



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



**ENSINANDO GEOMETRIA ESPACIAL PARA ALUNAS SURDAS DE UMA
ESCOLA PÚBLICA DE BELO HORIZONTE (MG): UM ESTUDO
FUNDAMENTADO NA PERSPECTIVA HISTÓRICO CULTURAL**

Orientanda: Fernanda Bittencourt Menezes Rocha

Orientadora: Teresinha Fumi Kawasaki

Ouro Preto 2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

FERNANDA BITTENCOURT MENEZES ROCHA

**ENSINANDO GEOMETRIA ESPACIAL PARA ALUNAS SURDAS DE UMA
ESCOLA PÚBLICA DE BELO HORIZONTE (MG): UM ESTUDO
FUNDAMENTADO NA PERSPECTIVA HISTÓRICO CULTURAL**

Dissertação apresentada à Banca, como requisito parcial para a
obtenção do Título de Mestre em Educação
Matemática pelo Mestrado Profissional em
Educação Matemática da Universidade
Federal de Ouro Preto, sob orientação da
Profa. Dra. Teresinha Fumi Kawasaki.

**Ouro Preto
2014**

R672e

Rocha, Fernanda Bittencourt Menezes.

Ensinando geometria espacial para alunas surdas de uma escola pública de Belo Horizonte (MG) [manuscrito] : um estudo fundamentado na perspectiva histórico cultural / Fernanda Bittencourt Menezes Rocha. – 2014.

199 f.

Orientadora: Profa. Dra. Teresinha Fumi Kawasaki.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Departamento de Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática.

1. Matemática - Estudo e ensino - Teses. 2. Geometria - Teses. 3. Surdos - Educação - Teses. I. Universidade Federal de Ouro Preto. II. Título.

Catálogo: sisbin@sisbin.ufop.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ENSINANDO GEOMETRIA ESPACIAL PARA ALUNAS SURDAS DE
UMA ESCOLA PÚBLICA DE BELO HORIZONTE (MG): UM ESTUDO
FUNDAMENTADO NA PERSPECTIVA HISTÓRICO CULTURAL**

Autor: Fernanda Bittencourt Menezes Rocha

Orientadora: Teresinha Fumi Kawasaki

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação defendida por Fernanda Bittencourt Menezes Rocha e aprovada pela Comissão Examinadora. Data: 26/08/2014.



.....

Orientadora

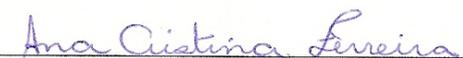
COMISSÃO EXAMINADORA:



Profa. Dra. Teresinha Fumi Kawasaki



Profa. Dra. Siobhan Victoria Healy



Profa. Dra. Ana Cristina Ferreira

2014

AGRADECIMENTOS

Sou grata a Deus, pela oportunidade de aprendizado no decorrer de minha atuação profissional e pela formação proporcionada durante esses anos de estudo neste Mestrado.

A minha orientadora, Prof.^a Dr^a Teresinha, a qual sempre acolheu minhas dúvidas, buscando orientar-me da maneira mais amável possível, com imensa disponibilidade e compromisso.

Às professoras Ana Cristina e Lulu, por aceitarem o convite para participarem da banca, e também pelas valiosas contribuições a este trabalho.

Aos queridos professores do Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP, pela receptividade e pelas valiosas contribuições para minha formação.

Aos meus amigos da Matemática, Pollyanna Fiorízio, Alessandra, Célio e Davidson, que me incentivaram e confortaram nos momentos difíceis, alegrando-se comigo a cada conquista.

A Fabiana, minha companheira de estrada e todos os meus amigos da turma V, que, através dos exemplos de luta e coragem, não me deixaram desistir.

A Aline, pela ajuda na árdua tarefa da transcrição dos dados.

Aos amigos de magistério, que me ajudaram direta ou indiretamente na realização desta pesquisa. Ao diretor e à coordenadora da escola onde esta pesquisa pôde ser realizada, por permitirem e apoiarem sua concretização.

A Marlene, pela dedicação e paciência na revisão deste trabalho.

Às minhas queridas alunas participantes da pesquisa, que aceitaram o convite para dela participarem, que muito me ensinaram e contribuíram para o alcance dos objetivos deste estudo.

A meu marido, Leonardo, pela compreensão quanto à minha ausência e que me fez acreditar nesse sonho e, com muita paciência e amor, me ajudou a concretizá-lo.

A meus pais, Jairo e Dalva, por me apoiarem, incentivarem e acreditarem nos meus sonhos. Por suas orações, sou-lhes grata.

E a todos aqueles que, de alguma forma, ajudaram-me na concretização deste sonho.

Resumo

Este trabalho teve por objetivo procurar entender como o uso de recursos didáticos, como os materiais manipulativos – utilizados por alunas surdas do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Belo Horizonte, em aulas em que fossem estimuladas ao diálogo através de questionamentos – favorecem a aprendizagem de Geometria Espacial quanto à ampliação do vocabulário em Língua de Sinais e o português escrito. Participaram da pesquisa quatro alunas surdas com idade entre quatorze e dezoito anos de uma escola pública municipal de Belo Horizonte de uma turma exclusiva de alunas surdas. Observei de que modo elas utilizaram e manipularam os materiais que foram a elas disponibilizados em tempo integral, ao longo de todo o processo, em uma sala ambiente de Matemática e como se comunicaram durante as atividades planejadas para abordar conceitos básicos da Geometria Espacial. Como aporte teórico foram utilizados os Estudos Surdos e conceitos da teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, como mediação, zona de desenvolvimento proximal, formação de conceitos e defectologia. Nessa perspectiva, os materiais manipulativos foram pensados como ferramentas de mediação da aprendizagem e estavam disponíveis, durante todo o tempo para as alunas. Acrescenta-se ainda que, ao longo do processo, cópias desses materiais foram manufaturadas pelas próprias alunas. A pesquisa de cunho qualitativo teve como instrumentos de coleta de dados o diário de campo, entrevistas semiestruturadas, questionário e gravações em vídeo. As atividades planejadas para a pesquisa foram realizadas em quatorze aulas, totalizando dezenove horas. O trabalho com os materiais manipulativos e as aulas em que estimei diálogos através de perguntas e respostas apontou possibilidades significativas para a aprendizagem das alunas. Pude observar as respostas satisfatórias das discentes participantes em relação aos conceitos de Geometria Espacial trabalhados, estabelecendo, negociando e compartilhando sinais em Libras de termos matemáticos, sendo que alguns foram por elas criados ao longo do processo.

Palavras-chave: Educação Matemática dos Surdos. Geometria. Ensino Fundamental. Estudos Surdos. Teoria Histórico-Cultural.

ABSTRACT

This study aimed at comprehending how the use of manipulative, virtual and others teaching resources, used by deaf students throughout dialogued math classes could assist their learning of basic concepts of spatial geometry. I focused specially on observing the use and possible expansion of their vocabulary in Sign Language and practice of written Portuguese. Participants were four deaf girl students between the ages of fourteen and eighteen; they attend a deaf student exclusive group, in a public school at Belo Horizonte city, in the state of Minas Gerais, Brazil. I observed how these students used and manipulated the manipulative materials that were available to them full time throughout the process in a math ambient classroom, and how they communicated among themselves during the activities in order to address basic concepts of spatial geometry. This study is theoretically based on Deaf Studies and concepts of the Historical-Cultural theory of Vygotsky (e.g.; mediation, zone of proximal development and concept formation). Through the lenses of this perspective, manipulative materials were thought as mediating learning tools, which were available to the students all the time. Still, throughout the process, copies of these materials were manufactured by the students themselves. This qualitative research had as instruments for data collection notes on field diary, semi-structured interviews, questionnaires and video recordings. The activities were held in fourteen classes, totaling nineteen hours. This study lightened significant possibilities for the teaching and learning processes of these students. I observed satisfactory performance of the participating students, with the students establishing, negotiating and sharing signs that have been created throughout the process for the mathematical terms learned in the activities.

Keywords: Mathematics Education of the Deaf. Geometry. Mathematics education to deaf adolescents. Spatial Geometry. Manipulatives didactic material. Cultural Historical Theory.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 4.1: Mapa sequencial das atividades programadas.....	68
Figura 5.1: Sólidos geométricos confeccionados por mim que foram utilizados como amostras para a atividade.....	69
Figura 5.2: Sinais usados para alguns termos geométricos.....	70
Figura 5.3: Eva e Gina descrevendo o prisma de base triangular (data: 08/05/2013).....	72
Figura 5.4: Nesta sequência, temos Eva e Gina descrevendo um prisma de base hexagonal e tentando criar um sinal em comum (data: 08/04/2013).....	73
Figura 5.5: Clara usando o mesmo sinal para o prisma de base hexagonal criado por Gina e Eva (data: 08/04/2013).....	74
Figura 5.6: Alunas utilizando a planificação para construir prisma e pirâmides (08/04/2013).....	75
Figura 5.7: Clara confeccionando sua pirâmide usando a técnica da Gina e Eva. Clara utiliza uma régua para cortar as faces.....	76
Figura 5.8: Eva indicando que as faces da pirâmide devem ser planas.....	77
Figura 5.9: Eva mostrando a sua pirâmide para Irina (data: 11/04/2013).....	78
Figura 5.10: Gina contornando a face de um paralelepípedo na cartolina (data: 15/04/2013).....	82
Figura 5.11: Gina sinalizando pentágono (data: 16/04/2013).....	84
Figura 5.12: Gina sinalizando o prisma de base hexagonal (data: 16/04/2013)...	85
Figura 5.13: Gina sinalizando hexágono (data: 16/04/2013).....	88
Figura 5.14: Gina se referindo à característica planar das faces (data: 17/04/2013).	89
Figura 5.15: Gina criando um sinal para os poliedros (data: 17/04/2013).....	89
Figura 5.16: Sinal de poliedro usado pelas alunas (data: 17/04/2013).....	89
Figura 5.17: Sinal dado aos não poliedros pelas alunas (rola) (data: 17/04/2013)....	89
Figura 5.18: Gina sinalizando s-o-l-i-d-o-s g-e-o-m-e-t-r-i-c-o-s.....	91
Figura 5.19: Gina sinalizando "rolam".....	91
Figura 5.20: Eva se referindo aos poliedros.....	92
Figura 5.21: Gina se referindo à superfície planar dos poliedros.....	92
Figura 5.22: Professora negociando um sinal para planificação (data: 17/04/2013).	93
Figura 5.23: Confeção dos cartazes (25/04/2013).....	94
Figura 5.24: Cartazes construídos pelas alunas (29/04/2013).....	96
Figura 5.25: Clara usando o sinal de planificação compartilhado pelas colegas (data: 02/05/2013).....	97
Figura 5.26: Gina usando o sinal de planificação compartilhado pelas colegas (data: 02/05/2013).....	98
Figura 5.27: Atividade realizada por Clara (data: 02/05/2013).....	98
Figura 5.28: Atividade realizada por Irina (data: 02/05/2013).....	99
Figura 5.29: Atividade realizada por Gina (data: 02/05/2013).....	100
Figura 5.30: Tetraedros confeccionados por Gina, Clara e Irina (data: 02/05/2013)	100
Figura 3.31: Modelos usados na atividade 6 (data: 15/05/2013).....	106

Figura 3.32: Reprodução do desenho feito por Eva em sua mesa (data: 15/05/2013).....	106
Figura 5.33: Primeiros cubos feitos por Eva, Clara e Irina (data: 15/05/2013).....	108
Figura 5.34: Desenho semelhante do cubo feito por Irina (data: 15/05/2013).....	109
Figura 5.35: Segundos cubos desenhados por Eva e Clara, e terceiro cubo feito por Irina (data: 15/05/2013).....	110
Figura 5.36: "Tetraedros" feitos por Clara, Irina e Eva (data: 15/05/2013).....	110
Figura 5.37: Foto tirada por Eva (data: 15/05/2013).....	111
Figura 5.38: Tetraedro feito por Eva, Irina e Clara (data: 15/05/2013).....	111
Figura 5.39: "Tetraedro" utilizado como auxílio para a atividade7 (data: 15/05/2013).....	113
Figura 5.40: Esquema usado para a atividade 7 (data: 15/05/2013).....	114
Figura 5.41: Alunas explorando o aplicativo de geometria (data: 22/05/13).....	116
Figura 5.42: Pirâmide explorada por Clara e Gina no aplicativo (data: 22/05/13)....	118
Figura 5.43: Planificação da pirâmide explorada por Clara e Gina no aplicativo (data: 22/05/13).....	119
Figura 5.44: "Tetraedro" usado como amostra para a atividade 10 (data: 22/05/2013).....	121
Figura 5.45: Alunas trabalhando na atividade 10 (data: 22/05/2013).....	122
Figura 5.46: Clara comparando seu trabalho com o modelo a ser criado (data: 22/05/13).....	122
Figura 5.47: "Tetraedro" feito por Clara (data: 22/05/2013).....	123
Figura 5.48: "Pirâmide" de base quadrada feita por Clara (data: 22/05/2013).....	124
Figura 5.49: Sólidos disponibilizados para a atividade da tabela (data: 28/05/2013).....	125
Figura 5.50: Clara tomando a iniciativa em realizar a atividade (data: 28/05/2013)..	126
Figura 5.51: Sinal de face criado por Eva (data: 28/05/2013).....	127
Figura 5.52: Clara utilizando os cartazes como forma de mediação de sua tarefa (data: 28/05/2013).....	129
Figura 5.53: Gina consultando os cartazes para auxiliar em sua tarefa (data: 28/05/2013).....	129
Figura 5.54: Sinal de vértice usado por Clara (data: 28/05/2013).....	130
Figura 5.55: Sinal de face usado por Clara (data: 28/05/2013).....	130
Figura 5.56: Sinal de aresta utilizado por Clara (data: 28/05/2013).....	130
Figura 5.57: Clara contando os vértices de um prisma de base hexagonal (data: 28/05/2013).....	131
Figura 5.58: Eva usando o sinal de prisma hexagonal criado por Gina na atividade2 (data: 28/05/2013).....	132
Figura 5.59: Atividade 11 realizada por Gina (data: 28/05/2013).....	134
Figura 5.60: Atividade 11 realizada por Eva (data: 28/05/2013).....	135
Figura 5.61: Atividade 11 realizada por Clara (data: 28/05/2013).....	135

LISTA DE TABELAS E TRECHOS

Tabela 1: Calendário das atividades.....	63
Trecho 5.1: Gina ensinando Eva a planificar poliedros (data: 08/04/2013).....	75
Trecho 5.2: Discutindo sobre o tetraedro que Clara construiu (data: 11/04/2013).....	76
Trecho 5.3: Eva se referindo à pirâmide confeccionada por Irina (data: 11/04/2013).....	77
Trecho 5.4: Discutindo como melhorar a pirâmide feita por Irina (data: 11/04/2013).....	78
Trecho 5.5: Identificando as características dos sólidos mais fáceis de serem confeccionados (data: 15/04/2013).....	78
Trecho 5.6: Identificando as características dos sólidos (data: 15/04/2013).....	79
Trecho 5.7: Eva comparando o número de faces laterais de seu prisma com de sua colega (data: 15/04/2013).....	82
Trecho 5.8: Diálogo sobre as faces contornadas dos prismas (data: 16/04/2013)....	83
Trecho 5.9: Diálogo sobre o trabalho contornando os sólidos no papel (16/04/2013).....	85
Trecho 5.10: Identificando as faces dos prismas (data: 16/04/2013).....	86
Trecho 5.11: Identificando diferenças entre prismas e pirâmides (data: 16/04/2013).....	86
Tabela 5.12: Tentando explicar poliedros e não poliedros (data: 17/04/2013).....	87
Trecho 5.13: Identificando poliedros e não poliedros (data: 17/04/2013).....	88
Trecho 5.14: Introduzindo a nomenclatura “Sólidos Geométricos” (data: 17/04/2013).....	90
Trecho 5.15: Explicações de Gina e Eva sobre poliedros e não poliedros (data: 17/04/2013).....	91
Trecho 5.16: Esclarecendo sobre poliedros e não poliedros (data: 17/04/2013).....	92
Trecho 5.17: Diálogo em que surgiu o sinal de planificação (data: 17/04/2013).....	93
Trecho 5.18: Diálogo sobre as características dos prismas (data: 17/04/2013).....	94
Trecho 5.19: Professora e colegas ajudando Clara a construir os cartazes (25/04/2013).....	94
Trecho 5.20: Aprendendo algumas nomenclaturas (25/04/2013).....	95
Trecho 5.21: Analisando o triângulo construído por Clara (data: 02/05/2013).....	97
Trecho 5.22: Conhecendo o compasso (data: 02/05/2013).....	102
Trecho 5.23: Irina ensinando o funcionamento do compasso para suas colegas (data: 02/05/2013).....	102
Trecho 5.24: Iniciando a construção do tetraedro (data: 02/05/2013).....	103
Trecho 5.25: Corrigindo a atividade impressa "Nomenclaturas e Classificações" (data: 02/05/2013).....	103
Trecho 5.26: Eva ensinando suas colegas desenharem um cubo (data: 15/05/2013).....	107
Trecho 5.27: Questionando o desenho feito por Irina (data: 15/05/2013).....	110
Trecho 5.28: Usando a fotografia para desenhar um tetraedro (data: 15/05/2013)...	112
Trecho 5.29: Explicando a atividade 7 (data: 15/05/2013).....	112
Trecho 5.30: Iniciando com o conceito e a palavra vértice (data: 15/05/2013).....	113
Trecho 5.31: Identificando o nome do sólido apresentado na atividade 7 (data: 15/05/2013).....	114

Trecho 5.32: Gina entusiasmada com o aplicativo da internet (22/05/2013).....	117
Trecho 5.33: Gina relacionando sua atividade com atividades anteriores (data: 22/05/2013).....	117
Trecho 5.34: Gina ensinando Clara a confeccionar sólidos a partir de sua planificação, fazendo referências às atividades anteriores (data: 22/05/2013).....	118
Trecho 5.35: Sistematizando os conceitos de face, vértice e aresta (data: 22/05/2013).....	120
Trecho 5.36: Instruções para a atividade 10 (data: 22/05/2013).....	121
Trecho 5.37: Clara com dificuldades para realizar a atividade 10 (data: 22/05/2013).....	122
Trecho 5.38: Clara querendo aprovação da professora (data: 22/05/2013).....	123
Trecho 5.39: Eva incentivando Clara (data: 22/05/2013).....	123
Trecho 5.40: Clara mostrando seu trabalho (data: 22/05/2013).....	123
Trecho 5.41: Instruções para a atividade da tabela (data: 28/05/2013).....	126
Trecho 5.42: Eva significando a palavra face (data: 28/05/2013).....	127
Trecho 5.43: Clara em procura do sólido de nome paralelepípedo nos cartazes (data: 28/05/2013).....	128
Trecho 5.44: Instruções para a continuidade da atividade da tabela (data: 28/05/2013).....	129
Trecho 5.45: Identificando os sólidos da segunda questão da atividade 11(data: 28/05/2013).....	131
Trecho 5.46: Explicações dadas pelas alunas sobre poliedros e não poliedros (data: 28/05/2013).....	133
Trecho 5.47: Realizando a segunda questão da atividade 11(data: 28/05/2013).....	133

LISTA DE SIGLAS

INES – Instituto Nacional de Educação dos Surdos

LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais

MEC – Ministério da Educação e Cultura

PBH - Prefeitura Municipal de Belo Horizonte

SMED- Secretaria Municipal de Educação

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNESCO - Organização das Nações Unidas, para a Educação, Ciência e Cultura

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1: A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL	20
1.1 DESENVOLVIMENTO E APRENDIZAGEM	23
1.1.1 A ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL.....	25
1.1.1.1 FORMAÇÃO DE CONCEITOS	26
1.2 LINGUAGEM.....	28
1.3 DEFECTOLOGIA	29
CAPÍTULO 2: O SER SURDO	32
2.1 A EDUCAÇÃO DOS SURDOS	34
2.2 A EDUCAÇÃO DOS SURDOS NO BRASIL	39
2.3 O BILINGUISMO.....	41
CAPÍTULO 3: ESTUDOS SURDOS COM FOCO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	44
CAPÍTULO 4: A PESQUISA.....	51
4.1 COLETA DE DADOS	52
4.2 O CAMPO DA PESQUISA: A ESCOLA	55
4.3 AS PARTICIPANTES	56
4.4 AS ATIVIDADES PLANEJADAS	59
4.4.1 DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES EM SALA DE AULA (descrição geral).....	62
4.4.2 A ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES NA PERSPECTIVA DA ABORDAGEM HISTÓRICO-CULTURAL.....	64
CAPÍTULO 5: DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES PROGRAMADAS	68
REFERÊNCIAS	141
APÊNDICES	149
APÊNDICE : SINAIS EM LIBRAS UTILIZADOS PELAS ALUNAS NO PERÍODO DAS ATIVIDADES	183
ANEXOS	188

INTRODUÇÃO

Graduei-me em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em 2004 e me especializei num curso de Matemática para professores do ensino superior, no ano de 2005, na mesma instituição. Desde então, dediquei-me à vida profissional lecionando essa disciplina.

