UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Lessandra Marcelly Sousa da Silva

DO IMPROVISO ÀS POSSIBILIDADES DE ENSINO: ESTUDO DE CASO DE UMA PROFESSORA DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA INCLUSÃO DE ESTUDANTES CEGOS

Rio Claro (SP)
2015

Lessandra Marcelly Sousa da Silva

DO IMPROVISO ÀS POSSIBILIDADES DE ENSINO: ESTUDO DE CASO DE UMA PROFESSORA DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA INCLUSÃO DE ESTUDANTES CEGOS

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociência e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", campus de Rio Claro, como requisito para obtenção do título de Doutora em Educação matemática.

Orientadora: Miriam Godoy Penteado

Rio Claro (SP)
2015

510.07 Marcelly, Lessandra
M313d Do improviso às possibilidades de ensino: estudo de caso de uma professora de matemática no contexto da inclusão de estudantes cegos / Lessandra Marcelly. - Rio Claro, 2015
194 f. : il., figs., tabs., fots.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Miriam Godoy Penteado

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Educação inclusiva. 3. Educação matemática. 4. Materiais manipuláveis. 5. Formação continuada. 6. Desenho universal. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Lessandra Marcelly Sousa da Silva

DO IMPROVISO ÀS POSSIBILIDADES DE ENSINO: ESTUDO DE CASO DE UMA PROFESSORA DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA INCLUSÃO DE ESTUDANTES CEGOS

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociência e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", campus de Rio Claro, como requisito para obtenção do título de Doutora em Educação matemática.

Comissão Examinadora

Prof(a). Dr(a). Miriam Godoy Penteado (Orientadora)
IGCE/UNESP/Rio Claro (SP)

Prof(a). Dr(a). Ivete Maria Baraldi
FC/UNESP/Bauru (SP)

Prof(a). Dr(a). Roger Miarka
IGCE/UNESP/Rio Claro (SP)

Prof(a). Dr(a). Sergio Apparecido Lorenzato
FE/UNICAMP/Campinas (SP)

Prof(a). Dr(a). Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes
UNIBAN/São Paulo (SP)

Rio Claro, SP, 13 de outubro de 2015.

Resultado: APROVADO

Dedico este trabalho ao meu irmão, **Leandro Pastor Sousa da Silva**, *in memoriam*, que sempre me apoiou em tudo e incentivou em todos os momentos. Te amo, mano, sempre irei te amar.

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, pela esperança que alimentou em mim, segurou minhas mãos e ombros, dando-me força nos momentos em que passei maior dificuldade. Afirmando para ter fé, que não seria fácil, mas que iria conseguir realizar este trabalho. A ti dedico esta pesquisa.

A minha mãe, Leudiana Vieira, e os seus humildes joelhos, firmes em oração, para que Deus não me deixasse desistir.

A minha família, Andres (pai), Leandro (*in memoriam*), Lizandra, Leonardo, Dimitria, Matheus e Domitila. Pela paciência com as minhas inevitáveis ausências. Amo vocês.

À professora Miriam, minha orientadora, minha amiga, pelo apoio e estímulo para a realização deste trabalho. Obrigada por ser esta pessoa tão incrível e humana. Ter sido sua orientanda no mestrado e no doutorado foi um privilégio esplêndido.

Aos professores e Ivete Baraldi, Roger Miarka, Sergio Lorenzato e Solange Fernandes, que participaram da Banca de Qualificação, pelas contribuições. A riqueza de suas experiências me fez refletir sobre a questão da inclusão escolar através de diferentes olhares.

Agradeço também Sami Bartolomeu, meu médico, pelos cuidados que teve comigo. Nunca esquecerei o quanto se tornou importante nesta trajetória.

Ao amigo Eduardo Henrique Cruz, sempre presente nos momentos mais difíceis. Obrigada por tudo, e por ter cuidado do nosso filhotinho Petrus.

Às importantes contribuições que recebi dos amigos Renato, Guilherme, Amanda, Luciano, Natalia e Raquel.

Às experiências que obtive através das discussões no grupo Épura.

A minha irmã acadêmica Amanda Moura, por tudo. Pela amizade, carinho, cuidados, sempre presente e ajudando.

À turma do cortiço. Cada almoço, cada jantar, cada churrasco, cada conversa foi importante para meu crescimento como pessoa e como pesquisadora. Em especial: Regina, Renato, Guilherme, João Paulo, João Severino, Sergio e Raquel.

Aos amigos especiais Rosania Moreira, Moacy, Sabrina, Marcela, Jéssica, Fabiana, Sofia, Jocimar, Ivan, André Barbosa, André Luiz, Luis Fernando e Adriane Menezes, que, mesmo ausentes, mantive sempre em meu pensamento.

À Dani Florido, pelo apoio, pelas palavras, sempre pronta para ajudar, não importando o momento.

A todos os professores da Unesp de Rio Claro, que contribuíram, direta ou indiretamente, para meu crescimento enquanto educadora matemática.

A todos os colegas que fiz na Unesp de Rio Claro, não citarei os nomes por serem muitos e para não esquecer ninguém, porém, em especial à Inajara, minha queridíssima, sempre pronta para ajudar.

À Secretaria de Educação de São Paulo, pelo apoio financeiro, em especial às supervisoras Luciana e Tereza.

RESUMO

Resumo: Este texto apresenta uma pesquisa de natureza qualitativa cujo objetivo foi explorar possibilidades de ensinar matemática para todos, inclusive os estudantes cegos. De forma mais específica, investigar aspectos que se mostram relevantes para se pensar a prática docente no contexto da educação inclusiva, conforme defendida pelas políticas públicas. Para isso, foi realizado um estudo de caso da própria prática da pesquisadora, que atuou como professora de matemática por dez anos na rede pública de ensino. O caso é composto pela apresentação da professora e por relatos de três momentos de sua trajetória. No momento inicial, os relatos são sobre seu primeiro contato com um estudante cego no contexto da inclusão; no segundo momento, os relatos são sobre suas experiências numa instituição para pessoas com deficiência, sendo a apresentação do caso encerrada com relatos de sua prática nos últimos anos, após alguns anos de atuação em escolas inclusivas. Deste caso foram destacados aspectos que se mostraram relevantes para a prática docente no contexto da inclusão. São eles: a construção e o uso de materiais manipuláveis para o ensino de matemática; a formação do professor e as condições de trabalho na escola regular. Esses temas foram discutidos a partir da legislação brasileira para a educação inclusiva, bem como literatura sobre o uso educacional de materiais manipuláveis, desenho universal, tecnologia assistiva e sobre formação de professores. Os resultados ressaltam a importância do uso de material manipulável para a educação matemática, questionando a ideia de adaptação de currículo e de material. A base para essa defesa é a construção a partir da perspectiva do desenho universal.

Palavras-chaves: Matemática - Estudo e ensino. Educação inclusiva. Educação matemática. Materiais manipuláveis. Formação continuada. Desenho universal.

ABSTRACT

Abstract: This qualitative research aims to explore possibilities of teaching mathematics for all, including blind students. Specifically, aims to investigate aspects proved as relevant to think about the teaching practice, in the context of inclusive education as advocated by Brazilian public policies. Therefore, a case study of the researcher own practice were conducted. The researcher worked as a mathematics teacher for ten years in the Brazilian public school system, in Sao Paulo state. The case consists in a presentation of the teacher, reporting three moments in her career. Firstly, stories about her first contact with a blind student in the context of inclusion; on the second moment, narratives about her experiences in an institution for people with disabilities, and the presentation of the case is ended with narratives of her recently own practice, after a few years of experience in inclusive schools. In this case study were highlighted aspects that had been proved as relevant to the teaching and learning practice in the context of inclusion, as follows: the construction and the use of manipulative materials for teaching and learning math; teachers training and working conditions in regular schools. These issues were discussed from the Brazilian legislation for inclusive education perspective, as well as literature on the educational use of manipulative material, universal design, assistive technology and teacher training. The results underscore the importance of using manipulative materials for teaching and learning mathematics, questioning the idea of adaptation, both didactical materials as curricula. The basis for this defense is to build didactical materials from the perspective of the universal design.

Keywords: Inclusive education. Mathematics education. Manipulative mate
Continuing education. Special education. Universal design.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Instrumentos para a produção dos dados. 22
Figura 2: Dados da pesquisa....24
Figura 3: Sentenças pintadas. 25
Figura 4: Setenças recortadas. 25
Figura 5: Cubo desenhado. 49
Figura 6: Material manipulável (cubo). 50
Figura 7: Depoimentos dos alunos. 59
Figura 8: HQA - As Histórias em Quadrinhos Adaptadas. 63
Figura 9: Sistema ortogonal cartesiano em braille e relevo. 64
Figura 10: Pontos colineares e não colineares em relevo. 65
Figura 11: Marreta de plástico. 65
Figura 12: Representação de ângulo e de retas em relevo. 66
Figura 13: Anotações em braille – nota 1. 67
Figura 14: Anotações em braille – nota 2. 67
Figura 15: Triângulo em EVA. 68
Figura 16: Régua comum com con-tact transparente. 68
Figura 17: Transferidor com o material EVA. 69
Figura 18: Réguas com pontos em relevo. 69
Figura 19: Transferidor com pontos em relevo. 70
Figura 20: Figuras com alfinetes e elástico. 70
Figura 21: Ensinando índice. 79
Figura 22: Aula expositiva de função do primeiro grau. 86
Figura 23: Aula expositiva de função quadrática. 93
Figura 24: Atividades com feijão e papel-alumínio. 98
Figura 25: 5 feijões positivos e 6 feijões negativos. 99
Figura 26: 14 feijões positivos e 13 feijões negativos. 100
Figura 27: Atividades com feijões. 100
Figura 28: Reglete e punção. 102
Figura 29: Soroban adaptado. 102
Figura 30: Xadrez adaptados e máquina braille. 102
Figura 31: Materiais em EVA. 103

Figura 32: Materiais em termoform. 103
Figura 33: Materiais em termoform encadernado..104
Figura 34: Máquina de fazer materiais em termoform. 104
Figura 35: Borracha e tela para desenho. 105
Figura 36: Figuras em relevo...105
Figura 37: Tangran de borracha e blocos lógicos. 105
Figura 38: Cubaritmo...106
Figura 39: Multiplano. 106
Figura 40: Multiplano em modelo termoformado. 107
Figura 41: *Kit* multiplano. 107
Figura 42: Geoplano. 107
Figura 43: Sólidos geométricos. 108
Figura 44: Lupa de aumento. 108
Figura 45: Régua de aumento 108
Figura 46: Atividades com material dourado. 109
Figura 47: Figuras feitas com papel sulfite A4...110
Figura 48: Figuras feitas com cartolinas. 110
Figura 49: Figuras feitas com papel para dobradura. 110
Figura 50: Figuras feitas com papel espelho. 110
Figura 51: Quebra-cabeça com relevo – teorema de Pitágoras. 111
Figura 52: Batalha naval para números complexos. 111
Figura 53: Jogo de possibilidades. 112
Figura 54: Materiais feitos com palito de madeira e bola de isopor - triedos...........112
Figura 55: Materiais feitos com palitos de madeira e elástico. 113
Figura 56: Gráficos feitos com cobre e solda. 113
Figura 57: Geoplano feitos com pregos. 114
Figura 58: Conteúdo de trigonometria. 117
Figura 59: Material manipulável - círculo trigonométrico. 117
Figura 60: Determinando o seno de um ângulo – simulação I. 120
Figura 61: Determinando o cosseno de um ângulo. 120
Figura 62: Determinando o seno de um ângulo – simulação II. 121
Figura 63: Ilustração do movimento do raio (ferro)...123
Figura 64: Determinando o sinal da tangente de um ângulo – simulação I. 124

Figura 65: Determinando do sinal do seno de um ângulo. 125
Figura 66: Materiais manipuláveis feito pelos alunos. 125
Figura 67: Determinando do sinal da tangente de um ângulo – simulação II. 126
Figura 68: Material manipulável - geoplano..127
Figura 69: Beta contruindo figuras no geoplano – Simulação I. 129
Figura 70: Beta contruindo figuras no geoplano - Simulação II. 130
Figura 71: Beta contruindo figuras no geoplano – Simulação III. 131
Figura 72: Beta contruindo figuras no geoplano – Simulação IV. 132
Figura 73: Beta calculando área – simulação I..133
Figura 74: Beta calculando área – simulação II...134
Figura 75: Beta calculando área – simulação III..134
Figura 76: Beta calculando área – simulação IV. 135
Figura 77: Beta calculando área – Simulação V...135
Figura 78: Analisando o geoplano. 136
Figura 79: Construção de sólidos geométricos – simulação I. 136
Figura 80: Construção de sólidos geométricos – simulação II. 137
Figura 81: Sólidos geométricos. 137
Figura 82: Construção de figuras com palito de madeira e bola de isopor. 137
Figura 83: Figuras com palito de madeira, bola de isopor e elástico. 138
Figura 84: Ilustração de material manipulável - cubo. 138
Figura 85: Descobrindo as faces de um cubo. 140
Figura 86: Descobrindo vertices, arestas e faces – pirâmide. 141
Figura 87: Figuras geométricas utilizadas com Beta. 141
Figura 88: Célula braille. 142
Figura 89: Ilustração do uso da reglete e punção. 143
Figura 90: Ilustração do uso da máquina braille...143
Figura 91: Soroban adaptado. 144
Figura 92: Máquina braille. 146
Figura 93: Código braille – simulação I. 147
Figura 94: Código braille – simulação II. 148
Figura 95: Código braille – simulação III 148
Figura 96: Explicando o soroban - operações básicas. 150
Figura 97: Ensinando a utilizar o soroban - simulação I. 151

Figura 98: Ensinando a utilizar o soroban – simulação II. 151
Figura 99: Ensinando a utilizar o soroban – simulação III. 152
Figura 100: Soroban e código braille – simulação I..152
Figura 101: Soroban e código braille – simulação II...153
Figura 102: Soroban e código braille – simulação III..153
Figura 103: Soroban e código braille – simulação IV. 154
Figura 104: Soroban - operações básicas - simulação I. 155
Figura 105: Soroban - operações básicas - simulação II. 156
Figura 106: Soroban - operações básicas - simulação III. 156
Figura 107: Marreta de plástico. 159
Figura 109: Faixa de sequência geometria em EVA. 162

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Momentos das sentenças..26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15

2 CAMINHOS DA PESQUISA 20

2.1 A Constituição dos Dados 22

2.2 Análise dos Dados 24

3 INCLUSÃO ESCOLAR E FORMAÇÃO DE PROFESSORES 27

3.1 Legislação 27

3.2 Escola Inclusiva e Formação do Professor 31

4 MATERIAIS MANIPULÁVEIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA 41

4.1 Os Materiais Manipuláveis para o Ensino e a Aprendizagem 41

4.2 Materiais Manipuláveis para Estudantes Cegos 45

5 QUEM ME FARÁ VER COM AS MÃOS? 51

5.1 Desenho Universal 51

5.2 Tecnologia Assistiva... 54

6 PERCEBER, EXPLORAR POSSIBILIDADES E ENFRENTAR OS DESAFIOS DE SER PROFESSOR 58

6.1 Apresentação da Professora 58

6.1.1 Quem é a Lessandra-professora? *58*

6.1.2 O que aconteceu no primeiro contato com um estudante cego? *61*

6.1.3 Como aconteceram as primeiras construções de materiais manipuláveis? *63*

6.2 Os Relatos 70

6.2.1 Percebendo os desafios da inclusão *70*

6.2.1.1 Relatos de trechos de aulas sobre sequências lógicas e sequências numéricas 73

6.2.1.2 Relatos de trechos de aulas sobre conjuntos numéricos 79

6.2.1.3 Relatos de trechos de aulas sobre função do primeiro grau 86

6.2.1.4 Relatos de trechos de aulas sobre função quadrática 89

6.2.2 Explorando possibilidades *95*

6.2.2.1 Trechos de atividades envolvendo operações com inteiros 96

6.2.3 Enfrentando os desafios da inclusão *114*

6.2.3.1 Relatos de trechos de aulas envolvendo trigonometria 117

6.2.3.2 Relatos de trechos de aulas que envolveu geometria plana. 127

6.2.3.3 Relatos de trechos de aulas envolvendo geometria espacial 136

6.2.3.4 Relatos de trechos de uma aula envolvendo operações aritméticas 142

7 ASPECTOS RELEVANTES PARA SE PENSAR A PRÁTICA DOCENTE NO CONTEXTO DA INCLUSÃO ..158

7.1 Materiais Manipuláveis 158

7.2 FORMAÇÃO DOCENTE 163
7.3 CONDIÇÕES DE TRABALHO 170
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS 180
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 184

1 INTRODUÇÃO

> “Não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda a possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas para participar de práticas com ela coerentes.” (FREIRE, 2000, p. 17).

A pesquisa aqui apresentada deu seus primeiros passos nos questionamentos e reflexões que me foram surgindo, enquanto professora de matemática de escolas públicas que atendem alunos com deficiência. Por não ter recebido nenhum preparo durante o meu curso de licenciatura em matemática sobre como lidar com a inclusão de alunos com deficiência em sala de aula, passei por diversas fases na trajetória docente, buscando maneiras e recursos para lecionar matemática para todos os estudantes que estavam matriculados.

Por ser um fato novo, desenvolvi uma atitude diária de registrar em cadernos situações que me chamavam a atenção sobre os alunos que tinham algum tipo de deficiência. Muitos avanços e evoluções destes alunos me surpreendiam, mas, em especial, foram as anotações das aulas com alunos cegos que mais produziam inquietações.

Minha intenção era retomar essas notas numa situação futura, para refletir sobre minha prática e aperfeiçoá-la. Escrevia de maneira que recordasse das falas dos alunos e também das minhas falas daquele momento, anotava como fazia as avaliações e como se davam a evolução dos alunos. Depois, fora do contexto de sala de aula, questionava-me se estava agindo corretamente com todos os estudantes.

Após alguns anos nessa prática, percebi que havia a necessidade de buscar, na literatura da educação especial, educação matemática e das leis que regem a educação deste país, a luz que faltava para iluminar minha prática docente. Fiz um estudo de pesquisas sobre inclusão e educação matemática para cegos, objetivando encontrar os materiais ou quaisquer recursos que existissem para ajudar os professores no ensino da matemática para estudantes que não podem enxergar. Foi a partir desta imersão na literatura que comecei a formular perguntas sobre o que poderia existir para auxiliar no ensino do conteúdo programático para a escola.

Encontrei alguns recursos materiais para representar ideias matemáticas e percebi que não estava sozinha naquele *abismo* em que me encontrava. Outros professores e pesquisadores estavam buscando por respostas para o ensino da matemática para cegos. Foi através desses estudos sobre o contexto da inclusão de pessoas cegas na escola que notei o quanto ainda havia por se fazer nesta área.

Diante disso, realizei uma pesquisa em nível de mestrado que teve como objetivo descrever e discutir o processo de elaboração de uma História em Quadrinhos Adaptada (HQ-A), como recurso para o ensino da matemática para alunos cegos e videntes. Para dar acesso aos estudantes cegos, utilizei uma máquina de escrever braille, uma carretilha de costura e alguns recursos em relevo. Para esta construção, obtive ajuda de um jovem cego e um vidente[1].

Os anos se passaram e continuei lecionando em sala de aula no contexto da inclusão. Porém, de uma forma diferenciada, utilizava materiais manipuláveis para o ensino da minha disciplina e passei a acreditar não mais em adaptações, mas, sim, em ampliações de materiais que pudessem ser usados por todos os estudantes.

Fazia pesquisas sobre recursos táteis e realizava estudos sobre inclusão, por estar comprometida com as questões da educação inclusiva. Por participar como membro de um grupo de pesquisa sobre educação matemática inclusiva – Épura, durante as reuniões e discussões com os outros membros sobre a realidade em sala de aula para os professores atuantes, percebi o quanto a minha prática docente havia mudado em relação aos anos anteriores. Notei que, quando lecionava no início de minha carreira, tinha uma postura completamente diferente da postura ali defendida naquelas discussões. Percebi então que isto poderia tornar-se uma possibilidade de investigação.

A pesquisa aqui apresentada foi de natureza qualitativa, um estudo de caso da minha própria prática como professora de matemática no contexto da inclusão por uma década. O objetivo foi explorar possibilidades de ensinar matemática para todos, inclusive os estudantes cegos. De forma mais específica, investigar aspectos que se mostram relevantes para se pensar a prática docente no contexto da educação inclusiva.

---

[1] Veja Marcelly (2010).

Deste modo, a pesquisa foi norteada pela pergunta: ***Que aspectos se mostram relevantes para pensar a prática docente no contexto da inclusão na trajetória de uma professora que se torna pesquisadora da própria prática?***

Voltei-me para a literatura e centralizei meus estudos na *Legislação* e políticas públicas para uma escola inclusiva, como, por exemplo, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, as Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica, a Política Nacional de Educação Especial, a Constituição Federal de 1988, os Parâmetros Curriculares Nacionais e as Estratégias para a Educação de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais, entre outras Leis, Emendas, Decretos e Resoluções; na *Formação de Professores na perspectiva da inclusão*, como as obras de Mantoan (2001, 2008), Rodrigues et al. (2014), Oliveira e Profeta (2008), Baleotti e Del-Masso (2008), Manzini (2013), Castro et al. (2012), Galvão Filho e Miranda (2012), Bersch (2013), Mendes e Malheiros (2012), Capellini e Rodrigues (2009) e Santos e Neme (2014). Sobre a *importância dos materiais didáticos para o ensino*, obras como as de Lorenzato (2010, 2012), Fossa (2012), Mendes (2009), Passos (2012); sobre *educação matemática inclusiva*, as obras de Healy (2007), Fernandes (2004, 2008), Segadas et al. (2007), Realy (2004), Lirio (2006), entre outros; sobre *Desenho Universal*, apoiei-me nos estudos de Carletto e Cambiaghi (2008), García e Galvão Filho (2012), Decreto 5.296/2004; e sobre a *Tecnologia Assistiva (TA)*, nos estudos de Bersch (2008), Bersch (2009, 2013) e Galvão Filho (2004), entre outros.

As expectativas e intenções da pesquisa são de contribuir com as discussões na área da educação matemática e da inclusão e formação de professores que atendam a diversidade dos estudantes da escola regular.

A tese é constituída desta introdução como primeiro capítulo, mais sete capítulos, sendo o oitavo as considerações finais.

O Capítulo 2 é constituído pela metodologia. Neste texto, apresento como foram produzidos e organizados os dados para responder à pergunta da pesquisa. Como também quais procedimentos foram tomados para fazer a análise desses dados.

O Capítulo 3 traz um estudo sobre a Legislação no contexto da inclusão e da formação do professor. A importância deste texto para a tese é mostrar que as políticas públicas estão fazendo emendas, resoluções e decretos como estratégias de adaptações nas leis já existentes, porém, não se tem colocado em prática no contexto da escola regular tais exigências, e que a formação continuada para o professor da escola regular ainda é falha no sistema de ensino.

No quarto capítulo, apresento um levantamento de literatura sobre a importância dos materiais didáticos para o ensino, e autores que fizeram pesquisas na área da educação matemática inclusiva que contribuíram para nos dar um embasamento teórico do quanto é possível ensinar matemática para alunos cegos através de materiais concretos. A importância deste capítulo para a tese é a de lançar mão de autores que defendem a ideia da utilização de materiais que possam ser manipulados no ensino da matemática, mas trazendo como novidade, para o ensino, a construção de materiais manipuláveis, desde o processo de criação, com recursos de acessibilidade para todos, sem a necessidade de adaptação.

O Capítulo 5 será reservado para esclarecer ao leitor sobre a perspectiva utilizada no estudo analisado – Desenho Universal – e sobre a Tecnologia Assistiva, que possui os recursos de acessibilidade que podem ser úteis aos materiais para todos. A importância deste capítulo para a tese é a da compreensão de como podemos pensar na construção de materiais manipuláveis almejando uma ampliação destes materiais para o contexto da escola inclusiva, sem a necessidade de adaptação para os cegos.

No Capítulo 6 apresento me como professora e descrevo três momentos de minha trajetória, a saber: 1 - o primeiro contato com um estudante cego no contexto da inclusão; 2 - as experiências numa instituição que atende pessoas com deficiência; e 3 - após alguns anos de prática no contexto da inclusão utilizando materiais manipuláveis. Cada um desses momentos foram constituídos por relatos de situações de ensino.

No Capítulo 7 retomo a questão de pesquisa e discuto os aspectos que foram encontrados nos dados como relevantes para se pensar a prática docente no contexto da inclusão através do estudo de caso realizado. Nesta oportunidade, utilizo a Legislação e a literatura para discussão.

No oitavo capítulo, por serem as considerações finais do texto, comento sobre como foi ser *protagonista* – fazendo dois papéis – numa pesquisa legitimada através da minha própria prática docente. Como também retomo os aspectos que se mostraram relevantes na investigação, mas dando ênfase aos materiais manipuláveis como possibilidades de trazer para o ensino da matemática uma nova proposta de incluir a todos, de maneira que, ao utilizá-los de forma ampliada, como foi defendido, não existirão alunos *deficientes*, pois estes materiais não serão construídos para excluir.

2 CAMINHOS DA PESQUISA

> “A prática de pensar a prática e de estudá-la nos leva à percepção anterior ou ao conhecimento do conhecimento anterior que, de modo geral, envolve um novo conhecimento” (FREIRE, 1993, p. 113).

Como já mencionado no capítulo anterior, o objetivo principal de minha pesquisa é investigar aspectos que se mostravam relevantes para se pensar a prática docente no contexto da educação inclusiva. Isso será feito através de um estudo de caso da minha própria prática como professora de matemática em dez anos lecionando neste contexto.

A abordagem de pesquisa utilizada nesta investigação é qualitativa. Ludke e André (1986) afirmam que, nessa abordagem, o ambiente natural é a principal fonte de dados e o pesquisador o principal instrumento da pesquisa. Isso se manifesta em meu trabalho, visto que, enquanto pesquisadora, tive contato direto e longo com a situação investigada.

Como pesquisadora, juntei os registros de anos de prática enquanto professora de matemática em escolas inclusivas e transformei estes registros em um conjunto de relatos de ensino quando havia alunos cegos presentes. Isso foi possível porque, durante a minha prática docente, sempre fazia anotações das situações que ocorriam em salas de aulas que tinham alunos com deficiência. Estas anotações eram armazenadas em um acervo pessoal.

Quando resolvi olhar para estes registros, observei que algo tinha mudado nestas anotações, algumas tinham presença de materiais manipuláveis e outras não. *A priori*, eu não tinha intenções de utilizar essas anotações como fonte de dados de pesquisa. Contudo, após anos de prática e ter ingressado na pós-graduação, percebi a necessidade de uma reflexão mais sistematizada dessa prática.

De acordo com Ludke e Andre (1986), é uma vantagem investigar os próprios registros, pois eles propiciam reflexões que seriam menos acessíveis se realizadas por um observador externo. As autoras afirmam que isso é um dos focos do pesquisador: retratar as perspectivas do participante na pesquisa qualitativa.

Portanto, por se tratar de um caso isolado, de uma professora na área de educação, e relacionado com questões que ocorrem na escola, vou apoiar-me em Ludke e Andre (1986) e assumir que o que estou fazendo é um estudo de caso. Para as autoras, "o estudo de caso é o estudo de um caso seja ele simples e específico, como de uma professora" (p. 17). Assim sendo, para elas pode até ser semelhante a outros casos, mas é considerado inédito por ter um interesse próprio do pesquisador e, portanto, uma característica singular.

Baseada nos estudos de Ludke e Andre (1986), por ser um estudo de caso, a pesquisa torna-se de generalização naturalística. Sendo assim, permite ao leitor, um professor de escola pública, por exemplo, associar suas experiências com a investigação aqui realizada.

Porém, apesar dessa permissão natural de semelhança, não queremos afirmar que o estudo aqui apresentado tem a função de desmerecer qualquer outra posição profissional contrária à da prática aqui investigada e nem dizer que esse conhecimento experiencial investigado não seja aberto aos usuários do estudo a tirarem suas conclusões sobre aspectos contraditórios da mesma.

> O pressuposto que fundamenta essa orientação é o de que a realidade pode se vista sob diferentes perspectivas, não havendo uma única que seja a mais verdadeira. Assim, são dados vários elementos para que o leitor possa chegar às suas próprias conclusões e decisões, além, evidentemente, das conclusões do próprio investigador. (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 20).

O contexto que me levou a pensar na pergunta norteadora foi quando olhei para os antigos registros e percebi que havia uma diferença em relação aos registros mais recentes. Ou seja, entre as antigas práticas e as práticas mais atuais em sala de aula com alunos com deficiência, e optei por trabalhar com estudantes cegos, visto que possuía um número maior de estudantes com esta deficiência do que com outras, e era a que mais me instigava.

O objetivo da pesquisa foi explorar possibilidades de ensinar matemática para estudantes cegos no contexto da escola inclusiva. De forma mais específica, investigar aspectos que se mostram relevantes para se pensar a prática docente neste contexto, e então contribuir para ações de formação de professores que atendam à diversidade dos estudantes da escola regular.

A pergunta diretriz que norteou a pesquisa foi: ***Que aspectos se mostram relevantes para pensar a prática docente no contexto da inclusão na trajetória de uma professora que se torna pesquisadora da própria prática?***

2.1 A Constituição dos Dados

O caso foi construído a partir de registros e lembranças mantidos durante os meus dez anos de atuação como professora de matemática, e está organizado da seguinte forma: uma apresentação da professora a respeito da sua formação e prática, mais nove relatos, dos quais alguns possuem imagens de materiais manipuláveis obtidas a partir de simulações utilizando os mesmos materiais.

Os relatos estão apresentados em três seções, de forma a destacar três momentos significativos no caso estudado. Para organizar o texto, fiz uma seleção de oito relatos de trechos de aulas no contexto escolar, separados em dois momentos: quatro deles em que tive o primeiro contato com aluno cego e quatro escolhidos por terem sido após alguns anos de experiência ensinando matemática neste contexto, utilizando diferentes recursos. Entre os oito relatos dentro de escola regular, um se encontra fora do contexto escolar. A figura 1 sumariza esta ideia.

Figura 1: Instrumentos para a produção dos dados.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

A primeira seção, intitulada *Percebendo os desafios da inclusão*, é composta por quatro relatos de aulas de trechos reconstituídos dos registros do primeiro contato com um estudante cego e de minhas lembranças referentes a estas aulas. O primeiro relato traz trechos de uma aula que envolveu sequências lógicas e sequências numéricas, cujo objetivo era desenvolver habilidades relacionadas ao reconhecimento de uma sequência e suas regularidades numéricas. O segundo relato diz respeito a uma aula sobre conjuntos numéricos. Já o terceiro evidencia uma situação ocorrida em uma aula em que abordei o tema função do primeiro grau. Para finalizar este momento, o quarto relato envolveu o tema função quadrática.

Na seção denominada *Explorando possibilidades*, destaco outro momento, composto por um relato que envolveu uma situação de ensino sobre operações de adição e subtração com os números inteiros. Foi realizado numa instituição fora do contexto de sala de aula e nele foi possível ajudar os interessados a realizarem e compreenderem operações envolvendo números inteiros. A seção traz algumas imagens de materiais que fazem parte das descobertas neste momento de imersão.

Na última seção, denominada *Enfrentado os desafios da inclusão*, destaco o terceiro momento. Este é formado por relatos reconstruídos através dos registros de situações em que, já com alguns anos de experiência, utilizei materiais manipuláveis nas aulas de matemática de uma forma mais sistemática. O primeiro relato deste episódio envolveu o tema trigonometria. O segundo envolveu geometria plana. O terceiro relato envolveu geometria espacial. Por fim, finalizo o momento com um quarto relato, que traz trechos uma aula sobre operações aritméticas.

É importante observar que nestes relatos foram mantidos os equívocos relacionados com conteúdos matemáticos cometidos no momento da aula. A ideia é que possam ser comentados durante os relatos.

A partir dessa organização, foi possível fazer um texto (capítulo 6) que foi utilizado para reunir os dados da pesquisa. A figura 2 sumariza a ideia.

Figura 2: Dados da pesquisa.

APRESENTAÇÃO DA PROFESSORA

- Quem é a professora?
- O que aconteceu no primeiro contato com um estudante cego?
- Como aconteceram as primeiras construções de materiais manipuláveis?

OS RELATOS

- Percebendo os Desafios da Inclusão
- Explorando Possibilidades
- Enfrentando os Desafios da Inclusão

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

2.2 Análise dos Dados

Para a análise, retomei o texto conforme apresentado na seção anterior, fiz várias leituras e busquei grifar as partes que mais chamavam a atenção. Conforme a orientação de Ludke e Andre (1986), atentei-me ao maior número possível de elementos presentes na situação que queria estudar, levando em consideração tudo que poderia ser importante para compreender o problema que estava sendo estudado.

Após as leituras e releituras do texto, montei um novo arquivo, com 132 sentenças, o qual nomeei de Sentenças Importantes (SI) e que fazem parte dos meus arquivos de pesquisadora. Após impresso o SI, passei a pintar as sentenças do arquivo com as mesmas cores daquelas em que eu percebia as mesmas ideias, frequência ou coisas semelhantes. Conforme ilustra a Figura 3.

Figura 3: Sentenças pintadas.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

A partir daí, recortei cada uma das partes do SI e agrupei por cores. Isto feito, nomeei os grupos de acordo com que se tratava cada grupo, a saber: materiais manipuláveis, formação docente e condições de trabalho. Conforme ilustra a Figura 4.

Figura 4: Setenças recortadas.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Dessa maneira, elegi os seguintes temas para discussão: aspectos sobre o uso e a construção de materiais manipuláveis para o ensino de matemática, aspectos sobre a formação do professor e aspectos sobre condições de trabalho na escola regular. Esses temas constituem os resultados da pesquisa e foram discutidos a partir das literaturas escolhidas.

Para o texto de análise dos dados, foi necessário retomar algumas das sentenças do SI. Para mostrar a localização de tais sentenças, utilizei um codificador para o local em que foram observadas, como mostra a tabela 1.

Tabela 1: Momentos das sentenças.

Momentos	**codificador**
Apresentação da Professora	[AP]
Percebendo os Desafios da Inclusão	[PDI]
Explorando Possibilidades	[EP]
Enfrentando os Desafios da Inclusão	[EDI]

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

O exemplo mostra como as sentenças foram destacadas no texto de análise.

Como eu nunca havia tido contato com uma pessoa cega, imaginava que era preciso falar próximo do estudante para que ele me ouvisse. Já na primeira atuação nesta sala como professora, aumentei meu tom de voz e fiquei bem perto do estudante a todo o momento. [PDI]

A partir dessa organização, foi possível responder à pergunta: ***Que aspectos se mostram relevantes para pensar a prática docente no contexto da inclusão na trajetória de uma professora que se torna pesquisadora da própria prática?*** e trazer como resultado algumas possibilidades de ensinar matemática para estudantes cegos no contexto da escola inclusiva, com a intenção de contribuir para ações de formação de professores que atendam à diversidade dos estudantes da escola regular.

3 INCLUSÃO ESCOLAR E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

> "Quando se trata de propiciar oportunidades iguais e justas para todos, temos muito ainda por fazer nas escolas para corresponder ao princípio segundo o qual os seres humanos têm direito à dignidade, sejam quais forem as suas capacidades ou realizações." (MANTOAN, 2001, p. 56)

Como professora de matemática de uma escola regular de ensino que recebe estudantes com deficiência, sempre me questionava: O que é a escola inclusiva? O que outros professores pensam sobre o assunto? O que dizem as leis que garantem uma educação para todos? Quem caberia nesse *todos*?[2] Podemos pensar numa escola que reconhece e respeita as diferenças? O professor é o único responsável por uma escola inclusiva? Os professores estão tendo formação continuada para trabalhar em sala de aula com estudantes com deficiência? O que é ser um professor na perspectiva da inclusão?

Este capítulo apresenta o resultado das leituras que fiz guiada pelos questionamentos acima. Concentrei-me no estudo da legislação e em textos sobre formação de professores no contexto da escola inclusiva.

3.1 Legislação

O acesso de estudantes público-alvo da Educação Especial às escolas de ensino regular no Brasil é garantido por lei. O caminho inicial para este acesso já está previsto desde a Constituição de 1988. Nela se prevê a oferta de matrículas para estudantes com deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino. Os seus artigos 206 e 208, respectivamente, tratam da igualdade de condições de acesso e permanência com oferta de atendimento educacional especializado na rede regular de ensino.

[2] Cláudia Werneck (2006) escreveu um livro que me instigou essa pergunta.

Constitucionalmente a educação é um direito de todos. E o sistema de ensino brasileiro fez a adequação na sua legislação de forma a atender à Constituição, através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN 9.394/96, que estabeleceu a Educação Especial como modalidade de educação escolar transversal a todos os níveis de ensino (BRASIL, 1996). Além disso, outros referenciais legais formalizam a adesão do Brasil aos acordos e tratados internacionais relacionados à questão.

No âmbito internacional, na década de 1990 os países desenvolvidos aceleraram fortemente a prática de matricular alunos com deficiência em escolas regulares e, a partir destas práticas, foi possível perceber que, para estes estudantes terem acesso, permanência e sucesso na vida escolar, precisariam de um sistema educacional diferente do que era oferecido na então conjuntura. Desta maneira, através de debates e discussões a respeito de direitos, vários documentos oficiais foram escritos na tentativa de garantir que a educação inclusiva acontecesse.

A este respeito, podemos destacar a Declaração Mundial de Educação para Todos (UNICEF, 1991), pela qual passa a existir uma universalização do acesso à educação para qualquer pessoa com deficiência. Recomenda a eliminação de preconceitos e estereótipos de qualquer natureza e o atendimento às pessoas com deficiência, como parte integrante do sistema educativo.

Destaca-se também um documento de representatividade internacional – a Declaração de Salamanca (1994), originária de uma conferência em que participaram 25 organizações internacionais e representantes de 92 governos, que tem como princípio fundamental que todas as escolas tenham caráter inclusivo e atendam a todos os estudantes, sendo que todos os alunos matriculados devem aprender juntos, sempre que possível, independentemente das dificuldades e diferenças que venham a apresentar.

O Brasil não fez parte da Conferência de Salamanca, porém, demonstrou apoio quando em 1996 promulgou a lei nº 9.394 – de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN –, que ofereceu subsídios para as possíveis mudanças nas práticas escolares de alunos com surdez, deficiência física ou intelectual, cegueira, baixa visão, surdocegueira, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades e superdotação.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) recomendam a toda comunidade escolar uma atenção especial para a diversidade de seus alunos. Uma das recomendações diz respeito à organização curricular, de forma a atender às necessidades particulares dos estudantes. Os PCN consideram que esta atenção à diversidade precisa estar vinculada à criação de medidas concretas que não só prestigiem as capacidades intelectuais e os conhecimentos dos estudantes, mas, também, sua motivação e interesse.

De acordo com o MEC (2006), após movimentos internacionais, estratégias de orientações com documentos oficiais das secretarias de educação e o surgimento da LDBEN 9.394/96, cresceu no Brasil um movimento de enorme força sinalizando que todas as pessoas têm direito à educação, independentemente de classe, raça ou gênero, incluindo aqueles que apresentam significativas diferenças físicas, sensoriais e intelectuais, decorrentes de fatores inatos ou adquiridos, de caráter temporário ou permanente.

A Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de fevereiro de 2001, no seu artigo 2º, determinou que os sistemas de ensino devam matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizarem-se para o atendimento aos estudantes com necessidades educacionais especiais, assegurando que tenham as condições necessárias para uma educação de qualidade.

Assim sendo, baseado nas Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica (SEESP/MEC, 2001) o Ministério da Educação deve trabalhar para que todas as crianças estejam na escola e com uma educação de qualidade assegurada. Neste sentido, de acordo com recomendações oficiais, temos um novo paradigma educacional, em que os estudantes com deficiência não devam ser considerados como um problema, o que exige da escola um ajustamento para que todos os estudantes aprendam juntos. Um grande desafio para o sistema de ensino público passou a ser o de construir condições para atender aos estudantes respeitando a diversidade.

Sendo assim, a Política Nacional de Educação Especial, na perspectiva da educação inclusiva (MEC, 2008), assegura a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento[3] e altas

[3] A terminologia não é mais utilizada. Hoje é usada TEA – Transtorno do Espectro Autista.

habilidades/superdotação, e orienta os sistemas de ensino a garantir o acesso de todos os alunos ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados de ensino.

Porém, para que tais exigências sejam atendidas, de acordo com as Estratégias para a Educação de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais (SEESP/MEC, 2003), o novo modelo implica na reestruturação dos sistemas de ensino, a partir da qualificação dos professores, viabilizando a reorganização escolar de modo a assegurar aos alunos as condições de acesso e, principalmente, de permanência, com sucesso, nas classes regulares.

Para tal, prevê a formação de professores especialistas para fazerem Atendimento Especializado Educacional (AEE) na escola. Segundo o Ministério da Educação (SEESP/MEC, 2008), este tipo de atendimento não somente contribui para a formação do estudante com deficiência, mas, também, ajuda no desenvolvimento de sua independência e autossuficiência em situações do cotidiano. O AEE serve para identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade, que eliminam as barreiras para a plena participação dos estudantes, considerando suas necessidades especiais.

