova criação, um sistema de leitura tátil em relevo com letras de caracteres comuns.

Apenas no século XIX surgem nos Estados Unidos e na Europa outras escolas com essa mesma proposta educacional.

Em 1825 é divulgado mundialmente um novo método de escrita, mais eficiente, o Sistema Braille, desenvolvido por Louis Braille, então aluno do Instituto Real em Paris. Este método permitiu que o ensino-aprendizagem das pessoas

cegas se espalhasse por todo o mundo, chegando ao Brasil em 1850 por meio de José Álvares de Azevedo que fez seus estudos no Instituto Real em Paris.

José Álvares de Azevedo é considerado pioneiro e patrono da educação de cegos no Brasil. Nasceu completamente cego, em 1834, e aos 10 anos foi enviado ao Instituto Real onde estudou durante 6 anos tendo Louis Braille como professor. Em seu retorno ao Brasil, veio disposto a difundir o método por todo o país e criar um instituto nos mesmos moldes da escola francesa.

Aos 16 anos tornou-se professor e iniciou sua batalha escrevendo inúmeros artigos na imprensa brasileira para mobilizar a sociedade em favor de sua causa. Azevedo ensina o sistema Braille para a filha cega do Dr. Xavier Sigaud, importante médico da Casa dos Governadores do Rio de Janeiro, e logo é levado à presença de D. Pedro II pelo Dr. Xavier para que expusesse suas idéias de construir uma escola onde as crianças cegas pudessem estudar. Esse ideal concretizou-se em 17 de setembro de 1854 com a inauguração do Imperial Instituto dos Meninos Cegos, hoje conhecido como Instituto Benjamim Constant (IBC), o primeiro educandário voltado para as crianças cegas da América Latina e, até hoje, a única Instituição Federal de Ensino destinada a promover a educação das pessoas cegas e portadoras de baixa visão no Brasil. Infelizmente, José Álvares de Azevedo não pôde estar presente na concretização de seu ideal, faleceu 6 meses antes, aos 20 anos de idade, vítima de tuberculose (BRUNO e MOTA, 2001).

Ainda hoje, o IBC é de extrema importância. Além de ter criado a primeira Imprensa Braille do país, dedica-se ao ensino, formação de professores, publicações científicas e inserção de pessoas deficientes visuais no mercado de trabalho.

A luta em prol da educação dos deficientes visuais no Brasil levaram ao surgimento de outras instituições que seguiram o modelo educacional do IBC, dentre elas:

- 1926 – Instituto São Rafael – Belo Horizonte - MG;
- 1928 – Instituto de Cegos Padre Chico – São Paulo – SP;
- 1929 – Instituto de Cegos da Bahia – Salvador – BA;
- 1941 – Instituto Santa Luzia – Porto Alegre – RS;

- 1943 – Instituto de Cegos do Ceará – Fortaleza – CE;
- 1957 – Instituto de Cegos Florisvaldo Vargas – Campo Grande – MS.

É importante ressaltar o pequeno número de entidades especializadas existentes no Brasil - apenas 7 – e localizadas em capitais brasileiras. A grande maioria das pessoas cegas não tem fácil acesso ao ensino especializado.

Outro marco fundamental para a educação das pessoas cegas foi a criação, em 1946, da Fundação para o Livro do Cego no Brasil, hoje chamada Fundação Dorina Nowill para Cegos, que veio com o objetivo de divulgar livros no Sistema Braille e cresceu, ampliando sua área de atuação, tornando-se pioneira na defesa da educação inclusiva e prestando proeminentes serviços no desenvolvimento de práticas pedagógicas voltadas a essa população.

Já na Rede Regular de Ensino (Ensino Fundamental e Médio), pautadas pelas leis nacionais que asseguram o direito à educação dos deficientes, as cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro, respectivamente em 1950 e 1957, inauguraram, em escolas comuns, o ensino integrado. A partir daí, em várias cidades do Brasil houve a possibilidade de educar pessoas deficientes visuais com o apoio de salas de recursos, salas especiais e mais atualmente de Centros de Apoio Pedagógico.

Os Centros de Apoio Pedagógico tem como objetivo, através do contato com professores especializados e materiais adaptados, desenvolver habilidades nos alunos de inclusão para que possam acompanhar as salas regulares.

Os dados mais recentemente levantados sobre a demanda educacional no ensino regular do Brasil foram trazidos pelo Censo Escolar de 2008: temos 462.713 deficientes matriculados na rede pública de ensino. Na Tabela 1, detalhes desses indicadores.

Tabela 1

Distribuição de matrículas de alunos por nível e sistema de ensino em 2008

<b>MATRÍCULA INICIAL NAS REDES ESTADUAL E MUNICIPAL</b>		<b>NÚMERO DE ALUNOS</b>
Educação Infantil	Creche	7.149
	Pré-Escola	31.833
Ensino Fundamental	Fundamental I	287.266
	Fundamental II	86.037
Ensino Médio	Ensino Médio	16.317
Educação de Jovens e Adultos (Presencial)	Fundamental	31.317
	Médio e Educação Profissional	2.794

Fonte: CENSO ESCOLAR 2008 ([www.inep.gov.br/censo/escolar/DOU\\_final\\_2008.htm](http://www.inep.gov.br/censo/escolar/DOU_final_2008.htm))  
Acesso: 15 de maio de 2009

É importante ressaltar que esses dados são relativos aos alunos matriculados na rede pública de ensino. Não podemos desconsiderar que há os matriculados na rede particular e nas instituições especializadas.

As leis que asseguram o direito à educação dos deficientes têm um caráter recente no Brasil e serão melhor conhecidas no item a seguir.

## 2.4 POLÍTICAS PÚBLICAS EDUCACIONAIS: A INCLUSÃO DOS DEFICIENTES VISUAIS

Conhecemos, nos itens anteriores, que por todo o mundo, ao longo da história, os deficientes visuais foram vistos de várias formas e apenas pouco a pouco puderam mostrar suas reais capacidades e conquistar os seus espaços.

No campo educacional, os primeiros espaços concedidos a essas pessoas foram construídos a partir do interesse de estudiosos, familiares, amigos e defensores da participação ativa desse grupo de pessoas na sociedade. As leis que garantiram a essa público os seus direitos foram posteriormente criadas.

No Brasil, apenas na Lei de Diretrizes e Bases de 1961 (Lei n. 4024 de 20 de dezembro de 1961) encontra-se a primeira menção ao direito do deficiente ao ensino, no seu Título X, chamado de “*Da Educação de Excepcionais*”:

**Art. 88.** A educação de excepcionais, deve, no que for possível, enquadrar-se no sistema geral de educação [grifo nosso], a fim de integrá-los na comunidade.

**Art. 89.** Toda iniciativa privada considerada eficiente pelos conselhos estaduais de educação, e relativa à educação de excepcionais, receberá dos poderes públicos tratamento especial mediante bolsas de estudo, empréstimos e subvenções [grifo nosso].

Podemos ver que além de recente, as menções ao ensino dos deficientes no Brasil ainda era bastante superficial, pois as expressões “enquadrar-se no que for possível” e “receberá dos poderes públicos tratamento especial mediante bolsas de estudo, empréstimos e subvenções” não asseguravam que os alunos deficientes tivessem o tratamento e acompanhamento necessários para o seu desenvolvimento escolar, inclusive no que se refere à apropriação do conhecimento.

Em 1988 houve o estabelecimento de um marco para a inclusão no Brasil. Na Constituição Federal de 1988, no seu 208º artigo (*O dever do Estado com a educação*), foi declarado como dever do Estado oferecer acompanhamento especializado para alunos deficientes, preferencialmente, na rede regular de ensino.

Outro grande marco, esse mundial, para garantia de direitos a acesso e permanência dos deficientes nas escolas foi a Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais – Acesso e Qualidade, que aconteceu em Salamanca, na Espanha, em 1994 e deu origem ao documento oficial das Nações Unidas, exclusivo para este fim, mais conhecido como a Declaração de Salamanca, que trata dos princípios, políticas e práticas para a educação especial em todo o mundo.

Percebemos que, ao longo do século XX, as pessoas deficientes eram compreendidas fora do âmbito social; as políticas públicas, quando estabelecidas,

eram dirigidas de forma apartada em relação às políticas gerais, tanto que se favoreceu o surgimento de instituições especializadas para esse atendimento, inclusive educacional, nascidas do empenho de amigos e familiares em resposta ao descaso sofrido pela ordem pública. Tivemos, a partir daí, uma “réplica” do Estado, no sentido de que este passou a criar instituições especializadas, ou melhor, classes especiais de apoio, no interior das escolas públicas. Direito sancionado oficialmente na atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a Lei n. 9394/96, que traz em seu *Capítulo V – Da Educação Especial*, Art. 58, a garantia de que todo aluno deficiente terá acesso à Rede Regular de Ensino e sempre que necessário lhe será assegurado o acompanhamento especializado desses alunos.

Nos 1º e 2º parágrafos desse Artigo encontra-se:

**§ 1º.** Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial.

**§ 2º.** O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular.

Observa-se, novamente, a presença da expressão “sempre que necessário”, diluindo a responsabilidade do estado no atendimento a essa população e criando linhas de fuga para o atendimento escolar.

Além disso, em seu Art. 59, garante currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos para suprir as necessidades dessa população e professores com formação adequada para atendimento especializado. Nada disso, entretanto, se consolidou na medida da necessidade.

Outro documento oficial brasileiro, este mais recente, o Plano Nacional de Educação de 2001, veio reiterar os direitos estabelecidos na Lei de Diretrizes e Bases de 1996, além de trazer os “desdobramentos” e atualizações necessários à Constituição Federal de 1988 em seu 208º artigo.

É necessário ressaltar a importância da Resolução n.2 do Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Básica, de 11 de setembro de 2001,

que instituiu Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. No seu Artigo 1º, Parágrafo Único, encontra-se:

O atendimento escolar desses alunos (portadores de necessidades especiais) terá início na educação infantil, nas creches e nas pré-escolas, assegurando-lhes os serviços de educação especial sempre que se evidencie, mediante avaliação e interação com a família e a comunidade, a necessidade de atendimento educacional especializado.

De acordo com a mesma Resolução, Artigo 2º, Parágrafo Único, cabe aos sistemas de ensino conhecer a demanda real de atendimento a alunos com necessidades educacionais especiais; para tanto, estabeleceu-se interfaces com os órgãos de pesquisas governamentais (INEP com o CENSO Escolar e IBGE com o CENSO Demográfico) para que estes dados viessem à tona, dados como os vistos anteriormente no CENSO Escolar 2008.

Para que tal processo se torne efetivo, torna-se imprescindível uma formação especializada que permita aos professores realizar as adaptações necessárias a todos os tipos de necessidades educacionais especiais.

### **3. A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES: a aprendizagem docente ao longo da vida**

O principal interesse desse trabalho é conhecer e analisar a construção dos conhecimentos profissionais por parte de professores de Matemática que ensinam alunos cegos. Para compreendermos essa situação específica, é necessário que se faça um panorama sobre os saberes e as aprendizagens dos docentes. É disso que trata este capítulo.

Embora toda a literatura usada para fundamentar esse capítulo não tenha como especificidade a docência para alunos cegos, considero que os apontamentos desses autores são pertinentes para compreender a prática e a formação da professora participante da pesquisa.

#### **3.1 OS CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES**

A formação de professores é um tema que desperta muito interesse nos estudiosos, tanto que é vasto o repertório bibliográfico encontrado sobre o assunto.

Marcelo Garcia (1999) define a formação de professores como o processo organizado e sistemático com o qual os professores, tanto em formação quanto em exercício se envolvem, individualmente ou em grupos, em experiências de aprendizagem pelas quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições que lhes permitem interferir profissionalmente.

Pacheco e Flores (1999) salientam que a formação de professores, em particular, possui uma natureza específica que difere de qualquer outra formação existente em três aspectos. Em primeiro lugar, pode-se dizer que esta se trata de uma *formação dupla*, na medida em que é composta por um componente científico (conteúdos específicos) e um componente profissional pedagógico (conteúdos ligados à Educação). Em segundo lugar, é uma formação profissional, pois,



funciona como uma formação com a finalidade concreta de formar pessoas que irão exercer a atividade de ensino. Por fim, a formação de professores é, também, uma formação de formadores. O que vem da analogia do lugar físico da formação e o espaço onde se exerce a profissão, o que, muitas vezes resulta na adoção, por parte dos formandos, do modelo pedagógico dos formadores.

De acordo com Neves (2007), os estudos de Shulman focalizaram os diferentes tipos e conhecimentos que professores devem dominar e que, para ele, configuram uma epistemologia própria. Neves considera os trabalhos de Shulman importantes por, primeiramente, trazer em seu centro o conhecimento que os professores possuem dos conteúdos das matérias que ensinam e o modo como esses conteúdos se tornam ensináveis. Em segundo lugar, ressalta o esforço de Shulman em sistematizar a diversidade de tipos e modalidades de conhecimentos que os professores dominam, fornecendo assim, a seu ver, uma estrutura de categorias muito elaboradas que consideram os conhecimentos utilizados e criados na atividade docente; categorias que ainda hoje influenciam pesquisas.

O programa de pesquisa sobre os conhecimentos dos professores desenvolvido por Shulman abrange três categorias, relacionadas aos conteúdos da matéria, aos conteúdos pedagógicos e aos conhecimentos dos conteúdos pedagógicos. De acordo com a pesquisa de Neves (2007, p.16) essas três categorias são as seguintes:

- O *conhecimento do conteúdo da matéria ensinada (subject knowledge mater)* refere-se à “quantidade” e organização do conhecimento por si mesmo na mente do professor. Conhecer bem os conteúdos é poder ir além do conhecimento dos fatos e conceitos de um determinado domínio; para isso é necessário compreender as estruturas substantiva e sintática da matéria. A estrutura substantiva é aquela na qual os conceitos básicos e princípios da disciplina estão organizados para incorporar os fatos. A estrutura sintática de uma disciplina é o conjunto de modos pelos quais verdade ou falsificabilidade, validade ou invalidade são estabelecidas. A sintaxe é um conjunto de regras para determinar o que é legítimo num

domínio disciplinar e o que fere as regras. Para Shulman, nas diferentes áreas do conhecimento, os modos de discutir a estrutura de conhecimento são diferentes.

- O *conhecimento pedagógico da matéria (pedagogical knowledge matter)* é um segundo tipo de conhecimento de conteúdo, que vai além do conhecimento da matéria do assunto por si mesma para a dimensão do conhecimento da matéria do assunto para ensinar. Inclui as formas mais comuns de representação das idéias, as analogias mais poderosas, as ilustrações, os exemplos, explicações e demonstrações, ou seja, os modos de representar e formular o assunto de forma a torná-lo compreensível para os outros. Inclui também aquilo que faz a aprendizagem de determinado assunto fácil ou difícil.
- O *conhecimento curricular (curricular knowledge)* é o conhecimento sobre o currículo, definido pelo autor como o conjunto de programas elaborados para o ensino de assuntos específicos e tópicos em um nível dado, a variedade de instrução disponível relacionados a esses programas, e o conjunto de características que servem igualmente como indicações ou contra-indicações para o uso de um currículo ou programa em circunstâncias particulares.

Ainda seguindo os estudos de Shulman, o autor traz que os conhecimentos de cada um desses domínios podem, ainda, assumir três formas: o *conhecimento proposicional (propositional knowledge)*, *conhecimento de casos (case knowledge)* e *conhecimentos estratégicos (strategic knowledge)*. Neves (2007) interpreta essa classificação como uma estrutura utilizada pelo autor para indicar como os conhecimentos teóricos e práticos poderiam se articular para compor os saberes docentes em cada domínio. A classificação é apresentada da seguinte forma:

- O *conhecimento proposicional* é aquele ligado às contribuições da investigação didática. Ele reúne e disponibiliza três tipos de proposições: *princípios*, oriundos de pesquisas empíricas; *máximas*, oriundas da prática e que não possuem confirmação científica; e *normas*, que se referem aos valores, compromissos ideológicos e éticos de justiça, equidade etc. Estas proposições não seriam teóricas nem práticas, mas sim normativas. Ocupam a essência do que o autor chama de saber dos professores e guiam o trabalho do professor porque são eticamente ou moralmente corretos.
- O *conhecimento de casos* refere-se a eventos específicos, exemplos que auxiliam a compreensão da teoria. Podem ser de três tipos: *protótipos*, que exemplificam os princípios teóricos; *precedentes*, que expressam as máximas e *parábolas*, que expressam normas e valores.
- O *conhecimento estratégico*, que diz respeito a como agir frente a dilemas e situações contraditórias, quando princípios contradizem máximas e/ou normas.