Em 2007, assumi o cargo de professora efetiva em uma escola da rede municipal de Belo Horizonte, na qual atualmente trabalho. Meu interesse na área da Educação de Surdos teve origem em 2011, ao lecionar, pela primeira vez, para uma turma exclusiva de alunos surdos numa escola do Ensino Fundamental. Essa escola, considerada como uma instituição da rede regular, recebe alunos surdos de todas as regiões de Belo Horizonte e mantém turmas exclusivas¹ para atendê-los. Na época em que realizei a pesquisa, ela tinha, aproximadamente, 500 alunos. Quando tive o primeiro contato com esses alunos, a nova experiência e as dificuldades do dia a dia – apesar da constante presença de uma intérprete em Libras – motivaram-me a estudar e a conhecer mais sobre a cultura surda, a Libras e, mais especificadamente, sobre a Educação Matemática para alunos surdos.

O curso em que me graduei, em 2004, assim como muitos outros em todo o Brasil, na mesma época, não nos proporcionou a formação adequada para trabalharmos com alunos com essa ou outras especificidades. Considero que esse despreparo acaba gerando insegurança, quanto ao ensino e à aprendizagem desses alunos. Leão (2004) pondera que há uma formação deficitária dos professores em relação ao ensino inclusivo. Eles, em sua maioria, não são capacitados quanto à diversidade e às especificidades de seus possíveis alunos e, em especial, aos alunos surdos (LEÃO, 2004). A educação inclusiva de qualidade necessita que o professor tenha uma formação que contemple as características e diferenças de cada aluno.

Miranda e Miranda (2011) fazem uma reflexão sobre o ensino de Matemática para alunos surdos e analisam os problemas e os obstáculos enfrentados na educação desses alunos, em especial no que diz respeito à Matemática. Eles discutem, além disso, a respeito dos conhecimentos que o professor de alunos surdos deve possuir e, também

¹ Turma em que todos os alunos são surdos.

sobre a adoção de metodologias mais apropriadas em sala de aula. Os autores debatem, é claro, sobre a formação insuficiente do professor nessa área.

[...] os cursos de magistério e licenciatura, em geral, não habilitam os futuros professores a trabalharem com alunos surdos. Esse fato faz com que a tarefa de ensinar se torne um desafio complexo diante de uma sociedade em constante transformação (MIRANDA e MIRANDA, 2011, p. 37).

Embora tardio, o decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, avança um pouco no sentido de ampliar a formação docente, pois a Libras passa a constar como disciplina curricular obrigatória² nos cursos de licenciatura e formação de professores para o exercício do magistério e Fonoaudiologia.

Art. 3º A Libras deve ser inserida como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores para o exercício do magistério, em nível médio e superior, e nos cursos de Fonoaudiologia, de instituições de ensino, públicas e privadas, do sistema federal de ensino e dos sistemas de ensino dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (DECRETO Nº 5.626, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2005.2012a).

Todavia, mesmo com a vigência do decreto Nº 5.626, percebo que nós, professores, ainda não estamos sendo bem-preparados para lecionar aos alunos com necessidades especiais.

A respeito da inserção da Libras como disciplina obrigatória, Borges (2013) acredita que, após essa medida, futuramente, teremos um reflexo significativo dessa lei, com a entrada de profissionais formados após sua implementação em sala de aula. Procurando contribuir também com o tema em questão, Gil (2007) faz um estudo das necessidades formativas dos professores que ensinam Matemática a alunos surdos e, dentre diversas considerações, cita a necessidade de uma formação adequada a esses profissionais, necessidade do domínio da língua de sinais, além de metodologias com características visuais.

Além do problema da formação ainda inadequada, o docente se depara com várias outras dificuldades relacionadas à educação dos surdos. Como professora desses alunos, pude constatar, ao longo desses anos, muitas delas. Comecei a trabalhar com uma turma multisseriada de alunos surdos dos sétimo e oitavo anos em 2011. Depois de um diagnóstico inicial, constatei que eles possuíam diversas dificuldades em várias

² A implementação dessa lei previu um período de transição de dez anos, em cem por cento dos cursos da instituição.

áreas e, entre elas, a da Matemática. Na época, a turma ainda não dominava as quatro operações fundamentais – adição, subtração, multiplicação e divisão – e tinha sérios problemas com a leitura e interpretação de textos. Nesse período, resolvi não utilizar o livro didático nas aulas ministradas para os alunos surdos, devido a dois motivos: defasagem curricular por parte desses alunos e textos do livro que considerei serem muito extensos. Dessa forma, planejava as aulas com materiais que julgava serem mais apropriados. Preparava atividades impressas, na língua portuguesa, optando por conteúdos das séries anteriores, em busca de um nivelamento com os ouvintes, acreditando ser essa a melhor opção na época.

Ao longo do tempo, com a presença e contribuição de uma intérprete de Libras nas aulas, percebi que não havia alguns sinais em Libras para certos termos e conceitos matemáticos. Dessa maneira, sempre que necessário, havia uma negociação de sinais entre a intérprete e os alunos ou se fazia o uso da datilologia³. Para Borges (2013) e Arnaldo Júnior (2010), no ensino de Matemática, há presença de uma linguagem com simbologias próprias e, considerando que a Libras ainda possui um número reduzido de sinais em relação às palavras da linguagem oral, torna-se problemática não apenas a mediação do intérprete nas aulas de Matemática, mas também em outras disciplinas como a Física, Química, Biologia, etc. Miranda e Miranda (2011) comentam que

[...] uma das maiores dificuldades que o docente encontra está na comunicação em sala de aula com os alunos em virtude da ampla utilização da simbologia, seja ela própria da matemática, seja própria da língua de sinais (p. 32).

Além disso, segundo os mesmos autores, muitos professores de Matemática creem, equivocadamente, que o domínio do conteúdo e o uso da Libras são suficientes para o processo de ensino e aprendizagem da disciplina para alunos surdos. Borges (2013, p.45) afirma que “o simples fato de utilizar a Libras como primeira língua, por si só, não garante uma boa qualidade no ensino e na aprendizagem de Matemática”. Nogueira e Zanqueta afirmam (2013, p.39):

A escola não deve se limitar apenas a traduzir, para a língua de sinais, metodologias, estratégias e procedimentos da escola comum, mas deve continuar a preocupar-se em organizar atividades que proporcionem o salto qualitativo no pensamento dos surdos.

³ Datilologia é o português sinalizado, utilizado, “normalmente, para soletrar nomes de pessoas, de lugares, de rótulos, ou para vocábulos não existentes na língua de sinais.” (HONORA; FRIZANCO; 2010, p. 16).

Fernandes (2007), em suas considerações, acrescenta que, no processo de aprendizagem, inúmeros fatores estão presentes, como a didática do professor, o envolvimento da família e as concepções sobre a própria surdez por parte desses profissionais.

Vários obstáculos, além da questão linguística, permeiam a aprendizagem de alunos surdos. Segundo Arnoldo Júnior (2010) e Miranda e Miranda (2011), essa área ainda carece de material bibliográfico que sirva de apoio para os professores, a fim de nortear suas práticas pedagógicas. Essa escassez, além de outros fatores que também repercutem de forma negativa, têm dificultado a abordagem de metodologias mais apropriadas. Miranda e Miranda (2011) consideram que há uma hipervalorização da Língua Portuguesa e a não valorização da identidade e cultura dos surdos nas escolas regulares.

Para Nogueira e Zanqueta (2013), entre todas as disciplinas lecionadas a alunos surdos, o ensino da Matemática é o que mais se aproxima dos objetivos e conteúdos, da metodologia e avaliação ofertadas aos alunos ouvintes em função das aulas expositivas, as quais não levam em conta as especificidades dos alunos surdos.

Vale ressaltar que, nas minhas aulas de Matemática para alunos surdos, por mais que procurasse utilizar materiais manipulativos, recursos visuais variados e jogos, de forma a torná-las mais atrativas, ainda assim, não conseguia obter resultados satisfatórios em relação à aprendizagem de meus alunos. Hoje, acredito que sempre lançava mão de metodologias direcionadas aos ouvintes. Os baixos desempenhos escolares apresentados pela turma e a minha frustração com os resultados obtidos motivaram-me a pesquisar mais sobre a Educação Matemática de alunos surdos. Achei pertinente buscar entender as causas e procurar respostas de forma a obter resultados mais satisfatórios.

Para começar a amenizar tais problemas, Skliar (2013) esclarece que as potencialidades dos surdos devem ser consideradas nos projetos educacionais, na didática. A construção do conhecimento e as interações sociais devem ser discutidas e reconstruídas, levando-se em conta as características dos aprendizes surdos. Skliar (2013) levanta as potencialidades que devemos considerar como

a potencialidade da aquisição e desenvolvimento da língua de sinais como primeira língua; a potencialidade de identificação das crianças com seus pares e com os adultos surdos; a potencialidade do

desenvolvimento de estruturas, formas e funções cognitivas visuais; a potencialidade de uma vida comunitária e de desenvolvimento de processos culturais específicos, e por último, a potencialidade de participação dos surdos no debate linguístico, educacional, escolar, de cidadania etc (p. 26).

Nessa linha, o ensino de Matemática para alunos surdos deve estar apoiado em um tripé composto da língua de sinais, do conhecimento matemático e de uma metodologia apropriada (NEVES, 2011). Todavia, segundo Vargas (2011), o quadro atual do sistema público de ensino brasileiro não contempla todas essas necessidades.

Apesar de estudos comprovarem que as crianças surdas possuem as mesmas capacidades lógicas das ouvintes (VARGAS, 2011), Leão (2004) constata, em sua pesquisa, a baixa expectativa dos professores em relação à aprendizagem dos surdos se comparada à dos alunos ouvintes. Segundo a autora, o desempenho acadêmico dos alunos surdos foi inferior ao dos alunos ouvintes e esse resultado condizente com as expectativas desses professores. No entanto, o estudo evidenciou que esses professores estavam despreparados para lecionar aos alunos surdos, pois desconheciam os diferentes aspectos da surdez.

Várias pesquisas na área trazem contribuições para o ensino e a aprendizagem desses alunos. Propostas pedagógicas consideram as especificidades dos surdos, como as de Sales (2009); Souza (2010); Oliveira (2005); Arnoldo Junior (2010); Sales (2013); Silva (2012). Suas pesquisas indicam que o professor de Matemática deve, em suas aulas, considerar a competência visual-espacial de seus alunos surdos.

Uma exploração que privilegia a experiência visual no ensino de Matemática passa pelo uso de materiais didáticos e por uma intermediação adequada do professor, no sentido de promover uma situação de investigação sobre o material (BORGES, 2013, p. 40).

Poucos são os recursos didáticos adaptados ou elaborados especialmente para os alunos surdos (SALA, ESPALLARGAS e CAMPO, 1996 *apud* BORGES, 2013). Contudo, propostas pedagógicas com o uso de tecnologias digitais (SALES, 2009), calculadoras⁴ (SOUZA, 2010), origami (OLIVEIRA, 2005), multiplano (ARNOLDO JUNIOR, 2010), entre outros recursos e, ainda, por meio da Língua de Sinais,

⁴ Nessa pesquisa foi utilizada uma ferramenta denominada “Musicalculadora, que permite representar um número por meio de uma pintura que é gerada a partir dos algarismos que o compõem”. (SOUZA, 2010, p. 148).

favoreceram a competência espaço-visual e se mostraram eficazes no ensino de Matemática para alunos surdos, uma vez que contribuíram para a sua aprendizagem.

Todavia, de acordo com os trabalhos analisados, a questão da surdez é complexa e ainda necessita ser explorada. Percebida essa necessidade do uso dos recursos visuais nas aulas destinadas a alunos surdos, procurei observar como o uso de materiais manipulativos e outros – utilizados por alunas⁵ surdas do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Belo Horizonte, em que fosse estimulado o diálogo através de questionamentos – pode favorecer a aprendizagem de Geometria Espacial quanto à ampliação do vocabulário em Língua de Sinais e do português escrito. Esses são materiais frequentemente empregados (adaptados ou não) nas aulas de Geometria das classes regulares e podem ser entendidos como artefatos culturais utilizados no processo de aprendizagem em Geometria. Observei como as alunas faziam o uso desses materiais e se comunicaram nas atividades das aulas de Geometria.

Escolhi o tema Geometria Espacial por dois motivos. O primeiro, e mais importante deles, é que esse tema, apesar de importante, ainda não estava presente, até então, na grade curricular das alunas. E o segundo deles foi por considerar a sua potencialidade no uso de recursos visuais e materiais manipulativos.

Esta pesquisa tem como suporte a teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e os Estudos Surdos (LEÃO, 2004; SACKS, 2007; CARNEIRO e LUCENA, 2008; QUADROS, 2012; KELMAN, 2012; SANTOS, 2012; SLOMSKI, 2012; SKLIAR, 2013), tanto para programar e ministrar as atividades aplicadas quanto para analisar os dados.

Esta pesquisa seguiu a metodologia qualitativa, com observações em sala de aula, entrevistas semiestruturadas e questionários, ambos respondidos pelas mães das alunas e intérprete e procurou responder às seguintes questões: i) De que forma as alunas utilizam as ferramentas disponibilizadas nas aulas? ii) Como a interação entre professora/alunas, intérprete/alunas, e entre as alunas contribuiu na formação dos conceitos abordados?

Ao término da dissertação, foi gerado um produto educacional apresentado ao Mestrado Profissional em Educação Matemática e disponibilizado na página do programa, para que possa servir de suporte para outros professores de Matemática que

⁵ A turma é constituída por quatro alunas surdas.

trabalham com alunos surdos nos anos finais do Ensino Fundamental. Trata-se de um livreto no qual comento brevemente algumas orientações e conceitos que fundamentam uma proposta de ensino de Geometria Espacial para alunos surdos. As atividades e a abordagem sugeridas vieram da conclusão desta pesquisa de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Elas procuram se aproximar de uma proposta bilíngue e tiveram como aporte teórico a teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e os Estudos Surdos.

Este texto está organizado em quatro capítulos e, além disso, apresenta referências bibliográficas, apêndices e anexos. No Capítulo 1, discorro sobre alguns conceitos desenvolvidos por Vygotsky em sua teoria Histórico-Cultural e utilizados nesta investigação como, por exemplo, mediação, zona de desenvolvimento proximal, formação de conceitos e defectologia. No Capítulo 2, discorro sobre a Educação dos Surdos, as concepções inerentes à surdez e algumas abordagens sobre o ensino dos surdos. No capítulo 3, discorro sobre a Educação Matemática dos surdos. No capítulo 4 discorro sobre a metodologia utilizada para este trabalho, apresento o contexto e os sujeitos da pesquisa, as atividades e os instrumentos de coleta de dados. No capítulo 5, apresento a análise dos dados em que as atividades programadas foram realizadas.

CAPÍTULO 1: A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Optamos, para fundamentar este trabalho, pelo aporte da teoria Histórico-Cultural, que tem como representante mais proeminente Lev Semenovich Vygotsky. A escolha desse aporte é coerente com a nossa opção por formular atividades de ensino e aprendizagem de Geometria Espacial mediadas pelo uso de materiais manipulativos e de outros recursos didáticos, que têm como principal característica forte apelo visual. Em nosso modo de ver, o engajamento por parte dos sujeitos participantes desta pesquisa (incluindo intérprete e professora) nas atividades programadas poderão ser percebidos nas interações sociais decorrentes do ambiente de aprendizagem produzido. Aprendizagem e desenvolvimento, da forma como são concebidos por esta teoria, como veremos mais adiante, ocorrem por meio de sucessivas interações dos sujeitos com o seu meio social intermediados fortemente pela presença de uma pessoa mais experiente; nesse caso, a professora.

Antes mesmo de adentrar a teoria Histórico-Cultural, vou discorrer brevemente sobre Lev Semenovich Vygotsky, por julgar importante a contextualização de onde e quando nasceram e foram desenvolvidas suas ideias. Vygotsky nasceu em 1896 na cidade de Orsha, na Bielo-Rússia. Sua formação intelectual foi variada. Formou-se em direito, mas também se interessava pelo estudo de diversas áreas do conhecimento, como literatura, poesia, teatro, direito, psicologia, filosofia e medicina.

Começou sua carreira em Gomel, aos 21 anos, após a Revolução Russa de 1917. No período, de 1917 a 1923, Vygotsky escreveu críticas literárias, lecionou e ministrou palestras sobre temas ligados à literatura, ciência e psicologia, além de fundar uma editora, uma revista literária e um laboratório de psicologia no Instituto de Treinamento de Professores. Nessa época, surgiu-lhe também o interesse em encontrar alternativas para estimular o desenvolvimento de crianças com deficiências (REGO, 2011).

Apesar de Vygotsky ter morrido aos 37 anos, sua obra teve muita importância na área da educação; seus estudos foram continuados por seus colaboradores Leontiev e Luria (OLIVEIRA, 2010).

O projeto principal do trabalho de Vygotsky consistiu nos estudos sobre os processos de transformação do desenvolvimento humano nas suas dimensões filogenética⁶, histórico-social e ontogenética⁷. Nesses estudos, ele analisa o

⁶ História da espécie humana

desenvolvimento dos processos mentais ao longo da história da espécie, em diferentes culturas (REGO, 2011).