De acordo com o MEC (2011), o AEE deve ser realizado na sala de recursos multifuncional, um espaço localizado na escola de educação básica. Esta sala multifuncional é constituída de mobiliário, materiais didáticos, recursos pedagógicos e de acessibilidade, com equipamentos específicos e professores com formação para realizar o atendimento educacional especializado de acordo com a necessidade de cada estudante. É válido destacar que o documento ressalta a importância deste serviço como primordial para a educação escolar de um aluno com deficiência matriculado em uma escola regular.

As orientações para uma educação inclusiva estão bem documentadas e legisladas. Há o apoio legal da Constituição da República Federativa do Brasil/1988, especialmente no inciso III do Art.º 208, do Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA, de 1990, e da Lei nº 8.069/90, atualizada com a Lei nº 12.010, de 2009, que determina o direito das crianças com deficiência à educação.

Portanto, de acordo com as orientações e leis, a educação inclusiva, aparentemente, está assegurada com todos os recursos de acessibilidade e apoio pedagógico aos estudantes. Porém, na prática, apesar de todo o aparato legal, não podemos afirmar que isso esteja acontecendo nas escolas de ensino regular.

Capellini e Rodrigues (2009) afirmam que os direitos estão explicitados nas leis, mas nem sempre são efetivados. No entanto, as autoras dizem que, apesar dos possíveis desânimos diante da complexidade deste assunto, da falta de condições reais para o cumprimento das leis, “é importante lembrar que, ao longo dos séculos, conquistas foram alcançadas. Não podemos acreditar que estamos partindo do zero, como se tudo ainda estivesse por fazer” (p. 358).

Refletir sobre leis e a falta efetiva de seu cumprimento nesta temática implicou na busca por uma literatura sobre o tema escola inclusiva, e o que está sendo feito no que diz respeito a formação dos professores das escolas regulares para o cumprimento destas exigências das políticas públicas. Nesse sentido, o próximo item apresenta uma reflexão sobre o que os pesquisadores estão dialogando sobre isso e uma revisão de literatura que dá destaque às contribuições dos cursos de formação continuada aos professores da rede regular.

3.2 Escola Inclusiva e Formação do Professor

Segundo Oliveira e Profeta (2008), escola inclusiva é aquela que garante a qualidade de ensino para todos os estudantes matriculados, reconhecendo e respeitando a diversidade dos alunos. Responde a todos de acordo com suas potencialidades e necessidades. Assim, uma escola somente poderá ser considerada inclusiva quando estiver organizada para favorecer a aprendizagem de todos os alunos, sejam cegos, surdos, pobres, ricos, mulheres, homens ou em qualquer outra condição. Assim sendo, um ensino somente é considerado inclusivo se garantir o acesso ao conjunto sistematizado de conhecimentos.

Para Mantoan (2001), escolas inclusivas são aquelas que estão abertas às diferenças. Todas as pessoas matriculadas nesta escola são respeitadas e reconhecidas nas suas diferenças. São ambientes educacionais que se caracterizam por um ensino de qualidade em que todos os alunos devem estudar juntos, sem exclusão, na mesma sala de aula de ensino regular.

Para Rodrigues et al. (2014), a inclusão escolar não se limita apenas às pessoas com deficiência, mas

> impulsiona a valorização da diversidade como um fator de qualidade da educação, pois traz à tona a questão do direito de todos à educação e ao atendimento às necessidades educacionais especiais dos estudantes com deficiência, TGD [transtornos globais do desenvolvimento] e altas habilidades/superdotação, enfatizando o acesso, a participação e a aprendizagem. Nessa visão, promover a participação e o respeito às diferenças significa enriquecer o processo educacional, reconhecendo a importância do desenvolvimento das potencialidades, saberes, atitudes e competências de todos. (RODRIGUES et al., 2014).

Baleotti e Del-Masso (2008) comentam que, para uma escola inclusiva, tem que se pensar nas mudanças de atitude e de ações da equipe escolar: professores, diretores, coordenadores pedagógicos, entre outros profissionais que atuam no espaço educacional. Isto significa levar em conta as intenções, os valores, as crenças e as atitudes que permeiam o cotidiano e as trocas estabelecidas entre os elementos do grupo. Além disso, é fundamental a participação do professor como desencadeador de mudanças e de novas práticas nessa escola que considera a diversidade e as particularidades de cada um de seus alunos.

Porém, para que todos os estudantes sejam respeitados em suas diferenças e que a escola possa promover o que Mantoan (2006) chama de educação de qualidade e sem exclusão, não se depende somente de mudanças de atitude e de ações da equipe escolar. Estes profissionais precisam de apoio para que possam promover o ensino, respeitando as diversidades dos estudantes.

Este tipo de apoio foi uma das propostas das políticas públicas para oferecer suporte para o processo de inclusão dos estudantes com deficiência na escola regular. Pelo Decreto nº 6.571/2008, o Atendimento Educacional Especializado (AEE) passou a prever este serviço, porém, foi revogado pelo Decreto nº 7.611/2011, para ser aprimorado e oferecido por meio de Salas de Recursos Multifuncionais (SRMF) nas escolas regulares de educação básica.

As SRMF são os ambientes onde o professor especializado realiza AEE para alunos com deficiência, no contraturno escolar. Elas estão disponíveis e podem ser utilizadas para ampliar ou possibilitar a execução de uma atividade necessária e pretendida por uma pessoa com deficiência com objetivos educacionais.

Portanto, na perspectiva da educação inclusiva, a participação dos estudantes nas mais diversas atividades do contexto escolar está garantida nestes espaços. Assim sendo, para suporte de materiais e produtos nestes ambientes, as SRMF recebem recursos da Tecnologia Assistiva (TA).

Estes serviços de TA nas escolas têm por objetivo, segundo Bersch (2009), "prover e orientar a utilização de recursos e/ou práticas que ampliem habilidades dos alunos com deficiência, favorecendo a participação nos desafios educacionais" (p. 27). A autora afirma que a TA poderá ser então reconhecida como um instrumento facilitador que serve para contribuir com o desempenho das tarefas que fazem parte da escola. Ajudas que podem resolver os problemas dos alunos, encontrando alternativas para que eles participem das aulas.

Bersch (2013) diz que as SRMF recebem esses *kits* com os recursos e equipamentos de Tecnologia Assistiva. Para tratar dos *kits* para o AEE das SRMF, apoiei-me na pesquisa de Manzini (2013), que analisou os *kits* de 2009 a 2013 e contribui, neste momento, para sabermos sobre os conteúdos destes *kits* destinados às SRMF, durante este intervalo de tempo.

Segundo Manzini (2013), de 2009 a 2010 faziam parte deste *kit* 42 itens: 2 computadores, 2 estabilizadores, 1 impressora multifuncional, 1 roteador *wireless*, 1 *mouse* com entrada para acionador, 1 acionador de pressão, 1 teclado com colmeia, 1 lupa eletrônica, 1 *notebook*, 1 *software* para comunicação aumentativa e alternativa, 1 mesa redonda, 4 cadeiras para mesa redonda, 2 mesas para computador, 2 cadeiras giratórias, 1 mesa para impressora, 1 armário, 1 quadro branco, 1 *software* para comunicação aumentativa e alternativa, 1 esquema corporal, 1 sacolão criativo, 1 quebra-cabeça superposto – sequência lógica, 1 bandinha rítmica, 1 material dourado, 1 tapete alfabético encaixado, 1 dominó de associação de ideias, 1 memória de numerais, 1 alfabeto móvel e sílabas, 1 caixa tátil, 1 *kit* de lupas manuais, 1 alfabeto braille, 1 dominó tátil, 1 memória tátil, 1 plano inclinado – suporte para livro.

Baseado no mesmo autor, após uma atualização do *kit* das Salas de Recursos Multifuncionais, ele passou a ter outros elementos considerados recursos da TA. Faziam parte deste *kit* 32 itens no ano de 2011: 1 impressora braille – pequeno porte, 1 *scanner* com voz, 1 máquina de escrever em braille, 1 globo terrestre tátil, 1 calculadora sonora, 1 *kit* de desenho geométrico, 2 regletes de mesa, 4 punções, 2 soroban, 2 guias de assinatura, 1 caixinha de números e 2 bolas com guizo.

Segundo Manzini (2013), em 2012 e 2013, após a intervenção do MEC, o *kit* passou a contar com outros materiais: 2 *notebooks*, 1 alfabeto móvel e sílabas, 1 alfabeto braille, 1 caixinha de números, 1 bola de futebol com guizo, 1 scanner com voz, 1 *mouse* estático de esfera, 1 teclado expandido com colmeia, 1 impressora multifuncional, 1 material dourado, 1 caixa tátil, 1 dominó tátil, 1 memória tátil, 2 bolas com guizo, 1 lupa eletrônica e 1 máquina de escrever em braille.

O objetivo de Manzini (2013) foi analisar e discutir até que ponto os professores teriam conhecimento para utilizarem na prática estes recursos e equipamentos de tecnologia assistiva. Chegando a uma conclusão de que nem sempre os professores estão preparados para usar os recursos de TA na escola. Após investigar a percepção de professores da escola regular sobre recursos e estratégias de ensino, o autor indicou que parece ser necessária uma base teórica mais sólida na formação desses professores.

Manzini (2013) revela que a TA é algo que pode surgir para auxiliar a inclusão, mas nada adianta ter apenas a tecnologia, se o professor não sabe utilizá-la. “Sem a ação humana, sem os processos de mediação adequados para ensino-aprendizagem, os recursos e os equipamentos de Tecnologia Assistiva, por si só, não trarão contribuição.” (p. 22).

Estes recursos e serviços, para Castro et al. (2012), devem ser integrados às ações educativas, devendo as propostas contemplarem, também, a formação dos professores e outros profissionais que atuam com processos educativos na perspectiva da inclusão. As autoras confirmam isso através de resultados de uma pesquisa realizada sobre a presença dos recursos tecnológicos no ambiente escolar, focalizando, nesta produção, a presença das Tecnologias Assistivas no contexto de ensino e de aprendizagem do aluno com deficiência. A investigação permitiu desvelar que ainda há um grande distanciamento entre o que propõe a teoria sobre a TA e o cotidiano das escolas.

Seria mais viável que todos os professores soubessem como trabalhar com instrumentos que apoiem os estudantes nas atividades da sala de aula. Mas, de uma maneira mais ampla, pensando em todos os estudantes. Que estes materiais fossem criados e pensados para todos, que pudessem atingir um número maior de estudantes da sala de aula do ensino regular, quebrando assim o paradigma da adaptação de materiais.

"Mas será que de fato as salas de recursos se constituem no melhor modelo para apoiar a escolarização de estudantes com necessidades educacionais especiais na rede regular de ensino público?" – questionam Mendes e Malheiros (2012, p. 359). Para as autoras, o conceito de AEE como serviço de apoio à sala de recursos multifuncionais, associado à ideia do atendimento escolar em classe comum, começou a ser amplamente utilizado no discurso político, mas

> No caso específico de alunos com necessidade educacionais especiais é preciso melhorar a qualidade de ensino comum para então se poder avaliar o quanto essa escolarização qualificada na classe comum pode fazer pela educação desses estudantes; e a partir daí se definir as necessidades de complementação, suplementação ou até mesmo substituição, nos casos em que as classes comuns não produzam evidencias de benefícios educacionais aos alunos com necessidades educacionais especiais. (MENDES; MALHEIROS, 2012, p. 363).

Dessa maneira, para se construir uma proposta de inclusão escolar para alunos com deficiência, precisaríamos refletir antes de tudo em como melhorar a escola e o ensino para todos os alunos matriculados.

> Portanto, enquanto houver ensino de baixa qualidade nas escolas comuns todo e qualquer AEE extraclasse, como é o caso dos serviços prestados tanto em salas de recursos quanto nas instituições especializadas, assumirá caráter remediativo e se mostrará insuficiente para responder tanto às necessidades educacionais comuns quanto especiais dos alunos que requerem educação diferenciada. (MENDES; MALHEIROS, 2012, p. 363).

Dessa forma, o discurso de obrigatoriedade da matrícula para os alunos com necessidades educacionais especiais, que têm hoje os direitos garantidos de frequentar uma escola regular, e o enfraquecimento da prática pedagógica do professor da classe, para Mendes e Malheiros (2012), não têm encontrado espaços de formação para os professores nem para trocas entre os especialistas do AEE. Portanto, acabam por empobrecer as oportunidades de ensino para os alunos com deficiência no contexto da classe comum, que é o principal lócus de escolarização.

Santos e Neme (2014) afirmam que, por mais que professores e funcionários tenham boa vontade e dedicação com as questões do ensino de qualidade para todos, e mesmo que a legislação brasileira elabore e fundamente leis para oferecer infraestrutura escolar adequada aos princípios da inclusão, ainda há limites que impedem o acesso de todos os alunos aos espaços e atividades escolares.

A escola até insiste em dizer que os estudantes são diferentes quando garantem a matrícula na mesma série escolar. Mas o objetivo escolar, no final do período letivo, é que todos se igualem em conhecimento a um padrão que é estabelecido para cada série – os que não estiverem aptos serão excluídos por repetência. O fato é que o ensino escolar brasileiro continua sendo para poucos, situação que se acentua de maneira drástica no caso dos alunos com deficiência, diz Mantoan (2006).

São muitas as variáveis que dificultam o processo de inclusão nas escolas regulares. Capellini e Rodrigues (2009) comentam sobre o número de alunos colocados na mesma sala de aula, bem como o espaço físico inadequado para comportá-los.

De uma pesquisa feita com 423 professores a respeito das dificuldades por eles identificadas no processo de inclusão escolar, a maioria apontou que são as questões do número excessivo de alunos por classe, a falta de suporte de uma equipe técnica e a falta de materiais adequados. Na opinião desses professores, o sistema escolar não está preparado para receber alunos com deficiência. Assim, é necessário investir em formação inicial e continuada, além de romper com a estrutura tradicional de escola que está posta, concluem Capellini e Rodrigues (2009).

Segundo Silva e Pinto (2010), além do despreparo dos professores na sua formação, e a inadequação das escolas para receber crianças com deficiência, as escolas não possuem infraestrutura física nem materiais adequados para que os estudantes desenvolvam suas habilidades e competências.

Além disso, Costa (2012) diz que uma grande parte dos professores revela que não teve acesso, em sua formação inicial, aos conhecimentos relacionados com educação inclusiva. Esse fato tem trazido a eles receios ante a inclusão, justificados pela suposta falta de preparo prévio para lidar com alunos com deficiência.

A ausência desse conhecimento profissional sobre as peculiaridades das deficiências e o não reconhecimento das potencialidades desses estudantes são considerados fatores determinantes para práticas pedagógicas. A formação do professor é um requisito importantíssimo para a garantia da inclusão de estudantes com deficiência na escola regular.

> A inclusão educacional requer professores preparados para atuar na diversidade, compreendendo as diferenças e valorizando as potencialidades de cada estudante de modo que o ensino favoreça a aprendizagem de todos. A inexistência desta formação gera o fenômeno da pseudoinclusão, ou seja, apenas da figuração do estudante com deficiência na escola regular, sem que o mesmo esteja devidamente incluído no processo de aprender. Estar matriculado e frequentando a classe regular não significa estar envolvido no processo de aprendizagem daquele grupo. (PIMENTEL, 2012, p. 140).

Pelosi (2006) também se posiciona frente ao contexto, dizendo que não é possível acreditar em escola inclusiva sem um planejamento de gestão responsável, incluindo a formação continuada de professores. O professor precisa possuir alguns saberes específicos para que possa planejar práticas pedagógicas com metodologias e recursos didáticos ou instrumentos de mediação com objetivos de respeitar a diversidade, o tempo de ensino e aprendizagem de todos os estudantes.

Nas escolas deve haver um trabalho pedagógico efetivo para lidar com as diferentes características, potencialidades e ritmos de aprendizagem dos estudantes. Para tanto, é imprescindível investir – entre outros fatores – na formação dos professores que atuam com estes estudantes em sala de aula.

O professor é aquele que empreende e resgata os saberes dos alunos. É um profissional que pode observar, perceber, entender e estimular as potencialidades de todos os estudantes. Portanto, existe a necessidade de apoiar o professor na sua formação.

É o que afirmam Jesus e Effgen (2012), para quem se deve investir em grande quantidade na formação inicial e continuada do educador. É preciso haver uma política educacional pública que assegure ao professor o direito à formação de qualidade. Uma formação que considere a diversidade dos estudantes.

Capellini e Rodrigues (2012) discutem relatos de professores que fizeram cursos de formação pela Plataforma Paulo Freire (MEC)[4] e que demonstram a importância desse tipo de qualificação profissional nas suas práticas em sala de

[4] Curso de Práticas Educacionais Inclusivas, oferecido para aproximadamente 1.200 professores/cursistas, com carga horária de 180 horas, em um Ambiente Virtual de Aprendizagem pela Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de Bauru.

aula. São professores das redes públicas municipais e estaduais de várias regiões do país que tiveram a oportunidade de formação continuada gratuita, com o propósito de conhecer estratégias para trabalhar com estudantes com deficiência.

Na obra de Capellini e Rodrigues (2012), podemos observar quais mudanças ocorreram após o curso de formação. Isso pode ser vistos nos relatos dos professores, tal como apontam Galvão (2012), Valadão (2012), Moura (2012), Campos (2012), Sichetti (2012), Luvisotto (2012), Soares (2012), Romani (2012), Cezário (2012), Basso (2012), Silveira (2012), Santos (2012), Hidalgo (2012), Soquetti (2012), Silva (2012), Rodrigues (2012), Oliveira (2012), Laudissi (2012), Báfica (2012), Sottovia (2012) e Ferreira (2012).

Galvão (2012) comentou que o curso de formação proporcionou a ela rever e ampliar a sua visão em relação à inclusão. Possibilitando novos conhecimentos sobre o assunto, conheceu recursos e materiais pedagógicos e tecnológicos disponíveis que antes não conhecia. Valadão (2012), além de concordar com a professora, disse ter aprendido a acreditar e respeitar os limites dos estudantes, entendendo que, para cada limitação, há um aprendizado a ser alcançado. Foi o que relataram Moura (2012), Campos (2012) e Sichetti (2012), que também comentam que não conheciam nenhum recurso material para auxiliá-las em suas aulas, e que foi após frequentarem curso de formação que aprenderam a criar diferentes estratégias, desenvolver novas habilidades para o ensino.

Luvisotto (2012) considerou que, após fazer curso de formação, percebeu melhoras em sua prática em sala de aula. Segundo ela, passou a olhar os seus alunos não mais pelas dificuldades, mas sim pelas habilidades e formas como eles usam essas habilidades para vencer desafios. Também comentam sobre isso Soares (2012), Romani (2012) e Cezário (2012), que mudaram de comportamento em sala de aula depois que fizeram curso de formação. Perceberam, desde então, que se tornaram mais flexíveis com os alunos.

Basso (2012), Silveira (2012) e Santos (2012) sentiram que estas oportunidades promoveram a elas sucessivas ações e reflexões a respeito da escola inclusiva. De acordo com as professoras, através da formação profissional, receberam informações para realizar na própria unidade escolar experimentos de ações pedagógicas e criar outros novos, a partir da necessidade dos seus alunos.

Cursos de formação continuada, para Hidalgo (2012) e Soquetti (2012), constituem espaços de conhecimento com concepções e representações da realidade que podem ser compartilhadas com outros participantes. Uma oportunidade de interação e troca de ideias que pode levar o professor a quebrar paradigmas e refletir para modificar suas ações em sala de aula. Elas dizem que a possibilidade de contato com outros profissionais foi importante para trocarem experiências.

Para Silva (2012), o curso que fez propiciou oportunidades para reflexões sobre os fundamentos e leis da educação inclusiva, destacando que discutir assuntos com quem vive a realidade de sala de aula faz muita diferença. Rodrigues (2012) e Oliveira (2012) concordam, e consideram que as leituras oferecidas e as discussões sobre os problemas apresentados no contexto escolar ampliaram seus conhecimentos teóricos e, com o compartilhamento de experiências com outros profissionais, perceberam diferenças positivas no exercício da sua prática docente.

Ao abordar os aprendizados e benefícios adquiridos através de cursos de formação, Laudissi (2012) destaca que também passou a repensar a sua prática, e que as informações que recebeu lhe ajudaram a planejar, avaliar e investigar meios possíveis para ajudar seus alunos com deficiência, adequando melhor suas atividades. Báfica (2012) adere, dizendo que, com essas atitudes, foi possível perceber que as pessoas com deficiência são capazes de desempenhar diferentes atividades, desde que sejam dadas a elas condições de as executarem.

Destinar um tempo exclusivo para aperfeiçoar conhecimentos e práticas pedagógicas foi significativo e importante, ressalta Sottovia (2012), para quem somente com o auxílio de conhecimentos prévios de teorias e de novas didáticas já foi possível fazer as intervenções e mudanças necessárias na sua prática. Ferreira (2012), além de consentir com Sottovia, acrescenta que agora pode contribuir para o desenvolvimento de um projeto pedagógico que envolva os alunos de forma geral, contendo materiais didáticos e recursos para o ensino de todos na escola em que leciona.

O que aparentemente se mostra nos relatos é que a formação do professor proporciona um aprendizado, abre novos horizontes e contribui para práticas pedagógicas eficazes em sala de aula. Deve-se investir mais na formação do professor nos cursos de licenciatura para o contexto da escola inclusiva, tanto quanto nos cursos de formação continuada aos que já estão atuando em sala de aula.

Nesta revisão de literatura, entre os vários pontos levantados, foi possível notar a importância dos recursos materiais para mediar as ações de ensino e de aprendizagem em sala de aula. Refletindo sobre novas estratégias de ensino para sala de aula no contexto da inclusão para todos, os materiais didáticos que podem ser manipulados se tornam uma possibilidade de entendermos que temos em comum, entre os estudantes, um dos órgãos do sentido – o tato[5].

Para aprofundar a discussão sobre o uso de tais recursos, no próximo capítulo apresentamos uma revisão de literatura específica sobre o uso de materiais didáticos para o ensino e aprendizagem.

[5] Mas, e os estudantes com deficiência física nas mãos? Como pergunta Werneck (2006), "Quem cabe no seu todos?"

4 MATERIAIS MANIPULÁVEIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

> "Palavras não alcançam o mesmo efeito que conseguem os objetos ou imagens, estáticos ou em movimento. Palavras auxiliam, mas não são suficientes para ensinar" (LORENZATO, p. 17, 2010).

Este capítulo apresenta de que modo os materiais manipuláveis são reconhecidos como uma forma interessante por autores e estudiosos ao longo do tempo. Além de pesquisas e estudos que discutem a importância da construção e utilização dos materiais manipuláveis para estudantes cegos.

4.1 Os Materiais Manipuláveis para o Ensino e a Aprendizagem

O uso dos materiais manipuláveis no ensino não é algo novo. Lorenzato (2012) faz um estudo sobre os pensadores do século XVII até o século XX e mostra a importância dos objetos concretos para o ensino e a aprendizagem. Nesta obra, ele manifesta o quanto os materiais manipuláveis são importantes para a educação das crianças. Segundo o autor, desde meados do século XVII, Comenius (1592-1670) já defendia o uso do concreto no ensino.

De acordo com Kulesza (2011), Comenius é considerado o fundador da didática moderna e o defensor do respeito ao desenvolvimento mental e físico do aprendiz. Devido ao seu interesse na relação entre o ensino e a aprendizagem, afirmou haver diferença entre o ensinar e o aprender e que o ensino deveria dar-se do concreto ao abstrato. Segundo a tradução de Kulesza (2011), para Comenius, "fazer com que a criança brinque com objetos, feitos de madeira ou outro material (...), será de grande valia não pela brincadeira, mas também para o conhecimento" (p. 39).

Pode-se inferir que as ideias de Comenius influenciaram outros pensadores, pois, de acordo com os estudos de Lorenzato (2012), as ideias dos pensadores entre os séculos XVII e XX eram de que os materiais concretos traziam muitas contribuições ao ensino. Ele comenta sobre Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), que defendia o uso dos materiais concretos para aprendizagem, e que no século XIX foi a vez de Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827), pioneiro da reforma educacional, e, também, de Friedrich Froebel (1782-1852), considerado o mais completo reformador educacional.

De acordo com esse estudo de Lorenzato (2012), Pestalozzi e Froebel reconheceram, por volta de 1800, que o ensino deveria começar pelo concreto. Naquela época, materiais como os blocos de construções, conhecidos como materiais específicos, eram utilizados pelas crianças nas escolas. Brinquedos, papéis, bolas, cubos e cilindros também eram utilizados.

Ainda baseando-se nos estudos de Lorenzato (2012), no século XX, John Dewey (1859-1952) confirmava o pensamento de Comenius, "ressaltando a importância da experiência direta como fator básico para construção do conhecimento" (p. 3). Também ressaltou em seus estudos que Montessori (1970-1952) "legou-nos inúmeros exemplos de materiais didáticos e atividades de ensino que valorizam a aprendizagem através dos sentidos, especialmente do tátil" (p. 4).

O pensador Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934) afirmou que os brinquedos têm enorme influência no desenvolvimento de uma criança, e que os objetos concretos e suas ações com significados são primordiais para o processo cognitivo da mesma. Vygotsky (1991), em um de seus estudos sobre o processo da formação de conceitos em suas várias fases evolutivas, utilizou 22 blocos de madeira, de cores, formas, alturas e larguras diferentes. Para o experimento, misturou os blocos sobre uma mesa à frente do sujeito e confrontou-o com a tarefa de determinar as características dos blocos através de tentativas e erros. Chegou à conclusão de que cada passo do raciocínio do sujeito se refletiu na manipulação dos blocos.

De acordo com Lorenzato (2010), as palavras não obtêm o mesmo resultado que conseguem os objetos tangíveis. Olhar utilizando as mãos faz parte da natureza humana, "as pessoas precisam *pegar para ver*, (...). Então, não começar o ensino pelo concreto é ir contra a natureza humana. Quem sabe ensinar sabe disso" (LORENZATO, 2010, p. 19).

Sobre isso, Reily (2004) diz que:

> Quando diante de um objeto que nos interessa, antes de pensar, estendemos a mão para tocá-lo. Por mais que tenhamos sido orientados ainda em criança – "tire a mão", "não pode tocar", "cuidado, isso quebra" –, parece que o impulso de conhecer com as

> mãos sempre será mais forte do que apreender pelo olhar. Sentimos necessidade de perceber pelo toque dos dedos a concretude das coisas, sua textura, sua plasticidade, sua temperatura, seu tamanho, volume e peso. (REILY, 2004, p. 49).

Lorenzato (2010) reforça o ensino simultaneamente pelo concreto através da potência do ver com as mãos, quando diz que as “palavras não alcançam o mesmo efeito que conseguem os objetos ou imagens, estáticos ou em movimento. Palavras auxiliam, mas não são suficientes para ensinar” (p. 17). Isso porque as pessoas necessitam do concreto, o ato de tocar faz parte da nossa natureza.

E para o ensino de matemática? A ideia seria utilizar o material manipulável para desenvolver aplicações de cálculos, criações de fórmulas, interpretações de gráficos, soluções de problemas, pensamentos lógicos para a formulação de teorias e das hipóteses. Lorenzato (2010) diz que

> o concreto é necessário para aprendizagem inicial, embora não seja suficiente para que aconteça a abstração matemática (...). Essa é uma caminhada de ensino aparentemente contraditória principalmente para matemáticos que acreditam ser abstração (se referindo à matemática) o único caminho para aprender matemática. Na verdade assim como é preciso abrir mão do rigor para se conseguir o rigor, para se alcançar a abstração é preciso começar pelo concreto. (LORENZATO, 2010, p. 20).

O uso dos materiais manipuláveis para ensinar matemática não é a receita desejada para o ensino desta disciplina, tampouco a resolução dos problemas que a envolvem. Porém, há muitos anos, esse uso vem mostrando ser um método diferenciado e, segundo estudos que mostrarei a seguir, traz contribuições importantes para o desenvolvimento da aprendizagem.

Fossa (2012), quando propõe sugestões pedagógicas para conceitos aritméticos envolvendo a história da matemática, afirma que para “aproveitar o máximo esse aspecto da aritmética antiga, o aluno deveria investigar os referidos conceitos usando materiais manipulativos” (p. 143). Para este autor, materiais podem ser considerados desde um conjunto de botões pequenos até peças de um jogo de damas, bolas de isopor ou qualquer objeto que torne o conceito concreto na prática.

Mendes (2009) discute a importância de relacionar atividades manipulativas com as operações matemáticas. Para o autor, os materiais concretos devem ser tocados, manipulados ou confeccionados pelos alunos para representarem as ideias matemáticas. Segundo ele, dessa forma o aluno se torna agente ativo na construção do seu próprio conhecimento matemático.

Passos (2012) envolve os recursos didáticos com uma diversidade de elementos utilizados como suporte experimental na organização do ensino e da aprendizagem. Para esta autora, os materiais servem como mediadores para facilitar a relação entre o professor e o aluno no momento em que estes estão construindo o conhecimento.

Através dos materiais manipuláveis, podemos traçar um caminho para a formação de conceitos matemáticos para os estudantes. Estudantes que podem ser completamente diferentes em habilidades e competências. Dentre estas intrínsecas diferenças estão linguagens, limites, condições cognitivas, deficiências sensoriais, entre outras variáveis que podem surgir no âmbito educacional. Destaco a necessidade de olharmos para os estudantes com deficiência visual.

Reily (2004) contribui dizendo:

> Como tornar acessível o conhecimento matemático ao aluno com necessidades educativas especiais é uma questão que preocupa o professor à medida que o aluno avança nas séries escolares. É difícil guardar informações numéricas na memória, assim como é complicado realizar cálculos mentais sem marcar as operações no papel. De fato, sem recursos especiais, alunos com cegueira (...) terão bastante dificuldade de acompanhar a matéria. (REILY, 2004, p. 60).

Os materiais manipuláveis são importantes para todos os estudantes e, através destes, os mesmos podem ver e pegar com as mãos para representar alguns conceitos da matemática. Porém, ver pode não ser muito apropriado quando estamos tratando de pessoas com deficiência visual. Ou seja, uma nova variável – a limitação – poderá aparecer para dificultar a prática pedagógica do professor de matemática.

Tal fato me leva a considerar outras variáveis e questionamentos: O que estou considerando sobre materiais concretos? Os materiais concretos, ao serem manipulados por um cego, terão o mesmo significado do que para um estudante dentro dos padrões de normalidade (videntes)? Quais as relações entre materiais concretos e materiais manipuláveis? Como podemos garantir as representações simbólicas da matemática através destes materiais manipuláveis? Que fatores poderão influenciar o ato de podermos *ver com as mãos*?

4.2 Materiais Manipuláveis para Estudantes Cegos

A criação de materiais manipuláveis e a utilização desses instrumentos pelos estudantes cegos vêm mostrando, aos pesquisadores da área de educação matemática e inclusão, aspectos cada vez mais positivos para a aprendizagem destes estudantes. Muitos dos pesquisadores da área constroem, junto com os estudantes cegos, materiais adaptados para cegos, como também utilizam materiais construídos por outros pesquisadores e comprovam a eficiência desses materiais.

Fernandes (2008), que desenvolveu pesquisas com materiais manipuláveis com alunos cegos, afirmou que não existe o veto do ensino da matemática para cegos e que estes estariam aptos a aprender, se forem a eles dados recursos materiais e semióticos de acordo com suas necessidades específicas, pois estes aprendizes captam e processam informações através dos estímulos dados, como, por exemplo, o tato e a audição.

> A cegueira dos aprendizes de nossas pesquisas nos conduz a destinar atenção especial às praticas discursivas e as ações sobre as ferramentas materiais disponibilizadas a esses aprendizes na hora de aprender Matemática. (p. 63).

Um estudante cego poderá se mostrar muito capaz de aprender matemática se a ele forem dadas oportunidades e tecnologia adequadas aos seus estímulos. Fernandes e Healy (2007), após desenvolverem trabalhos sobre estímulo háptico, afirmaram que as ferramentas materiais facilitam a compreensão e solução de exercícios matemáticos.

> As atividades e ferramentas materiais que utilizamos em nossas pesquisas são de modo geral bastante simples, e normalmente envolvem conceitos matemáticos usualmente desenvolvidos nas escolas regulares. (FERNANDES; HEALY, 2007, p. 16).

Vianna et al. (2007) utilizaram alguns materiais manipuláveis, feitos de dobraduras, para o ensino de simetria, e consideram que os mesmos facilitaram a compreensão dos conteúdos ensinados. Concluíram que o uso de materiais manipuláveis é fundamental para um trabalho dessa natureza, ressaltando que muitas das dificuldades dos alunos cegos também são de alunos videntes.

O ábaco, um material bastante utilizado no passado, foi pesquisado por Souza (2007), que analisou, a partir de uma sequência de atividades, a influência desse instrumento na construção do sistema de numeração e da percepção das crianças sobre a importância do uso do ábaco para deficientes visuais. Garantiu que os alunos, além do estímulo em aprender e dominar o instrumento, obtiveram um ganho no cálculo mental com a manipulação do aparelho em termos de rapidez, raciocínio operatório e motor.

> Os ábacos mostram-se como potenciais instrumentos para desenvolver a aprendizagem da criança sobre nosso sistema de numeração. O soroban é uma criação do homem adaptada para cegos e que facilita também a aprendizagem do aluno “normal” valorizando o raciocínio lógico sobre nosso sistema de numeração na própria operacionalização do instrumento. (SOUZA, 2007, p. 10).

Para alguns conteúdos específicos da matemática, geometria, por exemplo, o professor poderia propor aos alunos materiais para a exploração de outros sentidos. Em sua pesquisa, Lirio (2006) usou um programa específico para cegos, o Desenhador Vox, para ensinar geometria. A autora acredita que o uso dos materiais manipuláveis é um recurso eficiente na aprendizagem dos estudantes cegos, pois dão aos estudantes significados dos conteúdos e facilitam no processo de ensino e aprendizagem.

A conclusão positiva sobre os recursos materiais de Lírio (2006) é justificada após a pesquisadora ter observado que trabalhar antecipadamente com figuras geométricas planas (concretas) como forma de materiais manipuláveis, antes de trabalhar conceitos geométricos no computador, trouxe significados antecipados para as duas participantes (estudantes cegas) da pesquisa. Os materiais potencializaram o conhecimento prévio de que as estudantes precisavam para utilizar a tecnologia.

As potencialidades dos estudantes cegos devem ser estimuladas para que haja um aprendizado efetivo. Para o ensino da matemática, em especial, teremos que buscar outras formas para que os *olhos* não sejam considerados o único meio de entrada de informação. Há necessidade de utilização de outros recursos metodológicos que não façam da visão a principal porta de entrada de informação para a constituição de conhecimento do estudante cego.

Através de recursos táteis em alto-relevo e do código braille, Vieira (2007) discutiu formas de flexibilização do conteúdo de geometria e afirmou que a limitação dos estudantes cegos poderá ser suprida explorando outros sentidos remanescentes. Segundo o autor, o concreto é um dos únicos meios possíveis de conhecimento das coisas que os rodeiam.

> A perda da visão não os limita sentir e presenciar as formas geométricas que os cercam, pois, a partir do toque esses alunos podem "visualizar" toda beleza do mundo geométrico em sua volta. O que parecia então vazio e sem forma, com um simples toque ganha forma e vida na mente desses alunos possibilitando-os, assim, acompanhar conteúdo. (VIEIRA, 2007, p. 4).

O currículo de matemática, organizado de forma concreta, pode ajudar os estudantes cegos na construção de conceitos. De acordo com Fernandes (2008), o uso dos métodos próprios, concretos e sistemáticos, traz possibilidades de obtermos informações táteis. Portanto, devemos promover para nossos estudantes cegos programas de atividades orientadas que lhes oportunizem experimentações com objetos.

Neste momento do texto, estou limitando-me a falar das possibilidades de recursos materiais para *visualização* de conteúdo para cegos. Porém, reforço que este mecanismo pode trazer muitas contribuições também para qualquer estudante. Porém, o estudante cego precisa dos materiais manipuláveis para

> literalmente sentir para poderem fazer abstração. Não que os outros alunos não tenham essa necessidade, mas é que no caso dos deficientes visuais, o concreto é um dos únicos meios possíveis de conhecimento das coisas que o cercam. (SCHUHMACHER; ROSA, 2009, p. 747).

O recurso material é de extrema importância para o ensino e a aprendizagem do estudante cego não somente em matemática, mas em qualquer outra disciplina do conteúdo escolar. Reily (2004), que descreveu alguns materiais para auxiliar estudantes com algum tipo de deficiência em diversas áreas do conhecimento (geografia, matemática, ciências, etc.), mostrou a importância da aprendizagem pela ação sobre o objeto e a experiência do toque. Segundo Reily (2004), para o ensino da matemática "existem algumas soluções já consagradas e amplamente utilizadas nas salas de recursos ou em classes especiais, como o cubaritmo e o sorobã" (p. 60).

Com o uso de materiais manipuláveis, os estudantes podem produzir novos significados na disciplina de matemática. Mas, infelizmente, na prática, a utilização de materiais manipuláveis ainda não é tão comum na escola regular de ensino.

Temos uma demanda de alunos com deficiência visual que precisam desse auxílio, porém, o uso e a presença dos materiais ainda são insuficientes.

Alguns trabalhos foram estudados por Reily (2004), que observou que às vezes "professores muito criativos e sensíveis às possibilidades de seus alunos inventam e adaptam jogos para tornar o conteúdo acadêmico acessível ao aluno com necessidades especiais" (REILY, 2004, p. 61). Aconselha-se construir materiais manipuláveis com a parceria dos próprios estudantes. Isso trará como contribuições atividades individuais e coletivas entre eles, como também interações com o meio escolar.

Haja vista que as abstrações matemáticas não seriam eliminadas por este método, o conhecimento matemático poderá ser produzido respeitando-se o rigor teórico de tais abstrações, porém, seus conceitos serão alcançados por outro procedimento, pelo concreto. Este caminho poderá unir os estudantes e o ensino da matemática, criar uma nova cultura escolar, e a inclusão destes estudantes em escolas regulares e no meio social.

É importante respeitar a individualidade do estudante, sendo ele cego ou não, pois cada um tem seu tempo e sua própria *bagagem* de conhecimento oriunda da experiência relacionada com o meio em que vive. Baseando-se nos estudos de Vygotsky (2008), qualquer mente humana compete sua própria história e o seu próprio fenômeno psicológico. "O aprendizado das crianças começa muito antes de elas frequentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia." (p. 94).

O ser humano, independentemente de idade e aprendizado, é único e tem suas próprias interpretações e decisões. Cada um de nossos estudantes cria sua própria relação entre as coisas. E, no momento de fazer as constatações das diversas possibilidades de relações das coisas ou fazer as correspondências daquilo que está aprendendo, o aprendiz o fará sozinho e individualmente.

> Ao exigir que os alunos se nivelem, a escola consegue prejuízos educacionais: o fracasso daqueles que não possuem as habilidades exigidas e o não desenvolvimento das habilidades possuídas, ambos com conseqüências desastrosas, tanto para o individuo quanto para sociedade. (LORENZATO, 2010, p. 35).

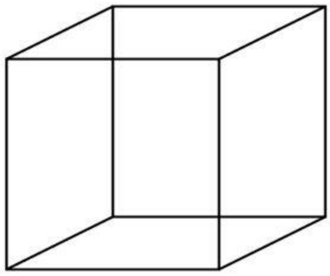
Portanto, informações oferecidas aos alunos poderão ser as mesmas, mas o aprendizado acontecerá de forma diferente para cada estudante, de acordo com seu próprio tempo e a experiência vivida.

Ensinar matemática utilizando apenas lousa e giz impossibilita a pessoa cega ter acesso as representações matemáticas. Desta forma os materiais manipuláveis poderão contribuir com essas representações.

Entretanto, não se espera que eles garantirão a aprendizagem de qualquer aluno. Os materiais disponibilizados aos alunos serão apenas os meios que poderão levar o aluno a desenvolver seu pensamento matemático. Ou seja, permitir o estudante conheça algumas representações de objetos matemáticos.

Para uma pessoa cega, em particular, é muito difícil fazer a representação visual de um desenho, logo, o material manipulável pode permitir que se representem certos assuntos da matemática por outras vias. Por exemplo, para quem não enxerga, um cubo desenhado, mesmo em relevo, não é como o cubo na sua forma tangível ou forma tridimensional. O *ver com as mãos* pode permitir ao cego compreender as propriedades matemática a partir da manipulação de um objeto. As Figuras 5 e 6 ilustram a ideia.

Figura 5: Cubo desenhado.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 6: Material manipulável (cubo).

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Para que o benefício ocorra é preciso pensar na produção de forma que ele possa atender de fato um maior número de estudantes na sala.

Pensando numa forma de criação que utilizasse recursos de acessibilidade para esta ampliação me fez partir para outros campos e áreas, fora do contexto escolar, na possibilidade de buscar outras formas de construir materiais manipuláveis para um maior número de estudantes.

Assim, trago no próximo capítulo a perspectiva que conheci – o Desenho Universal –, a qual é importante para esta ideia: construir materiais manipuláveis para todos sem a necessidade de adaptação, uma perspectiva de criação acessível a todos, independentemente das características e especificidades dos usuários. Porém, para resolvermos a questão da acessibilidade, apresento a Tecnologia Assistiva, que possui recursos indispensáveis para esta ampliação do *ver com as mãos*.