Segundo Neves (2007), em seus trabalhos seguintes Shulman procurou estabelecer foco nas seguintes questões:

- *Qual conhecimento da matéria ensinada os professores têm em sua mente?*
- *Quais são as fontes dos conhecimentos dos professores?*
- *O que um professor sabe e quando ele vem a saber disso?*
- *Quando um novo conhecimento é adquirido, o velho conhecimento é revisto e ambos, combinados, formam uma base de conhecimento?*

Pensando nessas questões, as três categorias anteriores foram um pouco mais desenvolvidas, resultando no que Shulman chamou de *Base de Conhecimentos da Docência*. De acordo com Neves (2007), essa base inclui:

- *Conhecimento do conteúdo* – domínio dos conceitos fundamentais de uma determinada área do conhecimento e da história da construção de tais conceitos.
- *Conhecimento pedagógico geral* – com referência especial aos conhecimentos amplos e estratégias para organização e gerenciamento de processos de ensino e aprendizagem.
- *Conhecimento do currículo* – conhecimento das disciplinas e programas que compõem o currículo de um determinado nível/modalidade de ensino.
- *Conhecimento pedagógico do conteúdo* – um amálgama especial de conteúdos e pedagogia que subsidia a transformação do conteúdo a ser ensinado em conceito a ser aprendido.
- *Conhecimento dos alunos* – Conhecimento dos processos e estilos de aprendizagem específicos de seus alunos.
- *Conhecimento dos contextos educacionais* – alcance do trabalho de grupo ou sala de aula, do governo e financiamento de distritos escolares, das características das comunidades e culturas.
- *Conhecimento dos fins e metas da educação* – conhecimento dos fins escolares, propósitos e valores e suas bases históricas.

Tendo como base os trabalhos de Shulman, apreendidos por meio do olhar de Neves (2007), pode-se perceber a complexidade e amplitude do conhecimento que os professores precisam ter para ensinar. Destaco que foram expostas aqui, algumas das muitas contribuições de Shulman para melhor compreendermos os saberes docentes.

Vale ressaltar que essas pesquisas mostram que dentre os muitos conhecimentos que compõem o repertório do professor estão o conhecimento do conteúdo da matéria e também o conhecimento que envolve as possíveis transformações que esses conteúdos precisam passar para se tornarem ensináveis. Porém, não ficam claras em quais fontes muitos desses saberes são oriundos, além das já tradicionais áreas da ciência a ser ensinada e da ciência da pedagogia. Para isso, precisamos entender quais fontes de conhecimento o professor precisa buscar para saber ensinar.

### 3.2 FONTES DE CONHECIMENTO

Todos os conhecimentos que agregam o saber profissional do professor são obras de uma aprendizagem formal e informal adquirida por meio de várias fontes.

Ainda com base nas pesquisas de Shulman, Pacheco e Flores (1999) enumeram essas fontes da seguinte forma:

1) *Conhecimento acadêmico dos conteúdos das disciplinas:*

Uma das principais fontes de obtenção do conhecimento profissional do professor vem do processo acadêmico, dos conteúdos específicos da área em que leciona. É a partir da formação bem estruturada desses conhecimentos que os demais poderão agregar-se com sucesso.

Ou seja, para Shulman, é essencial que o professor não tenha somente conhecimento sobre os conteúdos que leciona, mas que também tenha o conhecimento sintático desses, ou seja, dos seus conceitos, dos seus fundamentos, regras e procedimentos de investigação.

2) *Estruturas e materiais educativos:*

Ser professor não se limita somente à sala de aula. O professor faz parte de uma comunidade escolar, de um território educativo onde se aprende e se partilha

muita coisa, desde situações vividas e comentadas por colegas, até o contato com os materiais curriculares que utiliza.

Essa fonte de aprendizagem remete a todas essas situações vividas e presenciadas pelo professor no âmbito escolar e que trazem novas aprendizagens.

3) *Conhecimento acadêmico da educação formal:*

Esta fonte refere-se ao conhecimento pedagógico, ao estudo da bibliografia dedicada à compreensão do processo educativo em geral, e do processo didático em particular.

O conhecimento pedagógico é sistematizado nas mais diversas dimensões essenciais ao ato educativo: histórica, axiológica, sociológica, administrativa, psicológica, curricular e metodológica.

Pode-se dizer até que esse conhecimento é fruto de um ato introspectivo do professor, o qual é enriquecido pela prática quando passa a comparar os resultados de sua ação com as intenções iniciais.

O conhecimento pedagógico também pode surgir das investigações que o professor realiza, sozinho ou em grupos, com o objetivo de obter respostas a um determinado questionamento ou problematização envolvendo fenômenos educativos nas suas mais variadas formas.

4) *Sabedoria da prática:*

Para Shulman, o conhecimento do professor provém significativamente da prática, que se aprende e treina, mas que não se ensina. Assim, podemos afirmar que a prática é decisiva na aquisição do conhecimento profissional do professor.

De acordo com a pesquisa de Pacheco e Flores (1999), Mialaret (1988), apresenta três aspectos principais na sabedoria da prática: *a experiência individual*, ou seja, um conhecimento enriquecido pela prática; *a prática observada*, que traz o que é feito pelos outros professores e *a prática partilhada* ao nível das discussões, informações e inovações.

Por fim, o conhecimento profissional do professor não é limitado, não tem tempo definido para ocorrer nem se pode dar como terminado. Ou seja, um professor aprende a ensinar antes de fazer a licenciatura, quando é aluno da escola básica, continua aprendendo nos cursos profissionais específicos (no ensino médio ou nas licenciaturas) e também durante todo o período de atuação. É um conhecimento que depende do contexto – embora não apenas dele - em que as ações do professor são praticadas e exige constantes atualizações.

Um professor aprende a ensinar com os outros professores das escolas em que atua, com sua vida cotidiana, com suas leituras, investigações, relacionamentos, com os alunos e seus pais... Enfim, um professor tem inúmeras fontes das quais extrai seus conhecimentos voltados para ensinar, mas nem sempre percebe essas possibilidades nem está com disponibilidade para entendê-las. Por isso, outro importante conceito trazido por Neves (2007) vem da proposta de Donald Schön, que trouxe à análise o conceito do professor como um profissional reflexivo, que possibilita desenvolvimento profissional a partir da atitude reflexiva:

Schön propõe uma epistemologia da prática, na qual o professor, frente a dilemas e indeterminações da prática, mediante a reflexão faz dialogar as ações que havia projetado com as possibilidades reais dadas na prática e com as atitudes tomadas, produzindo assim novos conhecimentos específicos, ligados à ação (NEVES, 2007, p.21).

Para melhor explicar como isso ocorre, Schön estabeleceu alguns conceitos básicos, como reflexão antes da ação, *reflexão-na-ação* *reflexão após a ação*, *reflexão sobre a reflexão na ação*. Nesse importante conjunto de idéias, encontra-se um norte para o professor se aprimorar na docência.

Na reflexão antes da ação os professores podem considerar os conhecimentos para o ensino, o conhecimento do contexto, dos alunos, entre outros, pautando sua perspectiva sobre a aula na compreensão de elementos a ela necessários. Nesse momento ocorre o que usualmente se chama planejamento do ensino.

Durante a reflexão-na-ação, o professor analisa e interpreta suas ações durante sua ocorrência, no momento da aula, levando em consideração os alunos, a situação, o ambiente social, o assunto em pauta, entre outros tantos que compõem os momentos da aula. É por meio dessa reflexão que o professor reorganiza seu plano inicial e atende às necessidades, emergências e às peculiaridades dos estudantes/classe/escola.

Já a *reflexão-sobre-a-ação* implica um olhar retrospectivo sobre os dois “momentos” anteriores, para assim refletir sobre o que foi realizado e produzir novos modos de fazer e novos saberes.

A reflexão sobre a reflexão na ação é um momento em que o professor procura por em palavras o que acontece na sala de aula, buscando justificativas para as decisões que tomara.

Todos esses momentos de reflexão podem estar ou não presentes nos fazeres dos professores, mas quando são intencionalmente considerados podem levar a uma maior conscientização de seu papel e a um investimento em seu próprio desenvolvimento profissional. A reflexão, nesse sentido, torna-se poderosa fonte de aprendizagem da docência.

A seguir, apresento algumas considerações sobre o aprender a ensinar e seus processos.

### 3.3 APRENDER A ENSINAR

Tornar-se professor não é um processo simples. Compreende um enorme conjunto de aprendizagens e experiências que vão aparecendo ao longo das diferentes etapas do processo formativo e do tempo de atuação, constituindo-se dessas duas formas estreitamente relacionadas.

Para caracterizarmos o processo de aprender a ensinar, utilizaremos quatro componentes processuais presentes nos estudos de Pacheco e Flores (1999): a *metacognição*, a *descontinuidade*, a *individualização* e a *socialização*.



Tomando essa perspectiva, podemos dizer que aprender a ensinar é um processo que nasce da articulação entre a teoria e a prática, mas que, principalmente, depende do contexto prático. Ou seja, o que o professor sabe sobre si próprio, sobre os alunos, sobre o conteúdo e sobre os contextos, não aprendeu, exclusivamente, pela teoria, mas, também, pelo contato com as situações práticas, nas quais e sobre as quais pode refletir. Isso caracteriza um processo de *metacognição* orientado para o contexto escolar.

Pensando neste contexto de formação de professores, este processo de metacognição traz um alerta para algo importante: embora o professor muitas vezes retome um conceito teórico quando precisa de orientação para a prática, quando surge uma necessidade de alterar ou incluir um conhecimento na aula, também não poucas vezes acaba deixando de lado os seus formalismos – aspectos formais do conceito - e atendendo, sobretudo, a sua utilidade imediata. Em situações como essa o processo metacognitivo fica prejudicado, pois se funda na apropriação dos conhecimentos e no pensamento sistemático sobre eles.

Além de buscar o desenvolvimento da metacognição, aprender a ensinar implica um processo evolutivo, com fases e impactos distintos que compreendem desde a experiência adquirida como aluno até o ponto de chegada como professor. Essa seqüência evolutiva é fortemente marcada pela *descontinuidade*, principalmente percebida na transição de aluno para professor. Essa é uma característica própria da apropriação dos conhecimentos, que não ocorre linearmente, nem aos saltos, mas se constrói com base em conhecimentos prévios que são desestabilizados.

Além de ser descontínuo, o processo de aprender a ensinar é um processo *individualizado* e diferenciado que depende de cada professor, das suas crenças, atitudes, experiências prévias, motivações e expectativas. Depende também do seu envolvimento com a tarefa que desempenha.

Podemos ainda dizer, apoiando-nos em Pacheco e Flores (1999), que aprender a ensinar ocorre num processo de *socialização* que comporta vários níveis e são provenientes de diferentes influências que contribuem para a construção da identidade profissional do professor. Ou seja, homem é um ser

social e sua aprendizagem ocorre nesse contexto. Por isso, socializar conhecimentos, experiências, normas, valores ... faz parte da aprendizagem dos professores.

Para Jordell (1987, *apud* Pacheco e Flores, 1999, p.50), de um modo mais sistematizado, pode-se apresentar um modelo de socialização do professor destacando-se dois tipos de influências (pessoais e estruturais) que se articulam em quatro níveis:

1) *Pessoal*: abarca as experiências prévias de aluno e de aluno candidato a professor.

2) *Sala de aula*: a socialização do professor é fortemente determinada pelos alunos e pelo contexto ecológico da aula. De fato, a interação com os alunos, considerando os seus comportamentos e desempenhos, é decisiva na socialização do professor. A atividade do professor ocorre num contexto de oportunidades e constrangimentos, determinados pelas características dos alunos e pelas condições de funcionamento das turmas e das escolas.

3) *Institucional/Escolar*: fora da sala de aula, o professor recebe influências pessoais (dos outros professores, dos coordenadores e gestores) e influências das estruturas administrativas e curriculares, das opções políticas, dos fins educativos, das funções e finalidades escolares. Contrariando a crença de que a maior influência na socialização do professor advém dos alunos, pode-se dizer que são as condições de trabalho que mais o socializam, reiterando o contexto da sala de aula como o mais determinante e a estrutura escolar como definidora e reguladora de comportamentos de professores e alunos. Ao nível da interação, as escolas, enquanto lugares de trabalho, têm uma cultura própria que, apesar de heterogênea e dispersa, influencia e enquadra a ação do professor.

4) *Social*: observam-se influências indiretas e implícitas que também socializam o professor, por exemplo, a estrutura econômica, social e política em que a escola se

enquadra. Pode-se considerar os aspectos ideológicos da escola e da sociedade como fatores marcadamente socializadores para os professores.

Enfim, esse é o quadro teórico sobre formação docente que será apoio para a análise dos dados. Ele nos mostrou desde os saberes essenciais para a docência até como adquiri-los. Com esse conhecimento podemos conhecer melhor e analisar nosso contexto de pesquisa e a professora que conosco partilha seus saberes e práticas: o Instituto de Cegos Padre Chico e a professora de Matemática Solange.

#### **4. UMA EXPERIÊNCIA (DE VIDA e FORMAÇÃO) NO INSTITUTO DE CEGOS PADRE CHICO**

Neste capítulo serão apresentados com mais detalhes os caminhos percorridos para a realização da pesquisa. Traremos os dados referentes às visitas ao Instituto Padre Chico, à observação das aulas da professora de Matemática Solange, aos materiais e recursos utilizados para ensinar e as principais informações reveladas na entrevista com a professora.

Por fim, serão trazidas as respostas encontradas para nossas questões de pesquisa: *como se configura a formação e a prática de professores de matemática que exercem a docência junto a alunos cegos? Como é a prática de um professor de matemática que ensina alunos cegos? Como esse professor aprendeu a ensinar alunos cegos? Como esse professor analisa sua prática e sua formação?*

##### **4.1 CONTATO INICIAL – A PRIMEIRA VISITA**

Minha primeira visita ao Instituto foi realizada em 29 de abril de 2009 e foi feita com um grupo de estudantes de várias instituições que pretendiam conhecer a vida daqueles alunos e o trabalho dos profissionais que ali trabalhavam.

A visita começou às 9h da manhã e fomos acompanhados pela Professora Ana Maria, uma das coordenadoras da instituição.

Começamos conhecendo prédios e instalações. Nesse percurso, fomos alertados sobre os diferenciais existentes em relação às escolas que atendem majoritariamente alunos videntes: diferentes relevos dos pisos, referenciais sonoros, marcadores de ambientes, tudo enfim, que determinava o diferencial daquela construção e daquela instituição.

Os corredores e espaços externos estavam vazios. Todos os alunos estavam em aula naquele momento, mas já estavam acostumados a receber esse

tipo de visitas, que aconteciam sempre às quartas-feiras; por isso, pudemos adentrar as salas de aula e observar um pouco.

A primeira sala que visitamos foi a de informática, onde os alunos da 5ª série estavam em aula livre por se tratar da última aula do mês. A sala possui bom ambiente e todos os computadores estão equipados com o Programa Dosvox 4.0<sup>3</sup> e o Virtual Vision<sup>4</sup>, sintetizadores de voz e leitores de tela, que possibilitam a utilização do computador pelo deficiente visual. Um fato interessante que observei nesta aula foi que todos os computadores estavam conectados ao site de relacionamento Orkut enquanto os alunos conversavam pelo MSN. Fiquei muito fascinada com aquelas crianças construindo páginas com fotos e figuras, escrevendo recados aos seus amigos e conversando utilizando apenas um sintetizador de voz como guia.

Depois de conhecer a turma da 5ª série e a aula de informática, fomos à sala de mobilidade, onde os alunos têm aulas de orientação e mobilidade. Nestas aulas são utilizados dois mapas táteis, doados pela Universidade São Marcos; um mapa apresenta o Instituto e suas dependências e o outro apresenta o bairro do Ipiranga. Foi depois de conhecer esta sala que tivemos o privilégio de conversar com alguns alunos no pátio, na hora do intervalo.

Todos os alunos foram muito receptivos, aproximavam-se já para puxar assunto (como o aluno que veio me perguntar onde eu morava); nenhum se constrange em contar sua história, muito pelo contrário, disputam para narrar aos visitantes fatos de suas vidas, como enfrentam a deficiência e o que querem do futuro.