Em sua teoria, classifica os processos psicológicos dos seres humanos em elementares e superiores. Processos psicológicos elementares são aqueles de ordem biológica, tais como os reflexos e outras ações involuntárias (REGO, 2011). Processos psicológicos superiores, denominados também como funções psicológicas superiores, são aqueles responsáveis pelo comportamento intencional, exclusivos da espécie humana.

Vygotsky se aprofundou nos estudos das funções psicológicas superiores, que são representadas pelo controle consciente do comportamento, do pensamento abstrato e raciocínio dedutivo e, também, da capacidade de planejamento, da atenção, da lembrança voluntária e da memorização ativa, etc (REGO, 2011; OLIVEIRA, 2010).

Um dos pontos centrais de sua teoria é que as funções psicológicas superiores são de origem sociocultural e emergem de processos psicológicos elementares, de ordem biológica (estruturas orgânicas). Ou seja, segundo ele, a complexidade da estrutura humana deriva do processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas relações entre história individual e social (REGO, 2011, p.25).

A concepção Histórico-Cultural procura compreender como as interações sociais agem na formação e no desenvolvimento dessas funções psicológicas superiores (SOUSA, 2009), as quais, segundo Oliveira (2010), se desenvolvem em cada indivíduo a partir de suas interações com o meio, pelos processos de mediação.

Na teoria Histórico-Cultural, a mediação é o processo de intervenção de um elemento externo ou psicológico nas interações entre o indivíduo e o meio. Assim, a presença desses elementos mediadores cria um elo entre o indivíduo e o meio em que vive (OLIVEIRA, 2010). O homem pode usar como elemento de mediação um instrumento (objeto) ou um instrumento psicológico (signo). Nos processos histórico-culturais, o instrumento é construído pelo homem com a finalidade de realizar alguma ação, transformando a natureza, como, por exemplo, o machado ou a faca. Os signos, por sua vez, são marcas externas que auxiliam/medeiam o processo psicológico, seja do próprio indivíduo, seja de outras pessoas, atuando, portanto, como um instrumento psicológico (OLIVEIRA, 2010).

Desde as invenções de utilidades domésticas até aqueles grandes avanços tecnológicos utilizados na medicina ou em outros campos de

⁷ História individual

aplicação, todas essas criações constituem meio, instrumentos mediadores entre homem e seus objetivos (CHAVES; COLAÇO, 2010, p.142).

Avançando um pouco mais na discussão, os signos são representados por todo sistema simbólico: a língua, símbolos algébricos, sistemas de representação gráfica por meio da escrita, diagramas, números, desenhos, mapas, esquemas, etc (VEER; VALSINER, 1996; OLIVEIRA, 2010). Eles são, pois, artefatos culturais projetados para melhorar os processos psicológicos (VEER; VALSINER, 1996).

Portanto, a diferença entre signos e instrumentos é que, enquanto os signos controlam o psicológico e o comportamento dos outros e do próprio sujeito, os instrumentos são empregados para controlar a natureza ou os objetos materiais (VEER; VALSINER, 1996).

O homem, ao longo da história da humanidade, criou um conjunto de signos, que dominaram seus próprios processos psicológicos (VEER; VALSINER, 1996). Dos sistemas simbólicos criados, o mais importante foi a língua (SACKS, 2007; OLIVEIRA, 2010), e esses são compartilhados entre as pessoas através da interação social, permitindo a comunicação entre elas (OLIVEIRA, 2010).

Os signos fazem com que se estabeleça uma relação entre ideias, interferindo nas funções psicológicas superiores (MOYSÉS, 2012). Eles auxiliam o homem a controlar voluntariamente sua atividade psicológica e ampliam sua capacidade de atenção, memória e as informações (OLIVEIRA, 2010). Quando fazemos uma marca na mão para não esquecer um compromisso, por exemplo, nós a estamos usando-a como um instrumento psicológico para lembrar e conseguir realizar o compromisso, ou seja, estamos usando esse signo para potencializar o processo psicológico da memória.

O signo mediatiza não apenas o pensamento, mas também todo o processo social humano, e, ao usá-lo o indivíduo modifica as suas funções psicológicas superiores (MOYSÉS, 2012).

No entendimento de Rego (2011), essas funções são inatas e se desenvolvem ao longo do processo de internalização de comportamentos culturais provenientes de mediações entre o indivíduo e o meio. O ser humano, portanto, aprende e incorpora a cultura do meio em que vive através da internalização de signos.

É através dos signos, integrantes dos processos interacionais e comunicativos entre os homens, que a cultura tem sua origem. A atividade humana é mediada por signos, incluindo linguagem, sistemas

de contagem, gráficos, trabalhos de arte, mapas, etc. Esses “meios semióticos” são tanto instrumentos que facilitam a construção coletiva do conhecimento, quanto os próprios meios de internalização que vão auxiliar o desenvolvimento de pensamento autônomo, crítico e criativo (KELMAN, 2012, p.91-92).

Os processos de mediação sofrem transformações ao longo do tempo, e o indivíduo deixa de necessitar do elemento auxiliar externo e passa a utilizar, como mediadores, os signos internos (MOYSÉS, 2012). Os elementos externos, identificados por objetos, eventos ou situações, através da mediação, são transformados ao longo do desenvolvimento em representações mentais da realidade, por um processo denominado internalização.

Esse processo de internalização não é passivo, pois o indivíduo se apropria das formas de comportamento fornecidas pela cultura, sendo as atividades externas e as funções interpessoais transformadas em atividades internas (MOYSÉS, 2012).

À medida que planeja, lembra e compara, o homem opera com o mundo em que vive através dessa relação mediada pelos signos internalizados, não necessitando mais de uma interação direta com os objetos (OLIVEIRA, 2010).

Os signos internos, representações mentais da realidade, segundo Oliveira (2010), são os principais mediadores a serem considerados na relação do homem com o meio em que vive.

1.1 DESENVOLVIMENTO E APRENDIZAGEM

No processo pedagógico, é fundamental o papel da mediação, seja através da interação social, seja através de instrumentos (SOUSA, 2009).

É através da mediação que o indivíduo aprende com o ambiente, explora esse ambiente e se relaciona com ele. Portanto, a aprendizagem em Vygotsky, segundo Oliveira (2010), é um processo em que o aluno adquire informações, habilidades, atitudes e valores a partir de sua interação com o mundo. Por isso, a importância da utilização de mediadores no processo de ensino e aprendizagem, sendo condições necessárias para a construção de conhecimento as interações sociais representadas pelo diálogo, pela cooperação, troca de informações mútuas e defesa sobre um ponto de vista (REGO, 2011).

No processo de aprendizagem, a mediação se faz por diferentes meios, como a fala do professor, a fala do aluno, os desenhos e os materiais concretos. As constantes interações entre professor/aluno, aluno/aluno e intérprete/aluno (no caso dos alunos surdos) e o uso de todos os recursos auxiliares externos podem levar, a partir de uma internalização, a uma representação mental dos conceitos trabalhados em sala de aula (MOYSÉS, 2012).

A intervenção do outro vai requerer estratégias diversas como estabelecer perguntas, apresentar modelos, pistas e informações que forneçam o desenvolvimento do pensamento, da atenção voluntária, da memória mediada e da atividade reflexiva (NUNES e SILVEIRA, 2007).

A aprendizagem, portanto, requer uma prática pedagógica que privilegie a participação ativa dos alunos e do professor, por meio de situações que possibilitem o diálogo, a criatividade, o trabalho em grupo, respeitando a singularidade de cada aluno (NUNES e SILVEIRA, 2007).

Trabalharemos nas sequências das atividades planejadas para a pesquisa com o uso de materiais manipulativos. Eles podem ser vistos como objetos que manipulamos com objetivo de explorar propriedades e levantar hipóteses sobre o conteúdo matemático trabalhado em sala de aula. Estendemos essa noção para objetos virtuais. Esses materiais manipulativos e os outros recursos visuais como os cartazes, trabalhados nas aulas de geometria, podem ser vistos como artefatos, ou seja, instrumentos culturais que são usados de forma a potencializar a memória e que, aos poucos, dão lugar ao pensamento mediatizado, transformando as atividades dos alunos dando-lhes um cunho mais cognitivo (MOYSÉS, 2012).

Nesta pesquisa, então, o uso de materiais manipulativos em sala de aula, trabalhados em grupo, permite que estes atuem como um artefato de mediação entre o aluno e a aprendizagem, possibilitando a troca de informações entre os alunos, estimulando o diálogo e a cooperação entre eles. Esses materiais também contemplam a competência visual-espacial dos surdos sendo um meio de melhor entendimento por parte deles, pois, segundo Quadros (2012), as formas com que os surdos organizam o pensamento e a linguagem são de uma ordem de base visual e vão além das formas dos ouvintes.

Nesse sentido, vale perguntar como é que os alunos aprendem ou se apropriam desses símbolos. É através da interação social que os indivíduos interiorizam os sistemas simbólicos culturalmente estabelecidos responsáveis pelo desenvolvimento

psicológico (OLIVEIRA, 2010). Essa interação social está sendo promovida em sala de aula pelos diálogos entre as alunas, entre as alunas e a professora e entre a intérprete e as alunas.

1.1.1 A ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL

Neste trabalho, entendemos a importância das interações sociais para o desenvolvimento e aprendizado a partir da compreensão do conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP).

A zona de desenvolvimento proximal é definida como a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial em que se encontra o indivíduo (OLIVEIRA, 2010). Dito de outra forma, o desenvolvimento proximal é a etapa em que criança tem a capacidade de realizar determinada tarefa com a ajuda de adultos ou outras crianças, ou seja, trata-se de uma fase em processo de amadurecimento que se torna possível através da assistência de alguma pessoa mais experiente dando uma instrução, uma pista ou fazendo uma demonstração à criança (OLIVEIRA, 2010).

Já o desenvolvimento real, também segundo essa autora, é aquele estágio onde a criança apresenta as etapas já consolidadas, isto é, em que determinada capacidade já está alcançada. Nesse estágio, a criança consegue realizar determinada tarefa sozinha, sem a necessidade de ajuda de outra pessoa.

Segundo Vygotsky, “(...) há períodos ideais para a aprendizagem de uma capacidade intelectual” (VEER; VALSINER, 1996, p.363). Nesse sentido, trabalhar na zona de desenvolvimento proximal em sala de aula é trabalhar com as funções psicológicas que estão em processo de maturação e que aos poucos serão consolidadas, e não as habilidades e capacidades que os alunos possuem.

Dessa forma, a escola deve dirigir seu ensino não para etapas psicológicas já alcançadas, mas sim para aquelas que já estão em desenvolvimento pelos alunos, o desenvolvimento potencial. O professor tem o papel de interferir na ZDP, através do diálogo, instruções, perguntas, pistas, etc, para que ocorram avanços no seu desenvolvimento psicológico.

1.1.1.1 FORMAÇÃO DE CONCEITOS

Dentre as aplicações do conceito de zona de desenvolvimento proximal, destaca-se a formação de conceitos. Na perspectiva de Vygotsky, conceitos são construções culturais internalizadas durante o desenvolvimento do indivíduo (REGO, 2011). Ele distingue dois tipos de conceitos: os cotidianos (ou espontâneos) e os científicos (VEER; VALSINER, 1996).

Os conceitos cotidianos são aqueles que se aprendem no dia a dia (REGO, 2011) e “estão diretamente ligados a objetos concretos do mundo e, portanto, generalizam objetos” (VEER; VALSINER, 1996, p.303). Os conceitos científicos, por sua vez, são aqueles sistematizados e transmitidos intencionalmente, em geral, segundo uma metodologia específica, ou seja, os conceitos que se aprendem na situação escolar (REGO, 2011).

A criança, através da interação com o meio físico e social, constrói uma série de conhecimentos do mundo em que vive, portanto chega à escola já com conhecimentos construídos em seu cotidiano, os conceitos espontâneos (REGO, 2011). Sobre isso, Moysés (2012) afirma que o ponto inicial para a formação de conceitos é o conhecimento espontâneo do aluno.

Aprofundando um pouco mais na questão, Veer e Valsiner (1996) salientam que os conceitos científicos são os conceitos apresentados para os alunos de forma sistemática e explícita e desenvolvem as operações mentais da criança como a tomada de consciência (VEER; VALSINER, 1996). Enquanto os conceitos cotidianos se referem a objetos concretos, o pensamento em conceitos científicos reconceitualiza os conhecimentos já existentes, ou seja, “não se baseia em uma ligação fundamentalmente nova com o mundo dos objetos” (VEER; VALSINER, 1996, p.303).

O processo de formação de conceitos envolve atenção, memória lógica, abstração, capacidade para operar e diferenciar (REGO, 2011). A apreensão desses conceitos exige que sejam trabalhados com uma intencionalidade em processos de extrema interação professor/aluno e a interação aluno/aluno, nos quais o professor atua com a mediação através da fala entre o aluno e o objeto do conhecimento (MOYSÉS, 2012).

Posto isso, o papel do professor na formação de conceitos científicos é de extrema importância, tendo como meta levar o aluno a estabelecer uma relação indireta com o objeto por meio de abstrações. O professor, além de explicar e informar deve

questionar, corrigir e incentivar a explicação dada pelo aluno. Em termos cognitivos, o questionamento e a correção pelo professor desempenham um papel importante na aprendizagem (MOYSÉS, 2012).

Ainda segundo essa autora, Vygotsky defende que o ensino deve estar voltado para a compreensão em um processo dinâmico, construído passo a passo pelos alunos, em estreita interação com o professor. Prossegue essa autora, destacando as considerações de Vygotsky, o qual afirma: “o Conhecimento que o aluno adquire não só amplia sua consciência, como também modifica seu próprio modo de pensar” (MOYSÉS, 2012, p. 45).

Também segundo a autora, pesquisas evidenciam que metodologias favoráveis ao desenvolvimento mental de aprendizes são aquelas que os levam a pensar.

Favorecendo esse fim, o uso do material manipulativo auxilia em processos que levam a uma abstração e a generalizações, passando-se assim da forma concreta do pensamento para o pensamento lógico-conceitual (MOYSÉS, 2012).

De acordo com Sousa (2009), a formação desse pensamento não é um processo linear, e sim um processo de ampliação gradativa de significados:

Perante um conceito sistematizado desconhecido, a criança busca significá-lo por aproximação com outros já conhecidos, elaborados, e internalizados. Também traz consigo conhecimentos prévios e conceitos cotidianos que se ampliam ou se ressignificam ao se apropriar, em situação escolar, de significações científicas (SOUSA, 2009, p. 4745).

No entanto, apenas analisar um instrumento não permite a significação de um conceito. Ou seja, usar materiais manipulativos em sala de aula nem sempre leva a alcançar os objetivos traçados. A intervenção oral do professor nesse caso é indispensável, o que propicia outra visão dos alunos sobre a situação analisada ou a resolução dos problemas propostos (SOUSA, 2009).

O uso de jogos e materiais manipulativos nas aulas de Matemática, por si só, não garante a apropriação dos conceitos científicos trabalhados em sala. É necessária também uma intervenção por parte do professor, sendo que, ao elaborar perguntas, desafiar e questionar ideias para que o aluno reconheça significados, ideias e os elementos da atividade proposta, o professor estará “estabelecendo relações de ajuda e atento às possibilidades dos alunos” (SOUSA, 2009, p.4750).

Nesta pesquisa, serão abordados conceitos da Geometria Espacial, sendo que à apropriação de um conceito científico passa por ressignificações dos conhecimentos

anteriores, conceitos cotidianos e outros conceitos científicos através das mediações realizadas pelas interações em sala de aula, pelos diálogos realizados em Libras e pelo uso dos materiais manipulativos.

1.2 LINGUAGEM

Vygotsky dedica parte de seus estudos à linguagem, sistema simbólico fundamental para a humanidade, que possui função tanto cognitiva quanto comunicativa (REGO, 2011).

A linguagem designa objetos presentes no mundo em que vivemos e “fornece conceitos e modos de ordenar o real em categorias conceituais” (REGO, 2011, p.53).

Por meio da comunicação entre as pessoas, ocorre uma troca de experiências entre várias gerações. A linguagem funciona como elemento mediador entre os indivíduos e os significados compartilhados por determinada cultura, percepção e eventos que ocorrem no nosso dia a dia (REGO, 2011).

Através da linguagem é possível designar os objetos do mundo exterior (como, por exemplo a palavra faca que designa um utensílio usado na alimentação), ações (como cortar, andar, ferver), qualidades dos objetos (como flexível, áspero) e as que se referem às relações entre os objetos (tais como: abaixo, acima, próximo) (REGO, 2011, p.53).

É através da linguagem que o homem pode lidar com os objetos do mundo exterior, mesmo que estes estejam fora do seu campo de visão, conseguindo abstrair e generalizar as características desses objetos, eventos e situações cotidianas, além de também ser capaz de transmitir para outras pessoas informações e experiências que foram acumuladas ao longo da história da humanidade (REGO, 2011).

A linguagem é um sistema de signos que possibilita o intercâmbio social entre indivíduos que compartilhem desse sistema de representação da realidade. Cada palavra indica significados específicos, como por exemplo a palavra “pássaro” traduz o conceito deste elemento presente na natureza, é nesse sentido que representa (ou substitui) a realidade. É justamente por fornecer significados precisos que a linguagem permite a comunicação entre os homens (REGO, 2011, p.54).

Segundo Vargas (2011), a linguagem

é um dos componentes que fornecem os conceitos, as formas de organização do real, a mediação entre o sujeito surdo e o objeto do conhecimento. Para Vygotsky (1901), por meio dela, as funções mentais superiores são socialmente formadas e culturalmente transmitidas (VARGAS, 2011, p.24).

Dessa maneira, percebemos a importância da linguagem no desenvolvimento cognitivo de qualquer ser humano. No caso dos surdos brasileiros, segundo Slomski (2012), 95% deles são filhos de pais ouvintes que possuem pouca ou nenhuma experiência com a Libras, o que acarreta um “isolamento linguístico” (p.66).

A criança que não adquire uma língua através da interação dialógica, dentro do contexto social em que vive não adquire o instrumental linguístico necessário para o desenvolvimento do pensamento, provocando assim, sérias dificuldades linguísticas, cognitivas e comunicativas etc. (SLOMSKI, 2012, p.66).

Podemos, então, concluir que essa situação da maioria dos surdos brasileiros pode dificultar o seu desenvolvimento cognitivo.

1.3 DEFECTOLOGIA

Defectologia era a terminologia utilizada no início do século XX para a ciência que estudava crianças com vários tipos de deficiências, mentais e físicas (VEER; VALSINER, 1996).

Em seus estudos sobre psicologia, Vygotsky dedicou parte de seus trabalhos a essas crianças (REGO, 2011). O interesse dele nessa área surgiu durante seu trabalho como professor em Gomel. Em 1924, publicou o primeiro trabalho sobre defectologia. Aos 28 anos, muda-se para Moscou onde inicialmente trabalha no Instituto de Psicologia e funda o Instituto de Estudos das Deficiências, em que escreve o trabalho “Problemas da Educação de crianças cegas, surdo-mudas e retardadas”. Vygotsky também chegou a ministrar cursos de Psicologia e Pedagogia nas cidades de Moscou e Leningrado e também na Ucrânia (REGO, 2011).