5 QUEM ME FARÁ VER COM AS MÃOS?

> “O cego deve ter possibilidade de experimentar tantas quantas forem as situações que são e estão presentes no mundo, mas sempre levando em conta o fato de que ele é cego.” (PORTO, 2005, p. 38).

Por defender a ideia de que os materiais manipuláveis possam ser utilizados pelo maior número possível de estudantes, inclusive os cegos, foi feito um estudo sobre Desenho Universal e sobre Tecnologia Assistiva.

Desenho Universal é compreendido como uma perspectiva que defende o uso de produto equiparável[6] para qualquer pessoa, independentemente de suas limitações. Tecnologia Assistiva é compreendida como uma área que inclui recursos que podem ser utilizados para favorecer a acessibilidade de pessoas cegas aos materiais manipuláveis. As seções seguintes apresentam mais detalhes do estudo feito.

5.1 Desenho Universal

Baseado nos estudos de Carletto e Cambiaghi (2008), o termo Desenho Universal foi criado em 1987 a partir da terminologia *Universal Design*, pelo arquiteto americano Ron Mace. Mace defendia que, desde o projeto de criação de um objeto ou ambiente, fosse considerada a necessidade de eles serem utilizados por qualquer pessoa. A partir da década de 1990, o conceito tornou-se mundialmente utilizado para qualquer programa de acessibilidade.

No Brasil, o termo aparece no Decreto Federal do dia 02 de dezembro de 2004, de nº 5.296, em seu artigo 8º, das condições gerais de acessibilidade, mais precisamente no inciso IX, que traz o Desenho Universal como sendo

> concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade. (BRASIL, 2004).

---

[6] Tornar igual, ou em mesmo nível.

Nesse decreto, a acessibilidade é compreendida como sendo condições de segurança e autonomia para pessoas com deficiência nos meios de comunicação, transportes, espaços mobiliários e equipamentos urbanos.

De acordo com a Conferência Internacional sobre Desenho Universal, no Rio de Janeiro, em dezembro de 2004, sob o título *Projetando para o Século XXI*, os projetos criados dentro desta perspectiva precisam utilizar sete princípios básicos para sustentá-los. São eles:

- Equiparáveis no uso, dando a todos os usuários condições de usar de acordo com suas habilidades diferenciadas.
- Ser flexíveis, pois os produtos devem atender pessoas com diferentes habilidades.
- Óbvios, ou seja, simples, ligados à simplicidade do produto. Qualquer pessoa poderá entender o produto e manuseá-lo, mesmo não tendo conhecimento sobre o mesmo.
- De fácil compreensão, ou seja, qualquer pessoa poderá reconhecer o objeto. As informações do produto deverão constar de forma clara e precisa, para serem entendidas pelos usuários, independentemente de ele ser cego, surdo, estrangeiro, ou sob qualquer outra especificidade.
- Deverão ser seguros, princípio este para diminuir qualquer tipo de riscos causados na utilização do objeto.
- Confortáveis para uso, a fim de poupar esforço físico do usuário. Exige-se do produto fácil manipulação e menor gasto de energia humana.
- Abrangentes, ou seja, levando-se em consideração a dimensão de espaço. Este é o ultimo princípio básico do Desenho Universal.

Estes setes princípios básicos estão nas propostas que foram discutidas na Conferência Internacional supracitada, na qual foi elaborado um documento conhecido como *Carta do Rio*, destacando que

> o propósito do desenho universal é atender às necessidades e viabilizar a participação social e o acesso aos bens e serviços a maior gama possível de usuários, contribuindo para a inclusão das pessoas que estão impedidas de interagir na sociedade e para o seu desenvolvimento. Exemplos destes grupos excluídos são: as pessoas pobres, as pessoas marginalizadas por sua condição cultural, racial, étnica, pessoas com diferentes tipos de deficiência, pessoas muito obesas e mulheres grávidas, pessoas muito altas ou muito baixas, inclusive crianças, e outras, que por diferentes razões

> são também excluídas da participação social. (CARTA DO RIO, 2004).

Assim sendo, o Desenho Universal foi desenvolvido com o objetivo de se construir ou projetar ambientes e produtos pensando em todos, sem a necessidade de adaptação para pessoas com deficiência. Ou seja, é o processo de criar os produtos acessíveis para o maior número possível de pessoas, independentemente das características ou habilidades que estas possam apresentar. Portanto, a meta, por exemplo, dos arquitetos que projetam nesta perspectiva é fazer que todos os ambientes e produtos sejam utilizados e manipulados pelo maior número possível de indivíduos.

Para isto, é preciso pensar em alguns princípios, que são acomodar as pessoas de diferentes dimensões, reduzir a quantidade de energia no momento da utilização do produto, tornar os produtos mais abrangentes e pensar na possibilidade de acrescentar características para pessoas que têm necessidades especiais. Todos entram pela mesma porta, todos frequentam o mesmo ambiente, todos manuseiam um controle remoto – tendo a deficiência, ou não.

Pode-se, então, considerar que os projetos realizados dentro da perspectiva do Desenho Universal contemplam a diversidade humana. Pois, com a sua aplicação, "se faz a transição de uma realidade de segregação, de tutela, de paternalismo, para uma realidade de cidadania, de equiparação de oportunidades e de sociedade inclusiva." (GARCÍA; GALVÃO FILHO, 2012, p. 22).

O Desenho Universal traz a oportunidade de se criar produtos que ofereçam segurança, contemplando a facilidade de comunicação e clareza nas informações para todos os tipos de pessoas. Desta forma, para saber se um objeto é ou não universal, é preciso reconhecer desde o processo de criação, da consulta sobre se é abrangente, até verificar a utilidade e a acessibilidade para todos.

O Decreto 5.296/2004 relaciona o Desenho Universal com outro conceito importante para a acessibilidade, que é o de Tecnologia Assistiva. Embora, no artigo 61 deste decreto, apareçam como *Ajudas Técnicas*, de acordo com os autores García e Galvão Filho (2012), as palavras *Ajudas Técnicas* e *Tecnologia Assistiva* são utilizadas com bastante frequência como sinônimas. Destarte, a Tecnologia Assistiva é considerada como

> os produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade da pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo a autonomia pessoal, total ou assistida. (BRASIL, 2004).

Pensando na construção de materiais manipuláveis para o ensino dentro desta perspectiva, e que, para o *ver com as mãos*, se necessitaria torná-lo acessível com uso de recursos táteis, percebe-se a necessidade de relacionar a perspectiva do Desenho Universal com os recursos da Tecnologia Assistiva.

Visto que defendo a construção de materiais manipuláveis para o ensino não mais através de adaptações para um grupo específico, e sim com uma ampliação para todos, tal relação entre Desenho Universal e Tecnologia Assistiva

> traz consigo a ideia de que todas as realidades, ambientes, recursos etc., na sociedade humana, devem ser concebidos, projetados, com vistas à participação, utilização e acesso de todas as pessoas. Portanto, essa concepção transcende a ideia de projetos específicos, adaptações e espaços segregados, que respondam apenas a determinadas necessidades. (GARCÍA; GALVÃO FILHO, 2012, p. 22).

Garcia e Galvão Filho (2012) comentam que a Tecnologia Assistiva no meio escolar “vem se tornando, cada vez mais, uma ponte para abertura de novo horizonte nos processos de aprendizagem e desenvolvimento de alunos com deficiências, incluindo até aquelas consideradas bastante severas” (p. 24). Desta relação, penso nas possibilidades do uso de recursos da Tecnologia Assistiva para a ampliação dos materiais manipuláveis. Na seção a seguir, apresento a Tecnologia Assistiva pela ótica dos especialistas.

5.2 Tecnologia Assistiva

A expressão Tecnologia Assistiva (TA), para Bersch (2013), é um termo contemporâneo que ainda se encontra em pleno desenvolvimento. O termo surgiu no século passado, mais precisamente na década de 1990, pela legislação norte-americana, que regulamentou seus serviços públicos para auxiliar os cidadãos com algum tipo de deficiência. Desta regulamentação, surgiu a liberação de subsídios governamentais para a compra de equipamentos ou recursos tecnológicos em benefício dos deficientes físicos ou sensoriais, visando melhor desempenho em suas tarefas da vida diária ou profissionais.

Estes recursos e serviços ficaram conhecidos como *Assistive Technology*, traduzido como *Tecnologia Assistiva,* que, segundo Galvão Filho (2009), foi uma tradução proposta por Romeu Kazumi Sassaki em 1996, devido a não existir a palavra *assistiva* nos dicionários da língua portuguesa, bem como a palavra *assistive* não existir nos dicionários da língua inglesa. Como a palavra *assistiva* estava coerente com algo que assiste, ajuda ou auxilia, Romeu Kazumi Sassaki propôs a terminologia *tecnologia assistiva.*

Segundo o Comitê de Ajudas Técnicas da Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa com Deficiência, a Tecnologia Assistiva é

> uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (Comitê de Ajudas Técnicas, Corde/SEDH/PR – BRASIL, 2009, p. 9).

> fruto da aplicação de avanços tecnológicos em áreas já estabelecidas. É uma disciplina de domínio de profissionais de várias áreas do conhecimento, que interagem para restaurar a função humana. Tecnologia Assistiva diz respeito à pesquisa, fabricação, uso de equipamentos, recursos ou estratégias utilizadas para potencializar as habilidades funcionais das pessoas com deficiência. A aplicação de Tecnologia Assistiva abrange todas as ordens do desempenho de atividades profissionais. (Comitê de Ajudas Técnicas, Corde/SEDH/PR – BRASIL, 2009, p. 11).

A Tecnologia Assistiva envolve práticas, artes, aparelhamentos, métodos, técnicas, artifícios, procedimentos, apoios profissionais, estratégias, táticas, serviços técnicos, todo ou qualquer tipo de ajuda que venha favorecer, resolver ou minimizar o bloqueio entre a deficiência (física ou sensorial) e a execução de uma tarefa de uma pessoa. Um ramo que abrange um arsenal de recursos e serviços.

Bersch (2013) diz que a TA contribui para ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência ou limitação. Assim, visa promover a inclusão de pessoas com deficiências na vida diária ou no meio social e/ou educacional, quebrando as barreiras causadas pela deficiência, seja sensorial ou física, através de auxílios de objetos produzidos para este fim e, com esses auxílios, facilitando a vida desses indivíduos para uma melhor convivência com seus pares no meio social.

Bersch (2009) ainda comenta que o campo da educação se organiza em serviços, metodologias e recursos que atendem aos alunos com deficiência e que têm por objetivo construir, com eles, as condições necessárias ao aprendizado. Assim sendo, a TA objetiva ampliar a participação do aluno nos processos de aprendizagem, estando, portanto, focada no alcance dos objetivos educacionais.

Desta forma, para estudantes cegos existem em TA alguns materiais e recursos táteis que servem como auxílios no momento de construção dos materiais manipuláveis para todos. Corrobora Galvão Filho (2004), quando diz que TA pode ser "qualquer ferramenta ou recurso utilizado com a finalidade de proporcionar uma maior autonomia para uma pessoa com deficiência" (p. 55).

Para Galvão Filho (2009), os produtos da TA têm um horizonte muito amplo de possibilidade e recursos. Ele diz haver um número incontável de recursos simples e de baixo custo que podem ser utilizados em salas de aula inclusiva, conforme as necessidades específicas de cada aluno. Para ele, qualquer ferramenta, dispositivo ou equipamento que possa favorecer uma pessoa com deficiência na sua participação em uma atividade com mais autonomia pode ser considerado Tecnologia Assistiva. São considerados produtos de TA desde um artefato simples, como um lápis com uma empunhadura[7] mais grossa, até uma bengala para favorecer a mobilidade das pessoas cegas.

No contexto educacional para pessoas cegas, os recursos da TA, como lentes, lupa para ampliação de imagens, máquinas de escrever braille, texturas em alto-relevo e diferentes texturas de borracha, enfim, qualquer ferramenta ou produto artesanal, será importante na construção dos materiais manipuláveis.

García e Galvão Filho (2012) recomendam que cada escola do país, pública ou privada, que necessite desses suportes, deve buscá-los em locais em que seja oferecido Atendimento Educacional Especializado. Para eles, estes meios e recursos da TA são essenciais para efetivar não somente o ingresso dos estudantes, mas o aprendizado e o sucesso dos alunos com deficiência que frequentam a escola regular. Para os autores, muitos alunos com deficiência somente conseguem aprender por meio da utilização destes recursos.

[7] Parte de uma ferramenta que garante uma perfeita coordenação motora entre o operador e os diversos efeitos mecânicos.

Caracterizam-se então como uso de um recurso de TA quaisquer ajudas técnicas, ferramentas ou soluções simples que possam apresentar um alto grau de eficiência e funcionalidade essenciais na vida de um estudante com deficiência, para sua ampla participação nos processos de aprendizagem, visando alcançar seus objetivos educacionais.

Garcia e Galvão Filho (2012) ressaltam que pesquisas nessa área ainda são poucas, mas que vêm tomando uma grande proporção a demanda de novos dispositivos para ampliar os horizontes das pessoas com deficiência. O acesso a estes recursos está a cada dia mais possibilitando o ingresso das pessoas com deficiência ao exercício da plena cidadania e ao direito básico, como estudar e aprender. Para os autores, estes produtos e criações, que vêm acontecendo nas próprias escolas, e a disponibilização de recursos bastante simples e artesanais, às vezes construídos por seus próprios professores, constituem a diferença, para determinados alunos com deficiência, entre poder ou não estudar e aprender junto com seus colegas.

Esta relação entre Desenho Universal e Tecnologia Assistiva pode ser essencial para construir materiais manipuláveis acessíveis para um maior número de alunos. A perspectiva do Desenho Universal pensando em todos, por meio de seus princípios básicos, bem como os recursos táteis encontrados na TA, contribuem para projetar e construir materiais manipuláveis acessíveis tanto aos cegos como a todos os colegas de classe.

No próximo capítulo, apresento a Lessandra-professora, incluindo relatos de situações de ensino envolvendo essa professora e estudantes cegos. Diante destes momentos relatados, é possível perceber duas realidades de ser professor no contexto da inclusão: o professor que não tem nenhum apoio ou recursos materiais para auxiliá-lo em suas aulas, nem conhecimentos básicos de como lidar com um estudante cego, e o professor que busca a formação continuada e emprega seus conhecimentos para desenvolver diferentes estratégias para ensinar matemática utilizando como mediador os materiais manipuláveis construídos com recursos da Tecnologia Assistiva numa perspectiva do Desenho Universal.

6 PERCEBER, EXPLORAR POSSIBILIDADES E ENFRENTAR OS DESAFIOS DE SER PROFESSOR

> "ensinar e aprender se vão dando de tal maneira que quem ensina aprende, de um lado, porque reconhece um conhecimento antes aprendido e, de outro, porque observando a maneira como a curiosidade do aluno aprendiz trabalha [...] o ensinante se ajuda a descobrir incertezas, acertos, equívocos" (FREIRE, 1993, p. 27).

Este capítulo é formado pela apresentação da professora e pela descrição de momentos de sua trajetória ensinando matemática para estudantes cegos.

O primeiro deles trata da experiência inicial com um estudante cego e todos os desafios percebidos nesta situação. O segundo momento é marcado pela exploração de possibilidades para ensinar matemática para pessoas com deficiência, e o terceiro momento marcado pelo enfrentamento do desafio que é para um professor ensinar matemática para todos.

6.1 Apresentação da Professora

6.1.1 Quem é a Lessandra-professora?

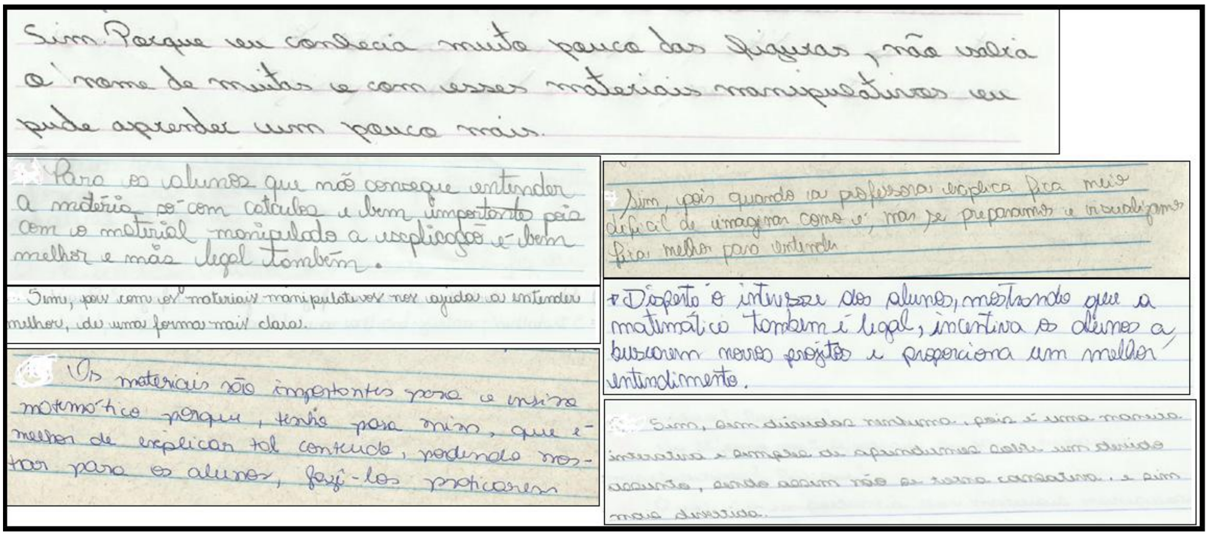
Desde muito jovem, dediquei-me ao ensino. Comecei muito cedo nesta caminhada e sempre tentei dar o máximo de mim para fazer um bom trabalho. Já durante o ensino médio, aos dezesseis anos, dava aula particular de matemática para várias crianças. Fui aprovada no vestibular para o curso de licenciatura em matemática em uma universidade pública, instituição em que concluí a graduação no ano de 2003.

Tomei posse de um cargo público de professora de matemática aos 26 anos, em 2004. Neste percurso, muitas mudanças surgiram em minha prática pedagógica, e cada mudança estava relacionada com minha busca para descobrir as influências de minha atuação na aprendizagem dos alunos.

Durante todo o trabalho docente na escola regular, buscava ministrar aulas de matemática utilizando metodologias diferenciadas, algumas vezes usei materiais construídos com os próprios estudantes, dando preferência para o uso de sucatas tais como caixas de fósforo, caixas de remédio, caixas de perfume, garrafas PET, pedaços de madeira, entre outros. Após estas aulas, procurava sempre saber a opinião dos estudantes para entender como eles estavam aprendendo e de que maneira esta metodologia estaria influenciando em sua aprendizagem e nas suas concepções.

A pergunta que costumava fazer era: *Você acha que é importante construir materiais manipuláveis para aprender matemática? Justifique*. A figura 7 ilustra algumas dessas respostas.

Figura 7: Depoimentos dos alunos.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Ressalto que nunca obtive respostas negativas a este respeito. A minha preocupação era não só atender às dificuldades de aprendizado de cada aluno, mas incitar o interesse destes estudantes pela matemática. Portanto, sempre estive à procura por metodologias diferenciadas para minhas aulas.

Fazia projetos, no contraturno, de xadrez, campeonatos entre os alunos envolvendo conteúdos da matemática, exposições de materiais que eles construíam através de feiras de matemática; fazia para os alunos laboratórios de geometria para o ensino fundamental; levava meus alunos para aulas em supermercados, entre muitos outros trabalhos diferenciados.

Um projeto que relembro e do qual tenho anotações foi um clube que realizei com meus alunos, conhecido como *clube da matemática*. As reuniões eram presenciais, em horário oposto ao da aula, e os participantes eram meus alunos do ensino fundamental. As atividades mais frequentes eram feitas através da resolução de problemas e investigações baseadas em propostas presente em artigos e livros de educação matemática, entre eles os de Cury (2007), Souza (2008) e Rocha e Ponte (2006).

Em Cury (2007) me inspirei para propor aos alunos uma análise dos erros que eles cometiam nas avaliações escritas. As observações eram apresentadas por mim, que preservava as identidades de quem praticava os erros matemáticos (produtos notáveis, operações com frações, entre outros), e através desses materiais (provas e exercícios anônimos), analisávamos os erros e anotávamos o que eles poderiam aprender com aquelas respostas.

De Souza (2008) retiramos as propostas “Números amigos”, “O número 142857”, “O problema da piscina”, “Disposição curiosa”, “As noventa maças”, “As pérolas do Rajá”, “O homem que calculava”, “Quadrados mágicos”, entre outros apresentados pelo autor.

De Rocha e Ponte (2006), utilizamos a seguinte atividade:

Escolhe-se um número qualquer de três dígitos. Consideram-se o primeiro e o segundo dígito, e subtrai-se o menor do maior. Procede-se do mesmo modo, considerando agora o segundo e o terceiro dígito, e, por fim, o terceiro e o primeiro. Por exemplo: 327 → 154 → 413 → 321 → 112 → 011 → 101 → 110 → 011 → ... Experimente-se aplicar este procedimento a outros números de três dígitos. O que se encontra? Registrem-se as conclusões obtidas. Será que todas as cadeias geradas deste modo terminam da mesma forma? Investigue e apresente as suas conjecturas.

No clube, foi perceptível ver os integrantes participarem deste tipo de tarefa assumindo um papel mais ativo na exploração de situações e na descoberta de relações matemáticas.

Foram muitas formas de ensinar matemática, e sempre fiz com prazer o meu trabalho como professora de ensino básico. Considerava-me uma boa professora daquilo para o qual eu tinha me preparado na graduação.

6.1.2 *O que aconteceu no primeiro contato com um estudante cego?*

O primeiro contato com aluno cego ocorreu no de 2005. Foi nessa situação que a minha certeza de ser uma boa professora foi abalada. Comecei a refletir que, durante toda a minha formação na graduação, não foram oferecidas disciplinas que envolvessem a questão de estudantes com algum tipo de deficiência na escola, tampouco se falava sobre o assunto inclusão escolar. Não conhecia nenhum autor que discutisse sobre inclusão.

Impulsionada por esse desafio fui procurar informações sobre o tema inclusão escolar e sobre o código braille[8]. Até aquele momento, eu não havia ouvido falar sobre o código. Busquei primeiramente tentar entender o sistema braille em livros de literatura infantil que pertenciam ao estudante, e em um curso *online* público e gratuito oferecido na internet pela Universidade de São Paulo – USP, conhecido como braille virtual[9].

Recorri a diversos *sites* que envolviam temas de inclusão para pessoas com deficiência visual tais como: Instituto Benjamin Constant[10], Fundação Dorina Nowill[11], Bengala Legal[12], Projeto Dosvox da Universidade Federal do Rio de Janeiro[13], entre muitos outros. Fiz cursos *online* numa rede de cursos particular sobre grafia braille. Foi nessa época que comecei a registrar tudo que acontecia nas aulas com estudantes cegos.

Após aprender alguns símbolos deste código, senti-me mais segurança para me relacionar com o estudante cego, mas isso não foi suficiente para ensinar os conteúdos específicos da matéria que eu lecionava. Ensinar matemática para um cego é um grande desafio. Porém, entender o que o estudante escrevia nas atividades escolares não deixou de ser um adicional para minha prática.

Este contato começou em 2005 e continuou até 2008. Por conta da relação estabelecia com este aluno, em 2008, atuei como voluntária em uma instituição que

---

[8] Processo de leitura e escrita em relevo que utiliza seis combinações de pontos dispostos em células retangulares com três linhas e duas colunas, resultando em 63 combinações que representam letras e símbolos utilizados em diferentes áreas: Português, Matemática, Química, Física, Música, etc.
[9] Disponível em: <http://www.braillevirtual.fe.usp.br/pt/index.html>.
[10] Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/?catid=79&blogid=1&itemid=387>.
[11] Disponível em: <http://www.fundacaodorina.org.br/>.
[12] Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/cegos-e-cegueira>.
[13] Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>.

oferecia atendimento, escolar ou não, para pessoas com deficiência, oferecendo diversos tipos de cursos. Neste ambiente, eu desenvolvia com participantes cegos atividades matemáticas.

A partir daí, naquele ambiente fora do contexto escolar, senti-me mais à vontade para criar meios de ensino e tentar entender mais sobre como ensinar matemática para os estudantes cegos. Neste lugar, eu fazia perguntas para os especialistas e para as próprias pessoas cegas sobre como eram a vida e a forma de *enxergar* de um cego. Sempre fazendo anotações e registrando as novas experiências.

Foi nesta ocasião que obtive informações valiosas que me levaram a refletir cada vez mais sobre os materiais manipuláveis e como eles poderiam ser úteis nas aulas em que houvesse estudantes cegos, se fossem utilizados como um meio de representar ideias matemáticas, assim como era feito para os estudantes que enxergavam. Porém, permitir aos estudantes cegos *ver os materiais*, que, até então, eram visuais, tornou-se um novo desafio. Fui buscar respostas na literatura e em pesquisas sobre o tema materiais concretos.

Desde então, comecei a pensar na possibilidade de alcançar qualquer estudante através de materiais manipuláveis. Como já não havia nenhum aluno cego na escola em que eu estava lecionando, procurei mudar de escola a fim de voltar a ter contato com outros estudantes cegos. Transferir-me para uma escola que havia alunos cegos matriculados. Foi um ato deliberado.

Nesta nova escola, em 2009, para poder cumprir o currículo exigido, construí com recursos financeiros próprios materiais manipuláveis pensando em atender a todos os alunos. Para isso, foi necessário recursos de acessibilidade, em especial para alunos cegos. Tudo foi feito de forma *improvisada*, pois ainda não conhecia os conceitos de Tecnologia Assistiva e de Desenho Universal.

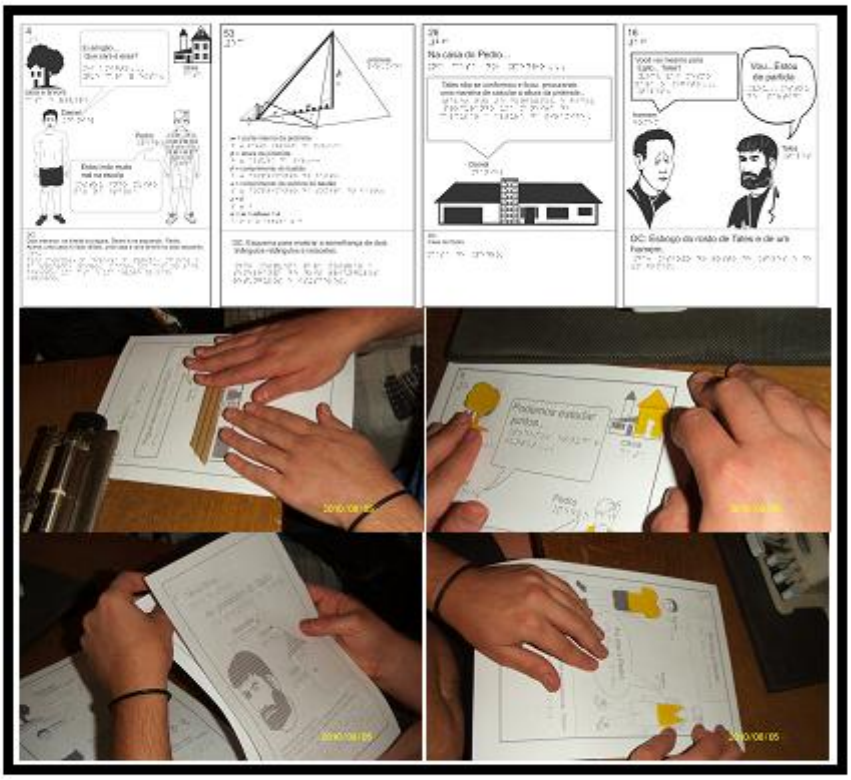
Nesta fase de minha trajetória, já não me sentia tão insegura em dar aula para pessoas cegas, e tinha muitas ideias para pôr em prática. Vinha estudando teorias que envolviam formação de professores no contexto da inclusão e as leis da escola para todos, e, para entender a importância dos materiais manipuláveis no ensino da matemática já estava buscando literatura sobre a educação matemática para cegos.

Até então a preocupação, como professora, era a ampliação do uso destes materiais para todos. Porém, logo após descobrir a existência de autores que vinham estudando Desenho Universal e Tecnologia Assistiva (assunto do capítulo anterior), interessei-me e aprofundei meus estudos sobre os temas.

6.1.3 Como aconteceram as primeiras construções de materiais manipuláveis?

Minha primeira construção foi feita para uma pesquisa de mestrado que analisou o processo de construção de uma revista em quadrinhos com escrita em tinta e código braille. Também tinha demonstrações em alto-relevo, tal qual uma descrição de cenário nas páginas da revista. Na época, chamei de História em Quadrinhos Adaptada (HQ-A), como recurso para o ensino da matemática para alunos cegos e videntes. Porém, agora percebo que aquele material não foi adaptado, já que foi uma revista projetada (Figura 8), construída e ampliada para todos.

Figura 8: HQA - As Histórias em Quadrinhos Adaptadas.

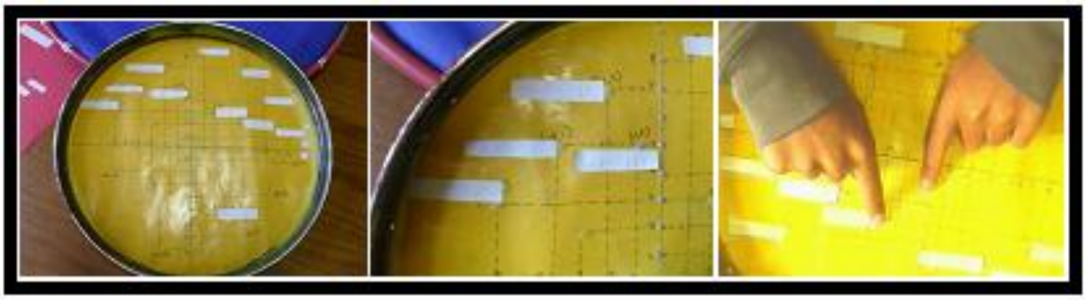


Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Fiz o mestrado[14] em educação matemática no intuito de buscar mais conhecimentos sobre o ensino da matemática, e trouxe como resultado deste trabalho acadêmico algumas contribuições e sugestões para auxiliar professores de alunos cegos.

As primeiras construções no contexto escolar ocorreram quando tive que ensinar geometria analítica. Por esta necessidade, fiz a representação do plano cartesiano num papel-cartão com cola quente (Figura 9). Na lousa, somente uma ilustração do sistema ortogonal cartesiano, aparentemente, é suficiente para os estudantes que enxergam, porém, para um cego é impossível.

Figura 9: Sistema ortogonal cartesiano em braille e relevo.



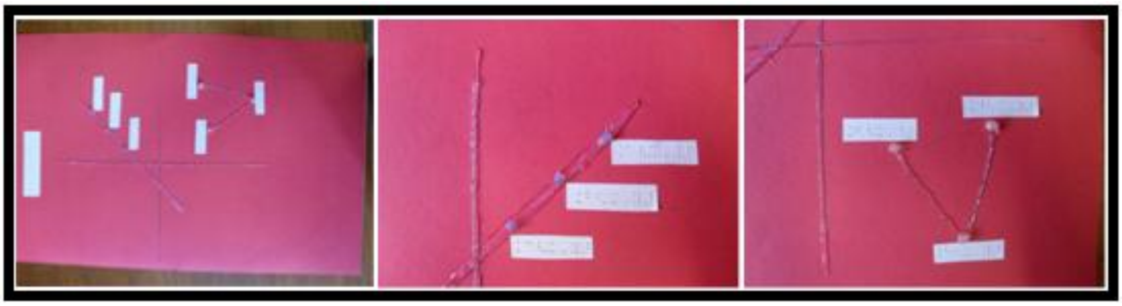
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Com o material feito, os eixos representados com cola quente, as coordenadas (x,y) com relevos e marcações em braille deram a possibilidade para o estudante sentir com as mãos o que os colegas conseguiam ver da ilustração que estava na lousa. Este material foi simples de construir e com ele foram realizadas as provas bimestrais. Alguns conteúdos exigidos nessas provas foram localização de (x,y) nos quatro quadrantes, cálculo de distância entre pontos baseando-se nos eixos vertical e horizontal, identificação de sinais algébricos, entre outros.

No momento de introduzir pontos colineares e não colineares, foi necessário construir outro material para que o estudante cego percebesse a diferença entre as duas ideias. Fiz outro material com cola quente no papel-cartão e pedaços de plásticos para fazer os pontos em relevos (Figura 10).

[14] Fui bolsista do programa bolsa mestrado da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

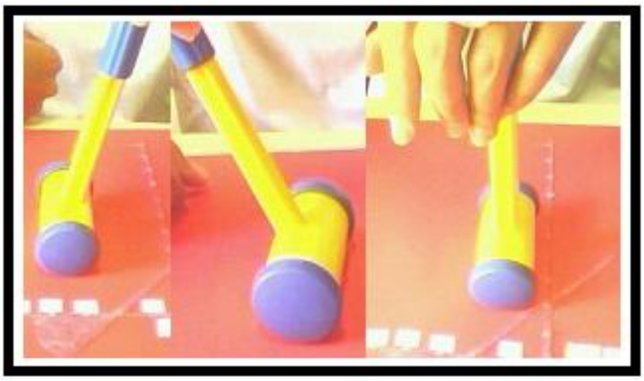
Figura 10: Pontos colineares e não colineares em relevo.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Quando precisei ensinar sobre coeficiente angular como sendo um número real m obtido a partir da tangente do ângulo formado pela reta e o eixo x, foi necessário construir outros materiais, pois o aluno cego não sabia identificar a diferença entre ângulo agudo, reto e obtuso. Para esta identificação de ângulos, primeiramente utilizamos uma marreta de plástico (Figura 11).

Figura 11: Marreta de plástico.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Para representar em relevo ângulos, retas perpendiculares, concorrentes e paralelas, utilizei novamente papel-cartão e cola quente. Utilizei o código braille para nomear os pontos e as retas (Figura 12). Assim, o aluno cego pôde *visualizar* através do sistema háptico (ou tato ativo).

Figura 12: Representação de ângulo e de retas em relevo.

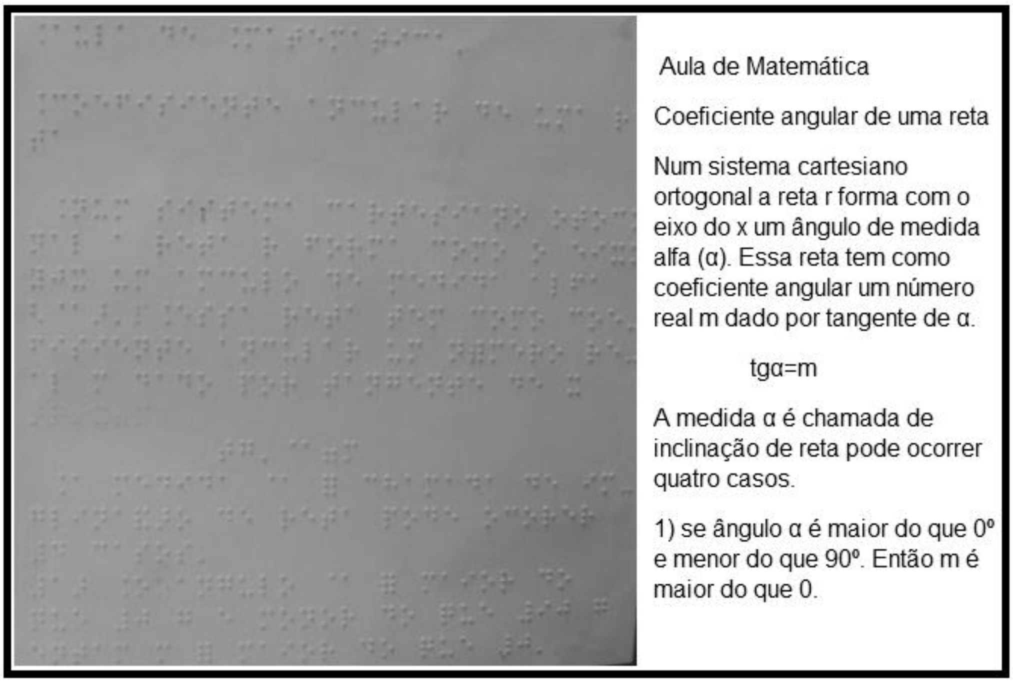
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Com isso, eu utilizava todos os materiais acima mencionados. Primeiro o aluno encontrava a reta r, pois ela tinha identificador em braille. A partir daí foi possível explicar que aquela reta r formava um ângulo com eixo x de medida α. Depois expliquei que a tangente de α era valor do coeficiente angular da reta r. Após falei que aquele m era dado pela tangente daquele ângulo.

No começo foi complicado explicar tanta coisa ao mesmo tempo, porém, com o *desenho* em relevo e a audiodescrição que eu fazia, foi possível a ele compreender o assunto – observação baseada nas notas das provas bimestrais, que eram as mesmas que os outros estudantes faziam. As figuras 13 e 14 mostram as anotações feitas em braille pelo estudante sobre este assunto. Em cada figura trago em tinta[15] o que está escrito em braille. Observa se que há erros nas anotações em braille, por exemplo, quando o aluno determina a tangente de 90º como sendo zero.

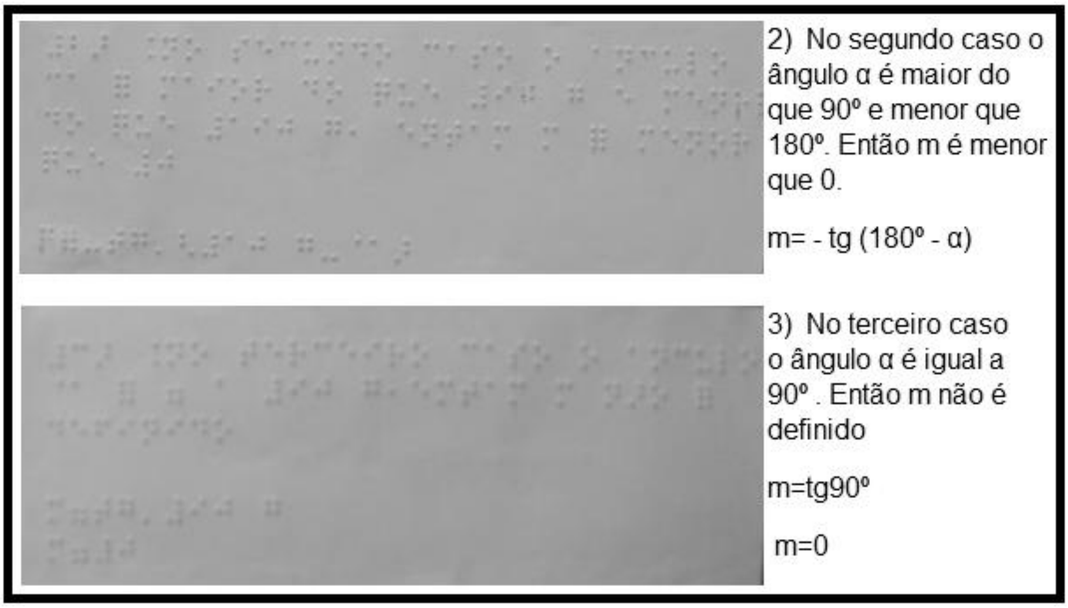
[15] Língua portuguesa

Figura 13: Anotações em braille – nota 1.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 14: Anotações em braille – nota 2.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Situação semelhante ocorreu quando precisei ensinar geometria plana. As réguas e transferidores disponíveis eram comuns e não possibilitavam que uma pessoa cega conseguisse medir com eles. Uma atividade que recordo foi quando queria ensinar a soma dos ângulos internos de polígonos regulares: triângulo, quadrado, retângulo, pentágono, hexágono, octógono, entre outros.

Para o triângulo fiz um material construído em EVA. Primeiramente foi feito o triângulo e, depois, recortado como se fosse um *quebra-cabeça*. Daí, apresentei ao estudante o transferidor comum de 180º e pedi a ele que juntasse as *pontas* do triângulo sob o transferidor. Assim sendo, foi possível a ele perceber que a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180º.

Utilizando con-tact transparente cobri toda a régua e o transferidor de 180º, depois fiz as marcações com um objeto pontiagudo em cima das marcações de centímetros e dos ângulos de forma que o estudante cego pudesse perceber com pelo tato. Figuras 15 e 16.

Figura 15: Triângulo em EVA.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 16: Régua comum com con-tact transparente.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Reconstruí um outro transferidor de 360º com o material EVA (Figura 17). As marcações foram feitas com uma carretilha de costura nos ângulos de dez em dez graus.

Figura 17: Transferidor com o material EVA.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Posteriormente, fiquei sabendo que este tipo de material que possibilitam ao estudante cego utilizar o tato para identificações do sistema de medidas são vendidos em lojas de materiais ou recursos para pessoas cegas. A régua possui pontos em relevo nas marcações de centímetros, sendo quatro pontos na marcação do zero, três pontos na marcação de 10 cm, 20 cm e 30 cm, dois na marcação de 5 cm e 15 cm, e um ponto em relevo nas demais marcações. O preço dessa régua (Figura 18) varia entre R$ 10,00 e R$ 12,00.