Conversei com três alunos, dois que nasceram totalmente cegos e um que ficou cego aos cinco anos depois de um acidente onde feriu gravemente os olhos. Os três disseram adorar jogar vídeo-game e dois já sonham em cursar Ciência da Computação. O outro (meu vizinho de bairro, que além de rir quando contei de meu percurso para chegar ao Instituto, disse que eu era louca de ser professora de matemática) ainda não decidiu a profissão, mas assegura que não quer ser

---

<sup>3</sup> O Programa Dosvox é gratuito e pode ser encontrado na internet pelo site: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/download.htm>

<sup>4</sup> O Virtual Vision não pode ser encontrado na internet, é um software pago somente disponibilizado gratuitamente a deficientes visuais que possuem conta no Banco Bradesco ou no Banco Real.

professor, porque considera que os alunos não dão o valor merecido a seus professores.

Também no intervalo, pude conhecer os casos de inclusão dentro do Instituto: dois alunos que possuem problemas de audição, um com comprometimento motor, um aluno com problemas no desenvolvimento neurológico e dois meninos autistas. Para esses alunos, há atendimento especial dentro das salas “regulares”.

Após o término do intervalo, encontramos novamente a 5<sup>a</sup> série, mas agora na aula de Arte.

Na sala de artes também encontramos música ambiente; os alunos ouviam músicas étnicas. A sala é muito ampla e no local ficam dispostos muitos materiais. Encontramos lá desde objetos do dia-a-dia (como panelas, caixas, talheres, conchas, frascos...) até quadros, esculturas, materiais artísticos etc. Naquele dia os alunos estavam fazendo colagens sobre rostos de pessoas, para isso, utilizavam lã para os cabelos e boca, botões para os olhos e macarrões para o nariz e orelhas. As produções das crianças ficaram lindas, elas faziam questão de escolher a cor da lã e dos botões para representarem os rostos da forma que imaginavam. Uma aluna me perguntou qual a cor do meu cabelo e olhos e depois de responder que eu era loira, correu na caixa de lã e me trouxe a lã amarela para mostrar como faria o meu cabelo.

O contato com os alunos foi muito prazeroso. A maneira com que eles nos tocam para conhecer como somos, como nos vestimos e até para saber o que temos nas mãos, acontece de forma acolhedora. Eles nos tocam de maneira suave e nunca deixam de nos elogiar, por pura gentileza.

Em seguida fomos à sala da 6<sup>a</sup> série onde a Professora Solange estava lecionando Matemática. Neste primeiro momento não pude conversar muito com a professora, pois estávamos em um grupo muito grande.

Os alunos estavam sentados um ao lado do outro e alguns utilizavam a máquina de escrever em Braille e outros a reglete<sup>5</sup>. A professora pediu que eles nos mostrassem como resolviam operações matemáticas: ela ditava algumas

---

<sup>5</sup> Reglete: material para a escrita manual do sistema Braille. Este recurso será melhor abordado posteriormente na apresentação dos materiais utilizados no Instituto.

expressões e eles resolviam enquanto falavam em voz alta os passos para chegarem ao resultado. Nossa visita à aula de matemática foi breve, pois os alunos realizariam uma avaliação naquele dia.

Posteriormente, fomos a uma 7<sup>a</sup> série observar a aula de História. Nesta disciplina todos os alunos possuem livros em Braille e as anotações são feitas utilizando as máquinas de escrever. No momento da nossa visita os alunos realizavam atividade avaliativa, estavam respondendo a um questionário consultando os seus livros.

Em seguida, conhecemos a sala de AVD (Atividade de Vida Diária), que na verdade é uma cozinha, onde os alunos aprendem desde o básico (como encher um copo, descascar uma batata ou uma laranja) até receitas culinárias.

Ao lado, funciona a sala de AVA (Atividade de Vida Autônoma), mais voltada para os maiores e para os adultos que freqüentam o Instituto. Nessa sala são ensinadas questões básicas da vida autônoma, como, fazer um curativo, dar banho em um bebê etc.

Para finalizar nossa visita, conhecemos o prédio da alfabetização, onde os alunos são alfabetizados e apresentados ao sistema Braille. A sala do 1<sup>o</sup> ano é cheia de letras e figuras em relevo, calendários e brinquedos, tudo para estimular a aprendizagem das crianças.

Nossa visita terminou por volta das 12h.

Como decidi por fazer minha pesquisa nesta instituição, pedi autorização para freqüentar algumas aulas de matemática. A autorização foi dada e no dia seguinte comecei a acompanhar algumas aulas.

## 4.2 A PROFESSORA DE MATEMÁTICA

No segundo dia de visita, já agora como pesquisadora, antes de começar a observação das aulas de Matemática, tive a oportunidade de fazer uma breve entrevista com a professora Solange. Essa entrevista foi, posteriormente,

complementada para completarmos os demais dados relativos à pesquisa. Trechos dessa entrevista serão apresentados neste capítulo que traz uma breve apresentação dessa profissional.

Solange é licenciada em Ciências e em Matemática pela UNIFAI – Centro Universitário Assunção, Unidade Ipiranga. Também é Especialista em Educação Especial e Psicopedagoga pela Universidade São Marcos.

Sua experiência vem de 22 anos de sala de aula. Primeiramente, trabalhava na rede pública estadual, e há 18 anos, leciona no Instituto de Cegos Padre Chico. No início, tentou trabalhar com as duas escolas, mas depois, decidiu deixar o Estado e se dedicar, exclusivamente ao Instituto.

*Quando eu entrei aqui [no Instituto Padre Chico] ainda continuei um bom tempo no Estado, mas aí... Eu tenho 2 filhos e mais a casa, né? Eu tinha carga máxima no Estado e aqui, quase enlouqueci! Mas eu me apaixonei pelo trabalho daqui e pensei que deveria oferecer o meu melhor. Assim decidi que eu ia entrar de cabeça e fiquei só aqui.*

Esse depoimento de Solange constata seu envolvimento com a causa daqueles alunos sua determinação em aprender a ensiná-los: *me apaixonei... entrar de cabeça...* são expressões fortes que marcam o início de uma “nova” vida profissional.

Quando Solange começou a trabalhar no Instituto, não tinha nenhum conhecimento sobre qualquer método utilizado para ensinar Matemática para deficientes visuais. Também não possuía pós-graduação que lhe oferecesse base para enfrentar o novo desafio.

Sua formação complementar foi ocorrendo na medida em que sentia a necessidade de se aprofundar mais em algum assunto. Essa necessidade surgia de sua prática, revelando sua disponibilidade para perceber os alunos e suas necessidades e a conscientização de que precisaria ir além de seus conhecimentos para melhor atendê-los.

Segundo seu relato, nenhum curso de pós-graduação ofereceria ensinamentos sobre os recursos que ela poderia utilizar para ensinar matemática para deficientes visuais, até mesmo porque, nenhum desses cursos é específico



para o ensino de cegos. Por isso, seus cursos de pós-graduação, no nível Especialização, foram voltados para a Educação Especial e a Psicopedagogia. Os demais conhecimentos, fundamentais para o desenvolvimento de suas aulas, Solange foi aprendendo no seu dia-a-dia.

Com o auxílio de um professor que já trabalhava há algum tempo no Instituto, e que, 2 anos depois, se aposentou deixando o cargo, foi descobrindo como utilizar cada um dos materiais que estavam disponíveis. O recurso mais importante de suas aulas, o sistema Braille, Solange foi aprendendo aos poucos.

*Quando eu entrei aqui não conhecia nada! Mas fui aprendendo tudo com muito empenho, viu? Eu tive que pegar os símbolos do Braille dia e noite, dia e noite até aprender. Mas fui bem porque é uma associação de pontos. É como uma seqüência numérica. O Braille tem uma associação tremenda com os números, então para quem gosta de números não é difícil aprender o Braille. É só fazer a associação desses pontos com uma seqüência numérica.*

Os demais materiais foram sendo descobertos pela professora que procurou fazer cursos, como para usar o soroban, estudou para entender os recursos e também recebeu ajuda de outros colegas que já trabalhavam no Instituto, ainda que em outras áreas.

A professora defendia que os materiais e recursos utilizados para ensinar deveriam ser sempre renovados, o que mostra sua preocupação com a aprendizagem e com a atualização de seu conhecimento e prática. Da mesma forma um professor de escolas regulares, precisa se atualizar para que proporcione aos alunos a aprendizagem efetiva.

Por causa de sua preocupação Solange já elaborou diversos materiais e recursos que utiliza em suas aulas.

Para a professora, o principal é ter empenho, não se acomodar diante dos recursos que já estão prontos e disponíveis. Para ela é preciso “procurar sempre o melhor para cada turma e para cada criança, especificamente”.

A professora revela amor no que faz, e, principalmente, muita força de vontade, mas não se acomoda num amor passivo. Busca conhecimento e recurso

para consolidar efetivamente essa relação de envolvimento com os alunos e sua aprendizagem.

Vamos acompanhar agora, um pouco do trabalho dessa profissional através da descrição de algumas de suas aulas.

#### 4.3 AS AULAS DE MATEMÁTICA DA PROFESSORA SOLANGE

No Instituto Padre Chico as salas de aula funcionam com um número baixo de alunos. As salas do período preparatório (iniciação ou alfabetização Braille) e Ensino Fundamental I possuem no máximo 12 alunos e as salas do Ensino Fundamental II, no máximo 15.

Na época da pesquisa esse número estava muito reduzido, com salas, como a 6ª série do Ensino Fundamental, com 6 alunos apenas. Isso ocorreu porque devido a exigências do Ministério da Educação, o instituto não pode mais funcionar com o regime de internato (regime que adotou por muitos anos), o que acabou por prejudicar os estudos de muitos alunos que residiam longe, até mesmo em outras cidades, e que não tinham como se deslocarem até a escola todos os dias.

As salas são fisicamente pequenas, de forma retangular, a mesa da professora fica à frente e as carteiras dos alunos, dispostas em fileiras, nas salas que pude observar, havia cerca de 4 fileiras com 5 carteiras em cada. As salas não são ambientes, os professores é que se deslocam nas trocas de aulas. Atrás da mesa da professora (no local onde ficaria a lousa em uma sala tradicional) ficam os armários dos alunos. Nesses armários eles deixam seus cadernos, que acabam sendo muitos e bastante pesados, pois a escrita Braille requer espaço entre as linhas para facilitar a leitura posterior, além de deixar marcas em relevo, o que aumenta o volume.

As mesas dos alunos são grandes e espaçosas para acomodarem tranquilamente a máquina de escrever em Braille, ou a reglete<sup>6</sup>, além de eventuais livros ou materiais que venham a ser usados.

Solange conta que quando começou a trabalhar lá não possuía nenhum conhecimento sobre a escrita Braille e precisava da ajuda de voluntários, professores ou funcionários, que “traduziam” para ela o que os alunos escreviam durante a aula.

A professora passava a lápis em cima de cada linha das folhas em Braille o que estava escrito, e foi assim que, com o tempo, aprendeu o método de escrita e leitura.

Solange sentiu a dificuldade, no começo, de não poder usar uma lousa, não poder escrever o que queria ensinar para seus alunos. Então, decidiu “entregar” para eles sua lousa. Passou a escrever em uma folha tudo que precisaria escrever para que entendessem os conteúdos; escrevia passo-a-passo as operações, as simplificações, tudo. Depois de montar suas aulas em uma folha de papel, a professora contava, mais uma vez, com a ajuda de um voluntário para transformar aquelas anotações em apostilas de estudo (Figura 16).

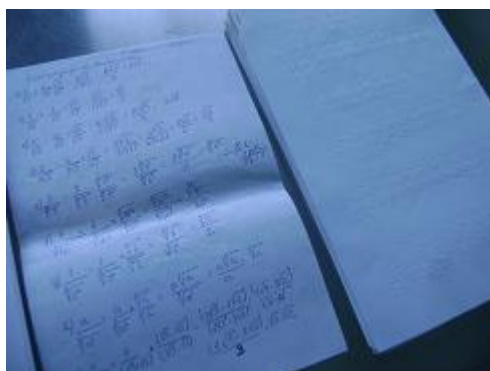


Figura 16. “Apostila” Racionalização de Denominadores – 8ª Série  
Fonte Própria

---

<sup>6</sup> Esses e outros materiais serão apresentados em seção posterior.

Hoje, a professora, que já pode datilografar as próprias apostilas; tem um número enorme de exemplares com conteúdos matemáticos da 5ª à 8ª séries e já conseguiu adaptar-se no explicar sem a lousa.

Nas aulas de matemática, os alunos utilizam, basicamente, a máquina de escrever em Braille, ou a reglete, e o soroban.

As primeiras aulas que acompanhei foram na turma da 6ª série e o conteúdo ministrado no momento era “Expressões Numéricas”. A professora sempre trabalhava com aulas duplas, com duração total de 100 minutos.

A professora iniciou a aula com a correção dos exercícios da lição de casa. Na hora da correção os alunos participam com um verdadeiro coro, foi só a professora dar início à leitura da expressão a ser corrigida e todos os alunos começaram a descrever os passos, enquanto acompanhavam com seus dedos pelo caderno, até chegarem ao resultado final.

Minha primeira impressão foi a de que todos os alunos são muito aplicados, impressão que a professora confirmou quando disse que o mais gostoso de trabalhar lá “é que todos se dedicam de mais aos estudos, eles sabem a importância de estudar para suas vidas”.

Dentre os 6 alunos da 6ª série está uma menina com baixa visão, “minha principal ajudante”, disse a professora. Foi com a ajuda dessa aluna que a professora pôde me mostrar, naquela aula, os materiais que utilizava nas aulas de matemática. No Instituto Padre Chico os alunos com baixa visão são alfabetizados na linguagem escrita normal e em Braille e algumas crianças optam por escrever com caneta e lápis em seus cadernos. Essa aluna de 6ª série era uma delas.

Assim, a professora deixou no caderno da aluna algumas expressões escritas (com o cuidado de escrever com a letra bem grande, de modo que com a ajuda de uma lupa a menina lia sem maiores dificuldades); a aluna, por sua vez, ficou responsável em passar aos colegas os exercícios propostos pela professora e ainda observar o comportamento da sala enquanto a professora se ausentaria.

Os alunos escreveriam em Braille as expressões ditadas pela colega e, com a ajuda do soroban, iriam resolvendo os exercícios, sempre anotando os caminhos adotados e os passos seguidos na resolução. Ao voltarmos, encontramos os

alunos com todos os exercícios feitos e com os resultados comparados, dizendo à professora que nem seria necessária a correção, pois eles sabiam que estava tudo correto.

Sorrindo, a professora perguntou se havia restado, então, alguma dúvida e aproveitou os minutos finais da aula para conversar um pouco com eles.

Pude perceber que a relação da professora com os alunos – e também de outros professores com seus alunos - é de muito carinho e amizade. Os professores conhecem muito bem a história de seus alunos, sempre procuram estar em contato com os pais e familiares e acreditam que é com essa parceria que conseguem o sucesso que possuem. Percebe-se, assim, postura bastante diferente daquelas das escolas públicas. Há que considerar o número de alunos em classe e suas características, mas essa atitude e os resultados obtidos podem servir de incentivo para mudanças nas práticas.

Nas aulas seguintes fomos à sala da 5ª série, onde a professora iniciaria Potenciação.

Para este conteúdo a professora não contava com a apostila previamente preparada, então me contou que ditaria tudo o que eles precisavam escrever (toda a teoria) e depois voltaria lendo com os alunos o que estava escrito, para explicar.

E assim iniciou: “Potenciação. Esse é o título”, informou a professora que passou a ditar, a partir dali, calmamente, toda a teoria.

Nesse momento percebi o porquê das aulas duplas. A atividade da escrita em Braille é bastante demorada, principalmente para os alunos que utilizam a reglete, pois necessitam parar e mudar o instrumento de posição toda vez que acabam uma linha. Os alunos que utilizam a máquina de escrever em Braille também possuem seus empecilhos, pois quando acaba a folha é necessário trocá-la, o que também gasta tempo.

A professora dita com muita paciência e calma, os alunos falam o tempo todo em que ponto estão para que ela os espere: “Professora, espera que vou trocar de linha!”, ou “Ai, minha folha acabou!”, e quando a linha de um acaba, em seguida é a folha de outro e assim por diante.