Suas primeiras ideias na área englobavam os problemas de crianças surdas-mudas, cegas e deficientes mentais (VEER; VALSINER, 1996). Seu estudo sobre a deficiência tinha não somente o objetivo de contribuir na reabilitação dessas crianças, mas também de buscar uma excelente oportunidade de compreensão dos processos mentais humanos (REGO, 2011).

Nos trabalhos dessa área, Vygotsky destaca a importância da educação social das crianças deficientes e o potencial de um desenvolvimento normal por parte delas. Ele afirmava que as deficiências afetavam as relações sociais e não as interações diretas com o meio físico e demonstrou que uma criança com deficiência se desenvolve como qualquer outra (FERNANDES, 2004; VEER; VALSINER, 1996).

O desenvolvimento de uma criança “deficiente” está nos meios encontrados para a superação de sua deficiência, sendo seu desenvolvimento em relação às crianças sem deficiências apenas qualitativamente diferente (FERNANDES e HEALY, 2004).

Durante alguns anos, Vygotsky chegou a apoiar o ensino da linguagem oral para os surdos, método usado na época, e concluía que era o único caminho para que crianças surdas desenvolvessem os conceitos abstratos (VEER; VALSINER, 1996). Mas, anos após, reconheceu a língua de sinais como meio de comunicação e formadora de pensamento dos surdos, sendo o primeiro cientista a se opor ao oralismo na União Soviética.

Vygotsky, segundo Sacks (2007), explica que os instrumentos culturais e a língua foram desenvolvidos para a pessoa que tem intactos todos os órgãos dos sentidos e todas as suas funções biológicas. A pessoa deficiente irá se desenvolver então a partir de uma compensação com o uso de um instrumento cultural alternativo.

“Se uma criança cega ou surda atinge o mesmo nível de desenvolvimento de uma criança normal”, escreve ele, “então uma criança com uma deficiência atinge-o de outro modo, por outro caminho, por outro meio” (VYGOTSKY apud SACKS, 2007, p.63).

Para Vygotsky, o problema principal da deficiência física era o problema social e mencionava que a educação, baseada na compensação social dos problemas físicos, era a única maneira de proporcionar um desenvolvimento normal para essas crianças (VEER; VALSINER, 1996). Para ele, as deficiências corporais não alteravam as interações dessas crianças com o ambiente, mas afetavam suas relações sociais: “Participando da vida social em todos os seus aspectos, as crianças iriam, em um sentido metafórico, superar sua cegueira e sua surdez” (VEER; VALSINER, 1996, p.76).

Ao comparar o aprendizado da escrita Braille com a escrita tradicional, ele conclui que ambas estavam baseadas na conjugação múltipla de dois estímulos, em que órgãos receptivos distintos eram condicionados a estímulos ambientais distintos. Segundo ele, a cegueira e a surdez, representadas pela falta de uma das possíveis vias

para a formação de reflexos condicionados com o ambiente, tinham como solução a substituição da via tradicional por outra, necessária a um desenvolvimento e a uma aprendizagem normais (VEER; VALSINER, 1996).

Para Vygotsky, crianças surdas sem a fala eram privadas de contatos e experiências sociais, gerando sérias consequências de desenvolvimento (VEER; VALSINER, 1996).

A fala é não somente um instrumento de comunicação, mas também um instrumento de pensamento; a consciência desenvolve-se principalmente com a ajuda da fala e origina-se na experiência social (VYGOTSKY, 1924i, p.78 apud VEER; VALSINER, 1996, p.77).

Os efeitos nocivos da cegueira ou surdez podiam ser superados através da criação de vias alternativas, considerando, portanto, que os sujeitos cegos ou surdos tinham um potencial para o desenvolvimento mental normal, tornando cidadãos valorizados e integrados em nossa sociedade (VEER; VALSINER, 1996). Tais caminhos alternativos incluíam a linguagem de sinais para os surdos e a linguagem tátil para os cegos, substituindo, assim, a fala e a visão respectivamente.

No caso da educação especial dos surdos, a língua de sinais é considerada o instrumento cultural alternativo. Essa língua está voltada para as funções visuais, constituindo o modo mais direto de atingir as crianças surdas e de lhes permitir o desenvolvimento pleno, respeitando sua diferença e sua singularidade (SACKS, 2007).

Dessa maneira, em nosso trabalho, a língua de instrução das aulas foi a Libras, e as atividades planejadas para a pesquisa estavam voltadas a contemplarem os aspectos visuais dos surdos, além de possibilitarem uma maior interação entre professor/alunos/intérprete e do uso dos materiais manipulativos como instrumentos de mediação, caminho este discutidos nas ideias de Vygotsky.

De acordo com os estudos de Vygotsky, as deficiências afetavam, acima de tudo, as interações sociais. No que diz respeito a surdez, identificamos que a visão dos ouvintes em relação aos surdos e à surdez irá influenciará diretamente o campo social e a inclusão destes na sociedade.

CAPÍTULO 2: O SER SURDO

De acordo com os estudos realizados na área dos Estudos Surdos, identificam-se duas concepções relacionadas à surdez: a clínico-terapêutica e a sociocultural. (SKLIAR, 2013; SLOMSKI, 2012).

Na concepção clínico-terapêutica, segundo Slomski (2012), a surdez é vista como uma patologia que precisa ser tratada por um profissional especializado. Nesse caso, a pessoa surda é vista como um deficiente auditivo, cujo desenvolvimento linguístico e comunicativo possui limitações. A visão clínica aponta que o grau de surdez de uma pessoa pode ser medido pela intensidade da perda auditiva através de testes audiométricos (GOMES; VASCONCELOS; TAVARES, 2011; SLOMSKI, 2012). Dessa maneira, têm-se quatro casos: surdez leve, moderada, severa ou profunda. (GOMES; VASCONCELOS; TAVARES, 2011).

A surdez leve está relacionada a uma perda auditiva de 20 a 40 dB, que são os casos de pessoas consideradas distraídas. Já a surdez média ou moderada são os casos em que essa perda está entre 40 a 70 dB, caracterizada por pessoas que entendem a fala somente se esta for dita com uma intensidade maior. A surdez severa, por sua vez, é aquela em que a perda auditiva está entre 70 a 90 dB, caso de pessoas que reconhecem alguns ruídos familiares. Por fim, a surdez profunda é aquela em que a perda auditiva está acima de 90 dB, casos de pessoas que não conseguem identificar a voz humana. (GOMES; VASCONCELOS; TAVARES, 2011).

De acordo com a legislação (BRASIL, 2009, p.264), define-se deficiência auditiva como:

- deficiência auditiva – perda bilateral, parcial ou total de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500HZ, 1.000HZ, 2.000Hz e 3.000Hz;
- a) de 25 a 40 decibéis (dB) – surdez leve;
 - b) de 41 a 55 dB – surdez moderada;
 - c) de 56 a 70 dB – surdez acentuada;
 - d) de 71 a 90 dB – surdez severa;
 - e) acima de 91 dB – surdez profunda; e
 - f) anacusia;

O termo deficiente auditivo se origina de uma concepção clínica da surdez e, por essa perspectiva, esconde preconceitos em relação à aceitação da surdez (SLOMSKI,

2012). De acordo com essa visão, os surdos possuem uma patologia e precisam ser tratados. Segundo a mesma autora, a surdez, por esse ponto de vista, é encarada "como uma doença e a pessoa surda como 'deficiente auditivo', cujo desenvolvimento comunicativo, linguístico e cognitivo possui limitações, tidas como decorrentes do 'déficit' (p. 31)". Dessa maneira, a reabilitação da fala é encarada como condição para que se tornem "normais" como a maioria ouvinte.

No paradigma sociocultural, a surdez não é vista como uma patologia, mas como uma diferença cultural e linguística, a qual procura enfatizar os aspectos positivos do indivíduo. Na opinião de Sacks (2007), não é simples caracterizar o surdo. Segundo o autor, a surdez vai além de um diagnóstico médico, pois representa um fenômeno cultural, social, emocional, linguístico e intelectual. Ainda segundo esse autor, somos ignorantes a respeito da surdez. Não é apenas seu grau que importa, mas, principalmente, a idade ou o estágio em que ocorre.

O termo "surdo" é vago, ou melhor é tão abrangente que nos impede de levar em conta os graus de surdez imensamente variados, graus que têm uma importância qualitativa e mesmo "existencial."(SACKS, 2007, p. 17).

Para Barbosa (2008), há heterogeneidade de perfis para os sujeitos surdos, resultados de combinações de uma variedade de etiologias para surdez ocorridas em diferentes fases do desenvolvimento, somadas a diversos contextos sociais e culturais nos quais os surdos vivem. E, em relação ao acesso aos estímulos linguísticos, estes podem definir diversos perfis de desenvolvimento.

No caso daqueles que nascem surdos, Coutinho (2011) esclarece que 95% deles são de famílias ouvintes, não tendo frequentemente, nos primeiros anos de vida, acesso à língua de sinais. Esses surdos, em sua maioria, chegam às escolas com rudimentos de linguagem que visam atender apenas as suas necessidades básicas. Dessa forma, segundo Sacks (2007), as crianças que nascem surdas correm o risco de ficarem defasadas na compreensão da língua, sendo necessárias providências eficazes a fim de não sofrerem consequências graves, pois é por meio da língua que compartilhamos informações, conhecemos a cultura e o mundo ao nosso redor. Coutinho (2011) salienta, ainda, que tais consequências se devem, em parte, à falta de uma língua comum na família, o que faz com que esses sujeitos fiquem à margem, alheios às conversas, onde sentimentos são partilhados, histórias são contadas e o conhecimento é, informalmente, construído. Já os surdos filhos de pais surdos dividem, desde sempre,

em seu ambiente familiar, o mesmo código linguístico (BARBOSA, 2008). Para Sacks (2007), a língua tem uma função tanto intelectual como social, e, se fôssemos incapazes de nos comunicar, ficaríamos incapacitados e isolados da sociedade.

Sobre o desempenho escolar das crianças, os resultados insatisfatórios encontrados para as crianças surdas em relação às ouvintes não são causados pela surdez em si, mas sim por algumas de suas consequências, como as dificuldades de comunicação (NUNES, 2004; SACKS, 2007). As crianças surdas possuem capacidades linguísticas e intelectuais, mas o impedimento ao seu desenvolvimento está justamente no fato de adquirirem uma língua tardiamente (SACKS, 2007).

Quanto à capacidade matemática, segundo Barbosa (2009), pesquisadores argumentam que a surdez em si também não causa atraso nessa aprendizagem, mas o pouco estímulo linguístico e a falta de instrução apropriada colocam a criança em risco de defasagens educacionais. De acordo com a mesma autora, a falta do estímulo linguístico, tanto em surdos como em ouvintes, pode afetar o desenvolvimento cognitivo matemático, como as habilidades do jogo simbólico⁸, habilidade de solução de problemas e aquisição da sequência numérica.

Nesta pesquisa, adotamos o ponto de vista do paradigma sociocultural, por não encarmos a surdez como uma patologia. Acreditamos que os surdos pertencem a uma minoria linguística e que possuem uma cultura e identidades próprias, as quais precisam ser respeitadas.

2.1 A EDUCAÇÃO DOS SURDOS

Segundo Coutinho (2011), a educação dos surdos vem sendo marcada, ao longo da história, pelo fracasso originado pela questão linguística. Um dos fatores desse fracasso se deve à crença, que perdurou durante séculos, de que os surdos não eram educáveis ou responsáveis pelos seus atos (CAPOVILLA, 2001; SLOMSKI, 2012). Aristóteles, no século IV a.C, supunha que os processos de aprendizagem ocorriam através da audição, e concluía que os cegos eram mais educáveis que os surdos, sendo que, nessa época, afirma Slomski (2012), os surdos eram chamados de “mudos” e viviam em condições sub-humanas. Na Idade Média, acreditavam também que o surdo

⁸ “Jogo simbólico é a habilidade de abstração do contexto concreto e imediato, tal como a linguagem.” (BARBOSA, 2008, p. 413).

não teria a salvação de Deus. Essa crença se baseava em textos clássicos e sacros, nos quais a fé e a salvação provinham do “ouvir” a palavra de Cristo (CAPOVILLA, 2001; SLOMSKI, 2012).

Em meados do século XVI, Girolamo Cardano (1501-1576) realizou uma experiência, avaliando a capacidade da aprendizagem dos surdos. Cardano concluiu que a surdez não impedia o desenvolvimento intelectual e que a educação dos surdos poderia ocorrer através da escrita. Dessa forma, desmistificou a crença de os surdos serem incapazes de aprender (SILVA, 2006). No entanto, esse resultado teve pouca repercussão. Nesse contexto, apenas os surdos vindos de famílias ricas foram beneficiados. Segundo Sacks (2007), surgiram famílias que se propuseram a educar e a desenvolver a fala de surdos da alta nobreza, pois esta era condição *sine qua non* para que os surdos fossem reconhecidos por lei, com direito a herança e uma posição na sociedade.

Apesar disso, até meados de 1750, as pessoas surdas pré-linguísticas – pessoas com surdez adquirida em crianças, antes do aprendizado da fala (SACKS, 2007) – encontravam-se em condições calamitosas, eram incapazes de se comunicarem com seus familiares, restritas apenas a alguns gestos, sendo privadas de serem alfabetizadas, além de serem forçadas a trabalhos braçais. Com isso, esses surdos acabavam vivendo sozinhos (SACKS, 2007). Nessa época, o abade De L'Épée proporciona uma mudança histórica para os surdos que viviam nas ruas de Paris (SILVA, 2006).

Assim, no século XVIII, à época do Iluminismo, em que a concepção de homem era mais racional em que havia o reconhecimento da liberdade e igualdade de todos, surgiram as primeiras instituições escolares especializadas para surdos. Os primeiros educadores de surdos foram o francês abade De L'Épée (1712-1789), o alemão Samuel Heinicke (1729-1790) e o inglês Thomas Braidwood (1715-1806), sendo que cada qual desenvolveu metodologia própria. Enquanto o alemão Heinicke desenvolveu o método do oralismo, o inglês Braidwood criou um método constituído de códigos visuais, mas que não se configurava como uma língua. Por outro lado, o francês, abade Charles-Michel De L'Épée, criou o método gestual e foi o pioneiro na mudança do ensino individualizado para o ensino em grupo. (SLOMSKI, 2012). O abade De L'Épée ajudou os surdos de Paris aprendendo sobre a língua de sinais nativa e, associando-a com figuras e palavras escritas, ensinou-os a ler e a escrever (SACKS, 2007). Para o abade De L'Épée, os surdos não podiam ser privados do catecismo e da palavra de Deus e

fundou, em 1755, a primeira escola pública para surdos, onde treinou diversos professores (SACKS, 2007).

Na Escola Pública para Surdos em Paris, após cinco ou seis anos de formação, os surdos dominavam a língua de sinais francesa, o francês escrito, o latim e uma outra língua estrangeira também da forma escrita. Além da leitura e da escrita em três línguas distintas, os alunos surdos tinham acesso aos conhecimentos de geografia, astronomia, álgebra, etc., bem como artes de ofício e atividades físicas. (SILVA, 2006, p. 24).

Em 1789, ano em que De L'Épée morreu, havia 21 escolas para surdos na França. Nesse período, surgiram professores, escritores, engenheiros, filósofos e intelectuais surdos, o que até então era inconcebível (SACKS, 2007).

Em 1880, no II Congresso Internacional sobre a Educação de Surdos, realizado – por uma maioria ouvinte – em Milão, por interesses políticos, filosóficos e religiosos, definiu-se que o método oralista era o mais indicado para a educação dos surdos, o que fez excluir a língua de sinais e a comunidade surda do contexto escolar, tornando-se essa orientação algo dominante mundialmente (SLOMSKI, 2012; SKLIAR, 2007; SILVA, 2006). Esse método tinha por objetivo levar o surdo à linguagem oral, pois se acreditava que, dessa maneira, ele iria se desenvolver emocional, social e cognitivamente, integrando-se ao mundo dos ouvintes (CAPOVILLA, 2001).

O método oral não teve sucesso em seus objetivos, pois, além de ter gerado limitações no desenvolvimento das competências linguísticas de leitura e escrita, gerou também deficiências sérias em outras áreas do conhecimento, salvo raras exceções no mundo (CAPOVILLA, 2001). Em consequência do método oralista, houve uma quantidade de surdos com dificuldades de comunicação e despreparados para a cidadania, deixando claro o fracasso pedagógico dessa abordagem (LACERDA, 1998). Desse modo, apareceram métodos e tecnologias da década de 1960 ao final do século XX, à procura de reparar a deficiência auditiva, mas, ainda assim, incapazes de permitir ao surdo a aquisição e o desenvolvimento normal da linguagem (CAPOVILLA, 2001).

Embora o método oral tenha persistido até a década de 1960, estudos foram realizados, principalmente nos EUA e na Europa, mostrando a importância da Língua de Sinais para o desenvolvimento cognitivo do surdo (ANDRADE, 2010). Um grande número de pesquisas sobre essa língua foi realizado nessa época e, na década de 1970, foram surgindo novas concepções inerentes à surdez, que resultaram em métodos

pedagógicos alternativos, sendo a Comunicação Total⁹ uma das tendências que ganhou força após esse período (LACERDA, 1998).

Durante a década de 1980, com objetivo de permitir ao surdo o desenvolvimento da linguagem, a filosofia da Comunicação Total veio a fazer parte do ensino dos surdos. De acordo com essa filosofia, eram usados todos os meios que pudessem facilitar a comunicação com os surdos, como a fala sinalizada, meios artificiais e a Língua de Sinais. (CAPOVILLA, 2001). Contudo, estudos mostraram que a Comunicação Total também não conseguira obter resultados satisfatórios na educação dos surdos. (LACERDA, 1998).

Em decorrência da filosofia da Comunicação Total, os surdos foram além de apenas leituras labiais, melhorando a comunicação entre a comunidade ouvinte e as crianças surdas. Não obstante, começaram a surgir problemas, pois os sistemas de sinais e a Língua de Sinais eram de naturezas distintas, portanto, não era possível conciliá-los no processo de ensino e aprendizagem. A língua falada sinalizada já não era mais suficiente para a comunidade que descobria a importância da Língua de Sinais, pois pesquisas na área já forneciam razões para considerar a perspectiva do Bilinguismo. (CAPOVILLA, 2001).

No Bilinguismo, o objetivo é levar o Surdo a desenvolver habilidades, primeiramente em sua Língua de Sinais natural e, subsequentemente, na língua escrita do país a que pertence. Tais habilidades incluem compreender e sinalizar fluentemente em sua Língua de Sinais, e ler e escrever fluentemente no idioma do país ou cultura em que vive. (CAPOVILLA, 2001, p.1486)

Afirma esse autor que o primeiro país que reconheceu politicamente os surdos como uma minoria linguística e lhes assegurou uma educação dada na Língua de Sinais e na língua falada foi a Suécia. Capovilla (2001) acrescenta, ainda, que a educação bilíngue desenvolve adequadamente as competências linguística e comunicativa, permitindo uma aquisição espontânea da Língua de Sinais, o desenvolvimento de regras linguísticas, conexões entre o uso da linguagem e a formação de conceitos, além do desenvolvimento da Identidade Surda.