Figura 18: Réguas com pontos em relevo.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

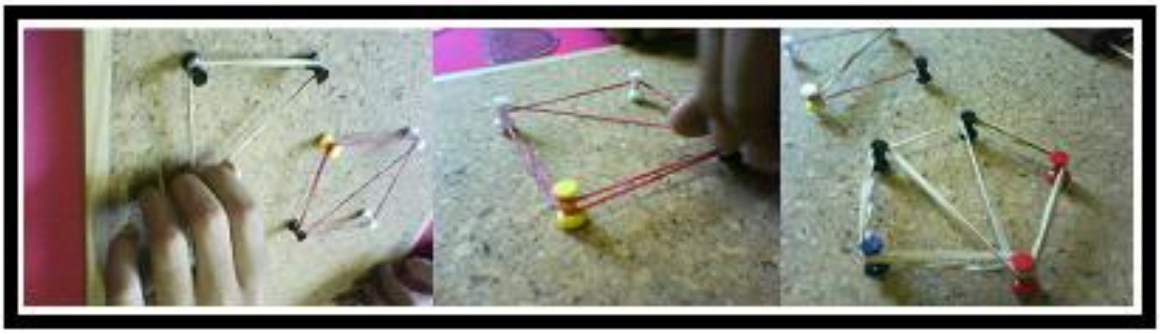
O transferidor com relevo (Figura 19) também pode ser obtido nestas lojas, e o preço varia de R$ 10,00 a R$ 12,00. É composto por marcações em relevo de 10º em 10º.

Figura 19: Transferidor com pontos em relevo.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Após ensinar que a soma dos ângulos internos de um triângulo seria 180º, o próximo passo foi construir os polígonos com alfinetes e ligas de borrachas (Figura 20). Expliquei para o aluno que bastaria decompor as figuras formadas. Por exemplo, o quadrado era decomposto em dois triângulos; um pentágono, sendo decomposto, formaria três triângulos; assim seguimos para os demais polígonos.

Figura 20: Figuras com alfinetes e elástico.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

6.2 Os Relatos

6.2.1 Percebendo os desafios da inclusão

A primeira experiência com estudantes cegos ocorreu já no início da minha carreira docente, lecionando matemática para o ensino básico em uma escola pública. Nessa época, 2005, estudava na escola um aluno cego que chamarei pelo pseudônimo Micro.

Eu fiquei sabendo pela coordenação que teria um aluno cego minutos antes de ir para sala em que ele estava matriculado. Micro tinha 19 anos e cursava a primeira série ano do ensino médio.

Lembro que a estrutura física desta escola não parecia ser adequada para estudantes cegos. Não havia pisos táteis ou qualquer tipo de faixas em alto-relevo para auxiliar uma pessoa cega. Os pisos eram escorregadios e os banheiros não tinham recursos de acessibilidade para pessoas com deficiência. Além disso, não havia sala de recursos para auxiliar os professores em suas atividades docentes, nem o aluno em suas atividades escolares. Não havia máquina braille e nenhum material disponível com recursos de tecnologia assistiva. Não existiam livros disponíveis em braille e os computadores existentes localizavam-se na sala de informática, porém, sem acessibilidade para uma pessoa cega.

Embora eu percebesse que a equipe gestora demonstrava reconhecer a diferença entre os estudantes diante do processo educativo, parecia que a mesma não buscava alternativas para pôr em prática a inclusão dos estudantes com deficiência. Por meio do convívio, também foi possível observar que os funcionários não se sentiam muito à vontade para uma escola inclusiva. A opinião destes era de que a escola deveria mudar se quisesse de fato responder às necessidades de todos os alunos.

A única estratégia de que me recordo foi organizada pelos pais do estudante e profissionais de uma instituição de apoio fora do ambiente escolar que Micro frequentava. Tratava-se da distribuição de cadernos para os professores escreverem os conteúdos das aulas, antecipadamente. Os cadernos eram levados pelos pais para profissionais desta instituição, e lá os conteúdos eram transcritos para o código braille.

Em relação ao corpo docente, a impressão que eu tinha é de que ninguém se sentia seguro para ministrar aulas para um estudante cego. De acordo com vários diálogos durante o período em que trabalhei naquele ambiente, pude notar que a maioria dos professores não parecia ter ideia do que fazer para ensinar os conteúdos de suas disciplinas específicas, nem demonstravam conhecer estratégias pedagógicas ou tecnologias assistivas que pudessem ser úteis para as aulas. O que eu notava era que o estudante cego estaria naquele ambiente apenas para se socializar com os colegas de classe.

Lembro-me de que, ao entrar pela primeira vez na sala em que Micro estudava, não consegui identificá-lo entre os alunos presentes. Eu sabia que ali havia um estudante cego porque foi dito pela coordenação minutos antes de eu entrar, mas não o conhecia. Antes de iniciar a aula, senti que seria constrangedor perguntar quem era o estudante cego, e me sentia *perdida* sobre como iria dar aula para uma sala com 42 alunos diferentes, e, ainda, um deles era cego.

O espaço físico foi um empecilho. Por ser um espaço pequeno para 42 mesas com cadeiras e 42 pessoas sentadas, não dava para identificar qual delas seria o estudante cego. Foi então que tive a ideia de fazer chamada por nome, buscando notar algo de diferente no comportamento dos estudantes e, assim, encontrá-lo. Porém, minha tentativa foi frustrada, eram muitos alunos no mesmo local.

Foi aí que um jovem chamou-me à sua carteira e se apresentou como sendo o estudante cego. Nesta mesma oportunidade falou-me de suas dificuldades na disciplina de matemática. Disse que não sabia fazer as quatro operações envolvendo números negativos, tinha dificuldades com operações de divisão, não lembrava mais como resolver equações, entre outras dificuldades de álgebra e geometria.

Como eu nunca havia tido contato com uma pessoa cega, imaginava que era preciso falar próximo do estudante para que ele me ouvisse. Já na primeira atuação nesta sala como professora, aumentei meu tom de voz e fiquei bem perto do estudante a todo o momento. E, apesar de ter somente lousa e giz disponíveis para aquela ocasião, dei a aula.

Para a primeira aula não sabia que o estudante precisava de um tipo de escrita especial para ler com as mãos. Nunca tinha ouvido falar em código braille nem tido acesso a este código de escrita. Foi somente a partir deste primeiro contato que tive informações sobre a existência do sistema braille. Após ter conhecimento desta necessidade para a leitura e escrita do estudante, comecei a disponibilizar os conteúdos das minhas aulas antecipadamente, para que fossem transcritos em braille.

Escrevia em um caderno todo o conteúdo que seria trabalhado na aula seguinte e entregava nas mãos da mãe do estudante, que o levava à instituição de apoio para ser transcrito para o código braille. Isso permitia que o estudante tivesse acesso aos conteúdos que seriam trabalhados durante a aula. Ou seja, tudo que seria escrito na lousa eu adiantava para ser transcrito em braille para o aluno.

No que segue, trago em forma de relato quatro trechos de aulas mais marcantes em que vivenciei pela primeira vez o contexto da escola inclusiva.

6.2.1.1 Relatos de trechos de aulas sobre sequências lógicas e sequências numéricas

Lembro que nas primeiras aulas apresentei muitos exemplos que envolviam sequência lógica na lousa, falava alto e tentava descrever o que eu estava escrevendo. Mas, apesar do cuidado em descrever tudo, muitas vezes me flagrava falando coisas do tipo *olhem aqui*, *esse número aqui* ou *esse desenho aqui*. No mesmo momento percebia isso e não me sentia bem com minha atitude. Mas era algo um tanto automático.

Outro episódio que relembro foi uma lista de exercícios de sequência lógica que disponibilizei a todos os estudantes daquela sala. Para o estudante Micro, esta lista foi entregue com antecedência para ser transcrita para o código braille pela instituição de apoio. Micro levou esta lista para a sala de aula e resolveu os exercícios no mesmo momento em que seus colegas o faziam. Ele escrevia os resultados na sua máquina de braille. Recebi a lista de suas mãos, mas me senti muito incapaz em ajudá-lo. Não tinha como saber se o resultado estava correto, eu só enxergava uma porção de pontos em alto-relevo, não conhecia nada daquele código que ele escrevia e na escola não havia atendimento especializado.

Recordo-me de que, durante toda a explicação do conteúdo na lousa, ele ficava calado. Cada informação dada e escrita, ao olhar para o estudante, para sua fisionomia, sentia que ele não me entendia. Foi quando resolvi fazer uma proposta diferente numa tentativa de incluí-lo ou, neste caso, incluir-me, porque não me sentia professora naquele momento.

Ao perceber que entre os estudantes não havia tantas conversas paralelas, e apesar de não ter nenhuma experiência em dar aula para cegos, notei que poderia aproveitar aquele silêncio para dar uma aula mais voltada para a oralidade. Naquela conjuntura, imaginei-me cega, tentando aproximar-me da realidade daquele estudante.

No que segue, recupero alguns diálogos que ficaram na memória ou através dos antigos registros. Usarei *Micro*, para me referir ao estudante cego, e, ao me referir aos outros alunos da sala, chamarei de *outros estudantes*. No momento em que aparecer a representação entre colchetes [...], significará que não houve fala alguma, significará silêncio.

Professora: Pessoal, olhem aqui. Tem-se um quadrado, um círculo, um triângulo e um retângulo, outro quadrado, outro círculo, outro triângulo, outro retângulo, quadrado, circulo, triângulo, retângulo, quadrado, círculo, triângulo, retângulo... e assim por diante. Qual é a figura que encontramos na posição 15º?
Outros estudantes: Triângulo.
Micro: Triângulo.
Professora: Qual é a figura que encontramos na posição 20º?
Outros estudantes: Retângulo.
Micro: Retângulo.
Professora: Por que responderam assim?
Outros estudantes: Porque é de quatro em quatro figuras.
Micro: [...].
Professora: Muito bom. Agora a sequência agora é 1, 1, 1, 1, 1, 1... assim por diante. Qual é o termo que ocupa a centésima posição?
Outros estudantes: Um.
Micro: Um.

Minhas primeiras impressões naquele dia foram de que parecia que Micro somente repetia o que os outros estudantes da sala diziam. Foi quando pela primeira vez tentei *atraí-lo*, dando outro tipo de exemplo que eu já conhecia, era um exemplo que no momento entendi como *pegadinha*. E fiquei observando Micro.

Professora: Quero ver acertarem essa. Se a sequência for 2, 10, 12, 16, 17, 18, 19... Qual o próximo termo?
Outros estudantes: [...].

Micro: [...].

Professora: Qual o próximo termo?

Outros estudantes: [...].

Micro: 20?

Professora: Por que 20, Micro?

Micro: Não sei. Depois de 19 não é 20?

Professora: Mas não é assim a sequência. Escuta bem: 2, 10, 12, 16, 17, 18, 19...

Outros estudantes: Conta logo, professora.

Micro: [...].

Professora: Pensem um pouco.

Outros estudantes: Ninguém vai saber.

Micro: [...].

Professora: 2, 10, 12, 16, 17, 18, 19... 200.

Micro: Por quê?

Professora: O próximo será duzentos. Porque são os números que começam com a letra d.

Outros estudantes: [risos].

Micro: Nunca que eu ia pensar nisso.

O exemplo foi dado para distrair, porém, apesar de ninguém acertar a sequência dos oito primeiros números que começam com a letra *d*, foi gratificante, pois parecia que naquele momento eu havia conseguido me comunicar com a turma inteira. Todos riram quando dei a resposta, inclusive Micro, que me fez acreditar que era um indicador de que ele estava engajado na aula. Senti que, para aquele momento, ensinar através da oralidade poderia ser uma alternativa para trabalhar alguns conteúdos com estudantes cegos.

Junto com o conteúdo que seria dado em aula, eu disponibilizei com antecedência uma lista de exercícios para Micro levar para a instituição de apoio. No outro encontro, Micro apresentou a lista pronta. Desta vez pude corrigir, já que apresentou com a transcrição de braille para a escrita em tinta. Observei que todos os exercícios estavam feitos de maneira correta. Questionei o estudante, não por querer subestimá-lo, mas a fim de saber se ele havia mesmo aprendido ou se alguém estava fazendo por ele.

Professora: Você fez sozinho estes exercícios?
Micro: Ah, a professora lá ajudou.
Professora: Ajudou como?
Micro: A fazer as que eu não sabia.
Professora: Mas ela fez ou você fez?
Micro: [...].

Foi a partir desta situação que comecei a me interessar pelo sistema de escrita em relevo utilizado pelo estudante. Pensei que, se eu aprendesse aquele código, eu mesma poderia ensinar e corrigir os exercícios. Comecei a refletir sobre as avaliações bimestrais, em como ele faria as provas que deveriam ser individuais, como as dos demais alunos. Foi quando pedi ajuda para o estudante me ensinar o sistema de escrita que ele utilizava.

Professora: Me ensina um pouco sobre braille?
Micro: Pra quê?
Professora: Quero aprender também.
Micro: [...].
Professora: Faríamos uma troca: e lhe ensino matemática e você me ensina braille. Que acha?
Micro: Ah, beleza, combinado.

Fiz diversas perguntas sobre o código e o aluno explicou algumas combinações mais simples. Mas estávamos em sala de aula e eu precisava continuar ensinando a classe. Como me via excluindo os demais alunos, combinei com Micro um outro horário que não fosse o da escola, e em outro lugar. A partir daí, comecei a procurar mais sobre o sistema braille. Mantive um estudo em casa através da internet e busquei literatura sobre o assunto. O estudante me deu alguns livros em braille e passava *tarefa* para eu treinar em casa.

A segunda parte da aula planejada foi sequência numérica. De acordo com o conteúdo programático, os alunos precisavam aprender sobre sequência numérica finita e sequência numérica infinita. As representações dessas sequencias envolviam a utilização de letras com índices (a_1, a_2, a_3...). Começava um novo desafio.

Como ensinar índice para um cego? Como um cego perceberia um índice? Teria eu que partir da posição de quem enxergava ou de quem era cego? Como um cego aprenderia o significado de índice se até os alunos que tinham visão normal tinham este tipo de dificuldade? Que materiais poderiam existir para ajudar a dar a informação de sequências numéricas a um cego? Será que havia uma maneira de explorar o conteúdo através do oral e não da escrita? Como ensinar algo que você não sabe ensinar?

Não tinha respostas para os questionamentos acima, não tinha material para auxiliar nos conteúdos que seriam abordados, não tinha experiência para não cometer possíveis erros, não tinha ajuda. Antes de começar a falar, convidei uma estudante (chamarei de Ni) que sentava próxima de Micro para descrever para ele todos os movimentos que eu estava fazendo na frente da lousa; ela aceitou o desafio. Foi quando improvisei através da oralidade mais uma vez.

Primeiramente pedi uma bala (doce) para um dos alunos, tirei-a da embalagem e coloquei na minha boca. Depois, joguei a embalagem no lixo. Junto com as falas da turma, escrevia os passos com símbolos na lousa, como pode ser observado no diálogo que segue:

Professora: O que eu fiz primeiro?
Outros estudantes: Pegou a bala e colocou na boca.
Professora: Não, eu primeiro pedi a bala. E, também, não tinha como pôr a bala na boca sem antes tirar a embalagem.
Outros estudantes: É verdade.
Micro: [...].
Professora: Ni, ajuda ele, fala tudo que você conseguir.
Ni: Ela primeiro pediu a bala, não foi?
Micro: Foi.
Ni: Então ela colocou na lousa uma letra "a" e o número "um" bem pequenininho, acho que é a primeira coisa que ela fez. Depois colocou na outra linha o "azinho" com um "dois" e do lado escreveu que abriu a bala. Acho que ela vai fazer que foi a primeira coisa e a segunda coisa. É isso, professora?

Observava que a aluna conseguia cumprir a *missão* que eu lhe havia dado. Micro parecia participar mais da atividade, era notável que ele *enxergava* através dos olhos da colega de sala. Ela lhe descrevia tudo o que ocorria na classe, ele acompanhava, porém, fazendo perguntas que me levavam a aproximar as mãos dele de algo palpável.

Professora: Sim, a minha primeira posição foi pedir a bala, chamei de a_1. A segunda posição foi eu tirar a embalagem da bala, chamei de posição dois, a_2. Depois vou fazer o mesmo com as outras situações. Você entendeu, Micro, como vou representar cada passo?
Micro: "A um" vai ser a primeira coisa, "a dois" vai ser a segunda coisa que você fez e "a três" vai ser a terceira coisa. É isso, né?
Professora: Isso, eu pedi a bala, eu abri a bala, eu coloquei a bala na boca e joguei a embalagem no lixo. O que representa uma sequência de quatro posições.
Micro: E como vou representar isso? Tem muita coisa aí. Não sei escrever isso em braille.
Professora: Mas não sei como ajudá-lo.

O exemplo dado era um improviso. Buscava o improviso numa tentativa de ensinar. Não podia mandar o aluno imaginar uma fila de banco ou uma fileira de carteira, ou qualquer coisa em posição de fila. Ele não enxergava, e eu não tinha noção de como ele encarava isso. Dei outros exemplos, improvisando uma maneira de ensinar, para que todos acompanhassem.

Professora: Vamos fazer outro exemplo. Todos aqui já fritaram um ovo ou até mesmo viu alguém fritar ovo? Imaginem vocês fritando um ovo. O que fazemos? Vão falando que eu vou anotando aqui na lousa (Figura 21).
Outros estudantes: Pega a frigideira, coloca óleo, liga o fogo, pega o ovo e quebra-o na frigideira, desliga o fogo.
Micro: Isso aí mesmo que eles falaram. Minha mãe frita assim.

Figura 21: Ensinando índice.

a_1 pega a panela

a_2 coloca o óleo

a_3 pega o ovo

a_4 liga o fogo

a_5 quebra o ovo dentro da panela

a_6 desliga o fogo

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

O aluno Micro parecia que estava participando. Mas o meu objetivo ainda era tentá-lo fazer entender o que significava escrever a sequência através de índices de posição. Contudo, diante de tantos improvisos, não consegui ensinar.

Outro assunto da matemática que marcou nesta época foi quando eu deveria ensinar os conjuntos numéricos. O meu maior desafio era tentar ensinar para todos. Pois, quando eu dava atenção para Micro, eu não prestava atenção nos outros estudantes e, quando eu dava atenção para os outros estudantes, eu não conseguia ficar próximo de Micro.

6.2.1.2 Relatos de trechos de aulas sobre conjuntos numéricos

Considerando desde a primeira aula que Micro sabia representar em braille os números, foi disponibilizado a ele o conteúdo das aulas que seria dado para a turma antecipadamente, o que possibilitou que trouxesse alguns dos conteúdos já transcritos em braille. Ainda assim, a maior dificuldade encontrada para estas aulas foi a quantidade de símbolos em braille que Micro ainda não conhecia, como, por exemplo: raiz, potência e fração. Comecei uma aula falando dos conjuntos.

Professora: Os conjuntos numéricos são: conjunto dos números naturais, representado pela letra N; conjunto dos números inteiros, representado pela letra Z; conjuntos dos números racionais, representado por Q; conjunto dos números irracionais, com o símbolo I; e o conjunto dos números reais, que tem o símbolo R.

Micro: Professora, por que uns começam com a letra inicial e outros não?

Questionei-me em silêncio: *Por que ele prestaria atenção na primeira letra que representa os conjuntos?* Tentei responder a seu questionamento, mas fiquei com esse ponto de interrogação por dias, chegando até a comentar com colegas de trabalho.

Professora: Os inteiros, por ser Z, é pelo fato de que, em alemão, número significa "zahl". Os racionais ser Q é porque deriva da palavra inglesa "quotient", que quer dizer quociente.
Micro: Quociente é tipo divisão, né?
Professora: Isso mesmo.
Micro: Entendi.

Parece que eu sempre estava interrompendo a aula para ficar próximo do estudante cego. Mas, apesar da curiosidade e desafios que me atraiam para ensiná-lo, eu tinha que pensar em todos que ali estavam presentes. Eram muitos alunos na classe para ensinar ao mesmo tempo, não era possível dar atenção apenas para o estudante cego.

Professora: Os números naturais são: $N = \{0, 1, 2, 3, ...\}$*. Atenção para o símbolo asterisco, quer dizer que o zero não pertence, ok?*
Outros estudantes: Não entra o zero?
Professora: Isso! Fica com esse símbolo: $N^* = N - \{0\} = \{1, 2, 3, ...\}$*, conhecido como conjunto dos números inteiros positivos. Agora, o conjunto dos os números inteiros representados pela letra Z inclui os números negativos.*
$Z = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$*. Vejam que todos os naturais são inteiros. Viram isso?*
Outros estudantes: Sim.
Micro: Não entendi, professora.
Professora: E vocês entenderam?
Estudantes: Sim.

Micro: Eu não entendi nada.

É desesperador alguém perceber as dúvidas de um estudante e, apesar de saber o conteúdo, não saber ensinar. Era como se eu estivesse sendo desafiada a ensinar de outra forma um conteúdo que eu só sabia ensinar pelo tradicional. Sentia que meu medo de não saber o que responder estava excluindo o estudante cego e ao mesmo tempo me excluindo, eu não me sentia professora. Mas, se eu tentasse ensinar, ficando perto, eu excluiria todos os outros. Um dilema, porque eu estava excluindo de uma maneira ou de outra.

Apesar do medo de ser surpreendida por uma pergunta a qual eu não saberia responder, não conseguia ficar parada. Mais uma vez a saída foi improvisar para tentar ensinar.

Professora [falando com Micro]: Me dê sua mão. Olha, imagina que esses dedos da mão direita são todos positivos: um, dois, três e por aí vai. E agora esta mão esquerda são todos negativos: menos um, menos dois, menos três e por aí vai. Se eu disser que os inteiros são os negativos e os positivos, tipo aqui... Nas duas mãos temos: uma os negativos e na outra os positivos. Junta as duas, agora você terá os inteiros.
Micro: As duas mãos são os inteiros?
Professora: Sim, agora, eu te pergunto: os positivos estão dentro dos inteiros?
Micro: Sim.
Professora: E os naturais são positivos?
Micro: Sim, né?
Professora: Então todo número natural é um número inteiro?
Micro: Ah, tá, é sim. Todo natural é um número inteiro. Mas qualquer um, né? Um número grandão é também, né? O número um milhão é também, né? Eles estão tudo lá dentro do inteiro. Entendi agora.

Após a tentativa de ensinar os inteiros, voltei para a lousa para continuar a aula, mas me sentia cansada. Porém, não podia deixar os outros alunos de lado, nem o conteúdo programático. Continuei e tentei não parar a aula até que terminasse o tempo.

Professora [escrevendo na lousa]: O conjunto dos números racionais é formado por todos os quocientes de números inteiros a e b, em que b é diferente de zero. Representado da seguinte forma: $Q = \left\{ \frac{a}{b} / a, b \in \mathrm{Z}, \mathrm{b} \neq 0 \right\}$ *. Temos algumas observações. Todos os inteiros são racionais e todos os decimais são racionais.*
Micro: Nossa, professora, o que a senhora está dizendo aí?
Professora: Estou escrevendo na lousa, Micro. Já vou aí com você, calma.
Micro: Esse aí eu não sei se vou entender.
Professora: Prestem atenção, vamos pensar assim. Faz de conta que vocês nunca viram nenhum dos números e só existia número natural.
Micro: [...].
Professora: Temos as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Vamos operar com esses naturais. Vocês sabem quem são os naturais?
Outros estudantes: Sim, 0, 1, 2, 3, 4...
Professora: Vamos operar então. 6 + 4 é quanto?
Outros estudantes: 10.
Professora: é um número natural?
Micro: Como assim?
Professora [professora ignora a pergunta do Micro e continua]: Quanto é 6 - 4?
Outros estudantes: 2.
Professora: E quanto é 4 - 6?
Micro: É daquele jeito?
Outros estudantes: -2.
Micro: Como é?
Professora [professora ignorando o Micro]: Mas esse resultado está nos naturais?
Outros estudantes: Não, porque esse resultado não é positivo.
Professora: Exatamente. E o que fazemos agora?
Outros estudantes: [...].
Micro: O que você disse?

Mais uma vez eu estava dividida. O aluno cego questionava muito, e os outros estudantes também queriam atenção. Eu não sabia como ensinar se não fosse pelo visual. Tentava fugir das perguntas de Micro, para não ser surpreendida por algo que eu não soubesse responder. Quando eu sabia a resposta, eu respondia e, quando eu não sabia, fingia que não ouvia o estudante.

Professora: construímos os inteiros e continuamos a operar com um conjunto com mais elementos. Micro, pensa nas mãos. Como eu já lhe mostrei.
Micro: Vamos ter números positivos e negativos para fazer continha?
Professora: Isso mesmo, Micro. Vamos lá. Agora faremos continha de divisão. Quanto é 4 dividido por 2?
Outros estudantes: 2.
Professora: E 2 dividido por 4?
Micro: Não dá para dividir, né?
Professora: Por que não, Micro?
Micro: Porque não.
Professora: O que a gente faz?
Micro: [...].
Estudantes: [...].
Professora: Vamos fazer o que fizemos anteriormente. E vamos chamar de racionais.
Micro: Ah, agora, sim. Entendi que os racionais é o maior e que tem os naturais dentro dele.
Professora: Só os naturais?
Micro: Não, tem os negativos também.
Professora: Os racionais serão $Q = \left\{ \frac{a}{b} / a, b \in \mathrm{Z}, \mathrm{b} \neq 0 \right\}$*, que o numerador e o denominador sejam inteiros e o denominador não seja zero.*
Micro: Agora não entendi esse monte de coisa que você falou aí. Professora?
Professora: [...].

Não estava acostumada a ensinar de maneira que não fosse a forma tradicional de falar de matemática. Também não sabia se existia algum recurso que pudesse me auxiliar ou auxiliar o estudante cego em outras maneiras de explorar a matemática. Aliás, naquele instante me perguntava qual a importância de tudo aquilo para uma pessoa cega.

Lembro que tentava desenhar uma fração usando as mãos dele no papel do caderno, como se o dedo dele fosse uma caneta. Mostrava o símbolo utilizando as mãos dele, através de movimentos. Não sabia se ele estava entendo meus objetivos, mas eu precisava usar suas mãos. Um novo desafio surgia: como ensinar os irracionais? Abandonei os estudantes e me aproximei de Micro.

Professora: Que são números racionais, Micro?

Micro: [...].

Professora: O que você entendeu?

Micro: Os números que não são inteiros.

Professora: Não, os inteiros são racionais também.

Micro: Então são todos?

Professora: Faz de conta que até agora você tem os racionais.

Micro: Os positivos, negativos e os de fração. E os com vírgulas, não tinha esses?

Professora: [...].

Micro: Tem mais algum?

Professora: [...].

Micro: Professora? Você está aí?

Professora: Sim. Se uma pessoa não é feliz, ela é o quê?

Estudantes: Infeliz.

Professora: Se uma pessoa não é fiel, ela é o quê?

Micro: Infiel?

Professora: Se um conjunto não é dos racionais, ele é o quê?

Micro: Inracional?

Professora: Quase...irracionais. Ou seja, teremos de um lado os racionais e de outro os irracionais. São os números que não podem ser escritos na forma: $\frac{a}{b}, \mathrm{a} \in \mathrm{Z}\ \mathrm{e}\, \mathrm{b} \in \mathrm{Z}^*$ *. Por exemplo, a raiz de dois, que é igual a 1,4142136...*

Micro: Não entendi nada.

Professora: Os números irracionais possuem infinitos algarismos decimais não periódicos.

Micro: Ainda não entendi nada.

Professora: Deixa pra lá, não vou saber lhe explicar.

Acho que não deveria ter desistido daquela aula, mas não sabia nenhuma maneira de mostrar o que eu estava tentando ensinar. Resolvi pedir a ele que trouxesse uma calculadora, para ele ver como funcionava. Mas, perda de tempo, eu teria que ler para ele, ainda não conhecia a calculadora sonora[16]. A todo momento utilizava de improvisos para não ignorar o aluno, mas às vezes era mais fácil ficar calada.

Professora: Então, Micro, na próxima aula traz uma calculadora.

Micro: Mas como vou saber, se eu não vejo?

Professora: Vamos colocar na calculadora os números irracionais $\sqrt{3}$, $\sqrt{2}$, π... *outros.*

Micro: Mas como vou saber a resposta?

Professora: [...].

Micro: Aprendo as outras com raiz. Eu sei algumas, a de 16 também é irracional?

Professora: Não, a raiz de 16 é igual a 4.

Micro: Ah, é? Então a raiz de 100 é racional. A raiz de 9 é 3. Já aprendi que de 100 é dez vezes dez. Pergunta outras aí!

Professora: Qual a raiz de 64? E de 81? E de 121?

Micro: 8, 9 e 11. E a raiz de 7?

Professora: Não sei como ensinar você.

Micro: Como vou calcular?

Professora: Não vamos aprender essa.

Nesse momento, lembro que os outros alunos não estavam mais interessados em participar da aula, pois conversas paralelas surgiram e o barulho tomou conta daquele espaço – eram muitos alunos para dar atenção. Parecia que eu tinha dado atenção demais para Micro e esquecido dos outros alunos da sala. Fiquei sem saber o que fazer, uma mistura de insatisfação e incapacidade. Não tinha mais o domínio da sala e não tinha conseguido ensinar ao estudante cego.

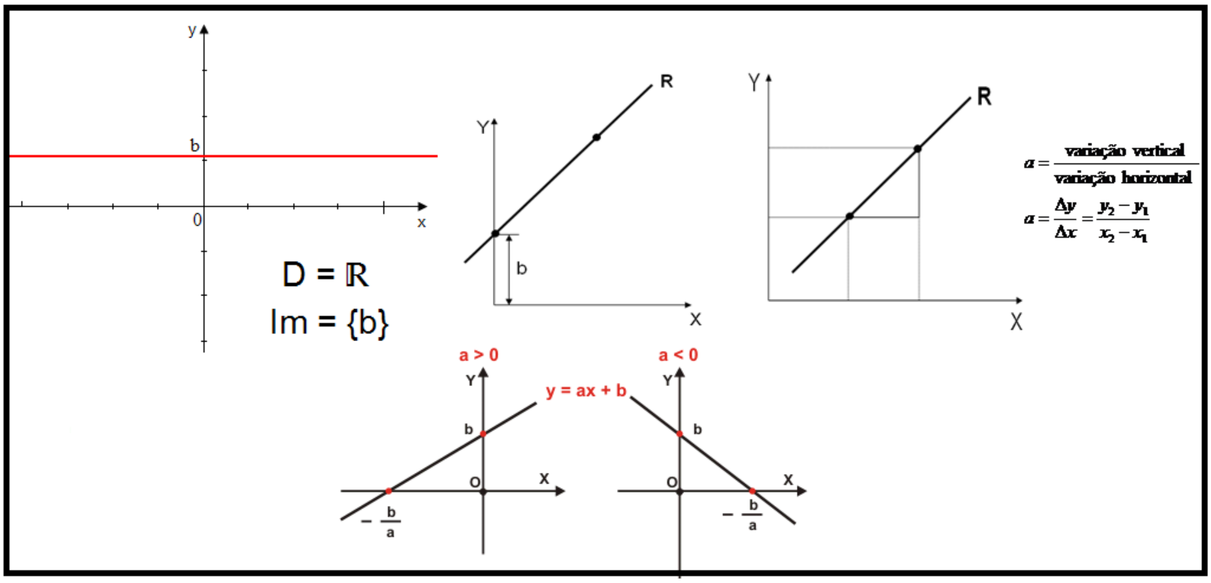
[16] Calculadora com dispositivo sonoro, um recurso auditivo com voz sintetizada em português.

6.2.1.3 Relatos de trechos de aulas sobre função do primeiro grau

Tendo em vista a frustração sentida em aulas anteriores devido à falta de experiência em lecionar matemática para cegos, eu não sabia o que fazer para ensinar Micro um assunto aula que parecia necessitar ainda mais do visual.

Não conhecia nenhuma maneira ou material que pudesse auxiliá-lo. Na maior parte do tempo, o estudante se manteve em silêncio, sem interromper a aula. Não me senti confortável com aquele silêncio, mas, também, não questionei, com medo de não saber o que responder caso ele me questionasse. Dei aula expositiva, na lousa eu desenhava os gráficos (Figura 22) e falando, falando, falando...

Figura 22: Aula expositiva de função do primeiro grau.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: O gráfico da função constante é sempre uma reta horizontal que passa por (0, b). Denomina-se função constante toda função cuja lei é do tipo f(x) = b, em que "b" pertence aos números reais. O domínio são todos os reais e a imagem será esse número "b".

Micro: [...].

Professora: A função de 1º grau é toda função real do tipo y = ax + b. Este "a" é taxa de variação da função, também conhecido como coeficiente angular, e este "b" é ponto onde a reta toca o eixo y, também conhecido como coeficiente linear. As retas

horizontais teriam este "a" igual a zero, e retas verticais não teriam este "a". Vou desenhar o gráfico na lousa.
Micro: [...].
Professora: Este é o coeficiente angular da reta. Será a divisão da variação vertical pela variação horizontal.
Micro: [...].
Professora: Agora, vamos às propriedades da reta. Definida por um polinômio de 1° grau e possui uma única raiz real, isto é, ela cruza o eixo x em apenas um ponto. O sinal da taxa de variação fornece a informação sobre o crescimento ou decrescimento da função. Ou seja, se "a é menor que 0", então a função é decrescente e, se "a é maior que 0", podemos dizer que a função é uma função crescente.
Micro: [...].
Professora: As funções de 1º grau possuem apenas uma raiz, que é justamente onde a reta que representa a função de 1º grau cruza o eixo x. Chamamos isto também de zero da função, pois y tem valor zero. Denomina-se função polinomial do 1º grau toda função cuja lei é do tipo $f(x) = ax + b$, em que $a, b \in IR$ e $b \neq 0$.
Micro: [...].

Nesse momento observava que alguns alunos demonstravam, através da fisionomia, que estavam acompanhando a aula. Quando os questionava, eles confirmavam com a cabeça que sim. Porém, a mesma sensação não era percebida quando eu olhava para Micro. O silêncio dele, ao mesmo tempo em que me incomodava, me trazia conforto, pois eu não saberia o que fazer se ele me questionasse sobre aquele assunto. Não me contive e o questionei.

Professora: Micro, você levou o material deste conteúdo aqui para o pessoal transcrever em braille?
Micro: Sim, está aqui.
Professora: Você leu? Entendeu alguma coisa?
Micro: Professora, eu não entendo nada disso aí. Esquenta não, professora. Não dá para ver mesmo. Eu gostava mais dos números lá porque a senhora ia falando e eu ia entendendo, sabe? Agora a senhora fala e eu não entendo nada.

Professora: Eu não sei como ajudar você a entender isso aqui.
Micro: Esquenta não.

Aquela situação trouxe-me uma sensação de incapacidade. Eu percebia que não sabia ensinar um estudante cego e nem tinha onde pedir ajuda. Enquanto os outros estudantes escreviam a matéria que estava na lousa, aproximei-me de Micro e tentei ensiná-lo a encontrar a imagem de uma função dada. Estava disposta a qualquer coisa para que ele se sentisse incluído, nem que fosse ensinando apenas uma pequena parte do conteúdo.

Professora: Micro, vou ensinar você a calcular pelo menos o valor da imagem quando for dado o domínio.
Micro: O que é isso, imagem e domínio?
Professora: Veja aqui, me dê sua mão. Imagine um cálculo assim: f(x)= x + 2. Se o x for 1, quanto fica?
Micro: Hã...?
Professora: Se o x for 1?
Micro: Não entendi.
Professora: Assim, Micro, só substitui o valor 1 no lugar do x e faça a continha. O valor 1 dado para o x está no domínio e o valor resultante da conta está na imagem.
Micro: Mas como assim, domínio?
Professora: Pensa assim: essa borracha aqui são mulheres e elas dominam o mundo, será o x; e os homens serão esta caixinha aqui, pega aqui, eles recebem ordem das mulheres, e será y. Quem domina é o x e o resultado é o y. Entendeu assim?
Micro: Esse aqui é o x e esse aqui é o y? Não entendi ainda.
Professora: Vou tentar outra coisa. A função será para nós uma maquininha. Daí me dá sua mão. A caixinha é a maquininha, assim. Esse pequeno espaço da caixinha será a entrada do x.
Micro: Sei.
Professora: Se eu colocar um número x aqui, ele entra na maquininha e sai outro valor. Faz de conta que esta maquininha faz o cálculo y = x + 2. Se entrar o x igual a 1 ela vai somar 2 e qual serão resultado na saída?

Micro: 3.

Professora: Exatamente. A maquininha fez a conta e saiu o resultado. Esse resultado faz parte da imagem. Quem entrou era do domínio e quem saiu é da imagem.

Micro: Hum!!!

Professora: Vamos de novo. Se o x for 2? y = x + 2.

Micro: 2 + 2 sai 4.

Professora: Isso mesmo.

Micro: Maquininha foi boa, hem, mas e o gráfico que você falou?

Professora: Não sei nenhuma maneira de lhe ensinar e nem tem material aqui na escola.

Micro: Então deixa pra lá.

Professora: Desculpa, não sei como ensinar e nem tenho para quem perguntar.

Micro: Faço o quê então?

Professora: O jeito é você fazer só esses outros que são mais fáceis.

Nesse momento, a intenção do improviso era para camuflar a situação de exclusão em que o estudante se encontrava. Lembro-me de que mandei uma lista de exercícios para determinar a imagem dando alguns elementos do domínio de algumas funções de primeiro grau, para ele levar para ser transcrito em braille. Durante a aula de funções do primeiro grau, enquanto os alunos faziam exercícios e construíam gráficos, Micro resolvia a sua parte da lista.

Porém, quanto mais eu avançava no conteúdo, maior era a dificuldade para ensinar. Quando começamos a estudar as funções quadráticas, as coisas ficaram cada vez mais excludentes. Mesmo com o auxilio da instituição de apoio, a única coisa que ele conseguia ter acesso era o conteúdo que seria exposto na lousa.

6.2.1.4 Relatos de trechos de aulas sobre função quadrática

Por se tratar de função quadrática, acreditava que os estudantes já haviam estudado equação do segundo grau na série anterior (nono ano). Comecei a aula questionando sobre isso.

Professora: Vocês lembram de equação do segundo grau?
Outros estudantes: De Báskara?
Professora: Hum...
Outros estudantes: Sim, do delta, né?
Professora: Você lembra disso, Micro?
Micro: Não.

A grande maioria dos outros estudantes fazia sinal com a cabeça, afirmando que lembravam como se resolvia uma equação do segundo grau. Porém percebi que Micro não se mexeu e nem deu sinal algum. Não me aproximei desta vez, pois não saberia explicar como ele faria o cálculo. Fui para a lousa e comecei a explicar o conteúdo.

Professora: Uma função de 2º grau também é chamada de função quadrática. O gráfico dela é representado por uma parábola. É uma função real do tipo $y = ax^2 + bx + c$, com $a \neq 0$.
Outros estudantes: [copiando o conteúdo].
Micro: [lia algo em braille].
Professora: É definida por um polinômio de segundo grau e pode possuir: duas raízes reais e distintas, duas raízes reais e iguais ou nenhuma raiz real.
Outros estudantes: [copiando o conteúdo].
Micro: [lia algo em braille].

Era bem mais confortável deixar que Micro continuasse sua leitura, porém, não me contive e me aproximei para ver o que ele estava lendo. Percebi então que a sua leitura tratava-se do conteúdo de função quadrática que já estava transcrito em braille e tinta.

Professora: Micro, você está acompanhando a aula?
Micro: Não.
Professora: E o que você está lendo?

Micro: Eu estou começando a lembrar que eu, quando enxergava[17]*, eu sabia resolver esse do delta.*
Professor: Você lembra da regra da soma e do produto?
Micro: Não lembro não, professora, eu lembro que eu aprendi lá quando eu estudava na oitava série. Mas esqueci tudo.

Nesse momento, sem nenhum material, eu não conseguia mais continuar a aula, sentia-me sozinha na sala e não sabia por onde começar. Ao mesmo tempo em que acreditava que os outros estudantes estavam participando, não me sentia à vontade de saber que Micro estava ali sendo ignorado. Mais uma vez parei a aula para me aproximar dele.

Professora: Vou lembrar então. Quando você tem a equação do segundo grau, você pode resolver pela soma e pelo produto assim: na equação $x^2 - 5x + 6 = 0$ o número 5 será a soma, e o número 6 será o produto. Então estamos procurando dois números que somados darão 5 e multiplicados darão 6. Quem são os números, Micro?
Micro: Somados darão 5 e multiplicados 6?
Professora: Sim.
Micro: [...].
Professor: 2 e 3.
Micro: É mesmo.
Professora: E se fosse $x^2 - 7x + 10 = 0$, multiplicado vai ser 10 e somado vai ser 7.
Micro: Multiplicar daria 10 e somado daria 7? Seria 5 e 2?
Professora: Isso mesmo. Vamos fazer uns para você não ficar sem fazer nada.
Micro: Acho que dá para treinar outras.

Mais uma vez partia para o improviso, elaborando alguns exercícios para serem resolvidos através da soma e do produto. Todos os exercícios eu pensava de maneira que ele conseguisse resolver facilmente, bem parecidos com os exemplos ensinados. Eu não queria falar em fórmula da soma *[s=-b/a]* e do produto *[c/a],* nem propriedades *a(x-x')(x-x") e* valores de coeficientes..