Os alunos já dominam a escrita Braille, porém, há sinais de que ainda não conhecem tudo, como por exemplo, o sinal indicativo da potenciação. Para introduzir o novo sinal, a professora passa aos alunos o número do ponto na escrita Braille para depois explicar o seu significado naquele contexto.

Por exemplo, para escrever  $7^2$  (Figura 17), a professora indicou que os alunos escrevessem o número 7 (⠠⠞), depois o “ponto 1 6” (ponto um seis - ⠠⠠⠠⠠⠠⠠) e depois o número 2 (⠠⠆), e só depois explicou o significado daquela operação.



Figura 17. Exemplo de Potência na escrita Braille  
Fonte: [www.ibc.org.br](http://www.ibc.org.br) (Acesso em 13/10/2009)

O interessante foi observar a facilidade que os alunos tiveram em assimilar o novo conteúdo. Na teoria ditada, a professora utilizou os exemplos “ $2^2$ ” e “ $2^3$ ” e depois orientou que os alunos prosseguissem até “ $2^{10}$ ”, o que fizeram sem maiores dificuldades. Na mesma aula, a professora ainda explicou algumas propriedades e depois ditou alguns exercícios para lição de casa.

Na 5ª série encontrei um caso muito interessante, um dos casos de inclusão do Instituto.

Era um aluno, visivelmente mais velho que os demais, que havia sofrido um acidente. A professora me contou que ele tinha 13 anos quando brincava na laje da casa e acabou caindo. No acidente sofreu ferimentos gravíssimos na cabeça, o que causou danos sérios, incluindo comprometimentos motores, perda de memória e cegueira total. Com a perda de memória, o menino, que na época cursava a 7ª série, precisou retornar à alfabetização, o que desta vez, precisou ser feita em Braille, pelo motivo da sua cegueira adquirida. O aluno já frequentava a 5ª série, porém, requeria cuidados especiais: a sua escrita era muito mais lenta que a de seus colegas pelo seu comprometimento motor e, na maioria das vezes, ele

necessitava do acompanhamento individual da professora para conseguir avançar nos conteúdos ministrados.

As aulas seguintes foram dadas na 8ª série, que conta com 7 alunos, todos cegos. O conteúdo era “Racionalização de Denominadores”. Para esta aula a professora já contava com a ajuda das apostilas. Com as apostilas a aula foi mais produtiva quanto ao aproveitamento do tempo; imagino quanto tempo a professora usaria para ditar aos seus alunos os pontos da escrita Braille necessários para o desenvolvimento dos exemplos.

As apostilas foram distribuídas e os alunos acompanhavam a explicação da professora com a leitura.

Neste conteúdo, os alunos apresentaram mais dificuldades, porém, o material preparado pela professora contava com muitos exemplos, o que gradativamente, foi acabando com as maiores dificuldades.

No final do texto teórico os alunos também encontraram listas de exercícios, e iniciaram a resolução na sala de aula. A professora deu 30 minutos para que os alunos resolvessem a atividade proposta; depois terminou com a correção e indicação de outros para tarefa de casa. As apostilas ficam com os alunos até o término do bimestre.

Encerrei, assim, meu primeiro dia acompanhando as aulas de matemática no Instituto de Cegos Padre Chico. Retornei no dia seguinte para finalizar essa primeira fase da minha observação.

No segundo dia de observação, iniciei na 5ª série. A professora começou a aula com a correção dos exercícios deixados para casa. Pela correção pude perceber que o conteúdo ficara bastante claro para os alunos, que não apresentaram dificuldades.

Em seguida, a professora seguiu com o conteúdo, trabalhando as propriedades das potências. Prosseguiu da mesma forma, ditou a teoria e alguns exemplos para os alunos e depois os explicou. Mais uma vez os alunos se mostraram bastante atentos, o que levou a um bom aproveitamento da aula.

A professora conseguiu cumprir antes do previsto a explicação e resolveu deixar que os alunos adiantassem a lição de casa na sala.

Neste momento, ela permitiu que eu circulasse na sala e observasse a realização dos exercícios. Ela me acompanhou e me indicou onde estavam aparecendo os erros, pois não tenho leitura Braille. Senti-me muito a vontade nessa hora, arrisquei-me até a tirar algumas dúvidas que surgiram, os alunos foram tão receptivos que liam para mim o que haviam escrito antes de questionarem, o que possibilitou um bom diálogo entre eles e eu.

Para terminar meu primeiro ciclo de visitas, fomos à sala da 6ª série, para a qual a professora havia preparado uma atividade avaliativa.

As atividades avaliativas já podem ser feitas no computador; como são produzidas em grande volume são impressas em uma impressora Braille.

Os alunos recebem as folhas com as questões e utilizam as máquinas de escrever ou a reglete para responder as questões. Nas avaliações de matemática os alunos podem utilizar o soroban para auxiliar nos cálculos.

Eles tiveram o tempo de uma aula (50 minutos) para realizar a atividade; em seguida, a professora prosseguiu com a aula corrigindo a atividade deixada de lição de casa.

Finalizei, assim, minha observação de aulas no Instituto.

Com essa experiência pude perceber que a prática docente da professora Solange tem similaridades fortes com a de muitos professores da escola regular. Guardadas as devidas diferenças, esses professores não poucas vezes dão aulas expositivas, explicam os conteúdos, propõem exercícios, fazem correção e aplicam atividades avaliativas. A diferença fundamental nessas aulas foi o uso de recursos pelos alunos, para traduzirem as palavras e orientações da professora Solange. Destaco que a paciência da professora foi fundamental para que os alunos se apropriassem dos conteúdos desenvolvidos. Isso vem revelar que não é a quantidade de matéria apresentada numa aula que importa, mas o modo como se atendem as necessidades de aprendizagem dos alunos.

Toda essa experiência também serviu para me mostrar o quanto a determinação é importante na tarefa dos professores e a relação afetiva e respeitosa entre professor e aluno contribui para o envolvimento nas tarefas educativas de ambos os envolvidos.



Com relação aos materiais e recursos disponíveis para ensinar matemática para os alunos cegos, inclusive os que não foram utilizados nessas aulas observadas, vamos conhecê-los a seguir.

#### 4.4 CONHECENDO OS MATERIAIS

A criança deficiente visual reage com todos os sentidos aos estímulos que recebe do meio em que vive, mas precisa que suas vivências sejam cuidadosamente orientadas para lhes dar a melhor noção possível da realidade.

A comunicação verbal com a criança deficiente visual deve ser freqüentemente aliada a objetos ou fatos concretos. Além disso, ela necessita de experiência rica e íntima com as coisas e situações corriqueiras; do conhecimento direto das personagens da vida diária e das atividades por elas exercidas; para isto, não há substituto verbal, a criança deve aprender a conhecer pessoas e coisas através de seus sentidos e a enfrentar sozinha algumas situações. O contato direto com o mundo, diminui a possibilidade de que o conhecimento se baseie em erros e mal-entendidos, e ainda melhora a auto-estima e confiança (AMIRALIAN, 2003, p.24).

Segundo Gil (2000), devemos seguir o princípio de que cada criança deve ser considerada por si mesma; a cegueira deve ser reconhecida como mais uma “característica” da criança, da mesma forma como sexo, idade, aspectos físicos, inteligência, aptidões, entre outros.

O aluno cego tem as mesmas condições de um vidente para aprender Matemática, acompanhando idênticos conteúdos. No entanto, é necessário adaptar as representações gráficas e os recursos didáticos (GIL, 2000).

Com freqüência, ao criar recursos didáticos especiais para o aprendizado de alunos com necessidades especiais, o professor das classes regulares acaba beneficiando todos os demais, pois recorre a materiais concretos, facilitando a compreensão dos conceitos. Assim, o professor não precisa mudar seus

procedimentos quando tem um aluno cego em sua sala, mas apenas intensificar o uso de materiais concretos, para ajudar a abstrair os conceitos.

O soroban é fundamental para o ensino da Matemática; seu manuseio é fácil e aprender a usá-lo é útil mesmo para o professor de classe comum. Outro recurso complementar, indispensável para o aprendizado do aluno cego, é o cálculo mental, que precisa ser estimulado desde o início e será de grande valia. Contamos também com os livros em Braille que ajudam o aluno a se integrar melhor às aulas assistidas (GIL, 2000).

O professor pode utilizar vários materiais para auxiliar seu aluno especial, e não só materiais específicos para cegos. Um gráfico representado em cola-relevo, por exemplo, é de grande utilidade para a concretização de determinados conteúdos pelo deficiente. Recortes de figuras geométricas e construção de sólidos em cartolina desenvolvem, não só no aluno cego, mas em todos os alunos, uma melhor percepção de espaço, e auxiliam nas aulas de Geometria. Materiais comuns nas escolas regulares, como o Material Dourado e o Tangram, podem ser aproveitados de diversas formas.

No Instituto de Cegos Padre Chico, há diversos recursos específicos utilizados para favorecer um melhor aprendizado do aluno cego. No item a seguir apresento alguns deles.

#### **4.4.1 O Sistema Braille**

Este primeiro recurso é o mais conhecido quando falamos sobre deficientes visuais e no Instituto Padre Chico é utilizado em todas as aulas, de todas as disciplinas.

De acordo com Bruno e Mota (2001)<sup>7</sup> o sistema Braille foi criado pelo francês Louis Braille, nascido em 04 de janeiro de 1809, em Coupvray, pequena aldeia a leste de Paris. Filho de família humilde, seu pai, Simão Renato Braille, era fabricante de arreios e selas.

---

<sup>7</sup> Todas as informações sobre a vida de Louis Braille foram retiradas da obra desses autores.

Aos 3 anos, ao brincar na oficina de seu pai, Louis feriu gravemente um de seus olhos; o ferimento gerou uma grande infecção que atingiu o olho são, deixando o menino completamente cego.

Simão tinha o sonho de ver o filho estudando. Procurou, então, o Instituto Real dos Jovens Cegos, em Paris, onde o filho foi internado em 1819, aos 10 anos. Lá, Louis aprendeu a ler por um método criado por Valentin Haüy, constituído de letras em relevo.

Quando Louis estava com 12 anos, o Instituto recebeu a visita de Charles Barbier, capitão da artilharia francesa, que estava interessado em passar seu método de escrita noturna para os cegos.

O método inventado pelo capitão, chamado posteriormente de Sonografia, era usado em campos de batalha para evitar o uso da luz (e maior facilidade de identificação) durante as leituras de instruções para os soldados.

O modelo consistia em uma tabela de sons vocálicos que deveria ser previamente conhecida pelo leitor; com a ajuda de uma sovela<sup>8</sup>, em um papelão eram marcados pontos em relevo. Os pontos eram marcados em duas fileiras: na primeira fileira, o número de pontos marcados indicava em que linha horizontal da tabela encontrava-se o som desejado e na segunda fileira, o número de pontos indicava o som correto da linha encontrada da tabela.

Por ser de difícil domínio, o método nunca foi utilizado no Instituto, mas serviu de base para Louis Braille desenvolver, em 1825, seu método de escrita, este, mais simples, baseado em apenas 6 pontos, distribuídos em uma cela de forma retangular (Figura 18) que representavam as letras e principais símbolos da escrita.

---

<sup>8</sup> Instrumento com que os sapateiros perfuram o couro para cosê-lo, furador.

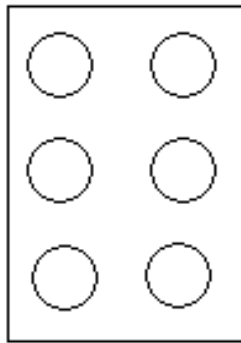


Figura 18. Modelo de célula base construída por Louis Braille  
Fonte Própria

Os símbolos criados por Louis Braille seguiam uma ordem lógica em relação à disposição das letras no alfabeto, o que facilitava o domínio do método. A Figura 19 mostra o alfabeto representado pela escrita Braille.

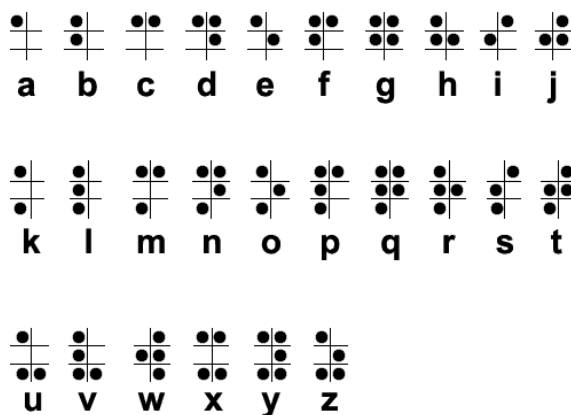


Figura 19. Alfabeto Braille  
Fonte: [www.lerparaver.com](http://www.lerparaver.com) (Acesso em 23/10/2009)

Após a criação dos símbolos, a vida dos jovens do Instituto ganhou novo rumo, pois ficou mais fácil a leitura e a escrita. Braille tornou-se professor e passou sua vida ensinando seu método a jovens que, como ele, precisavam das mãos para ler.

Louis Braille veio a falecer em 4 de janeiro de 1852 vítima da tuberculose, mas deixou sua fama correr o mundo. O método desenvolvido por ele é até hoje utilizado e conhecido mundialmente.

No Instituto Padre Chico, o sistema Braille é utilizado para leitura e escrita em todas as aulas, além de servir de base para uso e elaboração de outros materiais. Os alunos, durante as aulas, utilizam a máquina de escrever Braille (Figura 20) ou a reglete (Figura 21) para registrar suas anotações.



Figura 20. Máquina de Escrever Braille  
Fonte: [www.lerparaver.com](http://www.lerparaver.com) (Acesso em 23/10/2009)

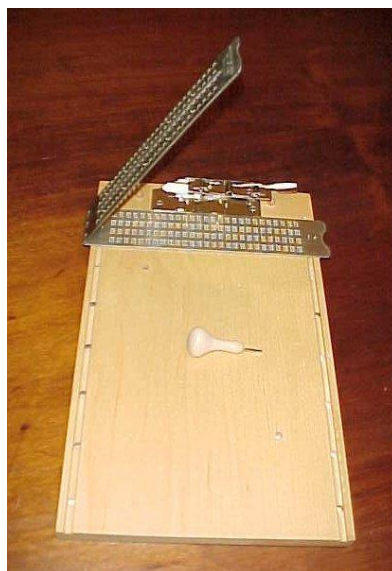


Figura 21. Reglete e Punção  
Fonte: [www.lerparaver.com](http://www.lerparaver.com) (Acesso em 23/10/2009)

Os alunos mais novos, ou menos experientes, utilizam a máquina de escrever, inclusive a levam quando têm tarefa de casa. A máquina possibilita, de acordo com os botões apertados, que se escreva uma letra por vez.

Os alunos que possuem mais prática com a escrita e leitura Braille utilizam a reglete, sendo necessário fazer ponto por ponto. Uma desvantagem da reglete, e o que exige mais prática, é que para possibilitar a leitura, a escrita precisa ser feita no verso da folha, ou seja, as letras são escritas ao contrário para aparecerem corretas quando a folha for virada.

Esse instrumento requer uma ótima capacidade de memória por parte do aluno, principalmente por que o aluno não tem a opção de reler o que já escreveu sem ter que retirar a folha do instrumento e virar.

Nas aulas de matemática, por exemplo, os alunos que utilizam a reglete, na resolução de uma expressão numérica, precisam montar e desmontar o instrumento a fim de que todos os passos sejam resolvidos, enquanto um aluno que está dotado da máquina de escrever só precisa passar seus dedos pela folha antes de começar o próximo passo.

Outro problema encontrado com o uso da reglete é que o aluno precisa desmontar o instrumento todas as vezes que precisa trocar de linha no caderno, o que torna o processo a escrita mais demorado.

Infelizmente, o Instituto Padre Chico não dispõe de recursos para disponibilizar a máquina de escrever para todos os seus alunos, mas os que não a utilizam trabalham com a reglete de forma surpreendentemente eficaz.

A matemática, da mesma forma que na escrita natural, na escrita Braille também possui seus símbolos específicos. Para a escrita matemática em Braille é usado como suporte o “Código Matemático Unificado” (Figura 22).



Figura 22. Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa  
Fonte Própria

Neste código estão relacionados todos os símbolos usados na matemática, desde os mais simples, como os sinais das operações (Figura 23), até símbolos de derivadas e integrais utilizadas no Cálculo Diferencial e Integral.