Após a Conferência Mundial sobre Necessidades Especiais, realizada em junho de 1994, na cidade de Salamanca, Espanha, com o objetivo de assegurar a educação de crianças, jovens e adultos com necessidades especiais, o acesso e a qualidade à

⁹ A comunicação total utiliza a língua de sinais, a leitura labial e outros meios para que o aluno aprenda a língua oral, a leitura e a escrita (LACERDA, 1998).

educação dos surdos foram discutidos de forma mais objetiva e consistente. Nessa conferência, que foi um marco para o ensino inclusivo, demandou-se que os Estados assegurassem a educação de pessoas com deficiências e que estas fizessem parte integrante do sistema educacional. Foi somente após essa conferência que a educação especial deixou de ser vista como um quadro clínico-patológico, promovendo uma nova concepção de ensino em todo o mundo, inclusive no Brasil (GOMES, VASCONCELOS e TAVARES, 2011).

Nas últimas décadas, salienta Skliar (2013), tem-se discutido sobre as práticas educacionais da educação dos surdos, de forma a acabar com os efeitos do fracasso escolar, produto da ideologia clínica da surdez. Foi mais de um século com práticas corretivas de normalização¹⁰, as quais negavam a existência de uma comunidade surda, da Língua de Sinais e da Identidade Surda (SKLIAR, 2013). Esse autor, destaca ainda que as mudanças de concepções do sujeito surdo nos últimos anos geraram a divulgação de modelos educacionais bilíngue e bicultural, além de um aprofundamento teórico das concepções sociais, culturais e antropológicas da surdez.

Acrescenta Slomski (2012) que os resultados educacionais insatisfatórios dos surdos e as pesquisas realizadas na área forneceram razões para se questionar as práticas educacionais no ensino de surdos, avançando, assim, para o desenvolvimento do bilinguismo em diferentes países, no que se inclui o Brasil. O bilinguismo é uma filosofia de ensino que admite a Língua de Sinais como primeira língua, e cujo discurso propõe a diversidade cultural e a aceitação do surdo, respeitada sua especificidade, na sociedade (SLOMSKI, 2012). De acordo com os fatos históricos, podemos perceber muita controvérsia e diferentes opiniões quanto ao processo de ensino dos surdos. Entretanto, segundo essa autora, o bilinguismo tem-se mostrado a melhor alternativa para o ensino desses alunos.

Segundo Skliar (2013), a educação de surdos, na atualidade, parece viver o dilema de se manter no paradigma da educação especial ou se aprofundar em um campo novo, os Estudos Surdos¹¹. Se, por um lado, no paradigma da educação especial, a educação dos surdos reproduz o fracasso, por outro, os Estudos Surdos aproximam as relações entre discussões e práticas da educação para os surdos (SKLIAR, 2013).

¹⁰ Tornar os surdos culturalmente e linguisticamente semelhantes aos ouvintes.

¹¹ Os Estudos Surdos constituem uma área de pesquisa educacional na qual se discutem problemas que não são considerados na educação especial ou em outras abordagens, como as representações referentes à surdez, os surdos, a Língua de Sinais e as Identidades Surdas (SKLIAR, 2013).

2.2 A EDUCAÇÃO DOS SURDOS NO BRASIL

No cenário educacional nacional, a história também evidencia diferentes interpretações da surdez no campo científico (PINHEIRO, 2011).

No Brasil, a educação de surdos começou a ter uma visão diferenciada das demais deficiências com a vinda do professor surdo francês Ernest Huet. Ele fundou, em 1857, no Rio de Janeiro, o Instituto de Surdos-Mudos para meninos, que atualmente é o Instituto Nacional de Educação dos Surdos (INES). Nesse instituto, aplicavam-se técnicas de oralização, com o objetivo de aproximar o surdo do sujeito ouvinte, para ser enquadrado nos modelos sociais na época vigentes (PINHEIRO, 2011).

Na década de 1960, movimentos sociais e políticos começaram a projetar os surdos sob uma perspectiva cultural, criando-se assim a Cultura Surda, um marco na educação dos surdos (PINHEIRO, 2011). Em 1961, aprova-se a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 4.024, a qual se tornou marco de ações relacionadas à educação especial, em que o sujeito chamado de excepcional deveria fazer parte do sistema geral da educação.

A educação especial é uma modalidade educacional que busca promover o desenvolvimento de habilidades e potencialidades de crianças e jovens portadores de algum tipo de necessidade especial (GOMES, VASCONCELOS e TAVARES, 2011, p. 4).

Nas últimas décadas, segundo Pinheiro (2011), enquanto surgiam muitas dessas propostas educacionais sobre a educação inclusiva, norteadas pelo direito a uma educação especializada que enquadra o surdo em uma das diversas deficiências, “onde a condição surda se homogeneizava com a ideia de outras deficiências em um mesmo *locus* discursivo” (p.18), o modelo sócio-antropológico da surdez começou a ganhar força sob a perspectiva clínico-terapêutica.

A educação inclusiva [...] se refere ao atendimento educacional de todas as crianças e jovens, independente da sua diferença, seja ela linguística, como ocorre com surdos e índios; religiosa; cultural; sexual, étnica ou simplesmente tenha uma cultura diferente, como menores trabalhadores ou que vivem nas ruas (KELMAN, 2012, p. 87).

Na década de 1980, linguistas brasileiros começaram a demonstrar interesse pelo estudo da Língua de Sinais e de sua contribuição na aprendizagem da criança surda. Seguindo uma tendência mundial, na década seguinte a proposta educacional bilíngue despertou grande interesse em estudiosos, sendo que vários livros na área foram então

publicados. Em 1994, a linguista Ferreira Brito utiliza a abreviação LIBRAS, criada pela própria comunidade surda (SLOMSKI, 2012). O movimento da comunidade surda conduz, no ano de 2000, a oficialização da Libras no Brasil com o lançamento de um dicionário LIBRAS/ PORTUGUÊS. Nesse mesmo ano, é realizado, no Rio de Janeiro, o V Seminário Nacional do INES, além de ocorrerem diversas manifestações feitas pelos surdos em defesa da oficialização da Libras (SLOMSKI, 2012). Em 2002, a Libras é reconhecida e legalizada no Brasil pelos órgãos oficiais. A Lei 10.436 reconhece oficialmente a Libras como meio de comunicação e expressão das comunidades surdas (SLOMSKI, 2012).

A comunidade surda então luta por reconhecimento da escola de surdos como espaço cultural e segue em constante resistência ao cenário educacional de inclusão proposto pelo governo. Em 1999, essa mesma comunidade elabora um documento, “A educação que nós surdos queremos”, no qual, dentre inúmeras questões, menciona o fim da política de inclusão/integração que trata o surdo como deficiente e acaba com as escolas de surdos, prejudicando à cultura, língua e identidade surda. Ainda nos dias atuais, apesar de algumas das reivindicações feitas pela comunidade surda terem sido acatadas, como o reconhecimento da Libras, a inclusão da forma como é proposta pelo governo continua a fazer parte dos discursos políticos (PINHEIRO, 2011).

O documento preliminar da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI), divulgado em 2007, atribui à escola regular o acolhimento dos alunos deficientes, o que ocasionou manifestações de algumas escolas especiais. Em 2008, o fechamento das escolas especiais não é mais assunto do documento oficial, o qual passa então a incluir a proposta de um Atendimento Educacional Especializado, na própria escola regular, a todos os alunos enquadrados na educação especial (PINHEIRO, 2011). Segundo Pinheiro (2011) “o suporte governamental brasileiro não garante a efetividade do sistema inclusivo (p.23)”. Segundo a autora, a escola deve propor “respeito à diferença e ressaltando os modelos culturais do surdo” (p.23).

No entanto, segundo Santos (2012), ainda há uma busca para se encontrar uma metodologia, uma organização curricular e uma abordagem educacional adequada para o ensino e a aprendizagem dos surdos. Nas discussões sobre classe especial, escola especial ou escola regular com classe de apoio pedagógico, nas quais antes se percebia uma visão excludente, agora se pode detectar um caráter mais inclusivo.

2.3 O BILINGUISMO

A proposta educacional bilíngue para os surdos se baseia no paradigma sociocultural da surdez, fundamentada na antropologia, psicologia, política, educação e linguística relacionadas à identidade e cultura surda (SLOMSKI, 2012). Essa visão sociocultural começou a ser disseminada na sociedade a partir de pesquisas na área da surdez e de movimentos multiculturais abrangendo minorias que reivindicavam seus direitos após a Declaração dos Direitos Humanos (1948), pelas recomendações da ONU, pelas declarações da UNESCO e pela declaração de Salamanca (1994) (SLOMSKI, 2012).

O bilinguismo é uma proposta de ensino que tem a Língua de Sinais como a língua natural dos surdos, sendo esta suporte para o ensino da língua escrita, no caso do Brasil, a língua portuguesa. É uma proposta que parte das capacidades e potencialidades do aluno surdo de ser ensinado na Língua de Sinais. Nessa perspectiva, a Língua de Sinais é a fornecedora das ferramentas necessárias à busca e a organização dos dados linguísticos e do conhecimento da linguagem (SLOMSKI, 2012).

A proposta educacional bilíngue busca captar o direito que as pessoas surdas têm de serem ensinadas na língua de sinais. Trata-se essencialmente de uma proposta de educação que parte das capacidades e potencialidades do sujeito surdo (aptidão para adquirir a língua de sinais) e não aquilo que limita seu desenvolvimento. (SLOMSKI, 2012, p. 22)

Nos dias atuais, os modelos educacionais apresentam a educação bilíngue como uma diretriz de ensino, sendo senso comum considerar a Língua de Sinais como a primeira língua do surdo e a língua portuguesa, na modalidade escrita, como sua segunda língua (FERNANDES e CORREIA, 2012). Na filosofia do bilinguismo, as famílias dos alunos surdos também são convidadas a participarem da comunidade surda e aprenderem a Libras, de modo a incorporá-la no ambiente familiar (SLOMSKI, 2012).

O contexto bilíngue dos surdos é distinto de outros contextos bilíngues, visto que envolve modalidades de línguas diferentes, uma visual-espacial e a outra oral (QUADROS, 2012). O currículo escolar, de acordo com uma proposta bilíngue, deve ser organizado em uma perspectiva visual-espacial, garantindo, assim, o acesso aos conteúdos escolares na Língua de Sinais, pois as formas como os surdos organizam o pensamento e a linguagem são de uma ordem de base visual, que vão além das formas dos ouvintes (QUADROS, 2012).

No Brasil, apesar da Língua de Sinais ser utilizada nos espaços escolares, ela ainda é coadjuvante no processo de aprendizagem do surdo, mantendo o português com o papel principal, caracterizando, assim, as práticas de exclusão (QUADROS, 2012).

Uma proposta educacional, para ser considerada bilíngue, deve abranger – tanto no ambiente escolar quanto no familiar – a criação de um ambiente linguístico sinalizado, uma estimulação essencial ao uso da Libras, o aprendizado da língua escrita e a elaboração de um currículo escolar adequado às especificidades e singularidades das crianças surdas (SLOMSKI, 2012). Em relação ao ambiente linguístico escolar, todos os funcionários da escola devem ser proficientes na Libras, além da presença de surdos adultos na escola para proporcionar o melhor modelo de linguagem às crianças surdas (SLOMSKI, 2012). No ambiente familiar, os pais também devem ter a sua participação na educação das crianças surdas, aprendendo a Libras e garantindo um ambiente linguístico satisfatório para elas também em nível doméstico (SLOMSKI, 2012, p. 67).

De fato, Nogueira e Zanquetta (2013) em duas pesquisas que realizaram em uma escola do estado do Paraná, fazem uma comparação. A primeira foi realizada na década de 1980, com grupos de estudantes surdos educados em uma perspectiva oralista e, anos depois, outra pesquisa realizada com estudantes surdos, na década de 1990, após a implantação da perspectiva bilíngue na mesma escola. A primeira pesquisa tinha como objetivo analisar se a surdez constituía um fator que comprometia significativamente o desenvolvimento lógico-operatório infantil segundo os estágios da Psicologia Genética de Piaget. Chegaram à conclusão de que as crianças surdas, entre 4 e 6 anos de idade, não tinham defasagens em relação às ouvintes. A segunda pesquisa realizada com onze adolescentes surdos, entre doze e quatorze anos, tinha por objetivo “investigar se os surdos bilíngues estariam de posse das estruturas operatórias que permitissem a apreensão dos conteúdos matemáticos do 6º ao 9º ano” (p. 26) além de compará-los com os surdos oralistas (da primeira pesquisa) em relação ao desenvolvimento cognitivo. Nessa segunda pesquisa, chegaram à conclusão de que os adolescentes surdos tinham dois anos de defasagem em relação aos ouvintes de mesma idade, no entanto, esses estudantes surdos, seguindo uma perspectiva bilíngue, adquiriram um vocabulário e conhecimentos escolares superiores em relação aos adolescentes surdos educados na perspectiva oralista, apesar de não minimizadas as defasagens escolares. Então, apesar de alguns avanços alcançados, não obtiveram resultados cognitivos significativos. As autoras apontam, pois, que a Libras, por si só, não consegue proporcionar ganhos

qualitativos ao indivíduo surdo. Uma das justificativas em relação à defasagem escolar foi a de que todos os alunos eram filhos de famílias ouvintes não usuárias da Libras, tornando limitadas as interações sociais, não favorecendo o desenvolvimento cognitivo. Outra hipótese apontada por elas estaria no fato do pouco tempo de experiência da Escola com o bilinguismo.

A intervenção precoce, a partir do diagnóstico da surdez, estimula a criança à comunicação em Língua de Sinais, e garante não haver prejuízos em desenvolvimento cognitivo, sobretudo, ao se tratar de criança surda filha de pais ouvintes, visto que as crianças surdas filhas de pais surdos possuem um acesso natural linguístico em seu ambiente familiar (SLOMSKI, 2012).

No entanto, a aprendizagem da língua majoritária escrita, no nosso país, o Português escrito, também é uma forma de acesso da criança surda ao bilinguismo (SLOMSKI, 2012).

A língua escrita é um instrumento vital para o desenvolvimento intelectual da pessoa surda e para a comunidade de surdos manter intercâmbios comunicativos com os ouvintes, constituindo o instrumento que possibilitará aos surdos serem realmente bilíngues, isto é, usuários fluentes de sua língua primária de sinais (Libras) e da secundária, português escrito (SLOMSKI, 2012, p.72).

Elaborar um currículo adequado para atender às especificidades dos surdos, não significa diferenciar o conteúdo do currículo escolar, mas sim diferenciar o ritmo e a forma de comunicação, que, no nosso país, é a Libras (SLOMSKI, 2012).

[...] a escola de surdos deve oferecer a seus alunos um ensino que lhes permita adquirir a mesma quantidade de conhecimentos e habilidades esperados das crianças ouvintes de uma mesma série e idade escolar para que possam atuar na sociedade de forma crítica e transformadora (SLOMSKI, 2012, p.75).

A comunidade e os professores surdos devem participar das decisões educativas, linguísticas e da cidadania (SLOMSKI, 2012).

CAPÍTULO 3: ESTUDOS SURDOS COM FOCO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Durante muitos anos, a educação dos surdos se resumiu à reabilitação e às reflexões sobre educação se restringindo a metodologias e suas eficiências relacionadas à aprendizagem da língua portuguesa.

Zuffi, Jacomelli e Palombo (2011) fizeram um levantamento de trabalhos publicados sobre inclusão de alunos com necessidades especiais no Brasil e a aprendizagem matemática no período de 2001 a 2010. Os autores selecionaram 49 produções, entre elas, teses, dissertações e artigos encontrados no Bolema, Zetetiké, Cadernos Cedes, nos anais de congressos e na base de dados da Scielo. Desses 49 trabalhos, os autores identificaram 18 relacionados com a área da educação matemática dos surdos, o que me leva a crer que o ensino da língua portuguesa está deixando de ser o foco exclusivo das pesquisas sobre o ensino e aprendizagem de alunos surdos, e vêm crescendo as pesquisas na área da Educação Matemática. Os autores afirmam que o ensino de Matemática no país e, em particular, nas escolas regulares, enfrenta o desafio de professores pouco preparados para lecionarem a alunos com necessidades especiais em suas salas de aula.

Sobre o ensino de Matemática para alunos surdos, Fernandes (2007), em suas considerações, relata que não é suficiente apenas um território linguístico comum, pois no processo de aprendizagem, inúmeros fatores estão presentes, como a didática do professor, o envolvimento da família e as concepções sobre a própria surdez por parte desse profissional.

Com o objetivo de ampliar esta pesquisa, realizei em 2012 um levantamento no banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sobre trabalhos já realizados na área.

A leitura dos trabalhos encontrados e selecionados no Banco de Teses da CAPES, por meio de suas referências bibliográficas, me chamou a atenção para outros trabalhos que ali não foram disponibilizados. Em seguida, relaciono e comento alguns trabalhos que, julguei, teriam muito a contribuir para situar-nos em relação a produções acadêmicas sobre o tema.

Várias pesquisas que encontramos na área (SALES, 2008; SALES, 2013; BORGES, 2013; SOUZA, 2010; SILVA, 2012; ARNOLDO JUNIOR, 2010) descrevem experiências relevantes na Educação Matemática, métodos e materiais usados no ensino e aprendizagem desses alunos e nortearam a escolha das atividades e materiais de geometria espacial usados em nossa pesquisa de campo.

Tais pesquisas indicam que o professor de Matemática deve, em suas aulas, considerar e priorizar a competência visual-espacial de seus alunos surdos. Essas propostas pedagógicas exploraram a capacidade e potencialidade desses sujeitos, dando-nos um possível caminho a ser trilhado, como esclarece Vygotsky em seus trabalhos sobre defectologia.

Para Borges (2013, p.40):

Uma exploração que privilegia a experiência visual no ensino de Matemática passa pelo uso de materiais didáticos e por uma intermediação adequada do professor, no sentido de promover uma situação de investigação sobre o material.

Sales e Silva (2009) também defendem que os professores devem privilegiar os recursos visuais como "língua de sinais, imagens, expressão corporal, desenhos, além das mediações sociais" (p.26) como estratégias de ensino de alunos surdos possibilitando um maior desenvolvimento cognitivo da parte deles.

Sales (2008) realizou sua pesquisa em uma escola especializada pública do Pará, com seis alunos surdos e uma surdo-cega, tendo como objetivo identificar indícios de envolvimento e aprendizagem desses alunos em um trabalho com professores pesquisadores e ações reflexivas em atividades de resolução de problemas aditivos. Através da utilização do retroprojetor e do quadro de escrever, associada a materiais pedagógicos como fichas de madeira, palitos de fósforo, cubinhos do material dourado, pulseiras nas salas de aula, Sales identificou uma mudança significativa em relação à participação dos alunos. Na conclusão de seu trabalho, o autor diz que o professor deve buscar um canal de comunicação entre seus alunos e, em especial, os casos de inclusão. Ele constatou também, em sua pesquisa, a falta de sinais matemáticos em Libras, considerando esse fato um obstáculo enfrentado no ensino e na aprendizagem de alunos surdos, citando a importância do uso de ferramentas didáticas, como as que utilizou, como um canal para a abertura de uma comunicação a fim de superar esses possíveis obstáculos. Como resultado, Sales diz que as ações realizadas nesse processo

“possibilitaram aos alunos surdos se apropriarem acerca da resolução de problemas” (p.137).