[17] Micro ficou cego aos 15 anos quando cursava a oitava série (nono ano)

Outro constrangimento que eu tive foi quando tratei em sala de aula sobre a concavidade do gráfico da função quadrática. Percebi que enquanto os demais estudantes demonstravam entender, Micro ficava quieto.

Professora: Ainda sobre as propriedades, tem uma maneira que permite ver se é concavidade da parábola é para baixo ou para cima. Quem fornece essa informação é o valor deste "a" aqui, estão vendo? O sinal do "a" fornece a informação sobre a concavidade da função. Se ele for negativo, a concavidade é para baixo e, se ele for positivo, a concavidade é para cima. Entenderam?
Micro: [...].

Eu explicava isso para classe fazendo desenho na lousa. Já, para estudante cego, eu peguei a mão dele e fiz desenhos num papel utilizando um lápis. Porém, não dava para saber se ele entendia.

Professora [segurando a mão do Micro e desenhando no papel]: Se o "a" tiver positivo, ele fica assim [fazendo o desenho com concavidade para cima] e, se o "a" for negativo, ele fica assim [fazendo o desenho com concavidade para baixo].
Micro: Assim como?
Professora: Imagina que fica sorrindo se for positivo; se for negativo, fica triste. Você consegue imaginar triste e sorrindo?
Micro: Tá, mas não vou ver.
Professora: Eu sei, mas usa a imaginação.

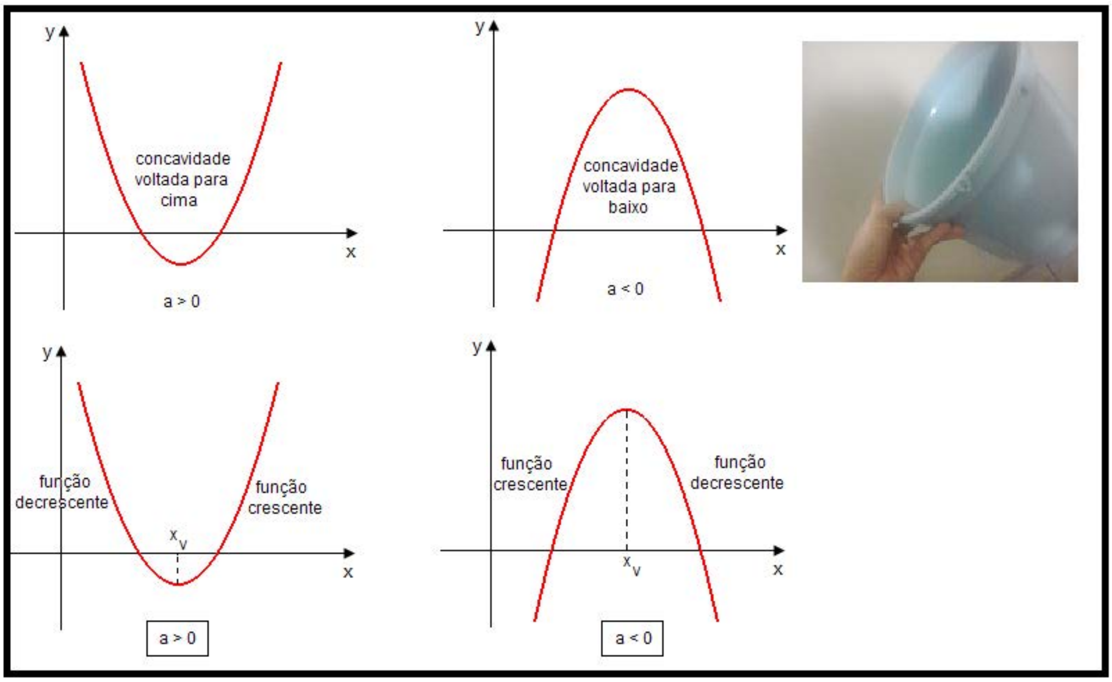
Mais uma vez parti para o improviso, peguei a lixeira e fiz dela meu material de apoio. Era o que tinha para ser utilizado. Tentei envolver a sala toda.

Professora: Vamos tentar entender sobre crescimento e decrescimento de uma função quadrática dada. Micro, pega na boca dessa lixeira. Vamos lá, pessoal, olhem para esta lixeira. Aqui será o vértice [apontando para um dos pontos da boca da lixeira]. Se a concavidade for para baixo, a parábola sobe antes do vértice e, depois do vértice, ela desce. Se a concavidade for para cima [virando a lixeira e

deixando o vértice para baixo], a parábola desce antes do vértice e sobe, depois dele.
Micro: Estou vendo o que você está mostrando com a "boca" da lixeira.
Professora: O intervalo em que ela desce nós dizemos que a função é decrescente e onde ela sobe, nós dizemos que ela é crescente.
Micro: Entendi.

Parece que nessa situação eu havia conseguido a atenção de todos da sala. Os alunos prestavam atenção nas mãos de Micro guiadas pelas minhas mãos. Na lousa, o desenho feito foi conforme ilustra a figura 23.

Figura 23: Aula expositiva de função quadrática.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Vamos falar das coordenadas do vértice. Para calcular as coordenadas do vértice, vocês vão utilizar a seguinte fórmula. Para achar o x do vértice, vamos precisar calcular [–b/2a], e, para encontrar o y do vértice, faremos o seguinte cálculo: [- ∆ /4a]. Daí teremos as coordenadas do vértice.
Micro: Tudo muito difícil de novo.
Professora: Mas é preciso aprender esse cálculo, pois é ele que vai nos permitir encontrar a imagem da função, que é obtida assim: todos os valores de y maiores ou

iguais que o y do vértice, no caso da parábola com concavidade para cima; ou menor ou igual que o valor do y do vértice, quando a concavidade for para baixo.
Micro: Mas não sei. A primeira lá era a maquininha, mais fácil. Essa aí é mais difícil.
Professora: Não sei como vou fazer desta vez, Micro. Temos estes exemplos que eu falei, só se fizer os cálculos de cabeça. Mas acho que é muita coisa.

Para Micro, todos os exercícios eram elaborados de forma que o y do vértice fosse sempre positivo, porque eu achava que ele teria dificuldade de operar no quociente envolvendo números positivos e negativos. Com isso, acreditava que ele sempre fosse conseguir resolver. Porém, dessa vez eu não consegui mais *fingi*r que estava ensinando, porque Micro percebeu, e fez uma pergunta que me tirou a tranquilidade por dias.

Professora: Estes exercícios você pode tentar resolver de cabeça. Só dividir o valor de delta por quatro vezes o "a".
Micro: Nos dois exemplos o valor de "a" é negativo?
Professora: Sim, algum problema?
Micro: Mas se o delta não for exato?
Professora: Mas esses aí estão dando os valores certinhos.
Micro: Sim, mas se for outra raiz? Se fosse a raiz de sete?
Professora: Não vai dar a raiz de sete em nenhum exemplo. Não vamos aprender isso.

Tentei de todas as maneiras elaborar exercícios que dessem valores exatos, justamente porque eu não saberia ensinar para um estudante cego valores envolvendo números irracionais. Mas, após a observação de Micro, a saída encontrada foi fugir da situação e dizer que não iríamos aprender daquele jeito.

Em outra aula, lembro que ele chegou dizendo que uma professora da instituição de apoio falou que tinha resposta à raiz de sete. Recordo que mandei um recado para essa professora para não ensinar para Micro coisas que não estavam no conteúdo do caderno, pois eu não saberia como abordar aquilo na sala. Este é um exemplo do meu despreparo misturado com desespero.

Durante essas aulas, tive muitas atitudes que hoje eu não teria, entre elas, certa vez, saí de perto de Micro sem avisar. Quando olhei para ele, notei que ele falava sozinho, pois pensava que eu estivesse por perto. Pedi desculpas, mas nunca me esqueci daquela cena, aprendi da pior maneira possível que não se deve sair de perto de um cego sem avisar.

Outra vez, passei o filme *Gênio indomável* para a sala dele, porém, o filme era legendado e só tinha áudio em inglês. Foi uma exclusão total, por muitos anos me martirizava por aquela falta de cuidado. Essas são as lembranças que eu tenho do primeiro contato com um estudante cego.

6.2.2 Explorando possibilidades

Das minhas primeiras experiências em ensinar matemática em que utilizei como recurso a oralidade, logo percebi que, para algumas ideias da matemática, a oralidade não era aparentemente eficaz. Não sabia que recurso poderia ser explorado para ensinar um cego, porém, já sabia que deveria mudar aquela forma habituada e pautada em representações escritas na lousa.

Por ter mantido contato com Micro e sua família, em 2008, comecei a ser voluntária em uma *casa de apoio* que Micro frequentava com a mãe. Era um grupo organizado por algumas famílias, professores voluntários e comunidades de bairros que tinham como objetivo contribuir para a inclusão social de pessoas com deficiência. Tudo funcionava em uma casa alugada financiada por empresas voluntárias. E todas as ações tinham por objetivo não só prestar serviços para pessoas com deficiências, mas, também, conscientizar a sociedade local da igualdade de direitos, tal quais suas necessidades, potencialidades e individualidades.

Nesse ambiente me ofereci para trabalhar como professora voluntária, com um projeto de atividades matemáticas. Este projeto tinha como objetivo estudar assuntos da matemática de maneiras diferenciadas, como jogos, construções de objetos, atividades em geral. Neste ambiente eu me sentia livre para buscar possibilidades de ensinar matemática para cegos.

Recordo-me de que, dos participantes, havia alguns jovens cegos, mas nunca tinha muitos alunos nas salas do projeto de matemática. Os que mais frequentaram os encontros de matemática foram dois jovens, que chamarei de Lambda e Delta. Lambda nasceu cega, tinha 15 anos e cursava o oitavo ano na escola regular. Delta, síndrome de down, tinha 17 anos; apesar de participar dos encontros com frequência, naquele ano de 2008, Delta não frequentava nenhuma escola.

Durante um ano frequentei esta instituição, participei de eventos, de conversas sobre inclusão, reuniões com os pais dos participantes e, principalmente, diáloguei com os jovens cegos, tentando entender a forma como eles viam o mundo.

Aquele espaço era propício às práticas educativas e à criatividade, pois não havia a cobrança de conteúdo da escola regular. Fizemos muitas atividades matemáticas naquele ambiente, mas escolhi relatar a atividade dos feijões, devido a ter sido o primeiro material manipulável que desenvolvi para ensinar matemática para o *ver com as mãos*.

6.2.2.1 Trechos de atividades envolvendo operações com inteiros

A ideia inicial era ajudar Lambda a entender um assunto da escola regular no qual ela estava com dificuldade. Delta estava presente e quis participar. Porém, para a minha surpresa, ambos os jovens pareceram ganhar com a situação de ensino.[18]

Lambda: Lessandra, você podia dar um jeito de ensinar aqueles números de menos.
Lessandra: Que número de menos? Negativo? Você tem dificuldade em que parte?
Lambda: Sim, em tudo.
Delta: [...].
Lessandra: Pode ser, Delta?
Delta: Pode.
Lessandra: Está bem, mas você sabe somar com números com sinais diferentes?
Lambda: Eu me confundo quando fica número negativo misturado com positivo.
Lessandra: Vamos começar: se eu somar três mais dois, quanto dá?
Lambda: Três mais dois são cinco.

[18] Nas situações do relato em que aparecer [...], significa que o participante ficou em silêncio.

Lessandra: Legal, e se eu subtrair, você sabe o que significa subtrair?
Delta: [...].
Lambda: Sim, diminuir, né?
Professora: Isso. Quanto é 3 - 2?
Lambda: 1.
Delta: [...].
Professora: E 2 - 5?
Lambda: [...].
Delta: [...].
Professora: Pensa bem, dá quanto?
Lambda: Ah!!! Eu não sei fazer.

Nesse instante, percebi que Lambda se irritou porque que não conseguia fazer a operação. Tentei novamente o exemplo. Mas, ainda assim, ela mostrava dificuldades e se irritava.

Lessandra: Pensa bem, são cinco negativos e três positivos, fica quanto?
Delta: [...].
Lambda: Não adianta, não consigo entender isso.
Lessandra: Ok. Vejamos outro exemplo. Se eu tiver -1 + 5?
Lambda: Não sei.
Lessandra: Vamos tentar devagar: -1 + 5 dá quanto?
Lambda: Não adianta.
Lessandra: E se fosse tudo positivo? 5 + 3?
Delta: [...].
Lambda: Tudo positivo dá oito, né?
Lessandra: E se fosse tudo negativo? -5 - 3?
Lambda: Dois?
Lessandra: Não, se está negativo, então vai ficar mais negativo ainda.
Lambda: Ah, se colocar com sinais eu não acerto mesmo.
Delta: [...].

Nesse instante, tive a ideia de construir uma maneira para que ela percebesse as operações. Fui até a cozinha da instituição e peguei um punhado de feijão cru e um pedaço de papel-alumínio. Recortei o papel-alumínio em pequenos pedaços e embrulhei alguns dos grãos de feijão. Dei os dois grupos de feijões para ela sentir com o tato a diferença entre eles. Recebi ajuda de Delta para embrulhar os grãos de feijão (Figura 24).

Figura 24: Atividades com feijão e papel-alumínio.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Lessandra: Olha aqui, eu tenho em minhas mãos uns feijões, sente aqui.

Lambda: Tá.

Lessandra: Ajuda aqui, Delta, a enrolar esses feijões. Vou embrulhar nesse papel aqui. Sentiu a diferença, Lambda?

Lambda: Sim.

Lessandra: Os que estão enrolados "combinaremos" que eles serão os positivos e os desenrolados, os negativos.

Lambda: Tá, deixa eu ver. Com essa capa é positivo e sem capa é negativo.

Lessandra: Olha aqui, Delta, esses embrulhados são os positivos e os sem nada são os negativos, ok?

Delta: Tá.

Lambda: [...].

Lessandra: Sente aqui com a mão, Lambda. Consegue fazer a diferença entre os dois?

Lambda: Sim, dá para sentir. E você, Delta?

Delta: Eu estou vendo.

Lessandra: Sim, muito bem. Vamos brincar agora com os feijões. Primeira pergunta é: eu tenho 5 feijões positivos e 6 feijões negativos. Quanto eu tenho? Olha aí, é só pegar os feijões, depois fazer os pares e um elimina o outro e ver quantos sobraram.
Delta: Sobrou o sem papel (Figura 25).
Lambda: Sobrou o negativo então, um negativo?

Figura 25: 5 feijões positivos e 6 feijões negativos.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

A primeira tentativa, aparentemente, deu certo. Ficamos felizes, parecia que tinha aprendido um jeito de ensinar uma pessoa cega a fazer operação aritmética com inteiros. Formulei outras operações e continuamos a atividade.

Lessandra: Vamos fazer outro exemplo. Quantos tem aí?
Delta: Vou separar com ela.
Lambda: Que legal!
Lessandra: E aí? Quantos?
Lambda: Tem 13 negativos e 14 positivos.
Lessandra: Soma os dois.
Lambda: Vou fazer os pares, espera aí.
Delta: Vou te ajudar.
Lambda: Sobrou um positivo (Figura 26)*. Então -13 + 14 é igual a um positivo.*

Figura 26: 14 feijões positivos e 13 feijões negativos.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Lessandra: Isso aí. Agora vocês fazem sozinhos. Vou só falar o cálculo, tá?

-23 + 12?

Lambda: Sobrou -11.

Delta: Sobrou 11 sem papel.

Lessandra: Sobraram 11 positivos ou negativos, Delta?

Delta: Negativos.

Lambda: Então fica assim: -23 + 12 é igual a -11.

Lessandra: Agora +18 - 12 quanto dá?

Lambda: 6 positivo. Certo, Delta?

Delta: Sobrou 6 feijões com papel. Seis positivos.

Lambda: Muito bem, Delta.

Lessandra: Continuando, -12 + 15?

Delta: Sobrou três, pega aqui, ficou três do positivo (Figura 27).

Lambda: -12 + 15 é igual a +3.

Figura 27: Atividades com feijões.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Lessandra: Agora sem colocar os feijões, quanto é -10 + 8?
Lambda: Dois negativos.
Lessandra: Como você fez?
Lambda: Porque sobra dois e do que tinha mais.
Lessandra: 8 - 13.
Lambda: Vai sobrar cinco e negativo, porque tem mais negativo.
Lessandra: Muito bem.
Lambda: Nossa, que fácil, assim eu vou tirar dez na prova.
Delta: Eu aprendi também [chorando].
Lessandra: O que está havendo, Delta? Você está chorando?
Delta: Estou.
Lambda: O que foi que aconteceu?
Lessandra: Eu fiz alguma coisa que você não gostou?
Delta: Não, Lessandra, é que eu estou feliz, eu nunca tinha aprendido nada de matemática antes.
Lambda: Não chora, Delta.
Delta: Estou chorando porque eu aprendi hoje.

Após as atividades de somar e subtrair, foi notado que Delta estava chorando. No primeiro momento me desesperei, mas logo fiquei feliz por causa do motivo. Esse episódio marcou para sempre minha vida, imaginar uma pessoa chorar de alegria por ter aprendido algo da matemática. Este fato eu comentei em vários lugares, e sempre que lembro me emociono. Foi interessante que ambos os estudantes aprenderam a fazer as operações usando um material tão simples e barato. Recordo-me de que Lambda não tirou dez na prova de matemática, mas tirou sete, e ficou muito feliz.

Esse convívio me fez refletir sobre minha atuação docente anterior com o estudante Micro. Minha inquietação era: *se eu aprendi a ensinar a Lambda, será que eu conseguiria ensinar a todos os cegos?* Notei então que os materiais manipuláveis poderiam se tornar uma possibilidade para ensinar matemática.

A partir daí, comecei a investigar por mais materiais que pudessem ser acessíveis ao tato. Ainda nesta instituição, aprendi a escrever numa reglete com punção (Figura 28), a fazer cálculos com soroban adaptado (Figura 29), tive acesso ao xadrez adaptado e aprendi a escrever o código braille numa máquina de escrever braille (Figura 30).

Figura 28: Reglete e punção.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 29: Soroban adaptado.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 30: Xadrez adaptados e máquina braille.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Comecei a frequentar palestras sobre o tema e a me interessar cada vez mais pelo ensino e a aprendizagem de matemática para pessoas cegas. O interesse era por recursos que me trouxessem novas ideias para construir materiais manipuláveis.

Fui visitar o Instituto Bejamin Constant[19], localizado na cidade do Rio de Janeiro. Neste ambiente, pude conhecer vários materiais que trouxeram ideias novas para construir em sala de aula. Destes materiais destaco aqueles construídos em EVA (Figura 31) e os construídos em termoform (Figuras 32 a 34).

Figura 31: Materiais em EVA.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 32: Materiais em termoform.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

[19] O Instituto Benjamin Constant foi criado pelo Imperador D.Pedro II através do Decreto Imperial n.º 1.428, de 12 de setembro de 1854. Este foi o primeiro passo concreto no Brasil para garantir ao cego o direito à cidadania. Mais informações em: <http://www.ibc.gov.br>.

Figura 33: Materiais em termoform encadernado.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 34: Máquina de fazer materiais em termoform.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Nessa fase de exploração, além dos materiais feitos em termorfom e EVA, conheci outros materiais. Por exemplo, um pedaço de borracha (Figura 35) que possibilita desenhar no papel A4 com uma carretilha, bastando colocar o papel do lado oposto e desenhar[20], e a tela (Figura 35) utilizada para desenhar com giz de cera que deixa o desenho em alto relevo no papel.

[20] Este material foi usado na construção da HQ-A; ver Marcelly (2010).

Figura 35: Borracha e tela para desenho.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 36: Figuras em relevo.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Além de muitas figuras em relevo de geometria plana (Figura 36), conheci o tangran de borracha (Figura 37), os blocos lógicos (Figura 37) e cubaritmo (Figura 38).

Figura 37: Tangran de borracha e blocos lógicos.

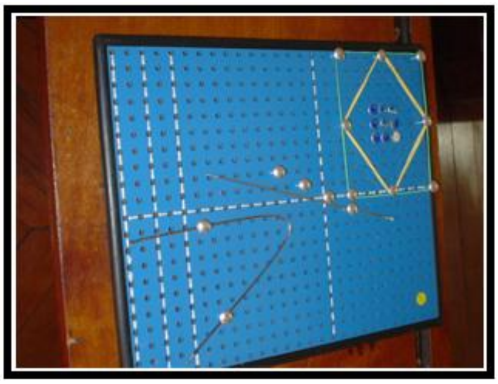
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 38: Cubaritmo.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Nessa fase de estudo, não limitei esforços para pesquisar sobre a existência de materiais para o ensino da matemática, nessa época conheci o multiplano (Figura 39 a 41) e o geoplano (Figura 42).

Figura 39: Multiplano.[21]



Fonte: http://www.memorialdainclusao.sp.gov.br

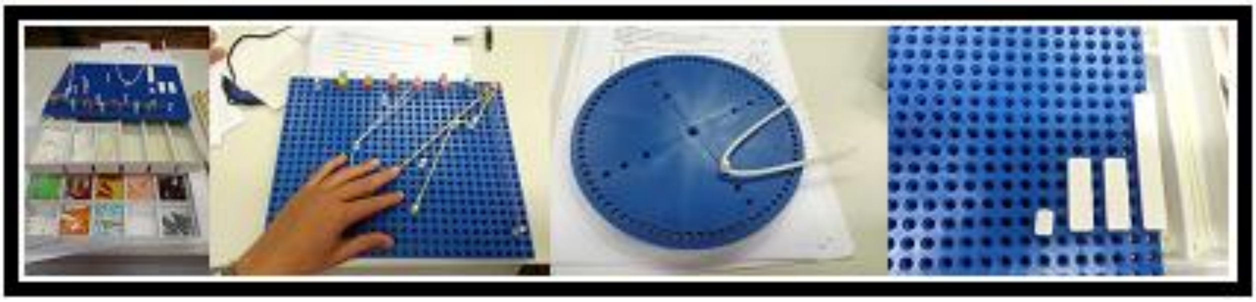
Segundo Ferronato (2002), o multiplano surgiu como uma alternativa para a realização de diversas atividades matemáticas, para que o professor possa trabalhar com alunos deficientes visuais sem rotulá-los, já que pode ser manuseado por qualquer estudante. Gostei do multiplano porque parecia ser fácil de construir outros em casa, aparentemente, é uma placa perfurada de linhas e colunas perpendiculares. Mas há outros modelos de multiplano: o construído em modelo termoformado (Figura 40) e um mais moderno, comprado em lojas específicas (Figura 41).

[21] Ver a construção deste instrumento em Ferronato (2002).

Figura 40: Multiplano em modelo termoformado.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 41: *Kit* multiplano.[22]



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

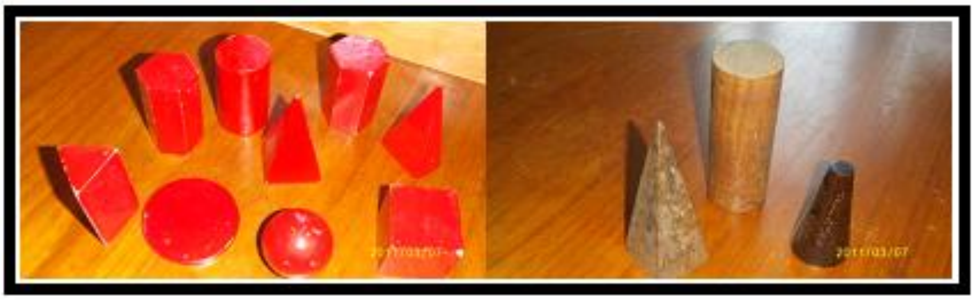
Figura 42: Geoplano.[23]

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Durante essa imersão, conheci os sólidos geométricos (Figura 43), as lupas (Figura 44) e as réguas de aumento (Figura 45) utilizadas para pessoas com baixa visão e aprendi a ensinar operações aritméticas utilizando o material dourado (Figura 46).

[22] Podem ser encontrados em <http://www.multiplano.com.br/>.
[23] Podem ser encontrados em lojas de materiais educativos.

Figura 43: Sólidos geométricos.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 44: Lupa de aumento.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 45: Régua de aumento

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 46: Atividades com material dourado.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Esse período foi de explorar possibilidades e novos conhecimentos, aprendi maneiras de tornar os materiais acessíveis para cegos e para qualquer pessoa através de recursos da Tecnologia Assistiva[24]. Conheci muitos trabalhos e pesquisas feitas com estudantes cegos, conheci os métodos de construção através da ajuda do próprio estudante, conhecido como *design* social.

A saber, o *design* social é o ato de construir objetos com a parceria da pessoa para quem se projeta. Uma das vantagens deste ato de criação é que podemos evitar algumas funcionalidades inúteis e excesso de informação nos produtos construídos.

Conhecer o *design* social foi de extrema importância quando produzi a HQ-A, pois contar com a participação de um cego e um vidente durante o processo de construção possibilitou oferecer ao cego as condições básicas para ele decidir qual seria a melhor condição de ele *ver com as mãos*.

Durante este período de exploração, 2008 e 2009, continuava lecionando na mesma escola, e comecei a construção de vários materiais com meus próprios alunos. Foram peças (Figuras 47 a 50) feitas com diferentes tipos de papéis, incluindo um material feito com barbante colado no papel para explorar o teorema de Pitágoras (Figura 51).

[24] Ver capítulo 5.

Figura 47: Figuras feitas com papel sulfite A4.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

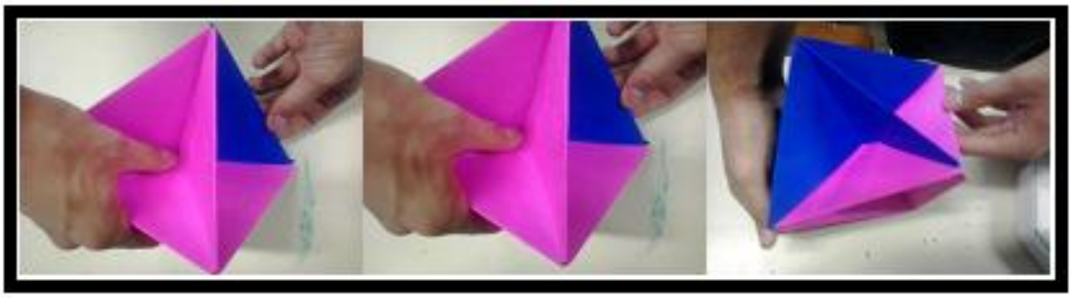
Figura 48: Figuras feitas com cartolinas.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 49: Figuras feitas com papel para dobradura.

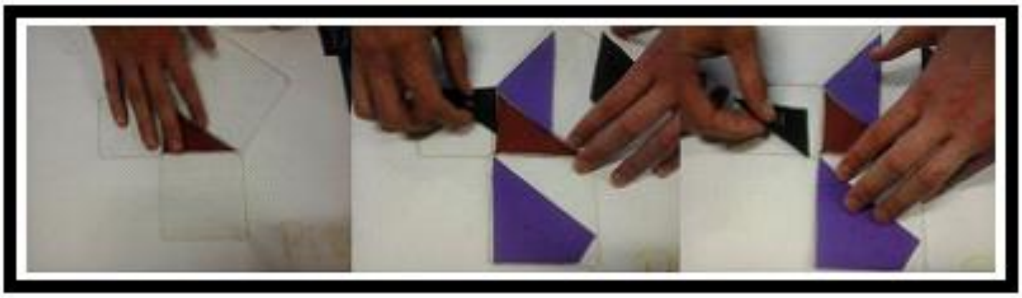
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 50: Figuras feitas com papel espelho.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 51: Quebra-cabeça com relevo – teorema de Pitágoras.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Também durante essa época produzi jogos que pudessem ser usados por todos os estudantes sem necessidade de ajustes. Dou destaque a dois: um jogo de batalha naval para números complexos (Figura 52) e um jogo que tratava de análise combinatória (Figura 53). No momento da construção desses jogos, a preocupação inicial foi partir do foco *ver com as mãos* para depois pensar no *visual*. Os cartões eram construídos em escrita em tinta e braille, e o tabuleiro era feito com recursos em alto-relevo.

Figura 52: Batalha naval para números complexos.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 53: Jogo de possibilidades.

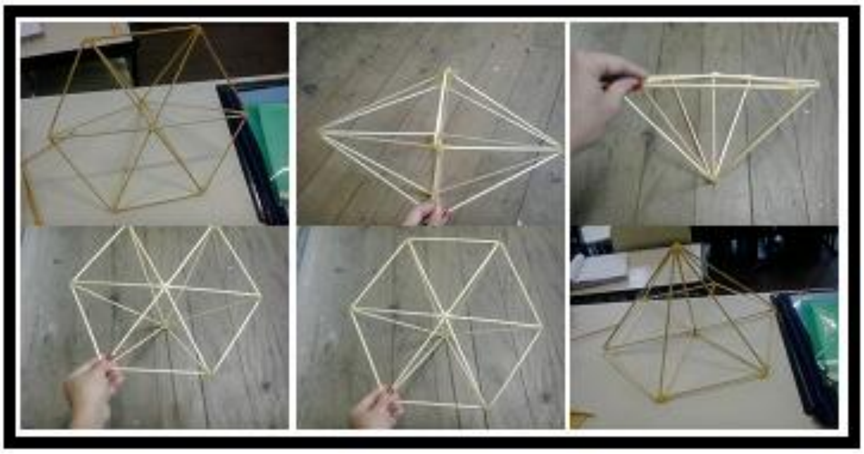
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Com madeiras, bolas de isopor e elástico, construí materiais para explorar conteúdos da geometria espacial. (Figuras 54 e 55).

Figura 54: Materiais feitos com palito de madeira e bola de isopor - triedos.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 55: Materiais feitos com palitos de madeira e elástico.



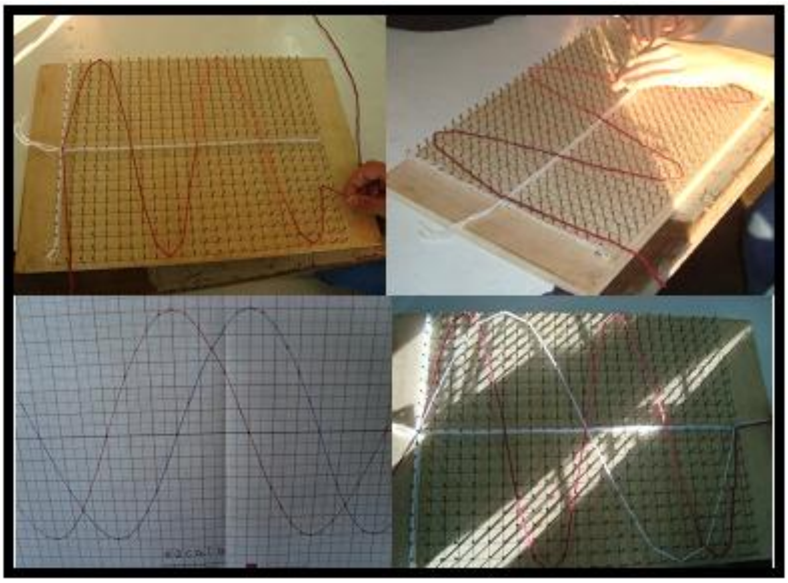
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Construir, com ajuda dos estudantes, gráficos com material de solda (Figura 56), e gráficos construídos com madeira (Figura 57), pregos e linhas de tricô (geoplano).

Figura 56: Gráficos feitos com cobre e solda.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 57: Geoplano feitos com pregos.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Sempre arquitetei pensando em todos os estudantes, mas foi somente após várias construções que conheci o Desenho Universal e percebi que eu estava em sintonia com esta perspectiva.

Essa fase de buscas foi de extrema importância para minha carreira docente, entendi que era possível ensinar pessoas com deficiência, desde que fossem dadas a elas as condições necessárias para seu aprendizado. A partir desta imersão, estava aberta ao novo, e pronta para enfrentar os desafios de ser professor no contexto da escola inclusiva.

6.2.3 Enfrentando os desafios da inclusão

No final do ano de 2009 surgiu a oportunidade de me remover para outra escola pública, e no momento da escolha foquei por uma escola que tivesse salas de recursos e que recebesse constantemente alunos cegos.

Essa escola pública, apesar de ter recebido vários estudantes cegos, percebia que não era tão diferente da escola anterior. A estrutura do prédio era de dois andares e as escadas não tinham sinalizações ou piso de alerta de identificação para degraus, além de que não tinha elevador. Não tinha piso tátil ou qualquer tipo de faixas em alto-relevo para favorecer a mobilidade de uma pessoa cega. Nas portas dos ambientes, banheiros, por exemplo, não existiam inscrições em braille, nem inscrições ampliadas para alunos com baixa visão.

A escola possuía três salas de recursos: uma sala de recursos para deficientes visuais (DV), que fazia atendimento aos alunos cegos e com baixa visão, uma sala de recursos para deficientes auditivos (DA), que auxiliava alunos surdos, e uma sala de recursos para deficientes intelectuais (DI), que atendia alunos que apresentavam deficiência intelectual ou cognitiva.

A saber, cada sala de recursos tinha um responsável por período. Na sala de DV, sempre que possível, o profissional especializado transcrevia os conteúdos ministrados pelos professores para o código braille. Porém, para os alunos do ensino médio este serviço tinha um obstáculo enorme, devido à quantidade de disciplinas (português, matemática, biologia, física, química, inglês, sociologia, filosofia, história, geografia, arte e educação física).

Em 2013, presenciei a extinção das várias salas de recursos para dar lugar a implementação da Sala de Recursos Multifuncionais (SRMF) para atender as diferentes especialidades. Um espaço da escola destinado ao atendimento educacional especializado (AEE) para os alunos com necessidades educacionais. Esta SRMF recebeu alguns *kits* de Tecnologia Assistiva, entre outros recursos aos quais não tive acesso, por serem de uso exclusivo daquele ambiente.

Em relação aos professores dessa escola, minha impressão era de que não se sentiam à vontade para lecionar sua disciplina para um estudante com deficiência. Observava isso através de conversas em corredores, sala de professores e pelas muitas reclamações a respeito da falta de estrutura física e profissional para a inclusão na escola regular.

As queixas eram constantes, cheguei a observar que havia uma preferência por encaminhar os alunos com deficiências para as salas de recursos, com justificativas de que os mesmos, na sua maioria, não apresentavam pré-requisitos suficientes para aprenderem numa sala com tantos alunos, e, portanto, os professores não teriam como proporcionar-lhes atenção. A quantidade de alunos matriculados por classe era sempre uma reclamação constante entre os professores.

Passei a pensar que aquela escola regular, mesmo tendo alguns requisitos diferenciados da outra em que eu já havia lecionado, não tinha estrutura suficiente para receber um estudante com deficiência.

Foi então que eu notei que havia outras considerações importantes que envolviam a inclusão de um estudante com deficiência na escola regular: preconceito, a autoaceitação dos alunos, família ausente, faltas por diversos motivos (consulta médica, dificuldade de transporte, por exemplo), problemas financeiros, professores *despreparados* e mal remunerados, falta de recursos em sala de aula, enorme quantidade de alunos por sala, entre outras variáveis.

Desse momento da minha carreira docente seleciono trechos de algumas aulas que ocorreram entre 2010 e 2014. Apesar de já ter sido informado no capítulo 2, reforço que esses trechos de aulas foram escritos de acordo com lembranças e anotações que fazia diariamente.

Participaram dessas aulas três estudantes cegos, que chamarei pelos pseudônimos: Épsilon, Gama e Beta. Épsilon tinha 17 anos, totalmente cego (cegueira adquirida), e fazia a terceira série do ensino médio. Sabia ler e escrever no código braille. Com este estudante construí alguns materiais manipuláveis que ajudaram a ele e outros estudantes a fazer relação entre o material e as ideias da matemática.[25]

Gama era totalmente cega (cegueira adquirida), tinha 16 anos, fazia a primeira série do ensino médio e não sabia ler nem escrever números no código braille. Percebi que esse fato dificultaria sua participação nas aulas de matemática, já que ela precisaria desses códigos para fazer seus registros. Em um dos trechos, relatarei como foi ensinar Gama a escrever números em braille e fazer os cálculos com um soroban, num contexto no qual foi preciso envolver toda a classe para aprender braille, a fim de não excluir ninguém.

Beta nasceu cego (cegueira congênita), tinha 13 anos, cursava o sétimo ano. Os trechos de aulas que relatarei foram marcados por emoções de ver uma pessoa cega estabelecer relações matemáticas a partir de exploração de objetos manipuláveis.

Mesmo diante das dificuldades encontradas nessa escola, construí muitos materiais manipuláveis que pudessem ser utilizados por todos. Para isso, foi preciso contar com a ajuda dos estudantes cegos e videntes[26] e de alguns recursos táteis encontrados na Tecnologia Assistiva.

---

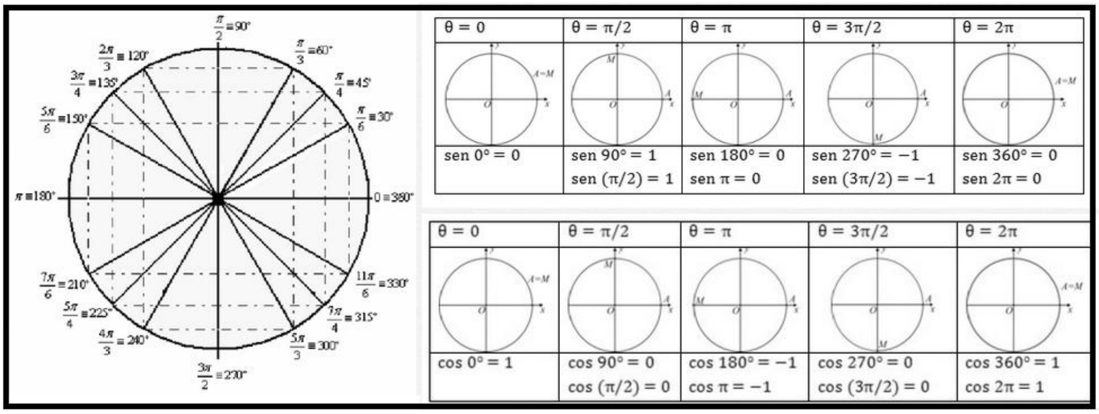
[25] Estes materiais foram mostrados no item 6.1 deste capítulo.
[26] Videntes são aqueles estudantes que enxergam.

6.2.3.1 *Relatos de trechos de aulas envolvendo trigonometria*

Para estas aulas, foi construído um material manipulável no modelo de circunferência trigonométrica. Para esta construção foram utilizados os seguintes materiais: dois pedaços de madeira, dois pedaços de arame, três parafusos, um transferidor e uma pequena serra. A ideia era construir um material manipulável, para fazer relação com os conteúdos da trigonometria.

Primeiramente foi feita uma cruz de madeira e, no meio da cruz, foi colocado um parafuso. Neste parafuso foi anexado um transferidor e um fino ferro com duas partes móveis. Para que o transferidor se tornasse perceptível ao tato, foram feitas nele marcações sob os ângulos 30º, 45º, 60º, 120º, 135º, 150º, 210º, 225º, 240º, 300º, 315º e 330º e foi fixado com dois parafusos. Os valores numéricos foram marcados por pequenos cortes na madeira e identificados em tinta. As Figuras 58 e 59 ilustram a ideia.

Figura 58: Conteúdo de trigonometria.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 59: Material manipulável - círculo trigonométrico.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Os relatos a seguir mostram alguns casos em que esses materiais foram utilizados. O estudante cego será identificado pelo seu pseudônimo, os demais estudantes não. O silêncio, quando houver, será representado pelo símbolo [...].

Professora: Bom, precisamos aprender a calcular os valores das funções seno, cosseno e tangente para diferentes ângulos. Para isto, vamos utilizar este material aqui.
Épsilon: Beleza.
Professora [reportando-se a Épsilon]: Coloquei uns recursos nele para que seja utilizado por todos. Veja aqui estes cortes, você consegue sentir?
Épsilon: Sim.
Professora [indicando o material]: Esta parte do material é que vai representar os ângulos.
Épsilon: Deixa eu ver.
Professora: Para você conseguir ver os ângulos, eu pensei nessas marcas aqui, veja se está bom.
Épsilon: Aham.
Professora: Lembra dos ângulos?
Épsilon: Os ângulos sim.
Professora: Este material aqui poderá ser útil para aprender o círculo trigonométrico. Vou lhe mostrar, sinta aqui os detalhes. Aqui são as marcas dos valores de 0,1 a 1. Veja se você consegue identificar isso. Usei uma serrinha para fazer as marcas.
Épsilon: Serre um pouco mais, esse aqui está muito ruim para ver.
Professora: E agora?
Épsilon: Agora sim, dá para sentir.
Professora: Ótimo, então falta ver os eixos. Sentiu as marcas que vão representar os números?
Épsilon: Hum, positivo.
Professora: Sinta aqui. Esse eixo que está no vertical, é o eixo do seno, e esse aqui na horizontal é o eixo do cosseno.
Épsilon: Aham, estou sentindo. São quantos aqui?

Professora: Os eixos serão divididos em dez partes iguais e em cada parte está marcado o valor de 0,1. Logo, cada eixo vai ser o raio unitário. Veja se ficou acessível para você.
Épsilon: Hum, estou entendendo. As marcas estão acessíveis sim.

Durante este diálogo, os demais estudantes da sala aguardavam.