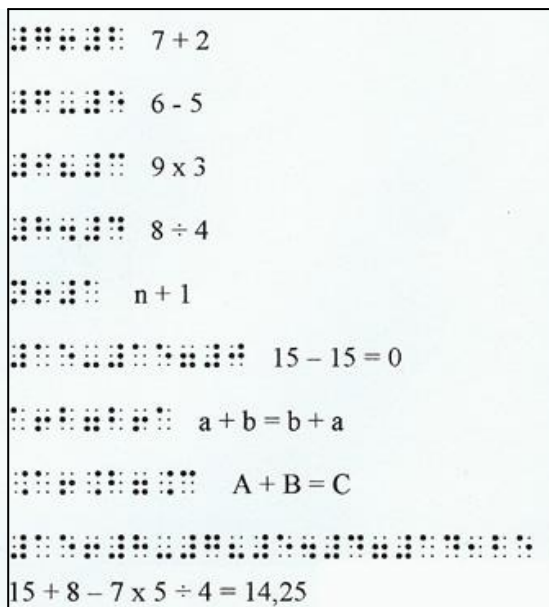


Figura 23. Operações matemáticas na escrita Braille  
Fonte: [www.ibc.org.br](http://www.ibc.org.br) (Acesso em 13/10/2009)

Por exemplo, para escrevermos uma fração, em Braille, utilizamos o símbolo  $\frac{\quad}{\quad}$  ou  $\frac{\quad}{\quad}$  entre os números para representarmos o traço horizontal (Figura 24).

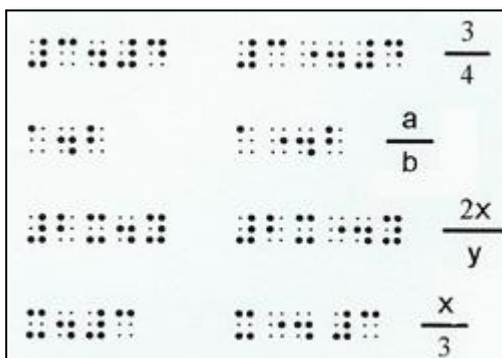


Figura 24. Exemplos de frações  
Fonte: [www.ibc.org.br](http://www.ibc.org.br) (Acesso em 13/10/2009)

No Instituto Padre Chico, para as aulas de matemática, os alunos contam com o apoio de uma apostila datilografada em Braille pela professora (Figura 25). Esta apostila substitui o livro didático e dá suporte às aulas ministradas.

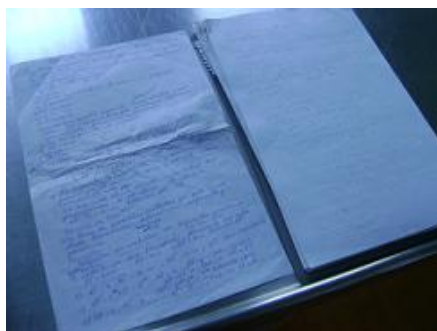


Figura 25. "Apostila" datilografada pela professora  
Fonte Própria

Além da escrita Braille, nas aulas de matemática, são utilizados materiais específicos para desenvolver os cálculos, e realizar as atividades.



#### 4.4.2 O Soroban

O soroban é um instrumento que acompanha os alunos do Instituto de Cegos Padre Chico em todas as aulas de matemática.

De acordo com Fernandes (2006), ele surgiu no momento em que a humanidade começou a sentir a necessidade de efetuar cálculos mais complexos e ainda não dispunha da escrita dos algarismos indo-arábicos. Foi esboçado, inicialmente, a partir de sulcos na areia preenchidos com pedras o que foi, posteriormente, substituído por uma tábua de argila (Figura 26).

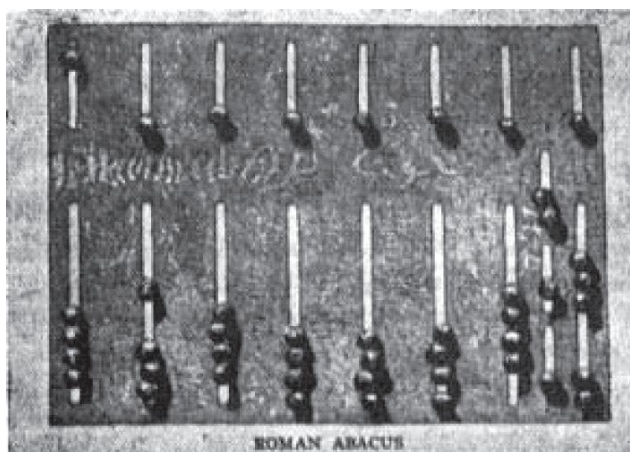


Figura 26. Soroban sulcado romano do Século I  
Fonte: FERNANDES, 2006, p.16

Não se sabe ao certo o país de origem do soroban; sabe-se apenas que o local que mais contribuiu para seu desenvolvimento até chegar ao modelo atual, que tanto auxilia nos cálculos para os deficientes visuais, foi o Japão.

Inicialmente o soroban era composto de 7 contas separadas por uma longa barra horizontal; elas ficavam dispostas 5 na parte inferior da barra e 2 na sua parte superior (Figura 27).

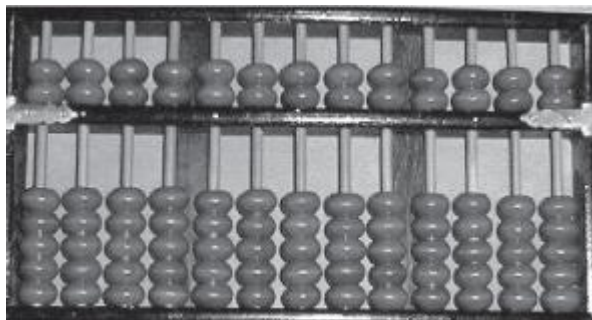


Figura 27 Modelo do Primeiro Soroban Japonês  
Fonte: FERNANDES, 2006, p.17

A primeira mudança feita com a intenção de se aprimorar seu uso foi na época do Imperador Meiji, em 1935. A mudança constituiu na eliminação de duas contas, uma na parte inferior e outra na parte superior da barra, deixando o soroban já com o aspecto em que é encontrado hoje.

No Japão o uso do soroban nas escolas primárias foi obrigatório até o final da segunda guerra mundial, quando por influências norte-americanas, o Japão se rendeu ao uso da calculadora eletrônica. Porém, até hoje, o uso do soroban é muito respeitado no Japão e as escolas, mesmo que não obrigadas a trabalhar com o material, continuam ensinando as crianças a manusear o instrumento.

No Brasil, as primeiras peças vieram na mala dos imigrantes japoneses em 1908. Para FERNANDES (2006), o primeiro brasileiro que se preocupou com a adaptação do instrumento para o uso dos deficientes visuais foi o professor Joaquim Lima de Moraes. Joaquim foi vítima de uma miopia progressiva e após aprender o sistema Braille, por gostar muito de matemática, dedicou-se a estudar a melhor forma de calcular para os cegos.

Em suas pesquisas por um método que fosse de baixo custo e trouxesse mais facilidade e rapidez para a resolução de operações matemáticas, Moraes chegou ao soroban japonês.

Num primeiro manuseio, percebeu o quanto o material era delicado e que com um simples toque do dedo as contas já deslizavam ao longo dos eixos. Isso causaria um grande empecilho ao uso pelos cegos, que poderiam se perder nos cálculos, ou num toque sem intenção, modificar resultados ou processos. A solução encontrada foi a inserção de uma placa de borracha por trás das contas, o que

permitia que as peças se movessem apenas quando fosse aplicada uma pressão intencional e evitando que as contas deslizassem sozinhas com o balançar do instrumento, por exemplo.

É desta forma que o soroban é usado até hoje pelos cegos. Nas aulas de matemática do Instituto Padre Chico o soroban (Figura 28) está presente sobre as carteiras de todos os estudantes.

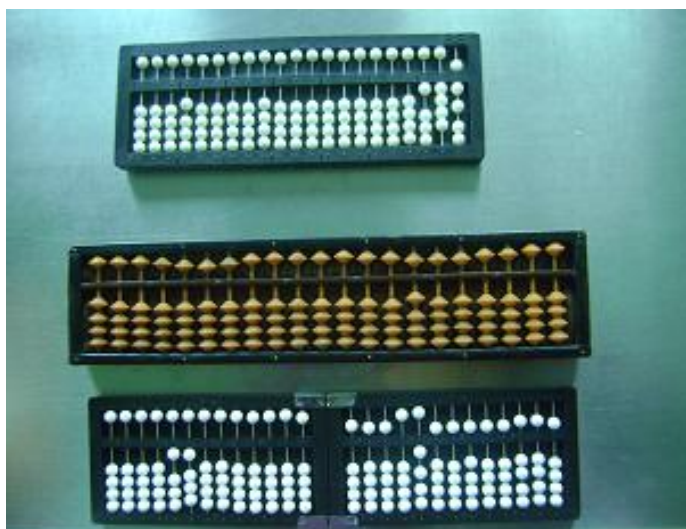


Figura 28. Tipos de sorobans utilizados no Instituto Padre Chico  
Fonte Própria

A utilização do soroban requer bastante prática, mas os alunos trabalham com tal facilidade que parecem estar calculando com uma máquina de calcular eletrônica.

O soroban é composto de varetas pelas quais deslizam contas, o número de varetas varia de acordo com a utilização do material. As varetas são cortadas por uma régua horizontal que divide as contas do soroban, ficando 4 contas na parte inferior e 1 na parte superior.

Começando da direita para a esquerda, temos nas varetas os valores posicionais: unidade, dezena, centena, unidade de milhar, dezena de milhar, e assim por diante.

Para representar os números, seguimos da seguinte forma:

Na parte inferior da régua horizontal, temos 4 contas; ao elevarmos 1 conta, registramos o número 1 (Figura 29), ao levantarmos 2 contas o número 2, assim até o número 4.

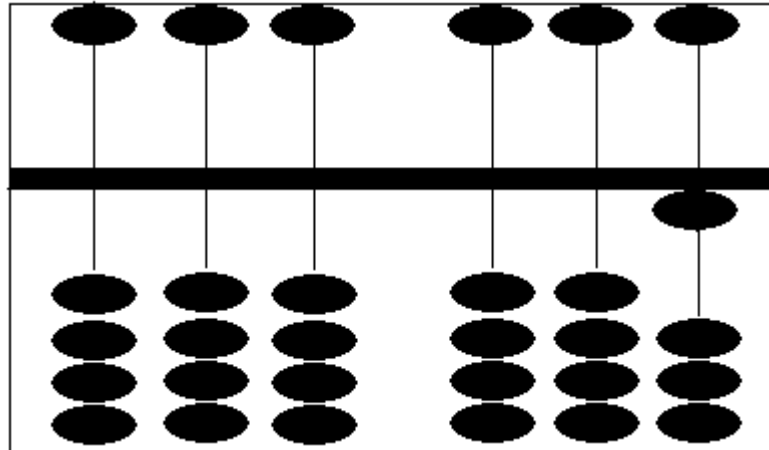


Figura 29. Representação do número 1 no soroban  
Fonte Própria

Para registrarmos o número 5, abaixamos as 4 contas inferiores e a conta superior. Para registrar o 6, deixamos a conta superior abaixada e elevamos 1 conta inferior (Figura 30), o número 7 elevamos 2 contas, assim até o número 9.

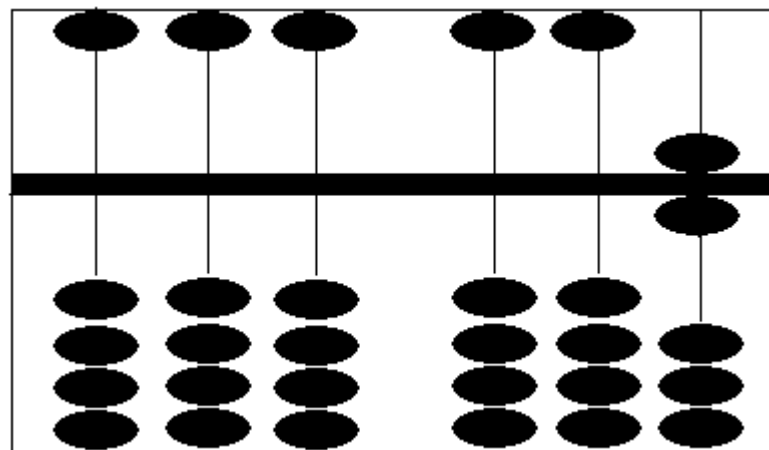


Figura 30. Representação do número 6 no soroban  
Fonte Própria

Já o número 10, representamos como uma unidade na haste das dezenas, e seguimos assim o mesmo raciocínio para representarmos todos os números. Por exemplo, o número 127 é representado por 1 conta inferior na haste das centenas, 2 contas inferiores na haste das dezenas e 2 contas inferiores e uma superior na haste das unidades (Figura 31).

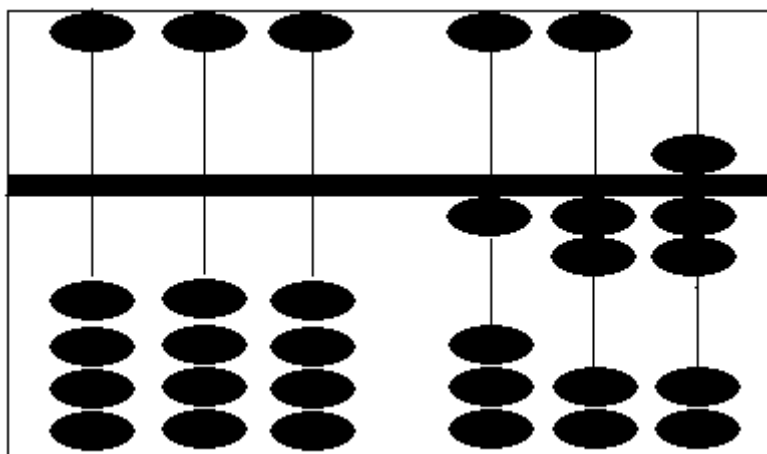


Figura 31. Representação do número 127 no soroban  
Fonte Própria

No soroban é possível realizar as principais operações matemáticas (soma, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação). Na adição com lápis e papel, ou no ábaco, por exemplo, registramos a primeira parcela e vamos somando a segunda a partir da direita, a casa das unidades<sup>9</sup>; porém, no soroban, começamos as operações sempre pela maior ordem, neste caso, por exemplo, começamos somando as centenas. (Figura 32).

<sup>9</sup> É costume adicionar dessa forma, mas não necessário. Conhecendo-se o princípio da base, é possível começar a adição por qualquer ordem ou classe.

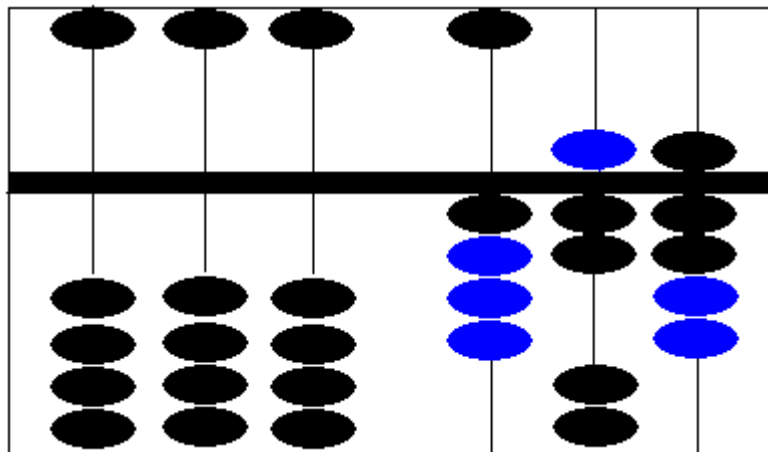


Figura 32. Representação da operação “ $127 + 352 = 479$ ” no soroban  
Fonte Própria

Para a subtração, procedemos com o mesmo raciocínio. É registrada a primeira parcela e posteriormente, subtraímos da primeira, a segunda, permanecendo o resultado da operação.

As crianças no Instituto são ensinadas a utilizar o soroban desde o início do Ensino Fundamental I. O instrumento, realmente, acompanha toda a vida escolar das crianças e jovens auxiliando no desenvolvimento dos cálculos matemáticos, podendo ser usado pelos cegos, inclusive, em concursos e vestibulares.

Porém, o soroban não foi o primeiro instrumento para operar cálculos matemáticos a ser utilizado por cegos. O cubarítmo já era utilizado no Brasil quando o soroban foi trazido e adaptado.