Esta investigação está fundamentada no uso de instrumentos de mediação para apropriação de conceitos de Geometria Espacial como massinha de modelar, palitos e gominhas, cartazes, etc usados nas aulas de Matemática. As pesquisas que empregaram os recursos visuais e os instrumentos mediadores no ensino de Matemática para alunos surdos trouxeram resultados relevantes para este trabalho e serão discutidas a seguir.

Souza (2010) explorou como as representações visuais geradas pela calculadora, MusiCALcolorida, podem contribuir para a aprendizagem matemática de alunos surdos. Ele investigou as interações de alunos surdos em situações de aprendizagem de números racionais, em específico, questões que envolvessem equivalência entre frações. O autor buscou estratégias para que os alunos desenvolvessem conceitos de números racionais usando atividades com diferentes tipos de representações visuais, possíveis com a utilização da MusiCALcolorida. Nessa calculadora, as representações decimais dos números podem ser exibidas em uma tabela de cores, que atendem a alunos surdos, ou, por uma sequência de notas musicais, que atendem alunos cegos. Na calculadora, para cada dígito (depois da vírgula) de zero a nove é atribuída uma cor e uma nota musical. Dessa maneira, uma sequência de cores ou notas indica uma sequência de algarismos de um número, mas somente os algarismos que vêm depois da vírgula. Por ter optado pela metodologia do *research design*, Souza realizou sua pesquisa em dois ciclos. No primeiro ciclo, o de *design*, participaram oito alunas ouvintes com idades entre 12 e 14 anos e duas surdas com 19 e 20 anos de idade de uma escola pública de São Paulo. O segundo ciclo, o da coleta de dados, foi realizado com 11 alunos surdos do 8º ano do ensino fundamental de uma escola pública de São Paulo com idades entre 13 a 20 anos. Souza verificou que as representações visuais por meio da MusiCALcolorida contribuíram efetivamente no desenvolvimento dos modelos matemáticos de seus alunos.

Os dados nos revelam que a representação visual parte-todo de fração possibilitou, por meio de seu fracionamento, que determinassem novas frações equivalentes e esse mesmo tipo de representação. Possibilitou ainda, mediante a comparação de cores, que os alunos estabelecessem conexões com as relações entre numerador e denominador e respectivamente parte pintada e total de partes em que o todo foi dividido (SOUZA, 2010, p.156).

Silva (2012) teve por objetivo investigar o papel das ferramentas materiais visuais como um elemento de mediação na aprendizagem do conceito matemático de matrizes por parte de dois alunos cegos e quatro alunas surdas de duas escolas públicas regulares de São Paulo. Para tanto, a autora desenvolveu uma ferramenta denominada MATRIZMAT “planejada para oferecer diferentes estímulos sensoriais para aprendizes de classes inclusivas, a fim de facilitar o acesso ao conceito matemático de matrizes” (p.65). Por meio de atividades programadas no MATRIZMAT, Silva (2012) analisou as interações entre os alunos, entre os alunos e pesquisadores e dos alunos com as ferramentas materiais. Em relação às alunas surdas, as atividades foram propostas através da Língua de Sinais com suporte de um intérprete. Nesse grupo, durante as atividades, verificou-se a criação de sinais para representar elementos de uma matriz por parte de algumas alunas e o compartilhamento desses sinais entre elas. Para esse mesmo grupo, a ferramenta MATRIZMAT favoreceu a percepção visual das alunas surdas e possibilitou que estas alunas internalizassem alguns conceitos de matriz trabalhados nas atividades (SILVA, 2012).

Oliveira (2005), por sua vez, realizou sua pesquisa de campo com alunos surdos do 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental em duas escolas especiais. A pesquisadora usou origamis como recurso para o ensino e aprendizagem de geometria plana, de forma a permitir a construção de conceitos dessa geometria por meio da confecção e manipulação das peças. O origami atuou, assim, como instrumento de mediação, ao permitir que o aluno fizesse associações entre as formas geométricas e as peças construídas, “estabelecendo uma relação entre o campo do significado e o campo da percepção produzindo sentidos” (OLIVEIRA, 2005, p.32). Oliveira concluiu, em sua pesquisa, que a manipulação e exploração desse material associado a uma metodologia sistemática ajudou na superação de obstáculos da comunicação entre professor ouvinte e alunos surdos, trazendo resultados satisfatórios de compreensão de conceitos da Geometria.

Arnoldo Junior (2010) usou em sua pesquisa o multiplano, um aprimoramento do Geoplano¹² – “material didático que possui pregos equidistantes, que pelo uso de elásticos, permite a construção de figuras geométricas” (p.73) – para o ensino e a aprendizagem da geometria plana de dois alunos surdos, de uma escola de surdos do Rio Grande do Sul, que promove a educação em uma perspectiva bilíngue. “O

¹² Material desenvolvido primeiramente para se trabalhar com alunos cegos.

Multiplano® possui três tipos de pinos: o pino de superfície esférica, o de superfície plana e os pinos com detalhes em Braille” (p.74) e diversas hastes, que são capazes de representar retas, parábolas, sólidos geométricos entre outras figuras geométricas. Arnoldo Junior (2010) desenvolveu sua pesquisa em uma sala de aula com um professor ouvinte e dois alunos surdos adultos. No início de seu trabalho, recorreu a recortes que representavam as figuras geométricas, desenhos das formas no papel impresso, os sinais e os nomes dados pelos intérpretes, visando fornecer ao aluno sinais básicos das formas geométricas em Libras para depois trabalhar com o multiplano. Com o trabalho no multiplano, o pesquisador explorou conceitos da Geometria Plana do 1º e 2º ciclos como as formas geométricas, número de lados, ângulos e área.

Esse autor concluiu que o multiplano atuou como um instrumento de mediação do conhecimento, permitindo a formação de imagens mentais, estimulando o pensamento, possibilitando a criação de ZDP, além de ter tornado possível aos alunos criarem em Libras sinais relacionados à Geometria Plana, como sinais para paralelogramo, triângulo-retângulo, losango, entre outros.

Chaves e Colaço (2010) por sua vez realizaram um trabalho com duas duplas de surdos em um centro especializado. Tiveram como objetivo de pesquisa compreender o papel das estratégias de mediação utilizadas por surdos na aprendizagem de soma e divisão, em uma modalidade bilíngue em situações de interações e saber “que mecanismo ou estratégias mediacionais surgiram nessas situações a fim de se formar conceitos científicos” (CHAVES; COLAÇO, 2010, p.137). Como resultado de pesquisa, os autores perceberam uma evolução das estratégias nos cálculos matemáticos utilizadas pelos alunos. Para a estratégia de soma, por exemplo, “passa-se de uma forma menos elaborada para uma forma mais sutil, no campo das representações. No que diz respeito à construção de conhecimento, houve uma apropriação gradual do conceito de soma” (CHAVES e COLAÇO, 2010, p.139). Uma das duplas investigadas pelos autores recorria à estratégia de fazer traços no papel e ao longo do trabalho, uma das alunas já tutelava seu colega de forma que já eram capazes de operar com três números, somando os dois primeiros mentalmente e agrupando posteriormente o terceiro, contando nos dedos junto com os resultados parciais em sinais. Também observaram que as duplas inicialmente repetiam técnicas usadas pelo professor, mas que, aos poucos, operavam com diferentes estratégias fazendo emergir uma zona de desenvolvimento proximal

entre os alunos. Visto isto, pode-se concluir que a construção dos significados foi coletiva.

Sales (2013), em pesquisa realizada em uma sala de intervenção pedagógica com oito alunos surdos no 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Rio Claro, investigou de que forma a visualidade do surdo pode contribuir para o ensino e aprendizagem de Geometria Plana para esses alunos. Para isto, elaborou atividades que privilegiassem a visualidade dos surdos e observou o processo metodológico envolvido em aulas de intervenção pedagógica e as aquisições conceituais apresentadas por alunos surdos em uma escola pública de Rio Claro/SP. Observou, também, a determinação de sinais em Libras para as formas geométricas e a matemática envolvida nas discussões em sala de aula. Sales considerou, em seu trabalho, a visualização como uma forma de representação de uma figura ou objeto, por meio da expressão do pensamento, ou seja, “uma forma de olhar e de pensar, que pode representar um elemento facilitador da comunicação de conceitos nas diversas áreas do conhecimento matemático” (SALES, 2013, p.72). No início de seu trabalho, identificou que os alunos possuíam pouco conhecimento de Geometria Plana, além de não saberem nomear as figuras em Libras (sinal ou datilologia). Durante o trabalho surgiram sinais usados para nomear as formas geométricas, sendo que alguns sinais precisaram de um processo de negociação por parte da turma, ao passo que outros foram aceitos sem grandes discussões. Quanto à nomenclatura do triângulo acutângulo, por exemplo, os alunos caminharam do classificador para um sinal em Libras.

Sales (2013) concluiu que a constante interação entre professor/aluno/intérprete e o uso de materiais visuais oportunizou que os alunos construíssem sinais em Libras para as formas geométricas trabalhadas em sala. Além disso, observou que os alunos surdos compreenderam conceitos, fizeram inferências e generalizaram.

Neves (2011) analisou situações em que alunos surdos resolviam problemas de multiplicação mediante a prática de professores surdos e ouvintes, de forma a buscar indicativos de obstáculos e especificidades presentes na comunicação matemática envolvendo esses sujeitos. Em seu trabalho, Neves (2011) discute que, em relação ao ensino de surdos, o uso do material manipulável¹³ em sala de aula, deve estar de acordo com os objetivos pedagógicos, pois o seu uso indevido pode criar obstáculos no

¹³ Observamos na literatura de estudo ou pesquisa que alguns autores utilizam materiais manipulativos e outros materiais manipuláveis.

processo de ensino e aprendizagem do aluno, ou simplesmente se tornar uma ação vazia destituída de intencionalidade.

Na utilização de material manipulável na educação de surdos, assim como na de ouvintes, deve-se ter muito cuidado na articulação promovida entre as ideias fornecidas pelo material e sobre o que se quer de fato ensinar. Neste sentido, o professor deve estar muito consciente de sua prática (NEVES, 2011, p.98).

Quanto ao papel dos professores, seja de alunos surdos ou não, GESSINGER (2001) (*apud* MIRANDA e MIRANDA, 2011, p.38) diz que estes “devem oferecer situações de ensino e aprendizagem em que alunos possam construir conceitos matemáticos”. Miranda e Miranda (2011, p.38) esclarecem que ao professor cabe “localizar ou criar sucessivas zonas de desenvolvimento proximal” a fim de consolidar as habilidades e os conceitos trabalhados em sala de aula.

É preciso identificar os conceitos matemáticos espontâneos dos alunos, pois a partir do momento em que os próprios conhecimentos começarem a fazer parte do processo, se estabelecem relações entre os conceitos que se têm e os que irão surgir no decorrer da aprendizagem. A não preocupação com o conteúdo de noções básicas por parte do professor pode causar prejuízo quanto às aquisições realizadas por parte do aluno surdo (Miranda e Miranda, 2011, p.38)

Para que possa haver essa construção de conceitos por parte do aluno, Miranda e Miranda (2011) esclarecem que é necessário que a metodologia do professor deve ser adequada ao perfil de seu aluno, em especial ao aluno surdo, pois “os surdos são capazes de aprender matemática, contudo de maneira diferente da dos ouvintes” (p.39).

Todos esses estudos nos apresentam o universo em que pesquisas foram realizadas com alunos surdos. Eles nos apresentam *insights* para trabalhar com os meus alunos. Em particular, os trabalhos de Sales (2013) e Arnoldo Junior (2010) têm semelhanças com a proposta aqui apresentada: o uso de materiais manipulativos e outros recursos visuais em aulas de geometria. A forma como a sequência das atividades foi trabalhada em sala de aula, também foi pensada de modo a privilegiar as interações entre as alunas, intérprete e professora, através de constantes diálogos e atividades em grupo.

CAPÍTULO 4: A PESQUISA

A pesquisa em questão foi realizada em uma sala de aula exclusiva para alunos surdos, mais especificadamente, com quatro alunas com nível de surdez profunda. Nessa sala, atuo como professora de Matemática. Desse modo, pode-se dizer que realizei, nesta pesquisa, uma pequena intervenção pedagógica em minha própria sala de aula. Entendo como uma intervenção pedagógica uma interferência que um profissional faz sobre o processo educacional de um sujeito. Tal procedimento interfere nesse processo educacional com o objetivo de procurar compreendê-lo, explicitá-lo e/ ou, quem sabe, apresentar alternativas para seu desenvolvimento. Em minha percepção, detectava muitos problemas de entendimento por parte dessas alunas em minhas aulas de Matemática, aulas estas que, na maioria das vezes, eram expositivas. Não me sentia satisfeita com os resultados obtidos, justificando, assim, a intervenção em minha própria prática. Uma das principais ações que realizei, no sentido de diminuir meu despreparo, foi iniciar um curso de Libras no segundo semestre de 2012, na Associação dos Surdos de Minas Gerais¹⁴.

O objetivo da presente pesquisa foi observar como essas alunas trabalhavam, durante a minha intervenção, com a introdução de objetos manipulativos (massinha de modelar, canudinhos, gominhas etc) em resposta às situações didáticas propostas com a intenção de ensinar alguns conceitos da Geometria Espacial. A articulação entre os materiais manipulativos e situações didáticas sugeridas visou proporcionar “uma exploração que privilegia uma experiência visual” (BORGES, 2013, p. 40). Nas atividades, via os materiais manipulativos como artefatos mediadores da aprendizagem, assim como nas pesquisas de Salles (2013), Silva (2012), Arnoldo Junior (2010).

Dessa forma, tentei responder: (i) De que forma as alunas utilizam as ferramentas disponibilizadas nas aulas? (ii) Como a interação entre professora/alunas, intérprete/alunas, e entre as alunas contribuiu na formação dos conceitos abordados?

Optei por realizar um estudo qualitativo. Na abordagem qualitativa, o investigador e o processo da pesquisa influenciam o que é investigado, como produto da interação social entre investigador e investigado (SANTOS FILHO, 2009). Dessa maneira, as situações de ensino e de aprendizagem, ocorridas durante as atividades programadas nesta pesquisa, foram influenciadas pela interação social entre

¹⁴ Nesse período, realizei apenas o primeiro módulo do curso, pois este foi interrompido devido às reformas na instituição.

professor/pesquisador, intérprete e alunas e vice-versa. Em uma pesquisa qualitativa, nem todos os pesquisadores partilham o mesmo objetivo (BOGDAN e BIKLEN, 1994), mas buscam compreender os sujeitos no contexto em que ocorrem as intervenções, mediante a interpretação de linguagens e gestos, por parte do pesquisador, e não por meio de uma busca de regularidades ou leis como nas Ciências Naturais (SANTOS FILHO, 2009). Os dados da pesquisa são coletados em ambiente natural, apresentados descritivamente e abordados interpretativamente à procura de uma compreensão do processo e de uma busca do significado que as pessoas dão para as coisas. Neles, palavras e gestos são carregados de significados (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

Na pesquisa em questão, os dados das atividades programadas foram coletados em ambiente natural, ou seja, na sala de aula, em horário regular, onde foram observadas as interações, linguagens e gestos de quatro alunas surdas do 9º ano do Ensino Fundamental nas aulas de Geometria.

O pesquisador qualitativo defende uma linguagem real, não neutra, e semelhante à do dia a dia. Nessa perspectiva, os seus valores e interesses moldam sua visão da realidade, sendo então considerados aspectos positivos e não negativos (SANTOS FILHO, 2009). Nessa abordagem, o pesquisador é o instrumento principal, pois é ele que interpreta os significados dos comportamentos observados e seleciona, no contexto da pesquisa, os aspectos considerados relevantes para o estudo, recorrendo às suas experiências e aos seus conhecimentos para a coleta dos dados, para que possa, enfim, compreendê-los e interpretá-los (BOGDAN e BIKLEN, 1994; ALVES-MAZZOTI, 1998). O propósito de uma pesquisa qualitativa, portanto, está na compreensão ou interpretação do fenômeno social, na explanação e especificação do fenômeno. O pesquisador procura compreender a natureza da atividade em termos do significado que o indivíduo dá à sua ação (SANTOS FILHO, 2009).

4.1 COLETA DE DADOS

Os procedimentos de coleta de dados consistiram em: (i) interlocução com os responsáveis pelas alunas por meio de entrevistas ou questionário; (ii) entrevista realizada com uma intérprete; (iii) observações de sala de aula anotadas em diário de campo; (iv) filmagens em vídeo do campo de pesquisa; (v) leitura do material produzido pelas alunas durante a aplicação das atividades programadas pela intervenção

pedagógica realizada; vi) análise de documentos fornecidos pela escola (ficha dos alunos).

Iniciei a pesquisa de campo, no dia 08 de abril de 2013, após a aprovação de sua realização pelo CEP¹⁵ e somente após as autorizações concedidas pelo diretor da escola, pelos pais das alunas e pelas duas intérpretes presentes em sala de aula.

Para obter a autorização de realização da pesquisa com as alunas, fiz uma reunião com seus responsáveis no dia 03 de abril de 2013. Nesse dia, infelizmente, compareceram apenas duas das mães. Após breve exposição sobre a pesquisa – apresentação da proposta, de seus objetivos e dos procedimentos para a coleta de dados – e obtenção da autorização por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)¹⁶, realizei uma entrevista com as mães que compareceram à reunião. Àqueles responsáveis que não compareceram, enviei, por meio das próprias alunas, um questionário formulado com base na mesma entrevista e pedi que os responsáveis o lessem, preenchessem e me devolvessem. Também lhes foi enviado o TCLE com o objetivo de obter as autorizações para participação das alunas na pesquisa.

A entrevista realizada com os responsáveis foi do tipo semiestruturada, seguindo um roteiro previamente planejado (Apêndice A). O questionário continha as mesmas questões da entrevista. Tal procedimento teve por objetivo obter um pouco mais do perfil das alunas: o grau de surdez e de domínio linguístico, como se comunicavam no ambiente familiar e em que medida participavam em projetos de intervenção. A entrevista é considerada um instrumento privilegiado para se conseguir informações sobre uma pessoa (BOGDAN e BIKLEN, 1994), ou seja, ela propicia o conhecimento das concepções e recaptura das experiências dos entrevistados. Dessa maneira, foi possível obter informações das alunas do ponto de vista de seus responsáveis, informações estas, muitas vezes, invisíveis ao nosso olhar, que fica restrito à sala de aula. Foi possível, também, comparar os dados entre os sujeitos da pesquisa (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

Como procedimento principal da pesquisa, adotei a observação do desenvolvimento das atividades – previamente programadas – em sala de aula. A observação é considerada uma rica fonte de dados. É um instrumento básico de pesquisa

¹⁵ Processo nº 11687412.6.0000.5150

¹⁶ Ver Anexo A

científica que permite registrar o comportamento das pessoas como realmente ocorre (SELLTIZ, 1967) do ponto de vista do pesquisador. Para a observação da sala de aula, utilizei as gravações em vídeo e as anotações no diário de campo. As gravações em vídeo foram feitas usando duas máquinas digitais fixas em lugares estratégicos, de onde pudessem ser observados todos os diálogos e atividades em sala. Ademais, utilizei, como instrumento de coleta de dados, o material produzido pelas alunas durante as aulas: exercícios, desenhos, sólidos e cartazes.