O material foi feito partindo do *ver com as mãos*, isso contou com a ajuda do estudante cego. Com os recursos disponíveis, o material tornava-se acessível ao cego e, aparentemente, parecia adequado aos estudantes que enxergavam.

Professora: Então vamos conversar para você conseguir identificar onde estão os ângulos e onde estarão as respostas. Vou lhe mostrar [conduzindo a mão do estudante]. Isso aqui [tocando na madeira] são os eixos e no meio deles tem um transferidor. Isso [tocando o ferro] vai girar, sente aqui. Isso aqui [tocando a madeira] são os eixos, este, o eixo vertical, é do seno, e este eixo horizontal do cosseno.
Épsilon: Estou percebendo.
Professora: Está vendo aqui, tem um eixo aqui, aqui, aqui e aqui. Tem ângulos aqui [tocando o transferidor].
Épsilon: Sim, dá para sentir tudo. Até o transferidor.
Professora: Esse pedaço de ferro aqui vai apontar para os valores de ângulos que queremos e o outro vai apontar para os eixos de madeira. Esse aqui é trinta. Veja [colocando um dos ferros no transferidor] aqui 30º. Sentiu? Quando eu apontar com este [tocando o outro pedaço de ferro] para este eixo [tocando o eixo vertical de madeira], terei o seno de 30º. Veja aqui na marca, quanto deu?
Épsilon: Aqui?
Professora: Sim.
Épsilon: Um, dois.
Professora: Não, lembra? Cada um vale 0,1.
Épsilon: Ah, tá, 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 - 0,5. Deu meio.
Professora: Logo, o seno de 30º é meio (Figura 60).
Épsilon: Que bacana, faz outro.

Figura 60: Determinando o seno de um ângulo – simulação I.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Vou apontar aqui [tocando para o eixo horizontal de madeira]. Sentiu? Este é o eixo do cosseno.

Épsilon: Certo, faz aí o cosseno.

Professora: Aqui [tocando no ferro] tenho o cosseno de 60º, viu?

Épsilon: Sim, dá meio também.

Professora: Veja agora quanto dá o cosseno de 30º.

Épsilon [usando o material]: Está entre 0,8 e 0,9.

Professora: Então o cosseno de 30º será aproximadamente 0,86. Mas você poderá arredondar para 0,9.

Épsilon: Entendi. Dá para calcular todos de zero até 360º? Este em pé é o seno e este deitado é o cosseno.

Professora: Isso, faça aí os testes.

Épsilon: Cosseno de 30º é igual a 0,9 (Figura 61).

Professora: Faça seno de 45º.

Épsilon [usando o material]: Seno de 45º deu 0,7 (Figura 62*).*

Figura 61: Determinando o cosseno de um ângulo.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 62: Determinando o seno de um ângulo – simulação II.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Com este material dei várias aulas de trigonometria, mesmo não tendo aluno cego na sala; os estudantes entendem melhor do que quando faço desenhos na lousa. O material foi feito pensando em todos, porém, ele era essencial para o estudante cego.

Professora [tocando no transferidor]: Este aqui é trinta graus – aumenta um pouco. Bem, aqui vai dar 45º. Aqui vai dar 60º. E aqui 90º.
Épsilon [tateando o material]: Aham!!!
Professora [tocando nos eixos de madeira]: Lembra que os eixos aqui são positivos e aqui são negativos?
Épsilon: Aham!!! Aqui desse lado [mostrando o primeiro quadrante] é positivo, né?
Professora: O eixo que você está segurando é o eixo do cosseno e o eixo aqui [tocando a madeira] é o eixo do seno.
Épsilon: Entendi.
Professora: Se o ângulo é do primeiro ou do segundo quadrante, então o seno desse ângulo é positivo. Se o ângulo é do terceiro ou do quarto quadrante, então o seno desse ângulo é negativo.
Épsilon [tateando o material]: beleza.
Professora: Se o ângulo é do primeiro ou do quarto quadrante, então o cosseno desse ângulo é positivo. Se o ângulo é do segundo ou do terceiro quadrante, então o cosseno desse ângulo é negativo.
Épsilon [tateando o material]: entendi.
Professora: E a tangente de um ângulo?
Épsilon: Divide seno pelo cosseno.

Professora: Então, se eu for dividir um número positivo por um número positivo, ele vai dar...?
Épsilon: Positivo.
Professora: Por isso que o raio, quando está aqui no meio [apontando para o primeiro quadrante], o valor sempre será positivo.
Épsilon: Aqui no meio sempre vai dar valor positivo [mostrando o primeiro quadrante].
Professora: O que vai acontecer se você aumentar o ângulo?
Épsilon [manipulando o material]: Aumentei [movimentando o ferro].
Professora: Aumenta para noventa.
Épsilon: Tá aqui, 90º.
Professora: Veja aí. Não tem a tangente de noventa graus. Está vendo?
Épsilon [tateando o material]: Estou.
Professora: Por quê?
Épsilon: Não percebi ainda.
Professora: Porque seno de 90º é um e cosseno de 90º é zero.
Épsilon: Isso eu sabia.
Professora: Então?
Épsilon: Não existe divisão por zero. Ficou fácil de entender com este material.
Professora: Aumenta o ângulo agora.
Épsilon [movimentando o ferro]: Aqui?
Professora: É mais que 90º? (Figura 63).
Épsilon: É.

Figura 63: Ilustração do movimento do raio (ferro).

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Vamos estudar a tangente. Se o ângulo é do primeiro ou do terceiro quadrante, então a tangente desse ângulo é positiva. Se o ângulo é do segundo ou do quarto quadrante, então a tangente desse ângulo é negativa.
Épsilon: Aham!
Professora: No terceiro quadrante o cosseno é positivo ou negativo?
Épsilon [manipulando o material]: Aqui? [apontando para os eixos] (Figura 64).
Professora: É.
Épsilon: Negativo.
Professora: Então, dividindo um número positivo por um número negativo, vai ser positivo ou negativo?
Épsilon: Negativo, porque sinal diferente será o sinal negativo.
Professora: E o que você conclui?
Épsilon: Por isso que, quando o ângulo for maior que noventa, a tangente é negativa.
Professora: Será que você consegue saber todos?

Figura 64: Determinando o sinal da tangente de um ângulo – simulação I.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Com a utilização do material manipulável, percebo que é muito mais rápido para todos os estudantes entenderem as informações dadas. Eles pegam no material, passam para os colegas, compartilham e discutem.

Notei que, quando ensinei ao estudante Épsilon, ele usava um movimento com as mãos como se tivesse um material na sua imaginação. Para o seno e cosseno, ele foi mais rápido com as respostas, porém, com a tangente, ele fazia movimento com as duas mãos antes de responder. Parecia que ele *desenhava* com as pontas do dedo um eixo parecido com o do material.

Épsilon: Primeiro e segundo quadrante ele é positivo, e terceiro e quarto quadrante ele é negativo. É só pensar nos eixos [sintetizando o sinal de seno de um ângulo] (Figura 65).

Professora: Perfeito. E o cosseno?

Épsilon: Primeiro quadrante ele é positivo, segundo e terceiro ele é negativo, e quarto quadrante ele é positivo [sintetizando o sinal de cosseno de um ângulo].

Professora: O que você está fazendo com a mão?

Épsilon [tateando sobre a mesa]: É que eu estou lembrando aqui na memória o material que eu estava mexendo.

Professora: Entendi. Mas e o sinal da tangente?

Épsilon: Calma aí, essa tem que pensar mais. Primeiro quadrante positiva, segundo negativa, terceiro quadrante positiva e quarto quadrante ela é negativa. É isso, positiva, negativa, positiva e negativa [sintetizando o sinal da tangente de um ângulo].

Professora: Muito bom.

Figura 65: Determinando do sinal do seno de um ângulo.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Lembro que utilizei este tipo de material e os alunos quiseram verificar se no círculo trigonométrico manipulável constavam as mesmas respostas da calculadora científica. Quando isso aconteceu, incentivei-os a verificar na calculadora. São coisas que podem acontecer e que dão novas oportunidades para incluir diferentes tecnologias nas aulas de matemática. Depois, os próprios estudantes resolveram criar suas *máquinas manuais* feitas com discos, CDs, relógios de parede (Figura 66).

Figura 66: Materiais manipuláveis feito pelos alunos.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora [mostrando o primeiro quadrante]: E aqui? O valor da tangente é positiva ou negativa?
Épsilon [com as mãos no material]: Ah, é positiva.
Professora: Muito bom.
Épsilon: Porque peguei aqui no eixo. Aqui e aqui é positiva [eixos de madeira]. Se o ângulo fosse maior que noventa aí, desse lado [mostrando o segundo quadrante] seria negativa.
Professora: Muito bem. E o sinal do cosseno?
Épsilon: Quando for aqui [mostrando o segundo quadrante], ele é negativo.

Professora: Está bem, e qual o sinal da tangente de 30º?
Épsilon: A tangente de 30º é positiva.
Professora: Positiva ou negativa?
Épsilon: Positiva. Sabe por quê?
Professora: Hã?
Épsilon: Porque ele está entre zero e noventa, está no primeiro quadrante. Aqui, olha [mostrando o eixo de madeira], positivo e positivo. Parece que aqui [mostrando o primeiro quadrante] sempre vai ser positivo (Figura 67).
Professora: Sim, sempre. Boa observação.
Épsilon: percebi que serão todos positivos aqui [mostrando o primeiro quadrante].
Professora: Sim. Próxima pergunta, a tangente do ângulo 135º é ?
Épsilon: É negativa.
Professora: E o seno de 135º?
Épsilon: Professora, se eu respondi certo a tangente é porque eu já sei que o seno é positivo e o cosseno é negativo.
Professora: [...].

Figura 67: Determinando do sinal da tangente de um ângulo – simulação II.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

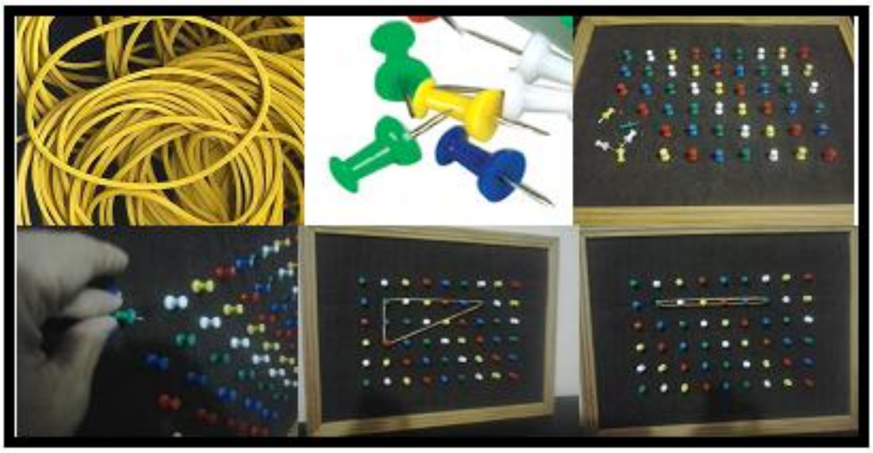
O estudante aparentemente entendeu o sinal das funções trigonométricas através do uso do material manipulável. Algumas vezes ele nem mesmo usava o material, observava que ele fazia movimentos com a ponta dos dedos todas as vezes em que resolvia exercícios parecidos.

6.2.3.2 Relatos de trechos de aulas que envolveram geometria plana.

Para estas aulas, foi construído um material que pudesse permitir aos alunos *desenhar* figuras de geometria. O material manipulável foi projetado para ser construído com objetos de baixo custo e que fosse acessível a todos. Para a construção deste geoplano, utilizamos os seguintes materiais: alfinetes de sinalização, um quadro de fotografia de madeira de 20 cm de comprimento e 16 cm de largura e elásticos número 18.

Para construí-lo, os alfinetes foram fincados proporcionalmente, como se fosse uma malha quadriculada de 2 cm x 2 cm. No total, o material ficou com um formato retângular de 9 alfinetes por 6 alfinetes (Figura 68).

Figura 68: Material manipulável - geoplano.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

No momento da construção, foi dada prioridade para o estudante cego, ou seja, para quem fosse *ver com as mãos*. Depois partimos para a ampliação, ou seja, para todos utilizarem.

Nos trechos, Beta é o estudante cego, os outros serão identificados apenas como *outros estudantes*. O silêncio, quando houver, será representado pelo símbolo [...].

Professora: Você está percebendo bem o material? *Beta: Sim.* *Outros estudantes: [prestavam atenção].*

Professora: Consegue identificar os alfinetes? *Beta: Sim.* *Professora: O espaço entre os alfinetes está bom?* *Beta: Sim, estou sentindo um monte de pontinhos.* *Professora: O que você percebe?* *Beta: Estou vendo uns pontos. Aqui e aqui [tocando o geoplano], são os alfinetes, né?* *Outros estudantes: [prestavam atenção].* *Professora: Sim, vamos estudar com este material para geometria, tentar "desenhar" com o elástico, tá?* *Beta: Tá bom.* *Professora: Vamos fazer isso junto com os colegas, trabalhar juntos.* *Beta: Tá.*

Começamos a aula, com o meu pedido para Beta desenhar figuras geométricas. Arrisquei-me, mesmo sabendo que ele nunca tinha enxergado.

Professora: Pega o elástico e desenha um quadrado. *Beta: Assim? [apontando para o retângulo que ele fez no geoplano] Um quadrado?* *Professora: Que figura você desenhou?* *Beta: O quadrado, tá aqui [mostrando a figura no material].* *Professora: Você sabe que figura é essa?* *Beta: Sei, um quadrado.* *Professora: Você sabe o que é um quadrado?* *Beta: Sim, é a de quatro lados, né? Tô fazendo, tá aqui.* *Professora: Mas um quadrado tem lados iguais, não é?* *Beta: Ah... verdade. Calma aí.* *Professor: O que você está fazendo agora?* *Beta: Agora é um quadrado?* (Figura 69).

Figura 69: Beta contruindo figuras no geoplano – Simulação I.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

O estudante puxava o elástico com um dedo, utilizando a ponta do outro dedo para marcar o vértice, e contava a quantidade de alfinetes que iria constituir no lado com outro dedo. Talvez esse passo tenha sido o que fez com que ele contasse a quantidade de alfinetes e formasse uma *figura* retângular e não um quadrado, como havia pedido a ele que desenhasse.

Professora: Olha aqui [levando a mão do estudante para o geoplano], um quadrado tem os quatro lados iguais, ou seja, de mesma medida.
Beta: Tá, eu sei.
Professora: O retângulo teria como característica seus lados paralelos [utilizava a mão dele para mostrar o que era paralelo], mas não necessariamente iguais.
Beta: E se for igual?
Professora: Se forem iguais, seria um quadrado e ao mesmo tempo um retângulo. Ou seja, um quadrado é um tipo especial de retângulo em que todos os lados têm o mesmo comprimento. Veja aí o desenho que você mesmo fez.
Beta: Dá pra ver mesmo.
Professora: Então agora pegue outro elástico e faça outro quadrado.
Beta: Quatro lados iguais?
Professora: Sim.
Beta: Vou fazer outro quadrado então (Figura 70).

Figura 70: Beta contruindo figuras no geoplano - Simulação II.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: É um quadrado?
Beta: Pode ser assim?
Professora: Aí você tem um quadrado ou um retângulo?
Beta: Quadrado?
Professora: Analisa o outro que você fez.
Beta: É um quadrado sim, e esse aqui também.

Nesse momento eu observava com muita atenção o que meu aluno fazia. Ele contava novamente com a ponta dos dedos da mão esquerda e com a mão direita ele encaixava o elástico, tentando formar o quadrado. Entendi que novamente ele contava com as duas mãos, passando as mãos na figura inteira.

Quando eu questionava sobre a figura, a todo momento ele mostrava insegurança na sua fala. Todas as suas respostas eram com interrogações, e nunca dava certeza do que estava falando. Pacientemente, tentei entender o que estava faltando no material manipulável, pois não estava claro se ele estava trocando as palavras (quadrado por retângulo) ou se o problema era com o material.

A escolha foi deixá-lo fazer sozinho – e eu ficava somente olhando. O estudante analisava muitas vezes a figura, contava os alfinetes de um lado e de outro. Atentamente, eu ficava esperando algo na sua fala que determinasse se era o material que o deixava em dúvida, ou se era a ideia de quadrado e retângulo que ainda não tinha sido compreendida por ele.

Professora: Isso é um quadrado ou é um retângulo?

Beta: [...].

Professora: E aí?

Beta: Aqui tem três alfinetes e aqui tem três alfinetes.

Professora: E...?

Beta: Sim, aqui é um quadrado [tocando no material].

Professora: Certeza?

Beta: Sim.

Professora: [...].

Beta: Não tinha prestado atenção. Mas, desse jeito aqui, fica fácil voltar no meu desenho e ver onde eu errei, né? Assim fica bom. Olha, eu vou fazer dois quadrados, calma aí.

Professora: [...].

Então, o estudante mexeu nos elásticos, formando um quadrado de três alfinetes de cada lado. Não parou o movimento, e segurou num alfinete de um lado e num alfinete do outro, esticou o elástico e formou o quadrado com quatro alfinetes de cada lado. Analisou novamente, parte a parte, e, depois, passou as mãos no material todo, no quadrado menor e no quadrado maior, e empurrou o material manipulável na minha direção (Figura 71).

Figura 71: Beta contruindo figuras no geoplano – Simulação III.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Agora faça um retângulo que não seja quadrado.

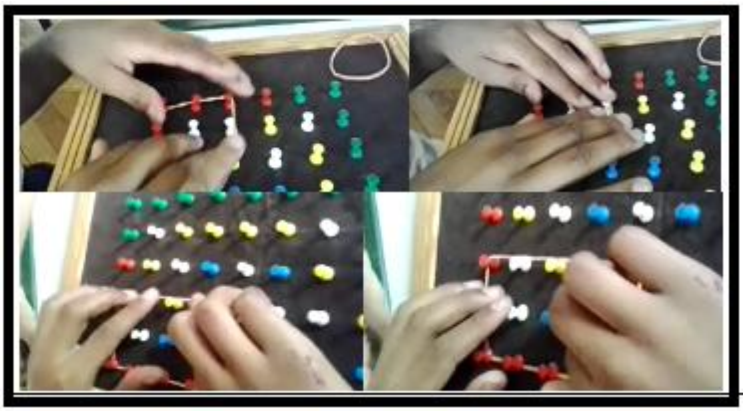
Beta: Que tem lados diferentes?

Professora: [...].

Beta: Faço sim, aqui.

Ele construiu sozinho um retângulo de três alfinetes e quatro alfinetes (Figura 72). Procurei não interrompê-lo e fiquei observando os movimentos de suas mãos. Simultaneamente, eu anotava minhas observações para não esquecer o que estava acontecendo.

Figura 72: Beta contruindo figuras no geoplano – Simulação IV.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

O meu objetivo nesta aula não era falar sobre paralelogramos e suas propriedades comuns. Queria ensinar o estudante a diferenciar um quadrado de um retângulo pela característica de *o quadrado ter todos os seus lados congruentes entre si*.

Com o mesmo material tentei ensinar o cálculo de área de um quadrado e de um retângulo. Porém, como mostra os trechos abaixo, cometi vários erros.

Professora: Vamos calcular a área dessas figuras?

Beta: Esse vezes esse, né? Área é lado vezes o lado [apontando para o lados das figuras no geoplano].

Professora: O que você está vendo aí?

Beta: Eu vi aqui... esse vezes esse, né? Tem três [apontando para os alfinetes] desse lado e quatro desse outro. Três vezes quatro é doze.

Professora: O que você desenhou agora? *Beta: Um retângulo.* *Professora: Não é um quadrado?* *Beta: Não, esse aqui tem lados diferentes.* *Professora: [...].* *Beta: Sim, eu entendi, aqui tem cinco e desse lado tem um, dois, três.* *Professora: [...]* *Beta: Essa figura aqui tem quinze.* *Professora: Como você fez a conta?* *Beta: Três, seis, nove, doze e quinze.* *Professora: Ah, entendi.* *Beta: Olha aqui... cinco, dez e quinze* (Figura 73).

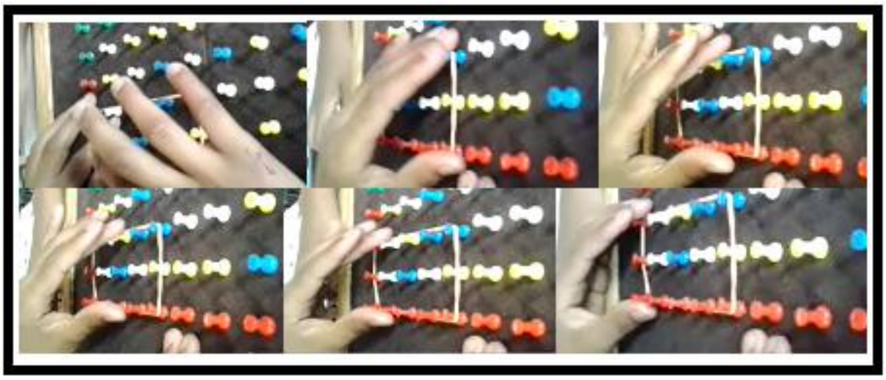
Figura 73: Beta calculando área – simulação I.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

O estudante contou as três colunas de cinco alfinetes. Depois, na mesma figura, fez outros movimentos e comentou:

Beta: Olha aqui: lá eu fiz cinco, dez, quinze, né? *Professora: Estou vendo.* *Beta [tateando o material]: Olha aqui: posso fazer três, três, três, três e três* (Figura 74), *e aqui fica cinco, cinco e cinco* (Figura 75), *e tudo é quinze.* *Professora: [...].*

Figura 74: Beta calculando área – simulação II.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 75: Beta calculando área – simulação III.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Quantos têm? *Beta: Cinco, dez e quinze... quinze... bastava três vezes cinco. Agora eu já sei.* *Professora: O que você já sabe?* *Beta: Que é só multiplicar os lados, como na fórmula.* *Professora: Faça de novo.* *Beta: Tá. Vou construir este aqui.* *Professora: Você construiu agora um retângulo?* *Beta: Foi, fiz com dois alfinetes aqui e seis alfinetes aqui [apontando para a figura no geoplano]. Tem doze de área.* *Professora: Como você fez esse cálculo?* *Beta: Aqui tem seis e aqui tem mais seis... doze.* (Figura 76). *Professora: Mostra os lados.* *Beta: Tá aqui. Esse aqui é dois e esse aqui é seis [apontando para os lados da figura no geoplano].*

Figura 76: Beta calculando área – simulação IV.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Após isso, ele desenhou um quadrado de três alfinetes de cada lado. Sozinho, ele desenhou e foi contando os pinos. Não me perguntou nada e já foi dizendo quantos alfinetes tinha a figura.

Beta: Este aqui tem área nove.

Professora: O que você fez?

Beta [tateando o material]: Aqui tem três e aqui três (Figura 77).

Figura 77: Beta calculando área – Simulação V.

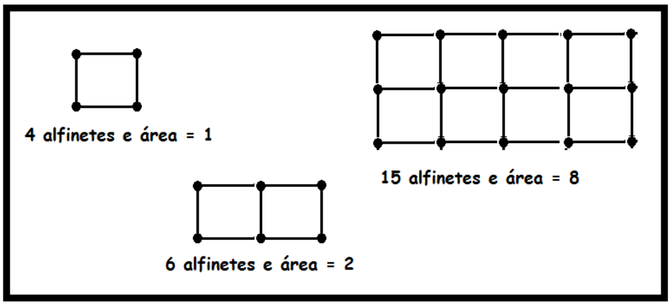
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Percebi que, nessa hora, a mão do estudante tateava o material sem parar. Parecia que ele estava fazendo o cálculo mental. As respostas de Beta eram quase que espontâneas, muito rapidamente ele analisava e respondia.

Porém, após olhar para os registros, percebi que aquele material induzia a um erro. O aluno considerava a medida do lado da figura como sendo a quantidade de alfinetes mas eram os espaços entre os alfinetes que deveriam ser considerados.

Queria ensinar área, mas errei em deixar que ele achasse que o cálculo de área seria um produto (base x altura) de quantidades de alfinetes. A área seria diferente da quantidade de alfinete das figuras. A ilustração 78 sumariza.

Figura 78: Analisando o geoplano.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

6.2.3.3 Relatos de trechos de aulas envolvendo geometria espacial

A ideia aqui foi projetar e construir sólidos geométricos para todos e com a ajuda dos próprios estudantes. Para a construção dos sólidos, utilizamos régua para medir as madeiras e tesoura para cortar as borrachas. Para fazer os vértices, cortamos em pedaços pequenos o elástico de garrote e fizemos um pequeno corte, depois passamos um pedaço igual por dentro até formar uma cruz (Figura 79).

Figura 79: Construção de sólidos geométricos – simulação I.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Depois, cortamos os pedaços de madeira e montamos os objetos em formato espacial. Todos os alunos que fizeram esta atividade gostaram e aprenderam a visualizar a figura espacial de uma forma no concreto. As Figuras 80 e 81 ilustram.

Figura 80: Construção de sólidos geométricos – simulação II.

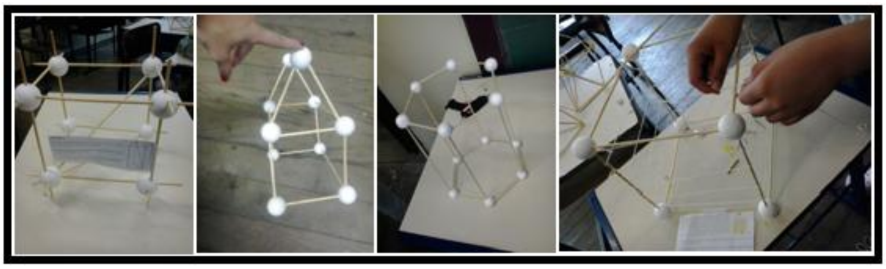
Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 81: Sólidos geométricos.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Também fizemos essas construções com bolas de isopor: o procedimento com as madeiras foi igual, para garantir as mesmas medidas, e no vértice, ao invés da cruz de borracha, utilizamos bolinhas de isopor (Figura 82).

Figura 82: Construção de figuras com palito de madeira e bola de isopor.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Tivemos construções em que utilizamos tanto as bolinhas quanto os elásticos (Figura 83).

Figura 83: Figuras com palito de madeira, bola de isopor e elástico.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Busquei utilizar esse procedimento de construir as figuras espaciais com os todos os estudantes. Quando percebi o entusiasmo de um estudante cego (congênito), passei a acreditar cada vez mais no potencial dos materiais manipuláveis para o ensino.

Professora: Esse aqui é o cubo, Beta (Figura 84).
Beta: Oh, louco, nossa!
Professora: Era essa figura que você não estava conseguindo ver?
Beta: Nossa!!!
Professora: Esse aqui foi o cubo que fizemos. Mas você nunca sentiu?
Beta: Não, nem imaginava isso.
Professora: Mas tem o dado, você nunca pegou num dado?
Beta: Sim, mas não é assim. Que legal, professora!

Figura 84: Ilustração de material manipulável - cubo.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Beta ficou muito surpreso quando tocou no cubo pela primeira vez. Pelo entusiasmo de suas palavras, dava para perceber que tudo era novidade para ele. Era uma demonstração de espanto e ao mesmo tempo de curiosidade. Enquanto ele manuseava o material, eu ensinava, utilizando o material manipulável, algumas características do cubo.

Professora: Você lembra quando eu falei de vértice?

Beta: Vértice?

Professor: É.

Beta: É isto aqui, né? [tocando as bolinhas]

Professora: Isso mesmo. Quantos vértices tem o cubo?

Beta [manuseando o cubo]: Deixa eu contar: oito.

Professora: Muito bem.

Beta: Fica legal de perceber com este material.

Professora: Beta, as arestas estão representadas neste material pelos palitos de madeira. Você consegue contar quantas arestas possui um cubo?

Beta [tateando o cubo]: Sim, só espera... Dez?

Professora: Dez? Você tem certeza?

Beta: Espera.

Beta: Aqui, aqui, aqui [contando os palitos de madeira do cubo]. Espera um pouco, são 12.

Professora: Muito bem. E quantas faces?

Beta: Faces?

Professora: Coloca a mão nessa outra figura de papel [levando a mão do aluno a uma figura de papel]. Isso é face. Daí o cubo de madeira ficou vazado a face, mas eu acho que dá para você contar também (Figura 85).

Beta: Ah, tá, sim, são seis.

Professora: Muito bem.

Beta: Esse material fica fácil de entender. Eu nunca percebi o cubo antes.

Figura 85: Descobrindo as faces de um cubo.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Beta batia nas madeiras como se estivesse contando cada pedaço. Fez isso duas vezes e eu observava-o com atenção. Ele parecia engajado em resolver a pergunta de forma correta. Quando eu dizia que ele não estava correto, ele voltava ao material manipulável e contava cada passo novamente, e calmamente ele respondia. Quando eu falava que sua resposta estava correta, ele sorria como se estivesse feliz com a descoberta.

Foi possível construir e mostrar várias figuras espaciais. Não com o intuito de ensinar fórmula, mas para dar condições para a visualização dos sólidos geométricos a todos os estudantes.

Lembro que uma vez eu estava mostrando para Beta alguns sólidos que havíamos construído. Depois, olhando para os registros, eu percebi que havia errado com o estudante, uma vez que não classifiquei o tetraedro como pirâmide (figura 86).

Professora: Este é o tetraedro e este é uma pirâmide.

Beta: Ah!! Esse aqui tem embaixo um quadrado, né?

Professora: Isso mesmo, a base desta pirâmide é um quadrado.

Beta: Essas coisas são bem legais. Então essa aqui é uma pirâmide de base quadrada.

Professora: Isso.

Beta: Daqui para a base é a altura? [tocando da bolinha até a mesa pelo interior da figura].

Professora: Exatamente.

Beta: Sim, o tetraedro tem quatro faces de triângulos, né?

Professora: Sim, e as arestas?

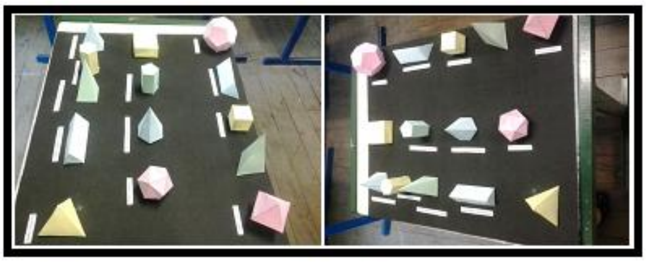
Beta: Aqui estão as arestas [tocando nos palitos]. Esses aqui [tocando nas bolinhas] são os vértices, certo?
Professora: Sim, pode contar quantos vértices, arestas, faces...
Beta: Estes materiais ajudam muito a perceber essas coisas que quando só ouvimos nem temos interesse, porque não tem como imaginar que é assim.

Figura 86: Descobrindo vertices, arestas e faces – pirâmide.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Olhe estes aqui. Aqui temos várias figuras geométricas espaciais (Figura 87)*. Veja se você reconhece alguma.*
Beta: Esse aqui eu já conheço.
Professora: Qual nome?
Beta: Aqui é a pirâmide da base quadrada, né?
Professora: Certinho. E esse? [apontando para o tetraedro].
Beta [tocando o material]: Nossa, não conheço.
Professora: Manuseia, você poderá ver.
Beta: Hum, tetraedro?
Professora: Isso.

Figura 87: Figuras geométricas utilizadas com Beta.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

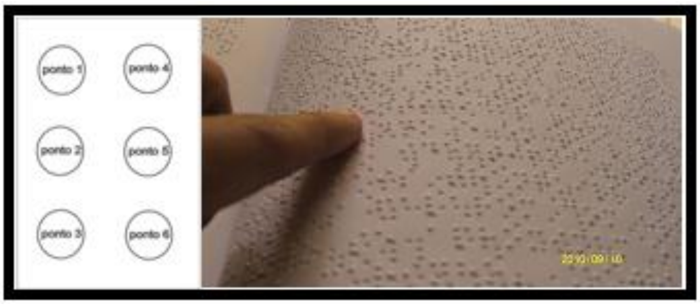
Ao retomar esses registros notei que eu poderia ter dito ao aluno que uma pirâmide seria triangular, quadrangular, pentagonal, etc., conforme a *base* for um triângulo, um quadrilátero, um pentágono, etc. E que a pirâmide de base triangular é chamada tetraedro.

6.2.3.4 Relatos de trechos de uma aula envolvendo operações aritméticas

A aula foi para revisar algumas operações básicas. Para auxiliar nessa aula, além do giz e da lousa, eu utilizei alguns recursos já existentes e conhecidos por mim em oportunidades anteriores: o código braille e um soroban adaptado.

O código braille é um recurso de escrita em relevo. Sua utilidade é auxiliar na leitura e na escrita dos estudantes cegos. Consiste em um processo de leitura e escrita que utiliza seis combinações de pontos dispostos em células retangulares com três linhas e duas colunas, resultando em 63 combinações que representam letras e símbolos utilizados em diferentes áreas (Figura 88).

Figura 88: Célula braille.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Os estudantes cegos escrevem em código braille na sala de aula por meio de punção em uma reglete (Figura 89), ou através de uma máquina de escrever braille (Figura 90).

Figura 89: Ilustração do uso da reglete e punção.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Figura 90: Ilustração do uso da máquina braille.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Quando lhes é acessível, os estudantes utilizam livros didáticos em braille ou textos em braille. Na escola que tem SRMF, é da responsabilidade do especialista ensinar o estudante cego a aprender a ler e a escrever o código.

O soroban adaptado é um instrumento de cálculo que ajuda o estudante cego a desenvolver as quatro operações de maneira independente e rápida. Seus valores são lidos por meio do tato, e o instrumento ajuda o aluno a desenvolver a memorização, a concentração, a atenção, a coordenação motora e o cálculo mental. O soroban (Figura 91) pode ser utilizado por qualquer pessoa.

Figura 91: Soroban adaptado.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

O soraban tem um forma retangular, com várias hastes verticais presas em cinco contas separadas por uma barra longitudinal. A parte de baixo contém quatro contas de valores iguais a uma unidade e a parte de cima uma conta de valor igual a cinco unidades. Cada haste tem um pontinho para orientar o cego. A cada três hastes da direita para esquerda, há um traço em relevo para que o usuário possa sentir com o tato os pontos de referência que separam as classes (unidade, dezena e centena).

O soroban adaptado tem a mesma estrutura e funcionamento do soroban moderno, usado pelos videntes. As diferenças entre eles são pontos e traços em relevo, e uma borracha por baixo das contas, que serve para fixá-las, a fim de não deslizarem no momento em que o cego faz a leitura pelo tato.

O relato apresentado foi escolhido devido ter sido uma tomada de decisão importante na ocasião em que aconteceu. No primeiro dia de aula, a estudante, que chamarei de Gama, não sabia escrever em braille os símbolos dos números e operações utilizados na linguagem matemática. Percebendo a total desvantagem em que a mesma se encontrava diante da classe, resolvi envolver todos os estudantes em uma atividade de aprendizagem do código braille[27]. Os outros alunos os mencionarei de outros estudantes. O silêncio, quando houver, será representado pelo símbolo [...].

Professora: Vou revisar então essas operações. Você, Gama, escreve aí na sua máquina, vou ler em voz alta. Também tenho um soroban para lhe emprestar, para fazer os cálculos. Pode ser? Você sabe usar? *Gama: Professora, vem aqui.*

[27] Este tipo de atividade já desenvolvi em vários congressos, dando oficinas sobre a matemática e o código braille.

Professora: Diga, querida.

Gama: Eu não sei escrever os números e nada de matemática.

Professora: Como assim?

Gama: Mal sei escrever as letras no braille. Ainda não aprendi tudo e eu nem tenho máquina braille para treinar em casa.

Professora: Mas você sabe ler o código?

Gama: Quase nada. Ah! Esses livros de braille que eles dão não tem como ler nada. Tem muita coisa e tudo enrolado de um lado e do outro. Eu até tento ler, mas não aprendo, não entendo e não consigo mesmo, é muita coisa. Mas eu sabia escrever os números quando eu enxergava, mas no braille eu não sei nada. Nem sei também mexer no soroban.

Professora: Então vamos aprender a escrever esses códigos e depois eu ensino você a fazer as contas no soroban.

Gama: E o resto do pessoal? Eles vão ficar sem fazer nada?

Professora: De jeito nenhum, eles vão aprender também.

O conteúdo de revisão seria o mesmo para todos os estudantes presentes, porém, como a estudante não sabia escrever o código braille e sem a escrita não haveria como ela representar os resultados dos seus cálculos. Considerando a total desvantagem em que a estudante cega se encontrava diante dos outros colegas, a alternativa foi aproveitar o ensejo e ensinar o código para todo mundo e, assim, ninguém se sentiria excluído.

Primeiramente conversei com os estudantes presentes, falei da importância do código para pessoas cegas e os convidei para aprender. Eles não se negaram ao convite. Após ensinar alguns símbolos do código, fiz a revisão das operações para os estudantes, que praticaram na forma de exercícios. Depois, ensinei à estudante cega como fazer as operações utilizando o soroban. Todos participaram e fizeram os exercícios solicitados.

Para o momento tinha uma máquina braille, que estava disponível para ela, e tinha um soroban. Quando comecei a ensinar o código na lousa, olhei para Gama e ela parecia prestar atenção na minha fala, demonstrando satisfação por fazer parte da mesma atividade dos outros colegas da sala. Gama se sentava na primeira carteira e próxima de mim.

Gama: Legal, né? Todo mundo junto.

Professora: Primeiro passo é aprender o símbolo principal do braille. Gama, você sabe escrever as letras? Sabe diferenciar os pontos?

Gama: Sei sim.

Professora: Então vou escrever na lousa para ensinar eles, ok? Você fica ouvindo e qualquer coisa me chama. Estou me afastando, mas estou na sua frente.

Gama: Tá bom.

Professora: Pessoal, essa é a máquina de escrever em que ela vai escrever o código. Vocês aprenderão somente no desenho porque não tem uma máquina para cada um de vocês. Mas, depois, podem treinar na dela. Vejam aqui: esta é a célula braille.

Outros estudantes: [prestavam atenção].

Professora: Tem duas colunas e três linhas. Cada ponto é um número. A célula tem seis pontos e cada um deles representará números de um a seis. Na primeira coluna ficam o 1, o 2 e o 3. E na segunda coluna ficam o 4, o 5 e o 6. O símbolo que vai nos interessar para representar os números é esse aqui (3, 4, 5 e 6).

Gama: Aqui na máquina braille o 1, o 2 e o 3 ficam na mão esquerda e o 4, o 5 e o 6 na mão direita.

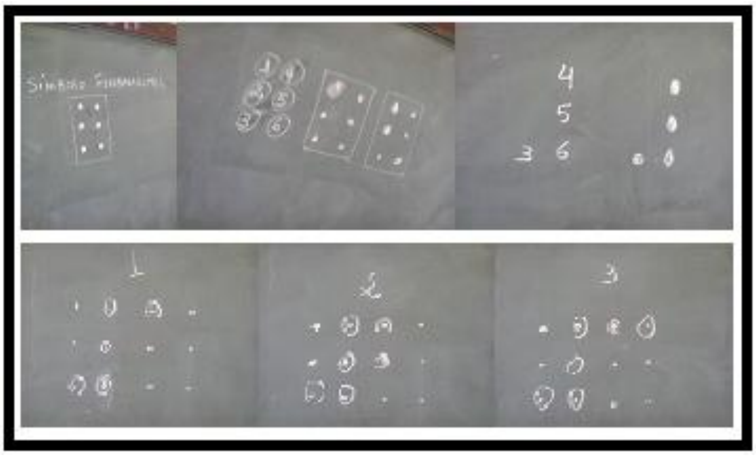
Professora: Isso mesmo, obrigada, Gama. Empreste-me a máquina para mostrar para eles (Figura 92).

Figura 92: Máquina braille.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Continuando, para representar os números vamos ter que aprender este símbolo primeiro. Escreve aí, Gama, o símbolo de número.
Gama: 3, 4, 5 e 6, tudo junto?
Professora: Tudo junto e vocês desenhem para não esquecer. Daí, vamos aprender a fazer os números. O número um será a combinação desse símbolo que eu ensinei (3, 4, 5 e 6) com o ponto 1. O número dois será a combinação desse símbolo (3, 4, 5 e 6) com o ponto (1 e 2). O número três será a combinação desse símbolo (3, 4, 5 e 6) com o ponto (1 e 4). Estão vendo aqui? Temos os números um, dois e três (Figura 93).