#### 4.4.3 O Cubarítmo

O soroban foi adaptado ao uso dos deficientes visuais na intenção de se encontrar um material mais eficiente do que o cubarítmo.

O cubarítmo ainda é utilizado no Instituto de Cegos Padre Chico, mas pouquíssimas vezes. Geralmente é trazido à sala de aula no início do ensino dos

algoritmos das operações e, gradualmente, após uma boa compreensão por parte dos alunos, é substituído pelo soroban.

Este instrumento nada mais é do que uma caixa com uma grade metálica (Figura 33) onde são dispostos cubos contendo em suas faces os numerais na escrita Braille.



Figura 33. Cubarítimo  
Fonte Própria

Cada cubo (Figura 34) possui, em 5 de suas faces, símbolos que dependendo de sua posição representam os numerais de 0 a 9. Na 6ª face, o pequeno cubo possui um traço, que também dependendo de sua posição, indica as principais operações matemáticas.



Figura 34. Detalhe dos cubos do Cubarítimo  
Fonte Própria

Na grade metálica as operações são armadas da mesma forma que costumamos fazê-las no papel, inclusive pelas posições dos números e algarismos.

A seguir, o exemplo da operação  $72 + 65$ , que é efetuada através da representação usual do algoritmo da adição (Figura 35).

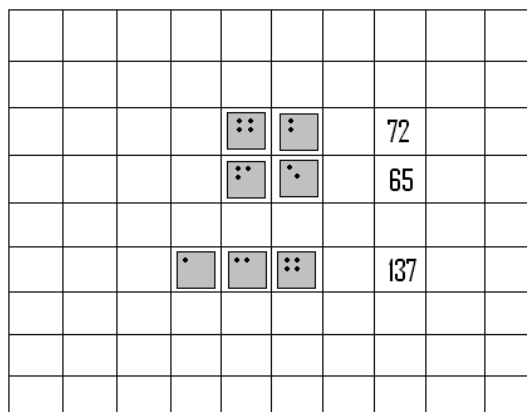


Figura 35 Representação da operação “ $72 + 65 = 137$ ” no Cubarítmo  
Fonte Própria

Podemos perceber que a linha horizontal que foi pulada antes de efetuarmos a adição representa o traço que precede o resultado no algoritmo feito no papel.

O mesmo ocorre ao efetuarmos uma divisão. O algoritmo é representado da mesma forma que o feito no papel; deixam-se vagas as linhas para representar a chave da operação (Figura 36).

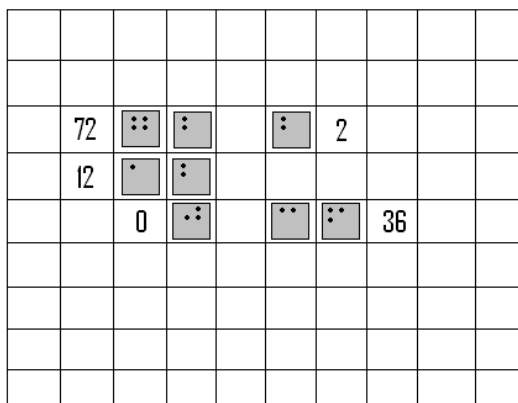


Figura 36. Representação da operação  
“ $72 : 2 = 36$ ” no Cubarítmo  
Fonte Própria



Podemos perceber que as operações matemáticas podem ser feitas no Cubarítmo assim como é feita por nós no papel, porém, esse material é gradativamente substituído pelo soroban por causar aos alunos cegos alguns empecilhos fáceis de serem percebidos.

O primeiro, e principal, pode ser notado quando observamos os numerais 6 e 0 na escrita Braille (Figura 37).

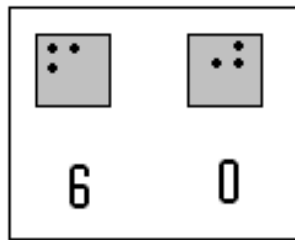


Figura 37. Representação dos numerais 6 e 0 na escrita Braille  
Fonte Própria

Ambos os numerais são representados pelo mesmo símbolo, apenas sofrendo uma rotação. No cubarítmo, esses numerais são representados pela mesma face do cubinho, apenas alterando-se sua posição.

Vale relembrar que o material consiste em uma caixa de madeira com uma grade metálica e que qualquer movimentação brusca pode mudar a posição dos cubinhos, alterando totalmente a operação que está sendo realizada.

Na tentativa de minorar esse problema, no Instituto Padre Chico, um cubarítmo foi adaptado e no lugar de sua caixa de madeira, foi confeccionada uma estrutura em borracha (Figura 38). Porém essa estrutura, por mais que mantivesse os cubinhos em seus lugares, dificultava ainda mais o encaixe das peças pelos alunos, o que era considerado outro inconveniente do material.



Figura 38. Caixa do Cubarítmo adaptada em borracha  
Fonte Própria

Além dos problemas citados, os alunos cegos encontravam dificuldades em localizar as faces e estruturar os algoritmos, o que tornava o cálculo das operações muito demorado.

Por esses e outros motivos, ocorreram buscas por um material mais eficiente, o que levou às adaptações já conhecidas do soroban.

Temos que lembrar que a matemática não se faz apenas com operações. Para outros ramos da matemática, como o estudo de funções, estatística, trigonometria e geometria, o Instituto conta com outros materiais adaptados aos deficientes visuais.

#### **4.4.4 O Multiplano**

O Multiplano nasceu das reflexões e experiências do Professor Rubens Ferronato sobre o ensino da matemática para alunos deficientes visuais. Seus estudos na área se iniciaram pelas dificuldades de um aluno, deficiente visual, nas suas aulas de Cálculo. O professor contou com o auxílio do próprio aluno para elaborar o material.

A base desse instrumento é uma placa retangular, perfurada em linhas e colunas perpendiculares, com furos eqüidistantes (Figura 39).



Figura 39. Placa base do  
Multiplano  
Fonte Própria

Nesses furos podem ser encaixados rebites que possibilitam a realização das mais diversas atividades matemáticas.

A superfície desses pinos pode ser de dois tipos: o primeiro tipo é liso, de base circular; o segundo tipo possui os algarismos em Braille e tem em sua base um pequeno corte transversal para identificar a posição correta (Figura 40).

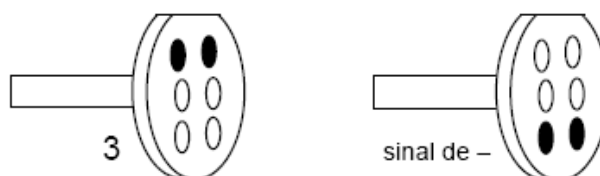


Figura 40. Rebites com escrita Braille  
Fonte: FERRONATO, 2002, p. 59

Além dos rebites, o Multiplano conta com um conjunto de acessórios (Figura 41) para suas diversas funções.

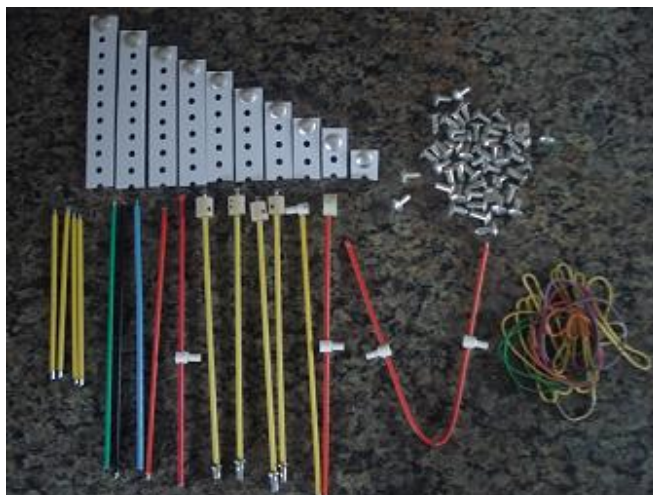


Figura 41. Conjunto de Peças do Multiplano  
Fonte Própria

As diversas peças podem ser aproveitadas de várias maneiras, uma utilização bastante interessante do Multiplano é a construção de gráficos estatísticos (Figura 42). Após uma atividade que envolve coleta de dados, pode ser proposta aos alunos a construção de um gráfico de barras utilizando-se as barras do Multiplano juntamente com os rebites. Elásticos são utilizados para localizar os eixos e os furos da placa representam a escala adotada pelo aluno.

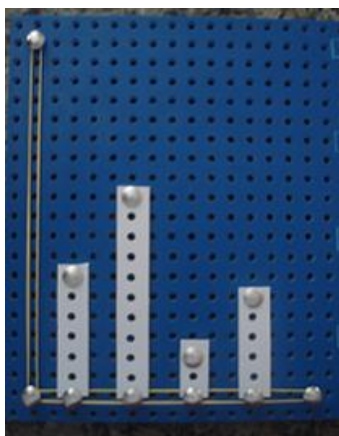


Figura 42. Gráfico de Barras  
construído no Multiplano  
Fonte Própria

Com o Multiplano é possível também representar gráficos de funções ou expressar inequações-produto (Figura 43). Por exemplo, os sulcos da base do material podem ser interpretados como uma representação do Plano Cartesiano.

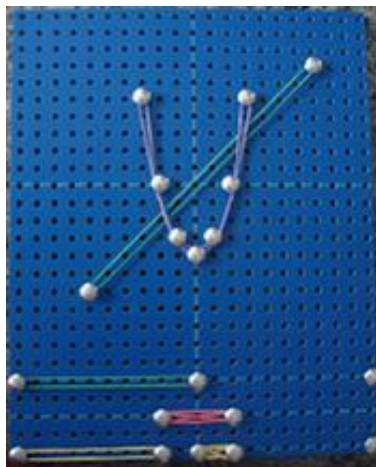


Figura 43. Representação Gráfica de uma Inequação-Produto no Multiplano  
Fonte Própria

No caso da representação da inequação-produto, os alunos podem aproveitar os elásticos para trabalhar o estudo de sinal na parte inferior da placa perfurada. Observamos na Figura 43 a inequação-produto  $x(x^2-4) \leq 0$ , onde a função  $y=x$  foi representada com o elástico verde e a função  $y=x^2-4$ , com o elástico lilás. Abaixo, podem ser delimitados os intervalos onde  $x < 0$  com os elásticos e na última linha, após o produto de sinais, está o conjunto-solução da inequação,  $S = \{x \in \mathbb{R} / x \leq -2 \text{ ou } 0 \leq x \leq 2\}$ .

Na Geometria, o Multiplano também pode ser utilizado na representação de polígonos.

Na Figura 44, podemos ver alguns polígonos representados no Multiplano. Com os rebites podemos demarcar os vértices dos polígonos, e com os elásticos, indicamos seus lados.

O aluno deficiente visual pode, com o auxílio deste material, analisar as figuras geométricas, identificar os vértices, os lados, nomear o polígono e até mesmo construir suas próprias figuras.

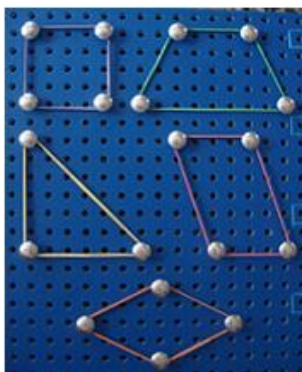


Figura 44. Representação de Figuras Geométricas no Multiplano  
Fonte Própria

Na parte de trás da placa perfurada há algumas sinalizações horizontais para cálculos aritméticos. Essas sinalizações funcionam como a parte superior de um soroban e os cálculos podem ser efetuados da mesma forma dos realizados no mesmo (Figura 45).

Segundo a professora Solange, por mais que o método de operar seja o mesmo, os alunos do Instituto Padre Chico não costumam utilizar esse recurso do Multiplano, pois acham muito trabalhoso encaixar todos os rebites e movê-los pela placa perfurada sem se perderem.

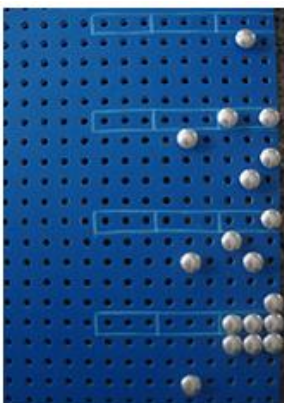


Figura 45. Espaço para Operações aritméticas no Multiplano  
Fonte Própria

A Trigonometria também pode ser bem explorada neste material. Além do plano cartesiano, temos a opção de representação do círculo trigonométrico e assim o aluno pode estudar os ângulos e visualizar o seu seno e co-seno, por exemplo. Na Figura 46 está representado no Multiplano o ângulo de  $45^\circ$ . Fica fácil o aluno cego perceber como se comporta o seno e o co-seno dos ângulos; podemos observar, neste caso, por exemplo, que os valores de seno e co-seno de  $45^\circ$  são iguais.

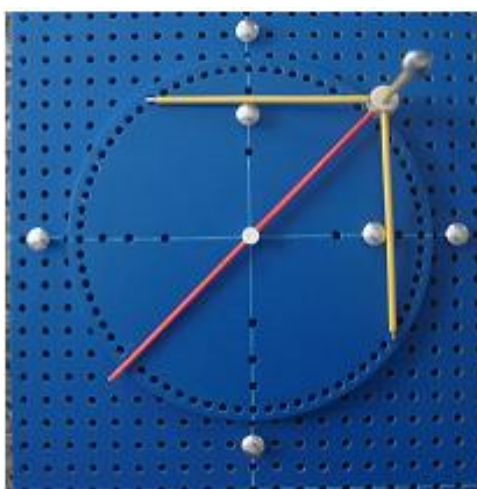


Figura 46. Círculo Trigonométrico e a Representação do Ângulo de  $45^\circ$  no Multiplano  
Fonte Própria

Podemos ver o quão importante é esse material para o ensino da matemática, pois propicia um melhor contato do aluno deficiente visual com conteúdos e representações indispensáveis para sua compreensão.

Porém, devemos pensar que há vários outros recursos que podem ser utilizados na sala de aula de matemática com alunos cegos, muitos desses adaptados ou apenas no sentido de facilitar o contato desses alunos com alguns conhecimentos.

O Multiplano, com peças sem identificação tão evidentes, pode muito bem ser explorado nas aulas de matemática das classes regulares.

#### 4.4.5 Outros Materiais

Muitos materiais comuns, que são bastante usados no dia-a-dia de uma sala regular, podem ser utilizados para facilitar o ensino da matemática para alunos deficientes visuais.

Podemos começar com o Material Dourado (Figura 47). A maioria das escolas públicas e privadas, principalmente as que oferecem as séries iniciais do ensino fundamental, possui esse material. É um recurso que facilita a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional, ajuda na compreensão dos algoritmos das operações fundamentais da matemática e também auxilia nas técnicas de fatoração.



Figura 47. Material Dourado  
Fonte Própria

Outro recurso comum que pode ser usado com os alunos cegos, esse principalmente nas aulas de geometria, é o Tangram (Figura 48), que ajuda a compreender o conceito de semelhança de figuras geométricas (triângulos, quadrados e paralelogramos), composição e decomposição dessas figuras, entre outras noções geométricas.



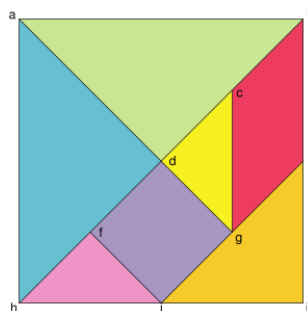


Figura 48. Desenho de um Tangram  
Fonte Própria

As aulas de Geometria também contam, no Instituto Padre Chico, com a utilização dos sólidos geométricos (Figura 49) e da representação de figuras geométricas planas feitas em E.V.A. e madeira (Figura 50). Embora representem uma superfície, e não a figura plana em si, o fato de o aluno poder perceber seu contorno ajuda a nomear e identificar as figuras.



Figura 49. Sólidos Geométricos  
Fonte Própria



Figura 50. Figuras Geométricas em E.V.A.  
Fonte Própria

Para um aluno cego, o material tátil é indispensável para a aprendizagem. Os materiais usados regularmente em classes de alunos videntes podem ser adaptados para o uso dessas crianças. Podemos citar o exemplo de um gráfico feito em cola relevo (Figura 51), que permitiria a percepção da criança cega.