Todas as aulas foram gravadas e transcritas por mim com o auxílio de uma intérprete de Libras. Para as transcrições, optei por interpretar em português escrito todos os diálogos realizados em Libras e utilizei hifens entre as letras das palavras sinalizadas em datilologia¹⁷ (por exemplo: F-E-R-N-A-N-D-A, quando era empregado o português sinalizado para expressar meu nome, que é Fernanda), de forma a facilitar a leitura dos dados.

Após o desenvolvimento das atividades, senti a necessidade de uma entrevista com a intérprete,¹⁸ a qual conhecia as alunas há mais tempo, para confirmar alguns fatos que percebi durante o andamento da pesquisa. Segundo Araújo e Borba (2013), diferentes procedimentos para a coleta de dados aumentam a credibilidade de uma pesquisa qualitativa.

Em seguida, apresento a escola em que foi realizada a pesquisa, as participantes – alunas surdas dessa escola – e o perfil de cada uma delas e, finalmente, as atividades planejadas de Geometria Espacial.

A observação do desenvolvimento dessas atividades foi realizada em quatorze aulas, num total de dezenove horas. As alunas foram observadas na sala¹⁹ de aula de Matemática, onde leciono, durante a aplicação das atividades planejadas de Geometria. O foco de observação e interesse estava não somente na interação entre alunas/intérprete/professora e no modo como elas manipulavam os materiais geométricos em respostas às minhas intervenções, bem como nos materiais produzidos

¹⁷ Lembrando como citado anteriormente que, datilologia é o português sinalizado utilizado, “normalmente, para soletrar nomes de pessoas, de lugares, de rótulos, ou para vocábulos não existentes na língua de sinais.” (HONORA; FRIZANCO; 2010, p.16).

¹⁸ Foram duas as intérpretes ao longo da pesquisa. Devido à greve durante a implementação das atividades, a intérprete que acompanhava a turma deixou a escola e foi substituída por outra. Ao longo do ano letivo, por diversos motivos, houve a troca de quatro intérpretes de Libras.

pelas alunas, nos diálogos, nas discussões e no envolvimento gerado em sala de aula durante as atividades.

4.2 O CAMPO DA PESQUISA: A ESCOLA

A escola está situada na região norte de Belo Horizonte e é considerada referência em educação inclusiva, sobretudo, na inclusão de surdos. É uma escola regular de Ensino Fundamental da rede municipal, que recebe alunos com necessidades especiais diversas na perspectiva da inclusão. Ela se compunha de vinte e três turmas e atendia, aproximadamente, a quinhentos alunos, sendo que, na época da pesquisa, quarenta e três desses alunos eram surdos. A instituição funciona exclusivamente no período matutino e vespertino. Dessas vinte e três turmas, quatro do período da manhã são exclusivas de alunos surdos. Dessas quatro turmas, duas são multisseriadas, uma com alunos do 1º, 2º, 3º e também 4º anos, outra com alunos do 5º e 6º anos, outra do 7º ano e a turma pesquisada do 9º ano. Outros alunos de casos de inclusão (síndrome de Down, paralisia cerebral e outros) totalizam, aproximadamente, mais quinze alunos que frequentam as classes regulares. Alguns deles são acompanhados nas salas de aula, durante todo o período escolar, pelos monitores de inclusão. São três monitoras da inclusão, as quais, uma vez por mês, fazem cursos de capacitação sobre as deficiências, sendo esses cursos oferecidos pela própria rede de ensino. Até aquele momento, não havia incentivo para esse tipo de capacitação para os professores que atuam com esses alunos.

A escola conta com o auxílio de professores e instrutores surdos, intérpretes e possui o diferencial de manter classes especiais de surdos. Dessa forma, ela procura se aproximar de uma proposta educacional bilíngue, assegurando a esses alunos o ensino da Língua de Sinais. A classe especial é uma turma formada exclusivamente por alunos surdos, o que, segundo Santos (2012), é considerado uma alternativa de oferta pedagógica dentro da escola regular. Segundo essa autora, apesar dessa oferta educativa parecer uma alternativa excludente, por separar os surdos de seus pares ouvintes, ela “está relacionada à possibilidade de garantir adaptações mais significativas ao alcance de objetivos educacionais presentes no projeto político pedagógico da escola.” (p. 60). As classes especiais, que, na referida escola são chamadas de turmas exclusivas, têm aulas de Libras, duas vezes por semana, com um instrutor surdo, no horário regular das aulas. As demais disciplinas são ministradas com o suporte permanente de uma

intérprete, que as acompanha durante todos os horários e interpreta, simultaneamente, as falas dos professores em Libras e vice-e-versa, sendo a sua presença de fundamental importância no processo de ensino e de aprendizagem dos alunos surdos.

Na escola, algumas salas são ambientes apropriados às diferentes disciplinas, assim, os alunos, na troca de horários, se deslocam de uma sala para outra. Esse tipo de organização permite ao professor deixar na sala de aula o material didático a ser usado, resultando em uma maior comodidade e praticidade, além de exigir uma maior responsabilidade por parte do aluno, na opinião dos professores da escola. Ter uma sala ambiente de Matemática contribuiu, de forma significativa para esta pesquisa, uma vez que possibilitou gerar um ambiente que eu julgava adequado e mantendo-o em todas as aulas até o final da investigação.

4.3 AS PARTICIPANTES

A partir do resultado das entrevistas (ou questionários) com os responsáveis, da leitura dos documentos – históricos escolares e fichas das alunas – e de minhas observações como professora, descrevo, em seguida, o perfil de cada aluna.

Todas as alunas foram matriculadas na escola em 2005 e estudaram juntas na mesma turma até 2013. Todas elas repetiram o 6º ano duas vezes e, até 2012, frequentaram uma turma multisseriada. No último ano na escola, em 2013, devido à formatura de alguns alunos, a turma deixa de ser multisseriada e passa a ser composta exclusivamente pelo 9º ano do Ensino Fundamental e formada pelas quatro alunas.

Essas alunas, assim como os outros alunos surdos da escola em geral, interagem pouco com os ouvintes, mas se identificam muito com os seus pares surdos, principalmente com o instrutor de Libras, que é surdo também. Essa pouca interação entre surdos e ouvintes também foi notada por Borges (2013), que, em observação de uma turma de surdos inclusos, percebeu uma limitação entre as interações dos alunos ouvintes e os alunos surdos, sendo que poucos alunos ouvintes estabeleciam um diálogo com colegas surdos.

Elas se comunicam em Libras, e algumas usam também a leitura labial. Todas têm dificuldades com o português escrito, apresentam vocabulário escrito muito restrito, o que dificulta a capacidade de interpretar ou redigir um texto. Todas as alunas aprenderam a Libras tardiamente, por volta dos 6 anos de idade, representando um

quadro comum dos surdos brasileiros (SLOMSKI, 2012). Como resultado da entrevista e dos questionários respondidos, constatei que todas as alunas são filhas de pais ouvintes e apresentam uma surdez congênita profunda. De acordo com as respostas, nas famílias, apenas as mães se comunicam em Libras, mas, de acordo com as alunas, nem mesmo as mães possuem fluência em Libras, dificultando uma comunicação satisfatória no ambiente familiar. Os Estudos Surdos apontam que, entre os surdos, como já dito anteriormente, mais de 95% deles nascem em famílias ouvintes, sendo que os pais, na maioria das vezes, são desconhecedores da Libras, podendo, assim, ocorrer uma deficiência na comunicação entre eles e os filhos, gerando sérios problemas ao desenvolvimento da criança (SLOMSKI, 2012). O fato de alguns surdos aprenderem a Libras tardiamente gera atrasos significativos. Segundo a mãe da aluna Gina esclarece:

Ela usa mais a fala. Ela oraliza e, quando a gente não entende, ela usa uma lousa para escrever. Ela também usa a Libras de vez em quando (trecho da entrevista com a mãe da Gina, ver apêndice A).

Os efeitos de se aprender uma língua tardiamente, seja de sinais, seja oral, torna restrita a comunicação da criança nas relações sociais e de aprendizagem, fundamentais ao desenvolvimento cognitivo (NADER, 2011).

É muito frequente surdos, vindos de famílias ouvintes, terem diagnóstico e intervenção demoradas. Muitas famílias ouvintes não aceitam a condição da criança surda, criando resistência à necessidade do uso da Língua de Sinais (NADER, 2011).

As alunas participantes da pesquisa se chamam²⁰ Gina, Eva, Irina e Clara. Nas aulas, em um primeiro momento, a intérprete que nos acompanhou chamava-se Jôse, e durante a greve dos professores,²¹ a intérprete que nos acompanhou chamava-se Dôca.

PERFIL DAS ALUNAS

Clara

Clara iniciou seus estudos em 2003, em uma escola estadual, onde frequentou o 1º ano, quando tinha sete anos de idade. Em 2005, foi matriculada na atual escola, já com nove anos de idade, na qual cursou todo o restante do Ensino Fundamental. Na época da pesquisa, estava com dezessete anos de idade. A aluna possui surdez profunda,

²⁰ Nomes fictícios.

²¹ Os professores da rede municipal entraram em greve no dia 02 de maio de 2013, por ajustes salariais. A greve terminou em 27 de maio de 2013, sem grandes conquistas.

tendo apresentando os primeiros sinais com poucos meses de nascida. Ela faz uso de aparelho auditivo, mas este não é suficiente para que identifique os sons. Clara começou a ser atendida por fonoaudiólogos a partir dos dois anos de idade, quando teve o primeiro contato com a Libras. Apesar de ‘oralizar’, às vezes, algumas palavras, normalmente, comunica-se em Libras. De acordo com o questionário respondido pela mãe, toda a sua família é ouvinte e se comunicam com Clara em Libras, o que contradiz a fala da aluna, que afirma que ninguém em sua família se comunica em Libras. A aluna é muito tímida e, segundo minhas observações, acredito que tem baixa autoestima. Clara não tem um acompanhamento escolar em casa, apresentando muita dificuldade nas disciplinas escolares de um modo geral. Apesar de reconhecer os números, não domina as operações básicas e nem o português escrito. Ao realizar as operações de soma e subtração, recorria ao artifício de fazer traços no papel.

Eva

Eva chegou à nossa escola em 2005, com sete anos de idade e nela cursou todo o Ensino Fundamental. Na época da pesquisa, Eva tinha quinze anos de idade. Ela possui grau profundo de surdez, consequência da toxoplasmose que sua mãe contraiu na gravidez. A aluna é filha de pais ouvintes, mas possui um irmão mais novo também surdo e começou a apresentar os primeiros sinais de surdez com três anos de idade. Eva teve o primeiro contato com a Libras, tardiamente, na escola, com sete anos de idade. Em seu ambiente familiar, Eva se comunica em Libras, apesar de apenas seu irmão e sua mãe usarem a língua. A aluna é bastante participativa, dedicada e possui fluência em Libras e, às vezes, também oraliza.

Gina

Gina chegou à escola em 2005, com sete anos de idade, e foi matriculada no 2º ano devido a sua idade, apesar de não ter cursado o primeiro ano. Na época da pesquisa, estava com quinze anos de idade. A aluna possui grau profundo de surdez, cujos primeiros sinais apresentou com um ano de idade. Gina é filha de pais ouvintes, e a mãe procurou verificar a surdez quando ela tinha dois anos. Em sua família, há outros casos, como o da bisavó e de dois tios-avôs. Gina começou a ter os primeiros contatos com a Libras apenas aos cinco anos de idade, em uma clínica de fonoaudiologia. No ambiente familiar, a aluna tenta se comunicar oralmente e pela escrita, através de uma lousa, usando raramente a Libras. De acordo com a entrevista com sua mãe, alguns familiares como a própria mãe, irmão, irmã, avó e prima sabem Libras, mas, de acordo com a

aluna, estes não possuem proficiência na língua, sabendo muito pouco. Gina é muito esforçada e chegou a participar de um projeto de intervenção durante dois anos, no qual teve, além de outras atividades, aulas de Libras e Português.

Irina

Irina iniciou seus estudos em 2002, com seis anos de idade e cursou os dois primeiros anos do 1º ciclo em 2002/ 2003, em uma escola estadual. Em 2005, foi matriculada em nossa escola, já com nove anos de idade, sendo então classificada para o 2º ano do 1º ciclo. Na época da pesquisa, estava com dezoito anos de idade. Irina possui surdez profunda e começou a apresentar os primeiros sinais assim que nasceu. Seus pais são ouvintes, mas ela possui um tio surdo que não faz o uso da Libras. A aluna teve seu primeiro contato com a Libras aos seis anos, quando entrou na primeira escola. Em seu ambiente familiar, usa a oralidade para se comunicar. Sua mãe sabe um pouco de Libras, mas não possui proficiência na língua. Irina é muito esperta e demonstra sempre, em sala de aula, seu interesse em aprender. Apesar de ser fluente em Libras, às vezes, oraliza algumas palavras.

4.4 AS ATIVIDADES PLANEJADAS

O tema escolhido para trabalhar com as alunas foi a Geometria Espacial. Para as atividades atreladas à Geometria, decidimos usar materiais manipulativos e outros materiais de natureza visual, como os cartazes confeccionados em uma das atividades. Eles são vistos como instrumentos mediadores entre o aluno e o conhecimento, que vão auxiliar no processo de aprendizagem. Esses materiais foram pensados de modo que as alunas os usassem como instrumentos de mediação, de forma a estabelecerem relações entre o material e os conceitos geométricos estudados, desenvolvendo as chamadas funções psicológicas superiores, possibilitando, assim, a apropriação desses conceitos. Eles permitem um estabelecimento entre ideias, ampliando a capacidade de atenção, memória e acúmulo de informações. Dessa maneira, planejamos atividades exploratórias que contemplassem aspectos visuais e que abordassem os conceitos da Geometria Espacial. Tomamos como base a teoria Histórico-Cultural, os PCNs e as sugestões do Caderno de Educação Matemática da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (PBH) (SMED, 2008).

O SMED (2008), destinado aos professores das escolas municipais de Belo Horizonte, além de discutir o ensino atual de Geometria, sugere atividades que contemplem as atuais tendências em Educação Matemática. Temos por objetivo, pois, desenvolver as habilidades de:

- Levar o aluno à percepção e à representação espacial;
- Reconhecer, desenhar e classificar os objetos;
- Estimular a observação, de modo a perceber diferenças e semelhanças e identificar as regularidades de figuras e sólidos geométricos.

Nesse sentido, atividades que proporcionam o contato e a manipulação de formas variadas de representação espacial, planificação e desenho, favorecerão, certamente, o desenvolvimento de tais habilidades.

Andrade e Nacarato (2008), em uma pesquisa de abordagem histórico-bibliográfica, identificaram e analisaram as atuais tendências didático-pedagógicas para o ensino de Geometria no Brasil, no período de 1987 a 2001. Os autores identificaram uma motivação para se trabalhar o ensino de Geometria com recursos experimentais e computacionais que traziam as seguintes características:

- 1) Atividades exploratórias por meio de manipulações de objetos concretos;
- 2) Representações, através de desenhos e construções de modelos;
- 3) Resolução de problemas;
- 4) Construção de conceitos pelo aluno através da produção e negociação de significados ou por meio de instruções;
- 5) Contextos de provas e argumentações;
- 6) Trabalhos com a finalidade de discutir o pensamento geométrico com um enfoque teórico e/ou epistemológico.

Os autores constataram que a Geometria Exploratória é a atual abordagem didático-pedagógica para o ensino de Geometria nas escolas brasileiras. Esta contempla a perspectiva sociocultural, a perspectiva das provas e argumentações/ refutações e a busca de aportes teóricos. “No que diz respeito à perspectiva sócio-cultural, a ênfase é posta nos processos de significação” (NACARATO; ANDRADE, 2008, p. 5). No ensino de Geometria, produzir significado constitui relacionar os conceitos geométricos a outros contextos internos ou externos à Matemática. Andrade e Nacarato (2008) perceberam que alguns trabalhos objetivavam a produção de significados em uma

...dinâmica dialógica, que se configura num processo de negociação de significados – o qual está pautado em um rico processo de argumentação em que, com essa partilha de significados, professor e alunos aprendem simultaneamente (NACARATO; ANDRADE, 2008, p.7).

De acordo com os autores, isso acontece porque, no processo de negociação de significados, alunos e professores socializam suas interpretações, argumentações e estratégias, negociando a aceitação dos vários significados produzidos no grupo (NACARATO; ANDRADE, 2008).

Quanto ao ensino nacional da Geometria, proposto pelos PCNs, pressupõe-se que o professor trabalhe com seus alunos construções geométricas com régua e compasso, como forma de visualização, aplicação de propriedades das figuras e outras relações, além da exploração de objetos do mundo físico, como obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanatos, a fim de permitir que o aluno estabeleça conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento.

No campo profissional, diversas profissões demandam a capacidade de pensar geometricamente.

É cada vez mais indispensável que as pessoas desenvolvam a capacidade de observar o espaço tridimensional e de elaborar modos de comunicar-se a respeito dele, pois a imagem é um instrumento de informação essencial no mundo moderno (BRASIL, 1998, p.122).

Em resumo, a Geometria, segundo os parâmetros nacionais, desempenha um papel importante na grade curricular do Ensino Fundamental, pois a sua aprendizagem possibilita ao aluno desenvolver um “pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive” (BRASIL, 1998, p.122), além de favorecer a capacidade de argumentar e construir demonstrações.

Projetamos, então, uma aprendizagem mediada por materiais manipulativos, incluindo, em determinada ocasião, um recurso virtual que, de certo modo, não deixa de ser manipulativo. De acordo com a teoria Histórico-Cultural, esses recursos exercem a função de ferramentas de mediação.

Os conceitos de Geometria Espacial abordados foram os conceitos de poliedros e não poliedros²², classificação dos poliedros em prismas e pirâmides, conceitos de face,

²² Apesar de os livros didáticos classificarem os sólidos geométricos em corpos redondos e não redondos, optei por classificá-los apenas por poliedros e não poliedros como recomendado nos Cadernos de Educação Matemática da PBH.

vértice e aresta, além de planificações, representações dos sólidos em duas dimensões (papel) e construções dos sólidos estudados de diferentes maneiras. Objetivamos, com as atividades exploratórias, a familiarização ou desenvolvimento da percepção das alunas para todos esses aspectos.