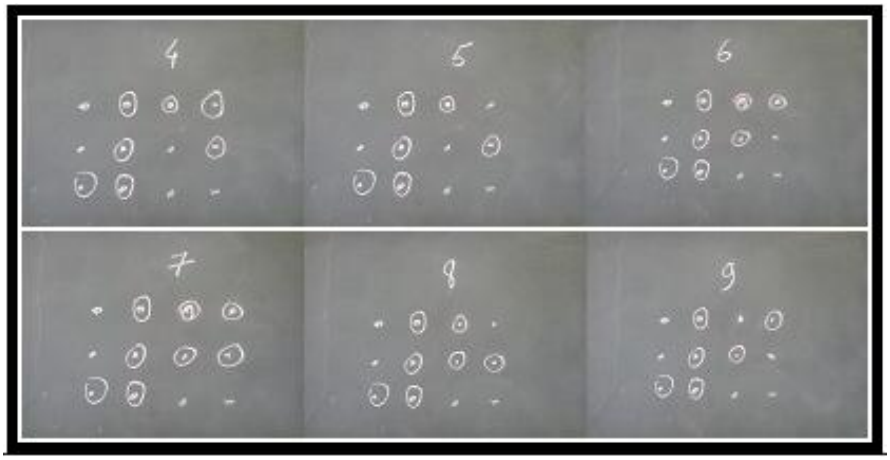
Figura 93: Código braille – simulação I.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Continuando. O número quatro será a combinação desse símbolo que eu ensinei (3, 4, 5 e 6) com o ponto (1, 4 e 5). O número cinco será a combinação desse símbolo (3, 4, 5 e 6) com o ponto (1 e 5). O número seis será a combinação desse símbolo (3, 4, 5 e 6) com o ponto (1, 2 e 4). Estão vendo aqui? [apontando para lousa]. Anotem, e você também, Gama.
Gama: Também estou anotando aqui. Calma aí.
Professora: O número sete será a combinação desse símbolo que eu ensinei (3, 4, 5 e 6) com o ponto (1, 2, 4 e 5). O número oito será a combinação desse símbolo (3, 4, 5 e 6) com o ponto (1, 2 e 5). O número nove será a combinação desse símbolo (3, 4, 5 e 6) com o ponto (2 e 4). (Figura 94).

Figura 94: Código braille – simulação II.

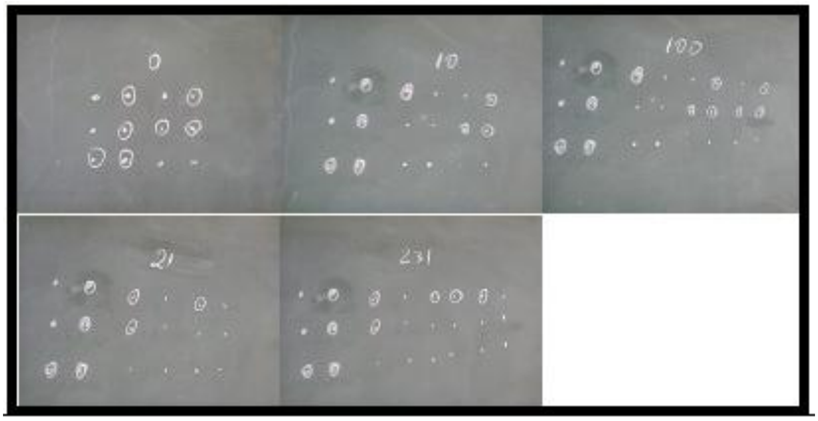


Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Nesse momento dei um tempo para os alunos anotarem e me aproximei de Gama. Observei que ela estava escrevendo na máquina braille e de forma correta. Ainda assim, fui repetindo tudo outra vez o que eu já havia falado. Avisei minha saída e voltei para a lousa.

Professora: E, para finalizar, o zero será a combinação desse símbolo que eu ensinei (3, 4, 5 e 6) com o ponto (2, 4 e 5). Se eu for escrever o número dez, por exemplo, é só colocar os símbolos (3, 4, 5 e 6) (1) (2, 4 e 5). Agora, se eu for escrever cem, faço (3, 4, 5 e 6) (1) (2, 4 e 5) (2, 4, e 5). E, se for 21, coloco os símbolos (3, 4, 5 e 6) (1 e 2) (1). Se for escrever 231, coloco os símbolos (3, 4, 5 e 6) (1 e 2) (1 e 4) e (1). E assim por diante. (Figura 95).

Figura 95: Código braille – simulação III



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Outros estudantes: Muita coisa para decorar, né? A Gama consegue lembrar de tudo isso?
Gama: Vou ter que treinar depois, mas nem tenho máquina em casa. Decoro de cabeça mesmo.

Então, observei que alguns estudantes iam até a carteira da aluna e faziam cara de susto. Comentavam entre eles que era muito complicado decorar todos aqueles pontos. Deixei que eles ficassem à vontade, minha intenção nesse momento era que eles interagissem, e que aquela oportunidade mostrasse o quanto era difícil para uma pessoa cega estudar e que precisava do apoio deles em sala de aula, principalmente de silêncio.

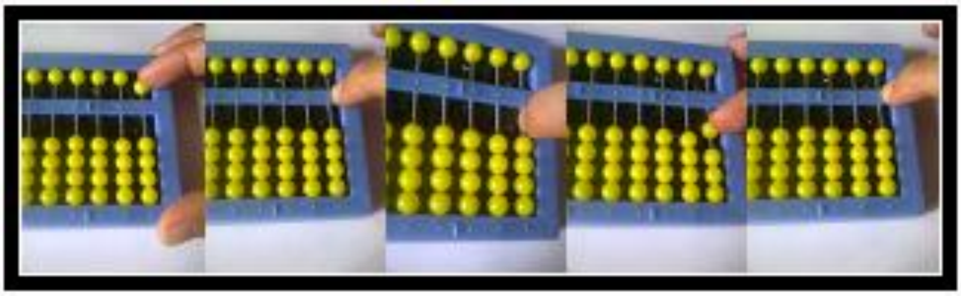
Professora: Acho legal vocês irem ver o que ela escreveu.
Outros estudantes: Braille é legal, mas é bem difícil, né?
Professora: Vamos praticar um pouco. Escrevam o 26, o 166 e o setenta.
Gama: Professora, fala os pontos para ver se está certo.
Professora: (3, 4, 5 e 6) (1 e 2) (1, 2 e 4) é o 26. O 166 fica (3, 4, 5 e 6) (1) (1, 2 e 4) (1, 2 e 4). E, finalizando, o setenta fica (3, 4, 5 e 6) (1, 2, 4 e 5) (2, 4 e 5).
Gama: Espera, eu coloquei (3, 4, 5 e 6) (1) (1, 2, 4 e 5), tá errado, né? O meu número não é o setenta.
Professora: E qual você fez?
Gama: 17, né?
Professora: Isso é bom, Gama. Você soube encontrar seu erro, sabe ler um número e sabe escrever um número.

Nesse momento escrevi alguns exercícios para os estudantes. Os outros estudantes colaboraram e ficaram fazendo exercícios no caderno. Fui até a carteira de Gama para falar para ela o que havia escrito na lousa e ensiná-la a usar o material manipulável para cálculos – o soroban.

Professora: Pessoal, façam essas operações que estão na lousa. Gama, vou falando e você escreve. Agora acho que você já faz sozinha, não é?
Gama: Agora sim.

Professora: Primeiro vou lhe ensinar os símbolos das quatro operações e da igualdade, porque você vai precisar. Faça aí na máquina. O símbolo da igualdade é (2, 3, 5 e 6). A adição será (2, 3 e 5) e a subtração é (3 e 6). A multiplicação é (2, 3 e 6) e a divisão é (2, 5 e 6). Você tem que colocar certinho. Primeiro o número, depois o símbolo do operador, depois o outro número, daí a igualdade e depois o resultado.
Gama: Tem que decorar o de "mais" e o de "vezes". O "menos" é fácil e a igualdade é fácil. O da "divisão" não é fácil. Mas o de "somar" e o de "multiplicar" eu vou confundir. A adição é (2, 3 e 5) e a multiplicação é (2, 3 e 6). Veja aí, professora.
Professora: Tá em que ordem?
Gama: Coloquei assim: "igual", "mais", "vezes", "menos" e "dividir".
Professora: Então tá certo. Vamos ver o soroban agora. Veja aqui na sua mão. Esse aqui é o soroban. Você já mexeu em algum antes?
Gama: Já sim, mas não sei como utilizá-lo.
Professora: Então olha aqui [conduzindo a mão da aluna no soroban]. Vou lhe ensinar como funciona. Aqui estão as contas que valem 5 unidades cada, essa barra aqui é uma divisória. Isto aqui é uma haste e aqui a conta vale uma unidade. Estes pontinhos aqui vão dividir as classes: unidade, dezena, centena. (Figura 96).

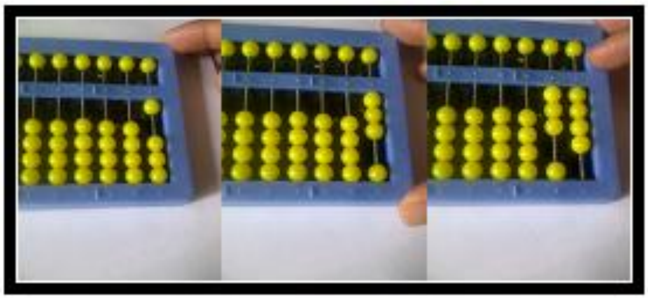
Figura 96: Explicando o soroban - operações básicas.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Coloca no soroban o número um.
Gama: Assim?
Professora: Sim, agora coloca o número três.
Gama: Assim?
Professora: Legal, agora faça o número 34.
Gama: Pensei que soroban fosse mais difícil. (Figura 97).

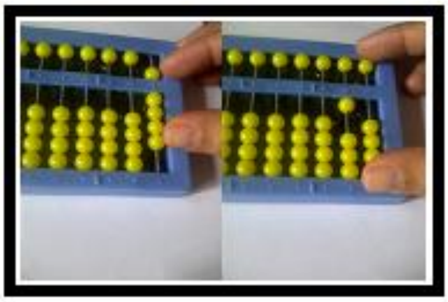
Figura 97: Ensinando a utilizar o soroban - simulação I.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Este material vai lhe ajudar a fazer as contas, mas você terá que respeitar a lógica do sistema decimal, ok?
Gama: Como assim?
Professora: Assim, de dez em dez você troca. Dez unidades por uma dezena, dez dezenas por uma centena, e assim por diante. Por exemplo, se você somar um com nove você troca por dez. (Figura 98).

Figura 98: Ensinando a utilizar o soroban – simulação II.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Gama: Ah!
Professora: Escreva, aí na máquina, a operação 2 + 22.
Gama: Assim?
Professora: Sim, agora coloca no soroban duas unidades.
Gama: Aqui, pronto.
Professora: Agora soma isso com 22.
Gama: Assim? Ficou 24, né?
Professora: Você já fez o cálculo? Já escreveu?
Gama: Pronto, já fiz, olha. (Figura 99).

Figura 99: Ensinando a utilizar o soroban – simulação III.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Faça agora 120 + 215.
Gama: Tá.
Professora: Quanto deu?
Gama: No soroban deu 335.
Professora: Então registra.
Gama: Tá. (Figura 100).

Figura 100: Soroban e código braille – simulação I.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Escreve aí 5005.
Gama: Vou colocar aqui no braille. Só é cinco e cinco?
Professor: Não.
Gama: Ah, então espera aí. É 505?
Professora: Ainda não.
Gama: Não, aí... Ah, tá, é mesmo 5005, né?
Professora: Agora sim. Agora soma com 1282.
Gama: 1282? Calma aí.
Professora: Quanto fica? Por que você demora tanto?

Gama: É que eu vejo duas vezes, sabe, antes de falar. Vejo duas vezes e depois vejo total e aí sei qual é o número.
Professora: Tá, desculpa, faça aí.
Gama: Tá aqui. Acho que é 6287, né? (Figura 101).

Figura 101: Soroban e código braille – simulação II.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Escreve agora a operação 378 - 150 na máquina, depois use o soroban, faça a conta e registre tua resposta. Vamos ver se você já faz sozinha. (Figura 102).

Figura 102: Soroban e código braille – simulação III.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Gama: Tá. Subtrair é fácil, só retirar.
Professora: E aí?
Gama: Deu 228. (Figura 103).

Figura 103: Soroban e código braille – simulação IV.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Você sabe quanto é dois vezes três?

Gama: Seis?

Professora: E quatro vezes dois?

Gama: Oito?

Professora: E três vezes quatro?

Gama: Espera... 12.

Professora: Você fez correto, mas não fez as outras contas. Como você fez esses?

Gama: Três vezes dois?

Professora: É.

Gama: Eu fiz três colunas aqui de dois. O de quatro vezes dois eu fiz duas colunas de quatro. Fui passando a mão, é mais rápido.

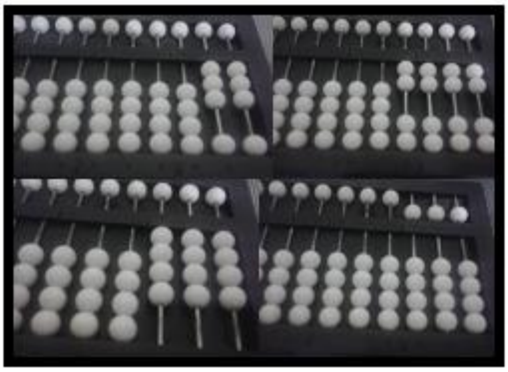
Professora: Mas se fosse quatro colunas de dois?

Gama: Dava, né? De três vezes quatro eu fiz três colunas de quatro. Mas também dava quatro de três.

Professora: E três vezes cinco?

Gama: É a mesma coisa. Fiz assim, não tinha um e eu fiz assim, ficou três colunas de cinco. (Figura 104).

Figura 104: Soroban - operações básicas - simulação I.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Professora: Você não está registrando isso?

Gama: Eu já esqueci o símbolo da multiplicação. Posso fazer de novo?

Professora: Pode.

Gama: Calma aí.

Professora: Você está contando no dedo?

Gama: Como você sabe?

Professora: Por causa desses movimentos da sua mão. Parece que você está escrevendo com o dedo. Não vai ficar nada registrado assim, não é?

Gama: Tá, vou escrever então em braille. Como é o sinal da multiplicação de novo?

Professora: (2, 3 e 6).

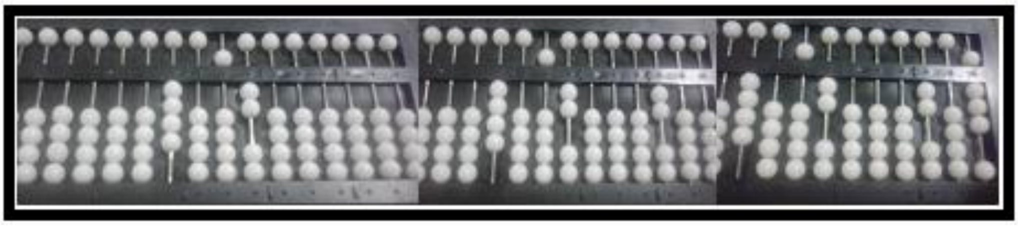
Gama: Ah, é, da adição é (2, 3 e 5).

Professora: Faça aí. E quatro vezes 52?

Gama: Esse eu não sei.

Professora: Faça assim: você tem que separar 52 para 50 + 2, e depois fazer a conta de vezes com o quatro, com as duas partes. Daí, você registra cinquenta vezes quatro, que dá duzentos, e depois faz dois vezes quatro, que dá oito, e soma tudo – que dá 208. Entendeu? (Figura 105).

Figura 105: Soroban - operações básicas - simulação II.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Gama: Sim.
Professora: Você tem que registrar certinho. Você tem que separar, pelas hastes do soroban, unidade de dezena. Daí você faz o cálculo do lado esquerdo e a resposta do lado direito. Depois você coloca sua resposta no braille, para relembrar depois.
Gama: Faz outra.
Professora: Vou fazer três vezes 45. Vamos lá, terei então 40 + 5. Logo, três vezes quarenta vai dar cento e vinte. Vou colocar aqui cento e vinte, e depois vou fazer três vezes cinco, que dá 15. Coloco tudo nas hastes do soroban. Deu...?
Gama: 135. (Figura 106).

Figura 106: Soroban - operações básicas - simulação III.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Gama: O soroban é bem mais fácil que na cabeça, eu achei que o soroban era mais difícil.
Professora: Por quê?
Gama: Não sei, é que eu fazia tudo na cabeça, eu faço a conta na imaginação, faço como tivesse um caderno, daí eu faço assim. Escrevo com os dedos como se estivesse escrevendo. Fazia na cabeça, mas com o soroban é mais fácil.
Professora: Por que você achou o soroban mais fácil?
Gama: Dá para criar um soroban na cabeça.

Professora: Você acha que dá para criar um soroban na cabeça?
Gama: Dá, isso dá. Eu não vou ter o soroban sempre, né? Os outros alunos da sala deveriam aprender também o soroban, seria mais fácil para eles também.
Professora: É... Mas tinha que ter um monte de soroban, né?
Gama: Pois é.
Professora: Bom, agora é com você. Aqui está a lista que os outros alunos estão fazendo. Leia aí e faça a mesma coisa. Escreva sua conta, vai no soroban, faça o cálculo e depois registre. Quando estiver pronto, você me chama e eu corrijo. Ok? Vou ajudar os colegas.

Quando acabou a aula, emprestei o soroban para ela treinar em casa e fiz uma lista de exercícios na máquina braille, antes dela ir embora, e lhe entreguei. Na aula seguinte, ela trouxe os exercícios que havia resolvido, observei que ela tinha acertado todos.

Senti que deveria ter dado um jeito de ter ensinado o soroban para todos os estudantes, conforme a aluna Gama sugeriu. Infelizmente, naquele momento não pensei nisso. Somente depois, olhando para os registros, percebi que haveria, sim, outras maneiras de construir soroban de forma artesanal, dando oportunidade para todos aprenderem juntos – mas não fiz e ficou o aprendizado para uma próxima vez.

Essa aula teve um grande significado na minha atuação como docente, pois nesse dia percebi que, quando um professor está seguro, ele não tem medo de ensinar. Passei a perceber o quanto foi importante aprender coisas novas e outras maneiras de ensinar matemática. Não me sinto pronta, porque ninguém está pronto, mas estou aberta ao novo para enfrentar qualquer desafio que ainda esteja por vir, neste contexto tão complexo que é a inclusão escolar.

7 ASPECTOS RELEVANTES PARA SE PENSAR A PRÁTICA DOCENTE NO CONTEXTO DA INCLUSÃO

> "para se realizar uma pesquisa é preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele" (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 1).

Neste capítulo, apresento as temáticas encontradas no estudo de caso da Lessandra-professora, que evidenciou vários elementos para se discutir a atuação docente frente às propostas de educação inclusiva. Entre estas temáticas se incluem: materiais manipuláveis, formação docente e condições de trabalho.

Elas contribuíram para se pensar a prática dos professores que atendam à diversidade dos estudantes da escola regular, e ajudaram a responder à pergunta de pesquisa: ***Que aspectos se mostram relevantes para pensar a prática docente no contexto da inclusão na trajetória de uma professora que se torna pesquisadora da própria prática?***

7.1 Materiais Manipuláveis

No estudo de caso da Lessandra-professora, foi possível perceber que os materiais manipuláveis, mostraram ser, em vários momentos dos relatos analisados, um forte aliado para a professora em suas aulas.

Um material manipulável é qualquer instrumento útil ao processo de ensino, não importando sua origem nem para que destino foi construído. Por exemplo, no caso da professora, ela usou uma marreta de plástico de brinquedo (Figura 107), que pode não ter sido construída com a intenção de se tornar um material para ser usado no ensino de matemática, porém, ao utilizá-la, teve como objetivo ensinar um conceito de ângulo. Se a marreta passou a ser útil ao processo de ensino e de aprendizagem deste conteúdo, ela foi utilizada como material manipulável[28].

---

[28] Na literatura são usadas diferentes denominações para o que aqui chamamos de materiais manipuláveis. Por exemplo: materiais concretos, materiais didáticos, materiais manipulativos entre outros.

Figura 107: Marreta de plástico.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Em muitos casos, o uso de materiais manipuláveis pelos alunos é importante, mas não essencial. O material pode ser manipulado apenas pelo professor numa exposição para a classe ou cada aluno pode manusear uma peça. Essa decisão fica a critério do professor. Porém, considero que, quando se tem na sala de aula estudantes cegos, a sua manipulação por tais alunos é fundamental.

Lorenzato (2010) declara que ensinar é dar condições para que o conhecimento do aluno seja construído por ele, e que dar aula não significa ensinar. Ele sustenta que conhecer os conteúdos da matemática não é suficiente para dar aula, temos que pensar no método de ensino e, ainda assim, isso não seria suficiente para garantir uma aprendizagem por todos os estudantes.

Os alunos necessitam de uma relação mediada. Na sala de aula, tradicionalmente, a mediação é feita pelas linguagens oral e visual – o professor explica a matéria escrevendo na lousa. O uso predominante desta abordagem nem sempre é favorável a todos os alunos, em particular para um cego. Para eles, faz-se necessário utilizar de outros instrumentos mediadores.

De acordo com os estudos de Oliveira (1997) sobre as concepções vygotskianas de mediação, em termos genéricos ela aponta ser "o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento" (p. 26). No estudo de caso, o material manipulável revelou-se em vários momentos uma alternativa para exercer essa função mediadora, não só ao aluno cego, mas a todos os alunos. Segundo os estudos de Oliveira (1997), foi deste modo que Vygotsky trabalhou "com a noção de que a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas fundamentalmente, uma relação mediada" (p. 27).

Defendendo o uso de materiais didáticos para o ensino da matemática, Lorenzato (2010) argumenta que o tato pode ser explorado para promover o aprendizado.

Santos (2011) desenvolveu uma pesquisa para avaliar o uso de materiais manipuláveis como ferramenta para a exploração de conteúdos matemáticos relacionados com trigonometria; para isso, construiu com os estudantes maquetes para auxiliar na resolução dos problemas. O pesquisador concluiu que os materiais manipuláveis utilizados em sua pesquisa, além de terem permitido explorar os conteúdos, motivaram os estudantes e, ainda, lhes deram autonomia diante de problemas matemáticos.

Ferronato (2002), através da investigação de um instrumento – o multiplano – destinado a satisfazer às necessidades básicas de aprendizagem de matemática a alunos cegos, concluiu que o uso do material mostrou-se uma eficiente alternativa, pois facilitou na compreensão de muitos conceitos que até então eram apenas decorados de forma automática pelos seus alunos.

O ensino da matemática através dos materiais manipuláveis para um estudante que enxerga tem sido defendido na literatura como um meio em potencial, mas, para pessoas cegas, a utilização destes materiais através do tato se torna imprescindível.

Além do tato, temos os outros sentidos e não devemos negligenciar nenhum deles. Devemos nos importar com as informações recebidas, independentemente da origem sensorial. Porém, neste texto concentrei nossa atenção na estimulação do tato, por considerá-lo amplamente utilizado pelo ser humano e porque vem sendo explorado para os recursos táteis utilizados nos materiais manipuláveis.

No contexto da escola inclusiva, Arruda e Almeida (2014) defendem que, para incluir os estudantes cegos, deveríamos contemplar em sala de aula diferentes estilos de aprendizagem visual, auditiva e cinestésica. Por exemplo, eles sugerem que os professores organizem atividades utilizando audiodescrição feita pelos próprios alunos da classe. No caso estudado, isso foi feito como mostra o trecho abaixo.

Observava que a aluna conseguia cumprir a *missão* que eu lhe havia dado. Micro parecia participar mais da atividade, era notável que ele *enxergava* através dos olhos da colega de sala. Ela lhe descrevia tudo o que ocorria na classe, ele acompanhava, porém, fazendo perguntas que me levavam a aproximar as mãos dele de algo palpável. [PDI]

Como foi observado no caso analisado, manipular um objeto mostra que *ver com as mãos* é indispensável para quem jamais poderia vê-lo sem tocar. O mesmo foi observado nas pesquisas que envolveram pessoas cegas, como as de Fernandes (2004), que utilizou uma placa de pinos e elásticos para representar as figuras e o eixo de simetria (*geoboard*), e de Lirio (2006), que construiu e utilizou alguns materiais manipuláveis para auxiliar sua pesquisa com o uso da tecnologia informática (desenhador Vox).

O próximo relato mostra que, ao utilizar materiais manipuláveis, tornaram-se acessíveis ao tato informações que antes seriam impossíveis somente com descrição. Isto é observado na reação de um estudante cego que só conhecia a palavra *cubo* e suas descrições, mas que nunca havia tocado em um.

Professora: Esse aqui é o cubo, Beta.
Beta: Oh, louco, nossa!
Professora: Era essa figura que você não estava conseguindo ver?
Beta: Nossa!!!
Professora: Esse aqui foi o cubo que fizemos. Mas você nunca sentiu?
Beta: Não, nem imaginava isso.
Professora: Mas tem o dado, você nunca pegou num dado?
Beta: Sim, mas não é assim. Que legal, professora! [EDI]

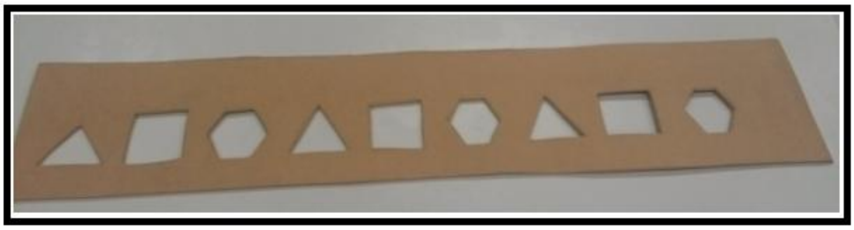
Nessa mesma direção, Porto (2005) afirma que é preciso sempre levar em conta que o cego possui outros mecanismos, que não a visão, para perceber as coisas que o rodeiam. Isso é preciso ser considerado ao se pensar na maneira como se faz o *design* das coisas do dia a dia, em especial o *design* do currículo escolar.

Uma das recomendações que podem ser encontradas através da cartilha para a inclusão de Arruda e Almeida (2014) é que o professor de matemática, quando tiver aluno cego, procure oferecer o palpável a esse estudante, de modo que possa servir para explicação ou compreensão da matéria. Porém, ainda que os autores defendam que o professor deve ter disponível materiais para os estudantes cegos, trago como proposta algo mais amplo: materiais manipuláveis que possam ser utilizados por todos os estudantes.

Embora os trabalhos anteriores ressaltem a importância de materiais manipuláveis para os alunos cegos, a tendência que se observa é a de uma ampliação na maneira de conceber os materiais, de forma que não haja a necessidade de se fazer adaptações para que sejam ser utilizado por aluno com alguma deficiência.

Podemos exemplificar através do trabalho de Segadas et al. (2010), que construíram um material (Figura 120) para explorar regularidades em uma sequência de figuras geométricas feita em uma faixa de EVA. Os alunos cegos e videntes puderam trabalhar em grupos, utilizando o mesmo material, sem a necessidade de adaptação.

Figura 108: Faixa de sequência geometria em EVA.



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Garcia e Galvão Filho (2012), Galvão Filho (2004, 2009) e Bersh (2009) trazem da Tecnologia Assistiva recursos de acessibilidade que podem ser utilizados de forma a ampliar o rol de usuários de um determinado material. Há aqueles mais sofisticados, com alto custo, mas há também muitos recursos simples e de baixo custo, tais como o uso de diferentes texturas, formas em relevos, código braille, materiais emborrachados, entre outros.

Carletto e Cambiaghi (2008) apresentam os princípios básicos para esta perspectiva de construção que quer evitar a necessidade de adaptação – o Desenho Universal. Para as autoras, este conceito se desenvolveu entre os profissionais da área de arquitetura com o

> objetivo de definir um projeto de produtos e ambientes para ser usado por todos, na sua máxima extensão possível, sem necessidade de adaptação ou projeto especializado para pessoas com deficiência. [...] não é uma tecnologia direcionada apenas aos que dele necessitam; é desenhado para todas as pessoas. A idéia do Desenho Universal é, justamente, evitar a necessidade de ambientes e produtos especiais para pessoas com deficiências, assegurando que todos possam utilizar com segurança e autonomia os diversos espaços construídos e objetos. (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2008, p. 10).

Isso é possível se nos atentarmos para os produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência. Mas, não apenas se limitando às pessoas com deficiência. O propósito é atender às necessidades e viabilizar a participação de todos e o acesso aos bens e serviços da maior gama possível de usuários, o que contribui para a inclusão das pessoas que estão impedidas de interagir na escola ou na sociedade em geral (BRASIL, 2004).

Os materiais manipuláveis para todos são relevantes para esse contexto, mas, sem as ações mediadas pelo professor, sua utilização não fará a diferença que está sendo defendida aqui. O caso estudado evidencia vários elementos para se discutir a atuação docente frente às propostas de educação inclusiva, os quais serão discutidos na seção seguinte.

7.2 Formação Docente

Os relatos aqui compartilhados evidenciam o desconforto que a professora sentia pela dificuldade em se comunicar com um aluno na classe.

É desesperador alguém perceber as dúvidas de um estudante e, apesar de saber o conteúdo, não saber ensinar. Era como se eu estivesse sendo desafiada a ensinar de outra forma um conteúdo que eu só sabia ensinar pelo tradicional. Sentia que meu medo de não saber o que responder estava excluindo o estudante cego e ao mesmo tempo me excluindo, eu não me sentia professora. Mas, se eu tentasse ensinar, ficando perto, eu excluiria todos os outros. Um dilema, porque eu estava excluindo de uma maneira ou de outra. [...] Buscava o improviso numa tentativa de ensinar. Não podia mandar o aluno imaginar uma fila de banco ou uma fileira de carteira, ou qualquer coisa em posição de fila. Ele não enxergava, e eu não tinha noção de como ele encarava isso. Dei outros exemplos, improvisando uma maneira de ensinar, para que todos acompanhassem. [PDI]

Em todos os relatos, fica evidente que a professora sempre esteve disposta a deixar uma *zona de conforto* rumo a uma *zona de risco*. Penteado (2001) discute as zonas de risco e de conforto como sendo territórios em que o professor pode se movimentar. A zona de risco se caracteriza como um território de incertezas e de imprevisibilidade. Já a zona de conforto é um território mais previsível, sem muitas surpresas. Para a autora, é na zona de risco que se tem mais possibilidades de novas conquistas para a atuação docente.

No caso analisado, a professora escolheu caminhar pela zona de risco, primeiramente através de improvisos, arriscou-se com a ajuda dos alunos rumo à zona da imprevisibilidade, através de audiodescrição de cenário. Ao perceber os desafios encontrados, as incertezas, a professora tentou algumas vezes trilhar sua volta para a zona de conforto. O que demonstra um movimento relacionado à sua inexperiência profissional para responder a perguntas que ela não estava prevendo, como evidencia o relato:

Antes de começar a falar, convidei uma estudante [...] para descrever para ele todos os movimentos que eu estava fazendo na frente da lousa [...]. Foi quando improvisei através da oralidade mais uma vez. [...] Apesar do medo de ser surpreendida por uma pergunta a qual eu não saberia responder, não conseguia ficar parada. Mais uma vez a saída foi improvisar para tentar ensinar. [...] observava que alguns alunos demonstravam, através da fisionomia, que estavam acompanhando a aula. Quando os questionava, eles confirmavam com a cabeça que sim. Porém, a mesma sensação não era percebida quando eu olhava para Micro. O silêncio dele, ao mesmo tempo em que me incomodava, me trazia conforto, pois eu não saberia o que fazer se ele me questionasse sobre aquele assunto. [PDI]

Segundo Penteado (2001), uma zona de conforto se caracteriza como o professor pautado no previsível, com ações que lhe garantam uma sensação de segurança. Já atuar na zona de risco seria deparar-se com a necessidade de buscar novos conhecimentos, mas nem sempre os professores possuem condições favoráveis para enfrentar situações desta natureza.

No caso analisado, a professora sai da sua zona de conforto para buscar elementos fora do contexto de sala de aula, a fim de auxiliá-la através de formação continuada. Uma das ações encontradas nos relatos foi evidenciada quando ela sai dos muros da escola e vai atrás de novos horizontes em uma instituição para pessoas com deficiência, *sites* e cursos *online* sobre inclusão e o curso de mestrado acadêmico. Penteado (2004) defende que ampliar a rede de interlocutores é fundamental para que um professor atue em uma zona de risco.

> [...] comecei a ser voluntária em uma *casa de apoio* [...]. Nesse ambiente me ofereci para trabalhar como professora voluntária, com um projeto de atividades matemáticas. Este projeto tinha como objetivo estudar assuntos da matemática de maneiras diferenciadas, como jogos, construções de objetos, atividades em geral. Neste ambiente eu me sentia livre para buscar possibilidades de ensinar matemática para cegos. [EPI]

> Recorri a diversos *sites* que envolviam temas de inclusão para pessoas com deficiência visual tais como: Instituto Benjamin Constant, Fundação Dorina Nowill, Bengala Legal [...]. Fiz cursos *online* numa rede de cursos particular sobre grafia braille [...]. [AP]

> Fiz o mestrado em educação matemática no intuito de buscar mais conhecimentos sobre o ensino da matemática, e trouxe como resultado deste trabalho acadêmico algumas contribuições e sugestões para auxiliar professores de alunos cegos. [AP]

Fica evidente, nos trechos acima, que houve muita boa vontade por parte da professora, mas uma atuação docente em sintonia com a perspectiva inclusiva não pode depender somente de ações informais e isoladas. É claro que a boa vontade é necessária, mas não é suficiente. Há conhecimentos sistematizados que podem ser trabalhados em cursos de formação. No estudo de caso, a formação inicial da professora não tratou disso, como segue o trecho do relato:

> [...] durante toda a minha formação na graduação, não foram oferecidas disciplinas que envolvessem a questão de estudantes com algum tipo de deficiência na escola, tampouco se falava sobre o assunto inclusão escolar. Não conhecia nenhum autor que discutisse sobre inclusão. [AP]

Considerando a época em que ela concluiu o curso de licenciatura (2003), é possível entender essa lacuna, uma vez que somente após a sua formação inicial é que houve a construção de políticas públicas inclusivas, garantindo aos estudantes com deficiência não só matrícula nas escolas regulares, como também condições de aprendizagem.

Isso pode ser conferido por meio do Decreto nº 6.949/2009, que reconhece os direitos das pessoas com deficiência à educação. O artigo 24 determina que, para a realização desse direito:

> a) As pessoas com deficiência não sejam excluídas do sistema educacional geral sob alegação de deficiência e que as crianças com deficiência não sejam excluídas do ensino primário gratuito e compulsório ou do ensino secundário, sob alegação de deficiência;
> b) As pessoas com deficiência possam ter acesso ao ensino primário inclusivo, de qualidade e gratuito, e ao ensino secundário, em igualdade de condições com as demais pessoas na comunidade em que vivem;
> c) Adaptações razoáveis de acordo com as necessidades individuais sejam providenciadas;
> d) As pessoas com deficiência recebam o apoio necessário, no âmbito do sistema educacional geral, com vistas a facilitar sua efetiva educação;
> e) Medidas de apoio individualizadas e efetivas sejam adotadas em ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social, de acordo com a meta de inclusão plena.

A professora, não pôde se beneficiar dessa discussão de políticas públicas na formação inicial e, como já mencionado, ela só buscou formação quando se deparou com a demanda em sala de aula.

Porém, a situação é diferente nos dias atuais, e já há algumas iniciativas em cursos de licenciatura para a formação na perspectiva da educação inclusiva. Na Unesp de Rio Claro, por exemplo, é oferecida uma disciplina optativa para os alunos do curso de Licenciatura em matemática e de pedagogia, que trata de questões de inclusão escolar de alunos com deficiência. Houve também um curso a distância sobre o tema, que atingiu pessoas de diferentes partes do Brasil. Essas ações contam com a participação de alguns pesquisadores membros do grupo Épura[29].

No estudo de caso, foi possível apontar que a formação docente é um dos aspectos relevantes para se pensar a prática do professor no contexto da inclusão. Aspecto este defendido no Decreto 7.611, de 17 de novembro de 2011, no artigo 5º que promulga, entre outras medidas para a escola inclusiva, a formação dos professores:

> I aprimoramento do atendimento educacional especializado já ofertado;
> II implantação de salas de recursos multifuncionais;
> III formação continuada de professores, inclusive para o desenvolvimento da educação bilíngue para estudantes surdos ou com deficiência auditiva e do ensino do Braile para estudantes cegos ou com baixa visão;
> IV formação de gestores, educadores e demais profissionais da escola para a educação na perspectiva da educação inclusiva, particularmente na aprendizagem, na participação e na criação de vínculos interpessoais;
> V adequação arquitetônica de prédios escolares para acessibilidade;
> VI elaboração, produção e distribuição de recursos educacionais para a acessibilidade; e
> VII estruturação de núcleos de acessibilidade nas instituições federais de educação superior.

Nesse contexto, com o apoio de políticas públicas, a inclusão é um direito do aluno, mas, também, é um direito do professor aprender sobre inclusão na sua formação inicial e continuada. Martins (2012) sumariza esta ideia da seguinte maneira:

> A formação dos profissionais de ensino, porém, de maneira geral, não se esgota na fase inicial, por melhor que essa tenha se processado. Para aprimorar a qualidade do ensino ministrado pelos profissionais de ensino em geral, nas escolas regulares, atenção especial deve ser atribuída também à sua formação continuada, de acordo com os princípios de atenção à diversidade. (MARTINS, 2012, p. 32).

Hoje em dia há cursos de formação continuada especialmente desenhados para abordar as questões da educação inclusiva. Há cursos oferecidos por

[29] Grupo de pesquisa na Unesp-RC cujo foco é a educação matemática e inclusão.

instituições privadas, tais como a que a professora realizou. São cursos *online* que objetivam capacitar professores para atuarem com estudantes com deficiência, os quais abordam assuntos como cegueira e baixa visão, estratégias de ensino, técnicas de escritas braille e transcrição, audiodescrição, formas de leitura diferenciada, como livro falado e novas tecnologias para educação.

O caso da professora evidencia que fontes de informação, tais como cursos de capacitação na internet – redes *online* –, abrem muitas possibilidades para se quebrar o isolamento dos professores. Penteado (2004) defende o uso de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) para professores da escola básica, desta maneira, a TIC representa uma possibilidade para a formação continuada para os professores nas próprias escolas.

Outro exemplo relativo a cursos para formação continuada foi o Plano Nacional de Formação do Professor da Rede Pública, conhecido como Plataforma Freire, criado pelo Ministério da Educação (MEC)[30], com cursos destinados aos professores da educação básica, nas instituições de ensino superior. Um dos cursos, conhecido como *Práticas Educacionais Inclusivas*, oferece formação continuada, com o objetivo de proporcionar aos professores estratégias para trabalhar com estudantes com deficiência.

Capellini e Rodrigues (2012) divulgaram, em forma de relatos, as mudanças ocorridas com os professores que fizeram este curso de formação continuada. Dentre estas mudanças, encontra-se o respeito às dificuldades dos estudantes com deficiência, a criação de novas estratégias de ensino, melhorias na prática em sala de aula, o reconhecimento para atender à diversidade dos estudantes e o aprendizado com recursos materiais, para auxiliá-los em sala de aula.

Para os professores que atuam em qualquer escola, estes cursos tornam-se de grande importância, visto que a formação do professor deve ser encarada como fundamental para que se tenha uma educação que contemple a todos. No caso estudado, foi evidenciado que, sem conhecimentos básicos, como, por exemplo, a existência do braille, recursos da TA, entre outros assuntos, um professor perde muitas oportunidades de atuar com os estudantes com deficiência.

Arruda e Almeida (2014), por exemplo, orientam para que os professores de matemática façam leitura em voz alta dos exercícios na lousa. Porém, fazer leitura

[30] Disponível em: <www.mec.gov.br>.

em voz alta não garante ao estudante cego acesso ao conteúdo, principalmente aos conteúdos matemáticos. A falta de experiência com assuntos relevantes ao ensino para todos, bem como o despreparo na formação, podem fazer com que um professor tome certas atitudes que poderiam ser evitadas. A perceber no relato da professora:

> [...] na lousa, falava alto e tentava descrever o que eu estava escrevendo. Mas, apesar do cuidado em descrever tudo, muitas vezes me flagrava falando coisas do tipo olhem aqui, esse número aqui ou esse desenho aqui. No mesmo momento percebia isso e não me sentia bem com minha atitude. Mas era algo um tanto automático. [PDI]

De acordo com a pesquisa de Lourenço (2014), os professores de matemática que não possuem formação sobre educação inclusiva sentem dificuldades em lecionar os conteúdos, isso porque também não possuem materiais adequados para utilizarem.

Se o professor não se sente preparado para ensinar o conteúdo da sua disciplina, não sabe como se comunicar com seu aluno, não possui material, começa a fazer improvisos, fica em silêncio na sua zona de conforto, afasta-se do estudante, entre outras atitudes de desespero, como foi notado no caso estudado. Muitas vezes, até pode existir a sensibilidade para com as dificuldades dos estudantes com deficiência e consciência da diversidade dos alunos, todavia, isto não é suficiente para ensinar.

Os próximos relatos da professora evidenciam que, depois da formação continuada, encontrava-se com mais condições de ensinar novas atividades, mostrando-se mais preparada para se dedicar à sua função docente, desenvolvendo estratégias de ensino que não eram somente lousa e giz.

> Lembro que utilizei este tipo de material e os alunos quiseram verificar se no círculo trigonométrico manipulável constavam as mesmas respostas da calculadora científica. [...] São coisas que podem acontecer e que dão novas oportunidades para incluir diferentes tecnologias nas aulas de matemática. [EDI]

Diante do caso analisado, é possível refletir sobre a formação inicial dos *futuros professores* nos cursos de licenciaturas, oferecendo disciplinas que almejem assuntos relacionados com a inclusão e a diversidade dos estudantes. É importante também incentivar a produção e o uso de materiais manipuláveis na formação docente, como também oportunizar a eles leituras relacionadas com pesquisas nesse âmbito da educação matemática inclusiva. Ainda nesse viés, os professores que seguem estudando adquirem mais oportunidades de conhecer formas diferenciadas de ensinar matemática para todos.