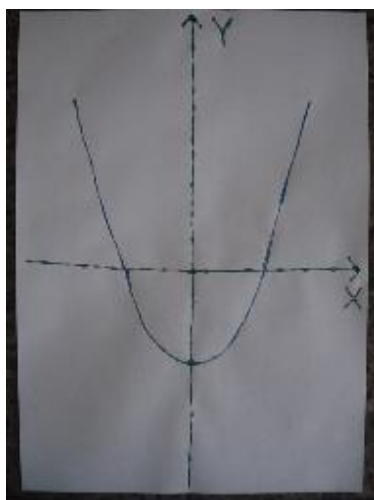


Figura 51. Gráfico Feito com Cola Relevo  
Fonte Própria

No Instituto Padre Chico, as professoras contam com um instrumento que ajuda o deficiente a perceber o relevo, o Thermoform (Figura 52). Esse aparelho consiste em uma “prensa” que deixa marcas em relevo em uma folha especial. Pode ser usado em diferentes disciplinas, mas é importante em matemática para desenvolver o conhecimento das figuras planas, por exemplo, principalmente para a abstração das formas, pois pode ser explorado apenas o contorno, que define essas figuras.



Figura 52. Thermoform  
Fonte Própria

O Instituto já possui vários moldes pré-construídos (que funcionam como fôrmas) sobre diversos conteúdos, é através destes moldes que o Thermoform deixa as marcas em relevos nas fichas (Figura 53).



Figura 53. Ficha Prensada no Thermoform  
Fonte Própria

Outra adaptação feita foi no material de Desenho Geométrico. No Instituto, esse conteúdo foi insistentemente defendido pela atual professora, que conseguiu incluí-lo na grade curricular. Antes de a professora ingressar no Instituto, os alunos não aprendiam construções geométricas por não possuírem o material necessário. O material (Figura 54) foi conseguido através de doações, e a partir de então os alunos participam das aulas de Desenho Geométrico e gostam muito.



Figura 54. Material Adaptado de Desenho Geométrico  
Fonte Própria

O material de desenho consiste em régua, transferidor e compasso, adaptados com a escrita Braille e possuem uma espécie de “trava” que impede a movimentação, quando acionada, facilitando a leitura dos instrumentos e a utilização pelos alunos.

Podemos perceber que o acervo de materiais para o ensino da matemática do Instituto é adequado para o ensino de vários conceitos matemáticos, o que pode favorecer a aprendizagem dos alunos. Entretanto, sem um professor que conhecesse a matéria e soubesse utilizá-lo, todo esse material de nada valeria. O material não é educativo em si. É a forma como o professor o utiliza que pode torná-lo significativo para a aprendizagem.

No próximo capítulo conheceremos um pouco mais sobre a professora Solange e sua prática, contada por ela mesma.

#### 4.5 CONHECENDO MELHOR A PROFESSORA SOLANGE, SOB SEU PRÓPRIO PONTO DE VISTA

Vamos, nesse item, analisar como ocorreu a formação da professora Solange no que tange à sua tarefa específica de ensinar matemática para alunos cegos e com baixa visão. Procuraremos realizar esta análise tomando como base a

base de conhecimento proposta por Shulman e os elementos do saber ensinar propostos por Pacheco e Flores.

Dentre as fontes de conhecimento citadas por Shulman, primeiramente, fica destacado o *Conhecimento Acadêmico dos Conteúdos da Disciplina*.

Solange trouxe esses conhecimentos da Matemática de seus dois cursos de formação inicial, a graduação em Matemática e em Ciências, ambas licenciaturas, cursadas na UNIFAI (Centro Universitário Assunção – Unidade Ipiranga). Ela considerou que essas foram boas formações, embora não suficientes para ensinar aos alunos do Instituto Padre Chico. Por isso, como já revelado, Solange procurou dar continuidade à sua formação por diferentes meios: cursos de especialização voltados para uma área em que não tinha conhecimento (**pedagógico**, no caso, outro conhecimento da base de Shulman) suficiente para ensinar – Educação Especial e Psicopedagogia -, leituras, conversas com os pares, por exemplo.

*Fiz a Psicopedagogia quando surgiu aqui uma menina que entendia, por exemplo, potenciação, mas quando eu perguntava ‘quantos irmãos você tem?’ ela dava uma resposta absurda. ‘Quantos banheiros têm na sua casa?’ (e ela respondia) ‘Três! Um em cima e um em baixo!’. Então ela entendia coisas mais complexas, mas coisas básicas não saíam, Então fui pesquisar, estudar e percebi que era discalculia e só aí consegui trabalhar com essa menina que hoje mora nos Estados Unidos. Então era assim, quando surgia algum bloqueio eu ia estudar para poder passar por aquilo.*

As fontes de aprendizagem de Solange foram diversas, tendo inclusive aprendido com seus alunos. Falando sobre início de seu trabalho no instituto, Solange afirma que o início

*Foi uma loucura, né? Porque você está habituada há tantos anos no Estado, seu material maior de utilização é o quadro-negro, e eu tive que me modificar totalmente, né? A maneira de trabalhar, a maneira de ser. Uma coisa interessante é que os alunos [da escola pública] diziam que eu nem precisava falar alto porque eu tinha um ‘olhar fulminante’, e que só com um olhar eles me entendiam. Então é isso, como eu poderia dar esse olhar se eles [os alunos do Instituto] não estavam me vendo? E aí eu vejo que*

*eles percebem tudo pela entonação da minha voz. [...] Então eu tive que me reformular inteira.*

Neste trecho foi possível observar claramente os traços da **descontinuidade** que marca a trajetória dos professores no saber ensinar, são esses impactos sofridos durante o percurso que ajudam na aprendizagem do professor se ele estiver atento para o seu próprio desempenho e interessado em atender a especificidade de seu grupo de alunos. É interessante reafirmar que, como para todos os seres humanos, a disponibilidade de mudar surge da necessidade de solucionar um problema, um impasse da vida, nesse caso, da vida profissional.

Quando iniciou suas atividades no Instituto, Solange trabalhava com a 5ª e 6ª séries, pois outro professor trabalhava com a 7ª e 8ª. O papel desse professor na trajetória de Solange foi fundamental. Observa-se que a importância desse professor apareceu muito mais por causa dos questionamentos e inquietações de Solange - que insistia em desenvolver com os alunos cegos conteúdos semelhantes aos que ensinava aos alunos videntes - do que como apoio. A professora questionava-o o tempo todo sobre o motivo de determinados conteúdos serem deixados de lado pelo colega.

*Eu questionava porque ele não dava Desenho Geométrico, partes da Geometria, e tudo que ele dava ficava na parte oral. Ele mesmo dizia que não, que era difícil para o deficiente visual e que ele não iria “estilizar”. Aí eu conversei com ele e comecei a trabalhar, há 18 anos atrás, Geometria [...] e o próprio Desenho Geométrico. O interessante é que eles fazem as construções de cada figura... Eu comecei tudo de maneira experimental, tudo com material adaptado, e hoje em dia, nós temos o material importado, um para cada aluno, onde eles fazem todas as atividades.*

Essa atitude da professora traz traços da **individualização** do aprender a ensinar, pois embora tenha como exemplo um professor mais antigo na instituição, ao invés de se apoiar em seu conhecimento ela se voltou para construir seu próprio caminho. Por outro lado, destaque-se que foi através de suas expectativas e

crenças positivas sobre a possibilidade de aprendizagem dos alunos que Solange foi à busca de alternativas que oferecessem melhores condições e assegurassem os direitos de aprendizagem do conteúdo matemático por parte dos alunos cegos.

As primeiras aprendizagens de Solange foram surgindo por seu empenho em pesquisar e aprender sobre os materiais disponíveis na escola, mas não apenas lá, e sobre o sistema Braille. A iniciativa da professora em pesquisar os materiais para melhorar seu conhecimento nos remete a dois importantes aspectos da aprendizagem docente citadas por Shulman, o **Conhecimento Acadêmico da Educação Formal**, que comporta um ato introspectivo do professor no sentido de procurar novos conhecimentos a fim de enriquecer sua prática e ao **Conhecimento de Estruturas e Materiais Educativos** que surge do contato da professora com os materiais que conheceu e as experiências que começava a viver ali.

Analisando os materiais disponíveis para ensinar, Solange percebeu limitações em alguns deles. Foi então, à busca de outras alternativas:

*[...] quando eu entrei aqui eles usavam o cubarítmo. Aí o soroban eu fui atrás para aprender porque é um instrumento para facilitar os cálculos, porque o cubarítmo [...] ele tem uma mobilidade muito grande dos cubinhos, qualquer movimento, esbarrão, vai movimentar todos os cubinhos, o que dificulta muito. Já o soroban, hoje em dia, eles podem usar em qualquer lugar, até em vestibular.*

Para aprender o soroban, Solange procurou cursos, e sua aprendizagem foi de tal nível que na época da pesquisa Solange era responsável por muitos cursos e oficinas sobre materiais adaptados, que desenvolvia no próprio instituto, para professores e pais interessados e também em outros locais como em oficinas oferecidas pelo Estado para os professores.

Os outros materiais utilizados no Instituto, a professora aprendeu a utilizar sozinha ou com a ajuda de seus próprios alunos. Todos os materiais são usados em suas aulas, mas não são suficientes.

*[...] cada ano nós trabalhamos com uma clientela diferente, então, eu uso todos os recursos possíveis e imagináveis. Começo com os que temos aqui e quando eu percebo que já*

*estão 'esgotados' eu ponho a cabeça pra funcionar e já vou criando outros tipos. Então a gente usa até encenação de teatrinho para fazer Geometria. [...] Então é só ter boa vontade e direcionamento que você faz algum material novo. Então a gente não pode esperar que vai encontrar tudo pronto, né?*

Uma característica fortemente visível no comportamento da professora é sua constante reflexão sobre seus atos. Solange é um verdadeiro exemplo de **Professor Reflexivo**. Nos seus depoimentos percebe-se que ela analisa a própria prática e observa atentamente seus alunos, por isso busca outras formas de ensinar. Assim, ela parece realizar a reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-a-ação proposta por Schön e atinge um nível maior de compreensão de seu próprio conhecimento e prática.

Outra característica que merece destaque é sua vontade de aprender, não se acomodando quando surgem novos desafios, mas sempre indo a procura de buscar outros conhecimentos, mais adequados para enfrentamento dos problemas. No decorrer de sua experiência, novos alunos começaram a ser aceitos no Instituto, o que mudou muito o perfil do alunado. Esses novos alunos possuíam outros comprometimentos, além do visual, o que representou mudanças para todos os professores.

*E ainda, hoje em dia, nós vivemos a perfeita inclusão aqui dentro. Aqui não temos mais aqueles que são somente deficientes visuais, temos alunos com outros comprometimentos. [...] Quando a criança tem só a deficiência visual, a parte cognitiva é perfeita, então quando o aluno só não enxerga você consegue trabalhar plenamente. A partir do momento em que começamos a ter aqui esses casos [de outras deficiências], comecei a buscar porque já fugia do que eu tinha. Então você vai buscar o que? Mais ferramentas, mais experiências, vai trocar ideias de como você pode fragmentar, principalmente a matemática... [...] Então você tem que adaptar o ensino da matemática para aquele aluno aprender. Então você acaba, a cada dia, criando um material novo, diferenciado.*

A aceitação desses alunos no Instituto estimulou Solange a procurar outros cursos a fim de entender melhor a situação de cada uma daquelas crianças. Para



ela, cada aluno precisa de um atendimento individualizado, cada um tem suas necessidades e o professor precisa conhecer muito bem seus alunos e suas carências para atendê-los adequadamente. O que indica que a professora se inclui, mais uma vez, nas categorias da *Base de Conhecimentos da Docência* de Shulman, o *Conhecimento dos Alunos*, que compreende o conhecimento dos processos e estilos de aprendizagem específicos de seu alunado, o que tem marcado a prática e o desenvolvimento profissional de Solange. Para ela, “quanto mais você conhece o aluno, mais próxima você se torna dele e mais fácil fica atingir aquela criança”. E quanto mais próximo dos alunos o professor fica, mais ele traz o aluno para sua aula.

O resultado de suas escolhas Solange percebe nos seus ex-alunos.

*Temos um ex-aluno que é formado em Educação Física e está agora como vice-presidente da Federação da Para-Olimpíada [...] ele era muito inteligente, mas tinha muita preguiça e gostava muito de esportes. Então eu dizia que todo esse conhecimento de esportes poderia ser passado para o Desenho Geométrico, vamos fazendo associações. Então eu ia pegando os elementos do Desenho Geométrico e ia construindo um campo de futebol, por exemplo, e isso ia estimulando os meninos. Então é isso, com alguns que gostavam muito de música eu tive que ir me interagindo de algumas bandas, 'heavy-metal' (risos), essas coisas. Por exemplo, de tantos eles falarem de futebol, eu peguei a mania de ficar ouvindo essas mesas redondas, pra poder ter um fio pra chamar esses meninos para as aulas. Porque eles são fissurados em rádio e futebol, não ligam pra televisão, o negócio deles é rádio, então eu vou buscando meios de me aproximar deles.*

Para ajudar a diminuir o mito da dificuldade da matemática (também muito forte entre os alunos do Instituto), Solange traz um pouco de sua história para suas aulas:

*Eu sempre conto pra eles que eu repeti um ano na escola, e foi na 6ª série por 0,25 em matemática. E foi aí que eu resolvi que eu ia... como eu nunca gostei de nada me desafiando... ou eu dominava a matemática ou a matemática me dominava! Então era difícil pra mim? Era! E o que eu fazia? Cada exercício que o*

*professor dava eu prestava atenção e depois tentava fazer de novo, sozinha, em casa. E cada vez que eu ia acertando os exercícios que o professor passava, eu ia criando mais confiança e mais determinação pra tentar mais e mais! Então eles falavam: 'Poxa! Primeiro professor de matemática que fala que teve problema em matemática!' E eles sabem que se eu consegui, eles também vão conseguir. Basta querer e trabalhar para isso! Eu brinco que nada vem do céu de graça, que não vai vir uma luz com o conteúdo, ou com as respostas, precisa muito de trabalho, de empenho de vocês.*

Solange considera que a vivência no Instituto a fez *autodidata*, e que pode afirmar que aprendeu o que sabe, em sua grande maioria, na prática. A **Sabedoria da Prática** descrita por Shulman como algo que “se aprende e se treina, mas não se ensina”, foi o que fez de Solange a profissional que ela é hoje. Em suas palavras:

*É você ir para a sala, ver a necessidade, desenvolver o material e não se acomodar nunca. Porque você vai, infelizmente, conversar com outros professores, porque eu estou próximo de me aposentar, e são professores parados, acomodados. 'É... tá muito difícil!' Realmente está muito difícil, mas temos que buscar alguma coisa para inovar e melhorar. Acho que sou muito ansiosa e inconformada, sempre quero melhorar e buscar formas de sempre me aproximar do aluno e de seu entendimento.*

É importante, entretanto, esclarecer, inclusive para a própria Solange, talvez, que ela buscou conhecimentos em outros espaços formais, pois apenas a prática não foi suficiente para que ela compreendesse como seus alunos cegos aprendiam nem para lhe dar segurança sobre os caminhos a trilhar em sala de aula para ensiná-los. É claro que a vontade de aprender a ensinar da professora foi extremamente importante para que ela fosse em busca de novas aprendizagens, mas não é possível afirmar, pois suas próprias palavras desmentiriam, que foi apenas a prática que a ensinou.