O estudo de caso analisado mostrou que, com formação continuada, o professor fica aberto a novos desafios, a novas experiências e com noções básicas para saber lidar com a diversidade dos estudantes. Um professor aberto ao novo observa o comportamento dos estudantes, faz mudanças pedagógicas de acordo com as necessidades, oferece materiais e recursos antes da aula e possibilita aos estudantes a exploração em materiais manipuláveis. Jesus e Effgen (2012) afirmam que isso representa para o professor a reflexão sobre a ação educativa e que é uma oportunidade de potencializar a sua prática pedagógica.

A perspectiva atual da inclusão requer reconstruir a escola regular como um ambiente que vai proporcionar uma educação de qualidade para todos, independentemente de qualquer situação. É importante destacar que cabe ao Estado dar condições plenas de funcionamento para o desenvolvimento (ou a realização) de uma educação inclusiva na prática e não somente esboçada em leis.

As ações do professor são importantes, mas não são apenas elas que farão as mudanças necessárias, elas fazem parte da mudança. Nesse sentido, pretendo refletir, na próxima seção, sobre as questões relacionadas à seguinte temática: condições de trabalho do professor que leciona na escola (inclusiva).

7.3 Condições de Trabalho

No estudo de caso, foram evidenciadas algumas dificuldades que a professora passou devido às condições de trabalho para desenvolver sua função docente. O relato que segue ilustra isso.

Professora: Vou tentar outra coisa. A função será para nós uma maquininha. Daí me dá sua mão. A caixinha é a maquininha, assim. Esse pequeno espaço da caixinha será a entrada do x.
Micro: Sei.
Professora: Se eu colocar um número x aqui, ele entra na maquininha e sai outro valor. Faz de conta que esta maquininha faz o cálculo y = x + 2. Se entrar o x igual a 1 ela vai somar 2 e qual serão resultado na saída?
Micro: 3.
Professora: Exatamente. A maquininha fez a conta e saiu o resultado. Esse resultado faz parte da imagem. Quem entrou era do domínio e quem saiu é da imagem.
Micro: Hum!!!
Professora: Vamos de novo. Se o x for 2? y = x + 2.
Micro: 2 + 2 sai 4.
Professora: Isso mesmo.
Micro: Maquininha foi boa, hem, mas e o gráfico que você falou?
Professora: Não sei nenhuma maneira de lhe ensinar e nem tem material aqui na escola.
Micro: Então deixa pra lá. [PDI]

A lei nº 9.394/1996 – de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN – prevê a oferta de subsídios para as possíveis mudanças nas práticas escolares envolvendo alunos público-alvo da educação especial. Inclui aqui a garantia de apoio aos professores.

Isso está explicito no Capítulo V, nos dois primeiros parágrafos do artigo 58:

> §1º Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender as 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 do ensino regular.

Dessa forma, como garantia, o artigo 59 desse mesmo capítulo traz, nos seus três primeiros incisos, que os sistemas de ensino assegurarão

> I – currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;
> II – terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;
> III – professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;

Para atender à demanda, os Parâmetros Curriculares Nacionais sugerem:

> • materiais desportivos adaptados: bola de guizo e outros;
> • sistema alternativo de comunicação adaptado às possibilidades do aluno: sistema braille, tipos escritos ampliados;
> • textos escritos com outros elementos (ilustrações táteis) para melhorar a compreensão;
> • posicionamento do aluno na sala de aula de modo que favoreça sua possibilidade de ouvir o professor;
> • deslocamento do aluno na sala de aula para obter materiais ou informações, facilitado pela disposição do mobiliário;
> • explicações verbais sobre todo o material apresentado em aula, de maneira visual;
> • boa postura do aluno, evitando-se os maneirismos comumente exibidos pelos que são cegos;
> • adaptação de materiais escritos de uso comum: tamanho das letras, relevo, *softwares* educativos em tipo ampliado, textura modificada etc.;
> • máquina braille, reglete, sorobã, bengala longa, livro falado etc.;
> • organização espacial para facilitar a mobilidade e evitar acidentes: colocação de extintores de incêndio em posição mais alta, pistas olfativas para orientar na localização de ambientes, espaço entre as carteiras para facilitar o deslocamento, corrimão nas escadas etc.;
> • material didático e de avaliação em tipo ampliado para os alunos com baixa visão e em braille e relevo para os cegos;
> • braille para alunos e professores videntes que desejarem conhecer o referido sistema;
> • materiais de ensino-aprendizagem de uso comum: pranchas ou presilhas para não deslizar o papel, lupas, computador com sintetizador de vozes e periféricos adaptados etc.;
> • recursos ópticos;
> • apoio físico, verbal e instrucional para viabilizar a orientação e mobilidade, visando à locomoção independente do aluno.

Porém, no momento Percebendo os desafios da inclusão (PDI), a professora desconhecia essa legislação e não recebeu nenhuma orientação a respeito. Já no momento Enfrentando os desafios da inclusão (EDI), a situação foi um pouco diferente, pois a escola possuía alguns dos materiais na sala de recurso para estudantes cegos, por exemplo, máquina braille, reglete, soroban e livro em braille.

Em linhas gerais, da questão de condições de trabalho para o professor, no caso estudado, os dois momentos – PDI e EDI – evidenciam mudanças[31]. O trecho a seguir ilustra isso.

> Lembro que a estrutura física desta escola não parecia ser adequada para estudantes cegos. Não havia pisos táteis ou qualquer tipo de faixas em alto-relevo para auxiliar uma pessoa cega. Os pisos eram escorregadios e os banheiros não tinham recursos de acessibilidade para pessoas com deficiência. Além disso, não havia sala de recursos para auxiliar os professores em suas atividades docentes, nem o aluno em suas atividades escolares. Não havia máquina braille e nenhum material disponível com recursos de tecnologia assistiva. Não existiam livros disponíveis em braille e os computadores existentes localizavam-se na sala de informática, porém, sem acessibilidade para uma pessoa cega. [PDI]

> Essa escola pública, apesar de ter recebido vários estudantes cegos, percebia que não era tão diferente da escola anterior. A estrutura do prédio era de dois andares e as escadas não tinham sinalizações ou piso de alerta de identificação para degraus, além de que não tinha elevador. Não tinha piso tátil ou qualquer tipo de faixas em alto-relevo para favorecer a mobilidade de uma pessoa cega. Nas portas dos ambientes, banheiros, por exemplo, não existiam inscrições em braille, nem inscrições ampliadas para alunos com baixa visão. [...] Na sala de DV, sempre que possível, o profissional especializado transcrevia os conteúdos ministrados pelos professores para o código braille. Porém, para os alunos do ensino médio este serviço tinha um obstáculo enorme, devido à quantidade de disciplinas. [...] presenciei a extinção das várias salas de recursos para dar lugar a implementação da Sala de Recursos Multifuncionais (SRMF) para atender as diferentes especialidades. [...] Esta SRMF recebeu alguns *kits* de Tecnologia Assistiva, entre outros recursos aos quais não tive acesso, por serem de uso exclusivo daquele ambiente. [EDI]

---

[31] Ocorridas durante uma década.

O que ocorreu no momento PDI pode ser entendido como efeito do processo inicial de implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 1996, e das adaptações nos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1998, bem como da Resolução da Câmara da Educação Básica, pelo Conselho Nacional de Educação, em 2001.

Nessa Resolução CNE/CEB de 11 de setembro de 2001, os artigos 2º e 7º ressaltam que

> Art. 2º Cabe às escolas organizar-se para o atendimento aos alunos educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de todos.
> Art. 7º O atendimento aos alunos com necessidades educacionais especiais deve ser realizado em classes comuns do ensino regular, em qualquer etapa ou modalidade da Educação Básica.

Foi um momento em que a responsabilidade para a inclusão escolar dos estudantes com deficiência ficava quase que exclusivamente com o professor da classe regular.

De acordo com o Ministério da Educação, em 2008 foram instituídas as Diretrizes Operacionais da Educação Especial para o Atendimento Educacional Especializado (AEE) na educação básica, regulamentadas pelo do Decreto nº 6.571. Na perspectiva da educação inclusiva, a Política Nacional de Educação Especial passou a orientar os sistemas educacionais para a organização dos serviços e recursos para complementar o ensino regular dos estudantes com deficiência. A saber, este atendimento

> tem como função identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas. Esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos alunos com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela. Consideram-se serviços e recursos da educação especial àqueles que asseguram condições de acesso ao currículo por meio da promoção da acessibilidade aos materiais didáticos, aos espaços e equipamentos, aos sistemas de comunicação e informação e ao conjunto das atividades escolares. (BRASIL, 2008).

O Decreto nº 6.571 prevê que o AEE seja realizado, prioritariamente, na sala de recursos da própria escola ou em outra escola de ensino regular, no turno inverso ao da escolarização, mas também pode ser realizado em centros de atendimento educacional especializado[32], e o estudante que receber o AEE e estiver matriculado na rede pública de ensino é duplamente contabilizado com o dinheiro do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB).

No entanto, o Decreto nº 6.571/2008 foi revogado pelo Decreto nº 7611/2011, prevendo aprimorar o AEE por meio das Salas de Recursos Multifuncionais, e conforme os seguintes parágrafos:

> §3º As salas de recursos multifuncionais são ambientes dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado.
> §4º A produção e a distribuição de recursos educacionais para a acessibilidade e aprendizagem incluem materiais didáticos e paradidáticos em Braille, áudio e Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, laptops com sintetizador de voz, softwares para comunicação alternativa e outras ajudas técnicas que possibilitam o acesso ao currículo.

Para o professor, este tipo de atendimento torna-se essencial para o desenvolvimento de suas aulas. Para o aluno, o AEE na própria escola, por meio de SRMF, torna-se um importante apoio para atender às suas necessidades.

No momento EDI, é possível perceber que houve mudanças com a instituição do Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais. De acordo com uma versão preliminar do relatório do Ministério da Educação para Todos (2014),

> Para atender essa finalidade foram implantadas 42 mil salas de recursos multifuncionais com equipamentos, mobiliários, materiais pedagógicos e recursos de acessibilidade, contemplando a oferta do atendimento educacional especializado em 49% das escolas públicas de ensino regular com matrícula de estudantes público alvo da educação especial, localizadas 93% dos municípios brasileiros. (MEC, 2014, p. 113).

No caso estudado, ficou evidenciado no momento PDI que, por não ter conhecimentos básicos sobre inclusão de pessoas com deficiência na escola, o professor corre o risco de não saber se comunicar com o estudante, o que torna a SRMF essencial no ambiente escolar.

---

[32] O que não exclui a existência das instituições especializadas ou escolas especiais.

Ele escrevia os resultados na sua máquina de braille. Recebi a lista de suas mãos, mas me senti muito incapaz em ajudá-lo. Não tinha como saber se o resultado estava correto, eu só enxergava uma porção de pontos em alto-relevo, não conhecia nada daquele código que ele escrevia e na escola não havia atendimento especializado. [...] certa vez, saí de perto de Micro sem avisar. Quando olhei para ele, notei que ele falava sozinho, pois pensava que eu estivesse por perto. Pedi desculpas, mas nunca me esqueci daquela cena, aprendi da pior maneira possível que não se deve sair de perto de um cego sem avisar. [PDI]

De acordo com Mantoan (2001), uma educação de qualidade para todos constitui uma enorme inquietação, pois a realidade aponta para uma numerosa parcela de excluídos do sistema educacional. Com a finalidade de enfatizar esta questão, a autora diz que,

> Quando se trata de propiciar oportunidades iguais e justas para todos, temos muito ainda por fazer nas escolas para corresponder ao princípio segundo o qual os seres humanos têm direito à dignidade, sejam quais forem as suas capacidades ou realizações. (MANTOAN, 2001, p. 57).

No caso estudado da professora, outra variável apareceu como interferência no desempenho de suas aulas, como fica evidenciado no trecho sobre a quantidade de alunos por sala de aula.

Lembro-me de que, ao entrar pela primeira vez na sala em que Micro estudava, não consegui identificá-lo entre os alunos presentes. [...] senti que seria constrangedor perguntar quem era o estudante cego, e me sentia perdida [...]. O espaço físico foi um empecilho. Por ser um espaço pequeno para 42 mesas com cadeiras e 42 pessoas sentadas, não dava para identificar qual delas seria o estudante cego. Foi então que tive a ideia de fazer chamada por nome, buscando notar algo de diferente no comportamento dos estudantes e, assim, encontrá-lo. Porém, minha tentativa foi frustrada, eram muitos alunos no mesmo local. [PDI]

As queixas eram constantes, cheguei a observar que havia uma preferência por encaminhar os alunos com deficiências para as salas de recursos, com justificativas de que os mesmos, na sua maioria, não apresentavam pré-requisitos suficientes para aprenderem numa sala com tantos alunos, e, portanto, os professores não teriam como proporcionar-lhes atenção. A quantidade de alunos matriculados por classe era sempre uma reclamação constante entre os professores. [EDI]

As políticas públicas preveem adequação arquitetônica de prédios escolares para acessibilidade, elaboração, produção, distribuição de recursos educacionais para a acessibilidade, organização espacial para facilitar a mobilidade e evitar acidentes. Mencionam até espaços entre as carteiras para facilitar o deslocamento do cego, porém, as leis nem sempre são implementadas da forma como são concebidas. Salas superlotadas não são favoráveis para ninguém, muito menos para os estudantes com deficiência.

Se as condições de atuação na escola não melhorarem, dificilmente atingiremos os objetivos da educação inclusiva. Caso isso não aconteça, o aumento das matrículas dos estudantes com deficiência na escola regular pode resultar mais em exclusão do que inclusão, conforme Pietro (2006).

Sobre isso, Mantoan (2001) corrobora que, quando se trata da realidade escolar dos estudantes com deficiência, é tudo diferente, pois aumentar o número de matrículas de crianças com deficiência no ensino regular não significa caminhar na direção da inclusão, e muito menos de uma escola de qualidade para todos.

Mantoan (2006) expõe que, para que tenhamos uma escola inclusiva, não é suficiente somente que os estudantes sejam respeitados em suas diferenças. Para promover educação de qualidade e sem exclusão, além das mudanças de atitudes e de ações do professor, os estudantes com deficiência precisam se beneficiar do sistema comum de ensino e, para que isto ocorra, estes necessitam de apoio e suporte especializado com recursos materiais, prédios adequados, menor número de alunos por sala, entre outras variáveis neste contexto.

Para pensar um modelo de inclusão, Mendes (2008) comenta que países mais experientes em práticas da educação inclusiva utilizam o trabalho colaborativo como estratégia para o ensino inclusivo. Um trabalho que requer mais de um professor em sala de aula, o especialista na disciplina e o especialista em educação especial. Segundo a autora, é um modelo no qual esses dois profissionais dividem a responsabilidade de planejar, instruir e avaliar o grupo de estudantes da sala de aula.

Argumenta Mendes (2008) que é desse modo que Gately e Gately (2001) definem esse tipo de trabalho, como uma parceria constituída entre professores da educação geral e especial, para compartilhar as responsabilidades do ensino de todos os alunos de uma classe. Neste tipo de trabalho, os profissionais desenvolvem em conjunto a criação de um currículo diferenciado que almeje qualidade de ensino para todos os estudantes. Certamente, no Brasil, devem ocorrer experiências similares a essa ou outras tão expressivas quanto, mas são pouco divulgadas e, pelo que a literatura apresenta, a grande maioria ainda conta somente com o professor da disciplina atuando na sala de aula.

Ainda que os impactos das medidas e implantações das políticas públicas tenham sido positivos, e que tais iniciativas governamentais sejam importantes, prevendo condições físicas, ambientais e materiais para o atendimento escolar, a escola para todos caminha em passos pequenos devido à grande demanda.

O Ministério da Educação reconhece que,

> Se o acesso é um desafio que requer infraestrutura e recursos humanos, a permanência e o sucesso são de natureza mais complexa e abrangente. Demandam investimento em aspectos relacionados aos fins da educação. Para que a tarefa cotidiana de ensinar e aprender se complete é preciso ter bons professores, estudantes motivados e uma série de outros elementos nem sempre passíveis de redução a números. A educação é uma atividade que envolve interação entre pessoas e muda vidas; por isso mesmo, configura-se como um empreendimento essencialmente humano (MEC, 2015, p. 58).

Podemos perceber que, mesmo com todo o aparato da lei e orientações das secretarias de educação, estamos longe de esgotar as discussões, debates e problemáticas da inclusão escolar de alunos com deficiência no ensino regular. Os desafios são grandes para atingirmos uma educação de qualidade e que seja para todos.

Neste capítulo foram apresentados os principais aspectos considerados relevantes para se pensar a prática docente no contexto da inclusão. Eles foram levantados a partir do caso da Lessandra-professora.

Em síntese, são três os aspectos mencionados:

- Uso de material manipulável para o ensino da matemática. Porém, para que os materiais manipuláveis possam estar disponíveis para o maior número possível de estudantes, inclusive para *ver com as mãos*, devem ser construídos, partindo de uma perspectiva de ampliação e pensando na diversidade já no momento do projeto de construção.

- Oferecimento, aos estudantes de cursos de licenciaturas, de disciplinas que envolvam as questões da diversidade, inclusão escolar e diferentes formas de construir materiais manipuláveis. Aos professores já formados, oferecer cursos de formação continuada, buscando promover metodologias de ensino que favoreçam a inclusão escolar.

- Melhores condições de atuação para aqueles que fazem parte do contexto escolar, condições essas que se concretizem através de recursos financeiros, técnicos e materiais.

Não tenho a pretensão de esgotar a discussão, e certamente o caso estudado pode inspirar outros aspectos que ainda não foram aqui mencionados. Porém, considero que esses três aspectos são fundamentais no contexto da educação inclusiva.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

> "Fazer diferença entre o mundo dos videntes e o mundo dos cegos é não acreditar que o mundo é o mesmo diante do direito que possuímos para e em nos comunicar, pois a coisa se apresenta como real para todo sujeito que partilha da situação. O que existe e é presente entre os seres humanos é a exigência de que o mundo seja sempre percebido de modo semelhante entre mim e o outro." (PORTO, 2005, p. 37).

O interesse de fazer esta pesquisa foi para trazer como resultados algumas possibilidades de ensinar matemática para estudantes cegos no contexto da escola inclusiva. Como também contribuir para ações de formação de professores que atendam à diversidade dos estudantes da escola regular.

Nesta investigação, considero-me privilegiada em dois sentidos. Primeiro, por se tratar de uma pesquisa que, olhando para minha própria prática, me fez olhar para trás, refletir e reconhecer o quanto mudei enquanto professora de matemática no contexto da escola inclusiva. É interessante quando se olha para o passado e se retomam lembranças que jamais contaria a ninguém se o assunto não fosse tão sério. Segundo, por ser a pesquisadora deste próprio movimento e constituir um memorial baseado em dez anos de prática, o que foi muito significativo enquanto educadora.

Foram dois importantes papéis. Primeiramente, a professora que retoma suas lembranças, mesmo que amargas, abre suas agendas de registros e lembra com tristeza o que já havia ficado para trás, e que a faz pensar sobre o que faria se tivesse a oportunidade de voltar ao passado. Da mesma forma que retoma registros das novas estratégias aprendidas em cursos de formação continuada e utilizando materiais manipuláveis em suas aulas. Depois, a pesquisadora que, partindo de todas essas informações, consegue constituir um caso de estudo.

Através deste estudo, considerei três aspectos que se mostraram relevantes para pensar a prática docente no contexto da inclusão escolar, quando se têm alunos cegos matriculados: os materiais manipuláveis, a formação docente e as condições de atuação na escola que os professores e alunos têm enfrentado.

O uso de *materiais manipuláveis* para o ensino da matemática, pensando em todos os estudantes, mostrou-se um forte aliado ao ensino e ao aprendizado de matemática, com foco na diversidade. Porém, para que os materiais manipuláveis possam estar disponíveis para o maior número possível de estudantes, inclusive para *ver com as mãos*, é preciso que a perspectiva de ampliação de uso esteja presente desde a concepção do projeto de construção.

A *formação docente* também mostrou ser um aspecto relevante para o professor atuar na perspectiva da inclusão. Através deste estudo, foi possível mostrar que um professor com uma formação inicial que não contemple a aprendizagem sobre a inclusão escolar não consegue atender às necessidades básicas de um aluno com deficiência. Defende-se que isto pode ocorrer em cursos de licenciatura com disciplinas que envolvam as questões da diversidade, da inclusão, da construção de materiais manipuláveis para todos. Aos professores já formados, isto também pode ocorrer em cursos ou grupos de estudos.

O terceiro aspecto que se mostrou relevante nesta perspectiva foram as questões que envolvem as *condições* de atuação na escola que são oferecidas a estes profissionais de ensino. Sem uma boa infraestrutura escolar, salas superlotadas, ausência de atendimento especializado aos estudantes, bem como de salas de recursos multifuncionais, salários baixos, entre outros itens, o professor não consegue desenvolver um trabalho docente com dignidade. Da mesma forma, o aluno também não se sente incluído.

Para nos aproximarmos de uma educação inclusiva, necessitamos repensar o currículo adotado na escola regular, os instrumentos de avaliação e a infraestrutura dos prédios escolares. Além disso, refletir sobre a qualificação, capacitação e aperfeiçoamento de todos os que atuam na escola e, principalmente, sobre a formação inicial dos futuros professores.

Quando me refiro aos materiais manipuláveis como possibilidades nas aulas de matemática, primordialmente quando temos alunos cegos matriculados, não estou defendendo adaptar nenhum material já existente para os cegos, e sim construir para todos, partindo do específico, que no caso é o *ver com as mãos*. Desta maneira, o estudante cego não influenciaria em um ambiente onde ele é o *deficiente* da sala, mas, sim, um aluno como os demais. A sua limitação não influenciará naquele ambiente em que se usam materiais manipuláveis.

Kranz (2014) investigou as possibilidades de práticas pedagógicas inclusivas mediadas por jogos matemáticos com regras, desenvolvidos e utilizados na perspectiva do Desenho Universal. Seu o objetivo era utilizar um material acessível a todos os alunos, sem a necessidade de adaptações posteriores para alunos com deficiência. Afirma, a autora, que foi possível perceber muitos avanços em relação às práticas pedagógicas direcionadas ao ensino e à aprendizagem de matemática para todos os envolvidos em sua pesquisa.

Marcone (2015) defende ações que evitem a exclusão pelo corpo. O autor diz que ações que consideram a diferença evitam ações colonialistas com relação aos alunos com deficiência, como, por exemplo, pensar uma tarefa para um aluno ideal, heterossexual, homem, branco e sem deficiências, e, depois de pronta tal tarefa, adaptá-la aos diversos corpos diferentes, como se a falta fosse dos corpos e não da tarefa.

O ensino tradicional da matemática, em vigor em muitas escolas, aparentemente, excluir os estudantes cegos, o que pode ser percebido na prática de sala de aula quando só temos disponíveis a lousa, o giz e a oralidade[33]. Mesmo que possam existir materiais didáticos para alguns conteúdos, se estes materiais não tiverem sido construídos pensando-se em todos, ainda assim, excluirão os estudantes cegos.

Outra variável a ser considerada é a forma de leitura e escrita que o cego utiliza. O sistema braille é uma escrita linear, o que pode dificultar a escrita de determinados assuntos da matemática.

Além dessas questões de natureza mais técnica há aquelas relacionadas a concepções. Por exemplo, os alunos cegos, muitas vezes, são vistos como incapazes de aprender matemática. Como docente da área de exatas no ensino médio e superior, ouvi muitas vezes a frase: *nossa, mas cego aprende matemática?* Esse tipo de preconceito com o estudante cego também o exclui do contexto escolar.

Este é um assunto complexo, pois as propostas escolares inclusivas que se pretendem instaurar nas escolas parecem buscar uma condição de igualdade entre os estudantes, sem pensar na diferença. Não podemos considerar que todos os alunos sejam iguais. Cada estudante tem seu próprio tempo. Precisamos é respeitar

[33] Mas, e os estudantes surdos? Como pergunta Werneck (2006): “Quem cabe no seu todos?”

as individualidades de cada um, as aptidões pessoais, as necessidades e os interesses individuais. Tudo isso precisa ser considerado também na elaboração do currículo.

O que aparentemente pode ser notado é que a escola atual foi construída para pessoas dentro de um padrão de normalidade idealizada pela sociedade. Ela não é estruturada para todos, mas, sim, para os estudantes que enxergam, ouvem, têm dois braços, duas pernas, ou seja, é o modelo de estudante padronizado. Por isso ela exclui, porque foi projetada para os iguais.

Acredito que o problema não são os estudantes com deficiência, e sim o sistema escolar. Se precisarmos adaptar os currículos para alguns devido a questões de acessibilidade, é porque o sistema é falho, e não está apropriado para todos, mas, sim, para poucos, os *ditos perfeitos*. O que abre questões a serem (re)pensadas.

Construindo materiais apenas para os cegos, estamos tornando a escola inclusiva? Será que, existindo um material específico para um estudante cego, isso não o faz ser excluído dos demais? A matemática que está sendo ensinada hoje nas escolas regulares tem sido acessível (pelo menos) para os alunos *ditos normais*? Penso que materiais manipuláveis para todos constituem uma possibilidade de, além de não se excluir ninguém, haver outras formas de ver a matemática.

Talvez, dessa maneira, respeitando-se as diferenças, sem exclusão no ambiente, possamos entender que todos nós somos diferentes. Até no nosso corpo o lado direito é diferente do esquerdo. Nossos alunos não são especiais porque eles são cegos, surdos ou qualquer outra especificidade, pois diferente todo mundo é. Todos os estudantes são especiais, e não porque são *deficientes*, são especiais porque são aprendizes de seus sonhos e buscas.

Ser professor não é só ensinar conteúdo, é educar pessoas. Assim sendo, cabe a todos nós, professores, contribuirmos com o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, sem excluir ninguém. O caminho é longo, é incerto e ainda há muito o que fazer. Mas é gratificante cada caminhada, cada passo, cada movimento, mesmo que pareça *pequeno.*

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, M. C.; ALMEIDA, M. (coord.). **Comunidade Aprender Criança. Cartilha da Inclusão Escolar**: inclusão baseada em evidências científicas. Ed. Instituto Glia, 2014. Disponível em: <http://www.sbp.com.br/src/uploads/2015/02/Cartilha_Inclusao_Escolar2014.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2015.

BÁFICA, A. P. S. Práticas inclusivas: um direito dos alunos. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 17-20.

BALEOTTI, L. R.; DEL-MASSO, M. C. S. Diversidade, diferença e deficiência no contexto educacional. In: OLIVEIRA, A. A. S. et al. (Org.) **Inclusão Escolar**: as contribuições da Educação Espacial. São Paulo: Cultura Acadêmica Editora; Marília: Fundepe Editora, 2008. 288 p.

BASSO, I. A. Práticas educacionais na área da deficiência intelectual. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 16.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: CEDI, 2013. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2015.

______. **Design de um serviço de tecnologia assitiva em escolas públicas.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

______. **Tecnologia assistiva: metodologia para estruturação de serviço em escolas públicas.** 2009. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

BRASIL. **Decreto nº 5.296**, de 02 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 30 jun. 2015

______. CNE. CEB. **Resolução n. 4**, de 2 de outubro de 2009, que institui diretrizes operacionais para o atendimento educacional especializado na educação básica, modalidade educação especial. Brasília, 2009.

______. **Constituição da República Federativa do Brasil.** 1988.

______. **Decreto nº 6.253**, de 13 de novembro de 2007. Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos

Profissionais da Educação – FUNDEB, regulamenta a Lei nº 11.494, de 20 de junho de 2007, e dá outras providências. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Decreto/D6253.htm>. Acesso em: 30 jun. 2015.

______. **Direito à educação**: subsídios para a gestão dos sistemas educacionais: orientações gerais e marcos legais. Organização: Ricardo Lovatto Blattes. 2. ed. Brasília: MEC, SEESP, 2006. 343 p.

______. **Estatuto da criança e do adolescente - ECA.** Lei nº 8.069/90, atualizada com a Lei nº 12.010, de 2009, inclusa a Lei nº 12.594, de 2012 (SINASE). 3. ed. Santa Catarina, 2012. Disponível em: <https://www.tjsc.jus.br/infjuv/documentos/ECA_CEIJ/Estatuto%20da%20Crian%C3%A7a%20e%20do%20Adolescente%20editado%20pela%20CEIJ-SC%20vers%C3%A3o%20digital.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2015.

______. **Estatuto da Criança e do Adolescente no Brasil.** Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990.

______. **Estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais.** Coordenação geral: SEESP/MEC; organização: Maria Salete Fábio Aranha. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2003.

______. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB, n. 2**, de 11 de fevereiro de 2001. Institui diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica. Brasília, 2001.

______. Ministério da Educação. **Lei 9394/96.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, 23 de dezembro de 1996.

______. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica.** Brasília: MEC; SEESP, 2001. 79 p.

______. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília: MEC, 2008.

______. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Adaptações Curriculares / Secretaria de Educação Fundamental. Secretaria de Educação Especial. Brasília: MEC /SEF/SEESP, 1998.

______. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas Tecnologia Assistiva. **Tecnologia Assistiva.** Brasília: CORDE, 2009. 138 p. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2015.

CAMPOS, P. B. S. Aprendizagem significativa: ênfase em exemplificações, sugestões de trabalho e textos de apoio. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 173.

CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. Concepções de professores acerca dos fatores que dificultam o processo da educação inclusiva. **Educação**, Porto Alegre, v. 32, n. 3, p. 355-364, set./dez. 2009. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/5782/4203>. Acesso em: 30 jun. 2015.

______. **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012. 237 p.

CARLETTO, Ana Claudia; CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal:** um conceito para todos. 2008. Disponível em: <http://www.vereadoramaragabrilli.com.br/files/universal_web.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2015.

CARTA DO RIO, 2004. **Desenho Universal para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável.** Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:WIjkinUIJWoJ:siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1172672474385/RioCharterUnivPor.doc+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 30 jun. 2015.

CASTRO, A. A. et al. Contribuições da Tecnologia Assistiva para a inclusão educacional na rede pública de ensino de Feira de Santana. In: MIRANDA, T. G.; GALVÃO FILHO, T. A. (Org.). **O professor e a educação inclusiva**: formação, práticas e lugares. Salvador: EDUFBA, 2012, p. 299-320.

CEZÁRIO, A. P. B. Um novo olhar para a construção de uma escola inclusiva. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 53-55.

COMENIUS, J. A. **A escola da infância**. Trad.: Wojciech Andrzej Kulesza. São Paulo: Ed. Unesp, 2011. 120 p. (Clássicos).

COSTA, V. A. Formação de professores e educação inclusiva frente às demandas humanas e sociais: para quê? In: MIRANDA, T. G.; GALVÃO FILHO, T. A. (Org.). **O professor e a educação inclusiva**: formação, práticas e lugares. Salvador: EDUFBA, 2012, p. 89-110.

CURY, H. N. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos.** Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2007 (Coleção Tendências em Educação Matemática).

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA e linha de ação sobre necessidades educativas especiais. Brasília: CORDE, 1994. 54 p.

FERNANDES, H. A. A.; HEALY, L. As Concepções de Alunos Cegos para os Conceitos de Área e Perímetro. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2007, Belo Horizonte, MG. **Anais...**, Belo Horizonte: SBEM, 2007.

FERNANDES, S. H. A. A. **Das experiências sensoriais aos conhecimentos matemáticos**: uma análise das práticas associadas ao ensino e aprendizagem de alunos cegos e com visão subnormal numa escola inclusiva. 2008. 242 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

______. **Uma análise vygotskiana da apropriação do conceito de simetria por aprendizes sem acuidade visual**. 2004. 229 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

FERREIRA, A. C. F. Inclusão: discussão antiga, conhecimento novo. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 42-47.

FERRONATO, Rubens. **A construção de instrumento de inclusão no ensino da Matemática**. 2002. 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

FOSSA, J. A. Recursos pedagógicos para o ensino da matemática a partir das obras de dois matemáticos da Antiguidade. In: MENDES, I. A. **A história como um agente de cognição na educação Matemática.** Porto Alegre: Sulina, 2006, p. 137-182.

FREIRE, P. **Professora sim, tia não**. Cartas a quem ama ensinar. São Paulo: Olho D'água, 1993.

GALVÃO FILHO, T. A. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Org.). **Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade.** 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, 2009, p. 207-235.

______. **Ambientes computacionais e telemáticos no desenvolvimento de projetos pedagógicos com alunos com paralisia cerebral**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

______. **Tecnologia Assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas**. 2009. 346 f. Tese (Doutorado em educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, 2009.

GALVÃO FILHO, T. A.; GARCIA, J. C. D. **Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistiva**. São Paulo: Instituto de Tecnologia Social - ITS BRASIL; Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI/SECIS, 2012. 68 p.

GALVÃO, L. M. S. Duas boas novidades: curso EAD é muito bom e a inclusão pode ser uma realidade para todos. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 17-20.

HIDALGO, L. A. C. A importância de uma olhar diferenciado ao sistema educacional brasileiro. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 187-191.

JESUS, D. M.; EFFGEN, A. P. S. Formação docente e práticas pedagógicas: conexões, possibilidades e tensões. In: MIRANDA, T. G.; GALVÃO FILHO, T. A. (Org.). **O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares.** Salvador: EDUFBA, 2012, p. 17-24.

KRANZ, C. R. **Os jogos com regras na perspectiva do desenho universal: contribuições à educação matemática inclusiva**. 2014. 290 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

LAUDISSI, G. Z. Palavras de ordem: administrar e confiar que o aluno é capaz de tudo que quiser. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 124-126.

LIRIO, S. B. **A Tecnologia Informática como Auxílio no Ensino de Geometria para Deficientes Visuais.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012, p. 3-37.

______. **Para aprender matemática**. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2010.

LOURENÇO, L. R. **A Inclusão do Deficiente Visual e a Matemática Escolar**: um estudo de caso etnográfico numa escola do ABC paulista. 231 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do ABC, São Paulo, 2014.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LUZIVOTTO, C. C. Somos todos iguais na diferença. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 110-113.

MANTOAN, M. T. E.; PRIETO, R. G.; ARANTES, V. A. (Org.). **Inclusão escolar**: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2006.

______. Por uma Escola (de Qualidade) para Todos. In: MACHADO, N. J. et al. **Pensando e Fazendo Educação de Qualidade.** São Paulo: Moderna, 2001.

MANZINI, E. J. Formação do professor para o uso de tecnologia assistiva. **Cadernos de Pesquisa em Educação**, Vitória, ES, v. 19, n. 37, p. 13-24, jan./jun. 2013. Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/educacao/article/view/7451>. Acesso em: 30 jun. 2015.

MARCELLY, L. **As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensino da matemática para alunos cegos e videntes**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

MARCONE, R. **Deficiencialismo: a invenção da deficiência pela normalidade**. 2015. 170 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

MENDES, E. G.; MALHEIRO, C. A. L. Salas de recursos multifuncionais: é possível um serviço “tamanho único” de atendimento educacional especializado? In: MIRANDA, T. G.; GALVÃO FILHO, T. A. (Org.). **O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares.** Salvador: EDUFBA, 2012, p. 89-110.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MIRANDA, T. G.; GALVÃO FILHO, T. A. (Org.) **O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares.** Salvador: EDUFBA, 2012. 491 p.

MOURA, I. M. de. Aprender e apaixonar-se faz toda diferença na educação inclusiva. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 84-83.

OLIVEIRA, A. N. Prática inclusiva: o aprendizado gerando mudança. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 32-34.

OLIVEIRA, F. I. W. de; PROFETA, M. S. Educação Inclusiva e Alunos com Necessidades Educacionais Especiais. In: OLIVEIRA, A. A. S. et al. (org.). **Inclusão Escolar: as contribuições da Educação Espacial**. São Paulo: Cultura Acadêmica Editora; Marília: Fundepe Editora, 2008. 288 p.

OLIVEIRA, M. C. Prática educacionais inclusivas - deficiência intelectual. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 38-42.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico.** 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012, p. 77-92.

PELOSI, M. B. Por uma escola que ensine e não apenas acolha recursos e estratégias para inclusão escolar. In: MANZINI, E. J. (Org.). **Inclusão e acessibilidade**. Marília: ABPEE, 2006. 180 p.

PENTEADO, M. G. Computer-Based Learning Environments: Risks and Uncertainties for Teachers. **Ways Of Knowing Journal**, v. 1, n. 2, outono 2001, p. 23-35.

______. Redes de trabalho: expansão das possibilidades da informática na educação matemática da escola básica. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004, p. 283-295.

PIMENTEL, S. C. Formação de professores para a inclusão: saberes necessários e percursos formativos. In: MIRANDA, T. G.; GALVÃO FILHO, T. A. (Org.). **O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares.** Salvador: EDUFBA, 2012, p. 139-145.

PORTO, E. **Corporeidade do cego: novos olhares**. Piracicaba/São Paulo: UNIMEP/Memnon, 2005.

REILY, L. **Escola Inclusiva**: Linguagem e mediação. Campinas: Editora Papirus, 2004.

ROCHA, A.; PONTE, J. P. Aprender matemática investigando. **Zetetiké**, Faculdade de Educação, Unicamp, SP, v. 14, n. 26, 2006. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/zetetike/article/view/2428/2190>. Acesso em: 30 jun. 2015.

RODRIGUES, M. V. P. Integração da criança com deficiência em sala regular. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 107-109.

RODRIGUES, O. M. P. R. et al. **Fundamentos históricos e conceituais da Educação Especial e Inclusiva**: reflexões para o cotidiano escolar no contexto da diversidade. Disponível em: <http://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/155246/1/unesp-nead_reei1_ee_d01_s03_texto02.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2015.

ROMANI, C. B. O desafio da educação inclusiva. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 92-95.

ROSA, V.; SCHUHMACHER, E. Construção de gráficos de setores por alunos portadores de deficiência visual. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1, 2009, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: UTFPR, PPGECT, 2009.

SANTOS, D. C. **O uso de materiais manipuláveis como ferramenta na resolução de problemas trigonométricos**. 95 f. Dissertação (Mestrado profissionalizante em ensino de física e matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2011.

SANTOS, M. A. P.; NEME, C. M. B. **A profissão docente e o cotidiano escolar: questões reflexivas e dilemas éticos da Educação Especial e Inclusiva.** Disponível em: <http://www.acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/155317/1/unesp-nead_reei1_ee_d05_texto2.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2015.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação (Reação)**, São Paulo, Ano XII, mar./abr. 2009, p. 10-16. Disponível em: <http://www.apabb.org.br/admin/files/Artigos/Inclusao%20-%20Acessibilidade%20no%20lazer,%20trabalho%20e%20educacao.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2015.

SEGADAS, C. et al. **Atividades matemáticas para deficientes visuais**. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2010.

______. O ensino de simetria para deficientes visuais. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2007, Belo Horizonte, MG. **Anais...** Belo Horizonte: SBEM, 2007.

SICHETTI, A. P. S. S. Uma boa avaliação como sendo ponto de partida para um planejamento mais efetivo. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 17-20.

SILVA, M. C. A. Tecer um novo olhar através de nossas experiências. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 57-60.

SILVA, M. C. R. F.; PINTO, T. C. L. **Inclusão social: o design como parte integrante no ensino da arte.** Florianópolis, v. 02, 2010, jan./dez. 2009.

SILVEIRA, K. R. S. Educação a distância: uma mudança de visão do sistema educacional para suprir uma carência educacional. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais**

inclusivas na modalidade EaD: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 117-119.

SOARES, A. L. C. Educação inclusiva: ampliando horizontes e possibilidades. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 48-50.

SOQUETTI, L. H. R. Desafios. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 122-123.

SOTTOVIA, L. M. A importância da formação continuada. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 127-129.

SOUZA, R. N. S. de. Soroban: potencializando a construção de nosso sistema de numeração e de vias para inclusão de alunos com necessidades visuais. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBEM, 2007.

SOUZA, J. C. M. **Matemática Divertida e Curiosa**. 25. ed. Rio de Janeiro: Record, 2008.

UNICEF. **Declaração Mundial sobre Educação para Todos e Plano de Ação para Satisfazer as Necessidades Básicas de Aprendizagem.** Brasília: UNICEF, 1991.

VALADÃO, E. A. de S. Importância do curso para a segurança profissional. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. (Org.). **Vivências do curso de práticas educacionais inclusivas na modalidade EaD**: relatos dos cursistas. Bauru: UNESP/FC, 2012, p. 80-83.

VIEIRA, S. S.; SILVA, F. H. S. Flexibilizando a Geometria na Educação Inclusiva dos Deficientes Visuais: Uma Proposta de Atividades. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBEM, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. O desenvolvimento dos processos psicológico superiores. Trad.: José Cipolla Neto, Luiz Silveira Barreto, Solange Castro Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

______. P**ensamento e linguagem**. Trad.: Jeferson Luiz Camargo. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WERNECK, C. **Quem cabe no seu todos?**. Rio de Janeiro: WVA Editores, 1999.

______. **Sociedade Inclusiva. Quem cabe nesse todo?**. 3. ed. Rio de Janeiro: WVA, 2006.