Na sua fala, deixa um exemplo para outros professores, de luta, de inconformismo com a dificuldade, com a obstinada procura por inovar a prática. O conformismo é mesmo um mal que corrói a atuação dos professores e também a sua vida pessoal e profissional

Solange, ao analisar sua prática revela seu conhecimento sobre a realidade social mais ampla e embora considere que ela afete os alunos e sua aprendizagem, não se deixa abater e define alternativas para continuar a ensinar: busca aproximação com os alunos e o estabelecimento de relações interpessoais de amizade e respeito. Ela afirma:

*Eu vejo hoje que você nunca sabe nada... Sempre você tem que correr atrás se você não sabe. Não dá pra pensar: 'eu estou aqui faz tanto tempo que já sei tudo'. A cada dia que passa, eu vejo que as coisas estão mais difíceis porque, antigamente, as crianças que nós tínhamos aqui, elas eram, emocionalmente, mais firmes. Hoje em dia, junta (sic) famílias desestruturadas, por isso eles ficam sozinhos, pais que não aceitam a condição de seus filhos e tudo isso influencia naquilo que você vai trabalhar, na parte cognitiva do aluno. Você pode pensar que isso não tem nada a ver, mas crianças que ficam o dia todo sozinhas, com todas essas dificuldades, isso gera uma insegurança muito grande. Então, hoje em dia, pra você trabalhar, primeiro você tem que se aproximar, tem que ser primeiro amigo para que eles sintam firmeza em você, para que eles te vejam como uma pessoa com quem podem contar, e só depois disso você vai pensar como começar a ensinar.*

Para finalizar a entrevista, indaguei da professora sobre o que precisaria saber um professor de matemática que quisesse, ou necessitasse lecionar para alunos cegos. Solange respondeu:

*É que eu consegui tudo na raça, mas se você tiver orientação, tiver as ferramentas na mão, fica tudo mais tranquilo. Eu sofri muito, sabe? É como todo mundo fala, tem que ter sofrimento para conseguir as coisas e eu sofri muito. Então, igual esses cursos<sup>10</sup> que a gente dá, as oficinas, a gente já está dando o caminho, a gente vai passar a experiência para que esses novos profissionais que estão vindo possam, a partir daí, conseguir mais resultados. Então se o professor tiver condições de fazer um curso que ofereça todas essas ferramentas na mão, fica muito mais produtivo. [...] Mas, para o professor interessado, primeiro, para trabalhar com deficientes, precisa amar. Não*

---

<sup>10</sup> Solange foi contratada pela Secretaria da Educação para oferecer cursos para professores de escolas públicas. Além disso, o próprio Instituto Padre Chico oferece cursos e oficinas organizados por seus próprios professores.

*basta só ser professor, tem que amar trabalhar com o deficiente visual, porque a gente vem para cá e é uma guerra a cada dia, você sai daqui pensando em cada um deles, como atingir, porque tem uns que estão tão alheios... e como você vai atingir aquele aluno pra despertar o interesse? Como ele vai se sentir importante por estar conseguindo?*

Tendo em vista as observações das aulas, o estudo dos recursos disponíveis para ensinar matemática para cego e a entrevista com a professora de matemática podemos responder à questão de pesquisa: **como uma professora especialista em matemática aprende a ensinar alunos cegos?**

Resumindo as respostas de Solange, podemos dizer que um professor licenciado em matemática aprende a ensinar alunos cegos, sobretudo tendo domínio do conteúdo a ensinar. Nem uma única vez Solange indicou ter dúvidas sobre o conhecimento matemático que deveria ensinar.

Em seguida destaco, não por ordem de importância, a disponibilidade para aprender, para conhecer os alunos e ouvi-los. Foi isso que fez Solange buscar novos conhecimentos para o ensino, ampliando a base inicial de que dispunha.

Outro ponto muito ressaltado por Solange na descrição de sua trajetória foi a importância da prática profissional e sua reflexão crítica sobre ela, o que a levou a aprender grande parte de tudo aquilo que precisava saber.

Solange também aprendeu com outros professores, mas foi na contramão do que eles pareciam lhe ensinar: a persistir nas suas intenções de ensinar, a não se acomodar, a respeitar a individualidade de cada um. Tudo sem se deixar abater em seu ideal de ensinar “toda” matemática para todos os alunos.

Para isso, Solange precisou de muito esforço e dedicação. A determinação dessa profissional foi o destaque em todos os pontos da entrevista, sua vontade em oferecer sempre o melhor para seus alunos é de inspirar qualquer professor. Por fim, **como essa professora analisa sua prática?**

Solange vê sua trajetória como muito sofrida, se considera autodidata graças à suas vivências, mas afirma que não sabe nada. Diz que as coisas mudam tão depressa que a cada dia enfrenta um novo desafio, sempre está em busca de novos conhecimentos e criando novos caminhos para alcançar seus alunos. Traz também que seu trabalho funciona tão bem devido à sua relação de aproximação

com as crianças. Para ela, é preciso estabelecer relações de confiança antes de se ensinar qualquer coisa, e foi perceptível quanto os alunos confiam nela e quanto o seu trabalho produz bons resultados.

Portanto, podemos reafirmar que o conhecimento profissional do professor não é acabado, está sempre em construção e a reflexão sobre os próprios conhecimentos, sobre a prática, os alunos, os recursos é um caminho que pode levar ao sucesso profissional se o passo seguinte for dado: passar da reflexão à ação, o que fez a professora Solange.

## 5. À GUIA DE CONCLUSÃO

Retomando os interesses gerais dessa pesquisa que eram procurar entender, sob o olhar de uma professora especialista na área, como se aprende a ensinar Matemática a alunos cegos e saber como essa profissional analisa sua prática, chegamos a respostas interessantes sob o ponto de vista formativo do professor.

Solange, professora de Matemática do Instituto de Cegos Padre Chico, revelou, em todos os momentos, a base de conhecimentos da docência proposta por Shulman. A partir do conhecimento do conteúdo específico e do conhecimento pedagógico que possuía, por meio da reflexão sobre as características e necessidades de seus alunos (conhecimento dos alunos), de sua disponibilidade para aprender e sua determinação na busca por novos modos de ensinar (características pessoais e profissionais) sua base de conhecimento foi ampliada.

O empenho de Solange, professora de alunos cegos, por seu próprio desenvolvimento profissional pode ser exemplo para muitos professores, tanto aos que ensinam alunos com cegueira como para os que atuam em salas regulares. Isso porque, embora não tenha explicitado claramente, Solange compreende ser a aprendizagem docente ao longo da vida, um processo que não se encerra na conclusão da graduação, mas se prolonga por todo o tempo de atuação, quando os professores aos poucos vão se tornando sensíveis aos outros (especialmente aos seus alunos) e às suas aprendizagens. Constatou-se, assim, em acordo com a literatura, que tornar-se professor não requer apenas conhecimento de conteúdos, mas sim, atitude proativa, investigadora, vontade de aprender e crescer a cada dia, profissionalmente e pessoalmente.

Os dados também revelam que ser professor se aprende em muitos espaços, entre eles o local de trabalho, que por suas características exige desempenhos e conhecimentos específicos. Assim, como dizem diferentes autores, a formação não pode ficar restrita a cursos, mas deve contemplar as necessidades específicas de cada professor e cada instituição. Não no sentido de individualizar a

formação, embora isso fosse desejável em certos aspectos, mas de proporcionar espaços formativos no local de trabalho, nos quais a comunidade escolar possa construir, implementar e avaliar seu próprio projeto educativo.

Naturalmente, o exemplo de Solange – de busca pessoal pela própria aprendizagem profissional - não pode ser motivo para que os proponentes das políticas de formação docente se desresponsabilizem de sua tarefa de apoiar e incentivar os professores em seus processos formativos seja no local de trabalho ou em outros contextos.

Outro ponto interessante deste trabalho, este observado nos recursos que a escola disponibiliza e a professora constrói para ensinar matemática – e essa consideração não é válida apenas para a matemática - é que os recursos podem trazer, para qualquer turma, de deficientes visuais ou não, uma oportunidade de os alunos compreenderem melhor os conceitos e procedimentos matemáticos. Porém, vale ressaltar que conhecer e saber manusear os materiais disponíveis não é o bastante. Da mesma forma que recursos se tornam ultrapassados nas salas regulares, alguns desses materiais podem, em algum momento, necessitar de alterações ou substituições, o que torna ao professor a tarefa de perseverar e buscar sempre novos e melhores caminhos para ensinar sua turma. Além disso, os recursos em si não ensinam. Sua importância se dá pela mediação do professor, a quem cabe escolhê-los de acordo com o assunto a ser tratado e dos alunos a quem pretende ensinar, fazendo as adaptações necessárias e estimulando sempre o questionamento e a reflexão.

Quanto aos professores que precisem ou desejem trabalhar com alunos cegos, não podemos esperar que a formação específica venha apenas dos cursos de graduação. Os cursos de formação de professores nunca poderão atender a todas as necessidades que os futuros professores terão nas salas de aula, mas podem oferecer condições para que estes desenvolvam a sensibilidade necessária para atender, entender e aceitar a diversidade de seus alunos e para que proporcionem a cada um deles a possibilidade da construção de seu próprio conhecimento escolar.

Os cursos de Licenciatura não poderão oferecer em suas grades curriculares uma disciplina para cada tipo de deficiência ou necessidade dos alunos, porém, podem oferecer espaços para que os futuros professores discutam mais o assunto e tenham conhecimento dos recursos e caminhos disponíveis para ensinar. Aprender a buscar o conhecimento é uma aprendizagem importante para toda a vida.

Uma alternativa seria, talvez, a realização de parte dos estágios obrigatórios em instituições voltadas ao atendimento de alunos deficientes como o próprio Instituto Padre Chico, ou a APAE, por exemplo. E também que pudessem conviver nas comunidades mais diferentes para aprender com elas seus modos próprios de ser e pensar. Zeichner (2000) faz essa indicação e acrescenta que o próprio sistema tradicional de formação pode ser um espaço para fazer algo diferente. Ou seja, é preciso ter a coragem de construir novos caminhos para a inclusão escolar, e não apenas a de alunos cegos que foi objeto desse trabalho de dissertação. Assim, os graduandos já iniciariam um contato com a diversidade - em todos os sentidos - e as discussões sobre o assunto poderiam ocorrer de “forma natural” em todas as disciplinas do currículo.

Porém, com toda essa importante discussão, ficam algumas perguntas para reflexão e para serem respondidas posteriormente. Observando o empenho de Solange, que investe e acredita no potencial de seus alunos, pensemos, agora, no aluno cego.

Como educadora, ficam ainda algumas questões quanto às condições oferecidas para que o aluno cego se desenvolva plenamente, e entre elas destaco, para concluir o trabalho: estão sendo reconhecidas e respeitadas suas vias de percepção? O ensino oferecido permite que o aluno cego realize uma aprendizagem por compreensão e elaboração?

Trago essas indagações por pensar que, muitas vezes, mesmo em salas regulares, os alunos simplesmente repetem os passos mostrados por seus professores, e isso também pode estar ocorrendo com os alunos cegos que participaram indiretamente dessa pesquisa. Assim, embora não tenha sido esse o foco do trabalho, importa questionar ainda: como possibilitar que um aluno cego,



desenvolva seu raciocínio de modo a aprender sempre mais e não apenas repita o que o professor vidente procura ensinar, sem avançar na construção do conceito?

Neste trabalho, foram abordados aspectos da formação de professores e do ensino da matemática para alunos cegos. Fica a necessidade de se estudar, a partir daqui, a aprendizagem desses alunos, buscando compreender como se efetiva a construção de seu conhecimento matemático.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMIRALIAN, Maria Lúcia Toledo Moraes. *Inclusão do Deficiente Visual no Sistema Educacional*. São Paulo: Fundação Dorina Nowil para Cegos, 2003.

BOGDAN, Roberto C. e BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL (1961). Lei n. 4024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 21 dez.

\_\_\_\_\_. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil.

\_\_\_\_\_. (1996). Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 dez.

\_\_\_\_\_. (2001). Lei n. 10.172, de 10 de janeiro de 2001. Estabelece o Plano Nacional de Educação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 11 jan.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional de Educação. Resolução n. 2, de 11 de setembro de 2001. Estabelece as diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica. Brasília: Ministério da Educação, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Especial. Saberes e Práticas da Inclusão, Vol. 4, Estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais. Org. Maria Salete Fábio Aranha. Brasília, 2003.

\_\_\_\_\_. Subchefia para Assuntos Jurídicos. 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. Brasília, Presidência da República, Casa Civil, 2004.

BRUNO, Marilda Moraes Garcia e MOTA, Maria Glória Batista da. *Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: Deficiência Visual Volume I*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial: Brasília, 2001.

\_\_\_\_\_. *Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: Deficiência Visual*

*Volume II*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial: Brasília, 2001.

---

\_\_\_\_\_. *Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: Deficiência Visual Volume III*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial: Brasília, 2001.

CAIADO, Kátia Regina Moreno. *Aluno Deficiente Visual na Escola – Lembranças e Depoimentos*. 2ª Ed. PUC – Campinas. Autores Associados: Campinas, 2006.

CARREIRA, Dorival. *A Integração da Pessoa com Deficiência no Mercado de Trabalho*. Fundação Getúlio Vargas: São Paulo, 2000.

CONSELHO INTERNACIONAL DE OFTALMOLOGIA. Resolução adotada pelo. Sidnei, Austrália, 20 de abril de 2002. Disponível em: <[www.cbo.com.br/publicacoes/jotazero/ed90/comunicado.htm](http://www.cbo.com.br/publicacoes/jotazero/ed90/comunicado.htm)>. Acesso em: 25 fev.2010.

FERNANDES, Cleonice Terezinha... [et al.]. *A Construção do Conceito de Número e o Pré-Soroban*. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Especial: Brasília, 2006.

FERRONATO, Rubens. *A Construção de Instrumento de Inclusão no Ensino da Matemática*. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

GIL, Marta. *Cadernos da TV Escola: Deficiência Visual*. São Paulo: Ministério da Educação – Secretaria de Educação à Distância, 2000.

INEP / MEC. CENSO ESCOLAR 2008. Disponível em <[www.inep.gov.br/censo/escolar/DOU\\_final\\_2008.htm](http://www.inep.gov.br/censo/escolar/DOU_final_2008.htm)>. Acesso em 15 de maio de 2009.

IPC. Instituto de Cegos Padre Chico. Histórico e Escola de Ensino Fundamental. Disponível em: <[www.padrechico.org.br](http://www.padrechico.org.br)>. Acesso em: 16 mar. 2009.

MASINI, Elsie F. Salzano. *O perceber e o relacionar-se do deficiente visual*. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa com Deficiência – CORDE. Brasília, 1994.

NEVES, Marcos Rogério. *O Professor de Matemática, seus Saberes e suas Necessidades em relação à sua Disciplina*. 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

OMS, Organização Mundial de Saúde. Dados de documento oficial disponível em <[http://www.afro.who.int/rc57/documents/po/AFR\\_RC57\\_6\\_\\_DA\\_CEGUEIRA\\_EVIT\\_AVEL.pdf](http://www.afro.who.int/rc57/documents/po/AFR_RC57_6__DA_CEGUEIRA_EVIT_AVEL.pdf)>. Acesso em 02 de julho de 2009.

PACHECO, José Augusto e FLORES, Maria Assunção. *Formação e Avaliação de Professores*. Porto Editora, Portugal, 1999.

RODRIGUES, Maria das Graças Villela. *Metodologia da Pesquisa: elaboração de projetos, trabalhos acadêmicos e dissertações em Ciências Militares*. 2ª Ed. Rio de Janeiro: EsAO, 2005.

TANCREDI, Regina M. S. P. *Aprendizagem da docência e profissionalização: elementos de uma reflexão*. São Carlos, EDUFSCar, 2009.

ZEICHNER, Kenneth. Formação de professores: contato direto com a realidade da escola. *Presença Pedagógica*, v.6, n.34, 2000.

## APENDICE 1

### ROTEIRO DE ENTREVISTA

Para realizar a entrevista à Professora Solange, no dia 10 de março de 2010, no Instituto de Cegos Padre Chico, baseamo-nos nas seguintes questões:

- 1) Apresentação – nome, formação, trabalha no Instituto há quanto tempo?
- 2) Como você chegou ao Instituto de Cegos Padre Chico?
- 3) Como foi no início? Qual foi sua maior dificuldade e o que fez para superá-la?
- 4) Como aprendeu o sistema Braille? Como conheceu os demais materiais?
- 5) Você considera esses materiais suficientes? Sente falta de alguma coisa?
- 6) Em sua visão, como você aprendeu, de fato, a ensinar matemática para alunos cegos?
- 7) Seu curso de Pós-Graduação te trouxe a base necessária?
- 8) Como você analisa sua prática de \_\_\_\_ anos atrás? Você faria algo diferente?
- 9) E hoje, como você analisa sua prática? Como vê suas aulas?
- 10) Quando optou pela Licenciatura em Matemática, em algum momento pensou em seguir por este caminho?
- 11) Em sua opinião, como deve ocorrer a formação de um profissional para que este trabalhe com o ensino para cegos? O que este profissional precisa ter?
- 12) Conhece outros profissionais que trabalham com o ensino da matemática para alunos cegos? Trocam experiências? Já conheceu outras escolas ou instituições especializadas?
- 13) Acredita na Inclusão?
- 14) Um professor, pra você, precisa saber lidar com todos os tipos de alunos?
- 15) O que seria ideal, em seu ver, para o ensino de crianças com necessidades especiais?