Pensar na sequência de atividades, para se trabalhar em sala de aula, não foi uma tarefa fácil. No primeiro momento, apesar das atividades serem lúdicas e interessantes, estavam organizadas de acordo com uma ordem de conceitos: da Geometria plana para a espacial. A sequência das atividades foi repensada e alterada algumas vezes. Discutindo sobre esse assunto, decidimos mudar a ordem dessas atividades, passando à última, que trabalhava aspectos mais gerais dos sólidos geométricos, a ser primeira, em conformidade com as ideias de Vygotsky. Segundo Moysés (2012), o contexto criado nas aulas deve favorecer a passagem do concreto para o abstrato. Ainda segundo a autora, em um cenário concebido da mesma maneira, seus “alunos deram início a um processo de abstração dos aspectos fundamentais à formação dos conceitos de área e volume” (p. 121). Para Coutinho (2011), “partindo de atividades práticas, repletas de significado, o aluno chega à generalização, invertendo-se assim o caminho muitas vezes realizado pelos professores que partem da regra e depois propõem situações onde essa regra seja aplicada.” (p. 44).

As atividades foram pensadas para que os alunos construíssem a imagem dos sólidos, confeccionando, manualmente, cada objeto com materiais diversos. Acreditamos que vivenciar essas situações pode possibilitar a compreensão e o estabelecimento de relações entre as suas formas, as partes que os compõem, as suas propriedades, sendo que as nomenclaturas e as classificações foram trabalhadas ao longo do processo. Foram, no total, onze atividades, ministradas em quatorze encontros. As descrições das atividades estão no próximo capítulo. Em seguida, exponho de maneira geral como se deu o desenvolvimento das atividades em sala de aula.

4.4.1 DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES EM SALA DE AULA (descrição geral)

Apesar de ter algum conhecimento em Libras e conseguir me comunicar com as alunas, ainda me sentia insegura em conduzir as aulas sem a intérprete, pois acredito ter pouca fluência. Portanto, em todas as aulas havia a mediação pela intérprete.

As aulas nessa escola têm duração de sessenta minutos. Durante esse período, tivemos a interrupção das aulas regulares devido a uma greve dos professores, contudo, as atividades da pesquisa não foram interrompidas. Ao todo, tivemos nove encontros antes da greve, quatro durante e um depois da greve, totalizando quatorze encontros em, aproximadamente, dezenove horas. Nossas atividades tiveram início no dia 08 de abril de 2013 e se estenderam até o dia 28 de maio de 2013. Durante a greve, entretanto, tivemos um contratempo. A intérprete que nos acompanhava nos deixou no dia 03 de maio de 2013. Os intérpretes recebem por serviços prestados e, portanto, ela precisou procurar outro emprego. Desse modo, entrei em contato com a outra intérprete da escola, que havia trabalhado com as alunas no ano anterior, e ela, gentilmente, atendeu ao pedido de acompanhar-me nos encontros uma vez por semana.

Apresento, a seguir, um quadro com o cronograma de realização das atividades.

Tabela 1: Calendário das atividades.

Encontros	Atividades realizadas	Alunas presentes	Tempo (min)
08/04/13	Atividade 1: Construção de sólidos geométricos utilizando massinha de modelar	Todas as alunas	60
09/04/13		Eva, Clara, Irina	60
11/04/13		Todas as alunas	60
15/04/13	Sistematização da Atividade 1, na primeira parte da aula. Atividade 2: Contornando sólidos no papel	Eva, Gina, Irina	60
16/04/13	Atividade 2: Sistematização dos conceitos de poliedros e não poliedros	Eva, Gina	60
17/04/13	Atividade 3 (parte 1): Sistematizar o conteúdo da aula anterior	Todas as alunas	60
22/04/13	Atividade 3 (parte 2): Relacionar o sólido com sua planificação Atividade 3 (parte 3): Separar os sólidos em poliedros (prismas e pirâmides) e não poliedros	Eva, Gina, Irina	60
25/04/13	Atividade 3 (parte 4): Confecção dos cartazes	Todas as alunas	60
29/04/13	Finalização da Atividade 3	Todas as alunas	60
02/05/13	Atividade 4: Nomenclaturas e classificações dos sólidos Atividade 5: Planificação de um tetraedro usando compasso	Gina, Irina, Clara	120
08/05/13	Continuação da atividade 5: Planificação de um prisma de base triangular, um cubo e um cilindro usando compasso.	Gina, Eva	120

15/05/13	Atividade 6: Desenhar alguns sólidos no papel Atividade 7: Identificar faces, arestas e vértices no papel Atividade 8: Cruzadinha	Eva, Irina, Clara	120
22/05/13	Atividade 9: Explorando os poliedros com um aplicativo da internet	Todas as alunas	270
	Atividade 10: Construindo “esqueletos” de poliedros		
28/05/13	Atividade 11: Tabela	Eva, Gina, Clara	60

Todas as atividades, com exceção da última, foram realizadas pelas alunas em grupo. Elas foram incentivadas a, em qualquer momento, tirarem dúvidas uma das outras, contando também com a ajuda da professora e intérprete. Além disso, elas podiam expor suas ideias.

4.4.2 A ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES NA PERSPECTIVA DA ABORDAGEM HISTÓRICO-CULTURAL

Procuramos organizar as atividades na perspectiva da abordagem Histórico-Cultural. Então partimos de conhecimentos que as alunas já tinham (supostamente), fazendo emergir Zonas de Desenvolvimento Proximais (ZDP). Isso porque acreditamos que os alunos trazem conhecimentos prévios sobre a Geometria dos sólidos geométricos, de experiências do dia a dia ou de aulas anteriores.

Miranda e Miranda (2011, p.38) propõem que o professor deve procurar

[...] localizar ou criar sucessivas zonas de desenvolvimento proximal para consolidá-las. É preciso identificar os conceitos matemáticos espontâneos dos alunos, pois a partir do momento em que os próprios conhecimentos começam a fazer parte do processo, se estabelecem relações entre os conceitos que se têm e os que irão surgir no decorrer da aprendizagem. A não preocupação com o conteúdo de noções básicas por parte do professor pode causar prejuízo quanto às aquisições realizadas por parte do aluno surdo (Miranda; Miranda, 2011, p.38).

Em nosso caso, entendemos que os diferentes grupos de atividades que se desenharam no desenvolvimento das tarefas podem ser considerados diferentes zonas de desenvolvimento proximal, sem, no entanto, necessariamente estabelecer entre elas linhas rígidas e fixas de separação.

Para cada atividade, planejamos o uso e manipulação de um (ou mais) material manipulável, pensado(s) como elemento(s) mediador(es) da atividade. O trabalho com o uso do material manipulável como ferramenta mediadora possibilita a emergência de uma zona de desenvolvimento proximal, propiciando ao aluno apropriar-se dos conceitos espontâneos, que estão relacionados à mediação direta com os objetos concretos do meio em que vivemos (VEER e VALSINER, 1996). Essa fase possibilita constituir uma base para que novas apropriações do conhecimento ocorram, ou seja, esses conceitos, apropriados anteriormente, darão subsídios para trabalhar em outra zona de desenvolvimento proximal com atividades de cunho mais abstrato e complexo, fazendo que o aluno desenvolva, assim, suas funções cognitivas. Portanto, ao transitar de uma zona proximal a outra, os conhecimentos preexistentes são transformados e aperfeiçoados (MOYSÉS, 2012).

Conjecturamos, também, que cada grupo de atividades deveria conter uma sequência diferenciada de propostas – umas com uso maior de materiais manipulativos, outras com uso parcial deles e, finalmente, as últimas, com características mais abstratas. Isso porque, corroborando com Rego (2011), o ensino apenas com materiais manipulativos tampouco é suficiente. Segundo a autora, o ensino para crianças baseado exclusivamente em meios visuais exclui o pensamento abstrato, não garantindo a apropriação dos conceitos científicos, incapacitando o aluno de desenvolver tais funções psicológicas superiores.

Acentuar os aspectos visuais é necessário, e não acarreta nenhum risco se se considerar apenas como etapa do desenvolvimento do pensamento abstrato, como meio e não como um fim em si (REGO, 2011, p.128).

Segundo Moysés (2012), para que o material visual contribua para a aprendizagem dos alunos, este deve levá-los a centrar a atenção nas relações mentais que proporciona e não no próprio material em si. Dessa maneira, procuramos, igualmente, contornar um dos problemas encontrados no ensino de alunos surdos. Botelho (2005) esclarece que há uma hipervalorização do material concreto no ensino desses alunos. Essa valorização se dá pela crença, equivocada, de que “o surdo tem dificuldade de abstração” (p. 52) e, desse modo, muitos professores consideram o seu uso suficiente na aprendizagem desses alunos.

Para cada grupo de conceitos, programei atividades que transitavam horizontalmente do lado esquerdo para o lado direito do mapa (Figura 4.2). Ou seja,

partia-se de atividades que dependiam fortemente do material concreto para atividades que usavam parcialmente os materiais manipulativos e, por fim, para atividades escritas, que trabalhavam com as representações de signos dos objetos geométricos trabalhados no concreto. Nessa sequência, verifica-se uma transição entre atividades que privilegiam a forma concreta do pensamento ao pensamento conceitual (abstrato), incidindo na zona de desenvolvimento proximal do aluno. Transitando verticalmente, de baixo para cima no quadro, observa-se uma sequência de ZDPs (possíveis), de forma que os conceitos abordados nas faixas azul, amarelo e rosa variam do mais geral para o mais específico.

Identificamos a incidência de três zonas de desenvolvimento proximais. Em cada zona de desenvolvimento proximal, esperávamos que o uso de instrumentos mediadores se tornasse cada vez menos necessário, à medida que as alunas se apropriassem dos conceitos trabalhados ao longo da proposta desenvolvida.

I. ZDP atividades 1,2,3 e 4

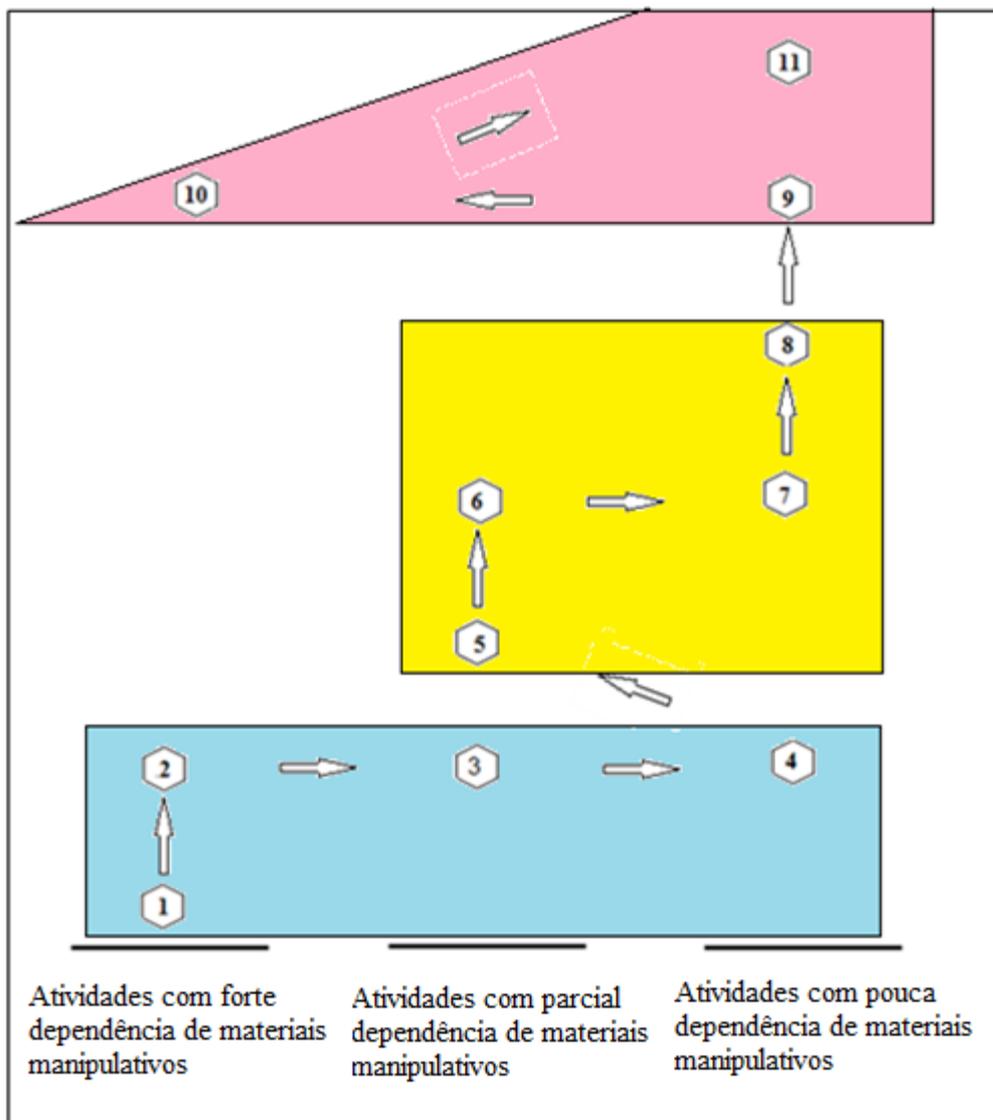
Nessa zona, trabalhamos as características gerais dos sólidos e chegamos a suas classificações: poliedros e não poliedros.

II. ZDP: atividades 5,6 7, 8 e 9

Nessa zona, as atividades levavam a uma abstração dos sólidos geométricos em sua representação bidimensional no papel.

III. ZDP: atividades 10 e 11

Nessa zona, foram explorados os conceitos mais específicos dos poliedros (vértice, aresta e face), levando em consideração alguns conceitos possivelmente apropriados nas zonas anteriores.



Para Rego (2011), a escola deve intervir na Zona de Desenvolvimento Potencial de seus alunos, de forma que sejam capazes de ampliar e desafiar a construção de novos conhecimentos, pois, à medida que se criam Zonas de Desenvolvimento Proximal (MOYSÉS, 2012), surgem novas funções psicológicas em desenvolvimento. Assim, o ensino deve partir de conhecimentos já adquiridos e não ensinar aquilo que o aluno já domina.

CAPÍTULO 5: DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES PROGRAMADAS

No capítulo 5, descrevo e analiso o processo vivido em sala de aula durante o desenvolvimento das atividades programadas na pesquisa de campo.

No desenvolvimento das atividades, eu orientava as alunas sobre as tarefas a serem realizadas respeitando sempre o ritmo delas. Em todas as tarefas, foi incentivado o uso dos materiais manipulativos, de forma a explorar as propriedades dos objetos geométricos e o diálogo através de perguntas e respostas. A língua de instrução foi a Libras, sendo que houve momentos em que surgiram alguns sinais criados nas aulas pelas alunas relacionados aos conceitos geométricos estudados e que foram compartilhados por elas.

O desenvolvimento das atividades planejadas possibilitou incidir em sucessivas zonas de desenvolvimento proximais, conforme sugerido por Miranda e Miranda (2011), que, podemos dizer, foram se transformando ao longo das aulas. Assim, foi possível que as alunas reelaborassem os conceitos de Geometria Espacial trabalhados ao longo das atividades, de modo a que eles se aproximarem dos significados formais dados pela Matemática.

Para Veer e Valsiner (1996), os conceitos espontâneos se formam a partir de mediações com os objetos concretos, ao passo que os conceitos científicos são internalizados a partir das reformulações de outros conceitos. Portanto, o pensamento em conceitos científicos “não se baseia em uma ligação fundamentalmente nova com o mundo dos objetos, mas em uma reconceitualização do conhecimento existente” (VEER e VALSINER, 1996, p.303). Por isso, as primeiras atividades desta pesquisa trabalhavam com conhecimentos gerais dos sólidos geométricos e permitiram identificar conhecimentos prévios das alunas. Já as últimas exigiam habilidades de conceitos mais específicos da Geometria, como vértice, face e arestas, além de algumas nomenclaturas. A formação de conceitos é uma ampliação gradativa de significados (SOUSA, 2009), desta maneira, à medida que os conceitos trabalhados em Geometria vão sendo internalizados, haverá uma menor dependência desses materiais. Assim, a sequência das atividades foi pensada de forma a permitir cada vez menos a dependência do material manipulativo como ferramenta de mediação. Segundo Oliveira (2010), é através da mediação, intervenção de um elemento entre o indivíduo e o meio, que há o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Nesse processo de aprendizagem,

a mediação se fez por diferentes meios: os diálogos entre professora/ aluna, aluna/ aluna, intérprete/ aluna/ professora e o uso dos recursos visuais em sala de aula.

O foco de análise dos dados foi observar a formação/desenvolvimento de zonas de desenvolvimento proximais caracterizadas pelas ações das participantes também em desenvolvimento. Para essa observação, nós nos baseamos nos diálogos estabelecidos durante as aulas, nos sinais utilizados/produzidos pelas alunas e relacionados aos conceitos geométricos desenvolvidos, no uso dos recursos didáticos disponibilizados para as atividades e na interação entre as alunas, entre professora/alunas e entre intérprete/alunas.

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES

ATIVIDADE 1: Construção de sólidos geométricos utilizando massinha de modelar

A atividade 1 é uma atividade com forte dependência de materiais concretos. Nela, solicitei às alunas que construíssem alguns sólidos geométricos “copiando” alguns modelos por meio de superfícies geométricas que levei para a sala (ver Figura 5.1). Tinha a intenção de que as alunas, ao “reproduzirem” por meio da modelagem manual, observassem as características gerais dos sólidos. Objetivamente, planejei, nessa atividade, discutir os conceitos de poliedros, não poliedros e faces. Também, ao mostrar cada modelo de superfície geométrica, eu pretendia observar e, de fato, observei que conhecimentos as alunas traziam de experiências passadas – na escola e fora dela. Dedicamos três encontros e meio, de aproximadamente sessenta minutos, para essa atividade, que aconteceu nos dias 08, 09, 11 e 15 de abril de 2013. Estiveram presentes em todas as aulas as alunas Irina e Eva, a intérprete e, logicamente, eu (a professora pesquisadora). Gina e Clara faltaram a uma aula: Gina na segunda e Clara na quarta.

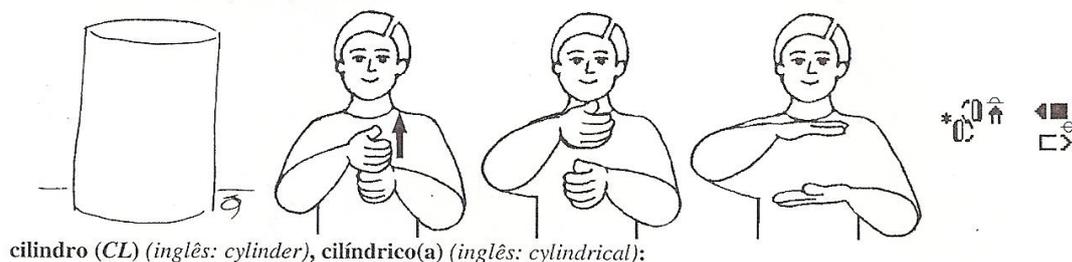
Figura 5.1: Superfícies geométricas confeccionadas por mim os quais foram utilizados como amostras para a atividade.



Os PCNs propõem que “Um trabalho constante de observação e construção das formas é que levará o aluno a perceber semelhanças e diferenças entre elas” (Brasil, 1997, p. 78). Essa foi a alternativa que usamos para expor as alunas aos sólidos e à construção desses objetos geométricos. Em outras atividades, elas foram expostas a outros materiais (papel, canudos) e outras características dos sólidos foram exploradas.

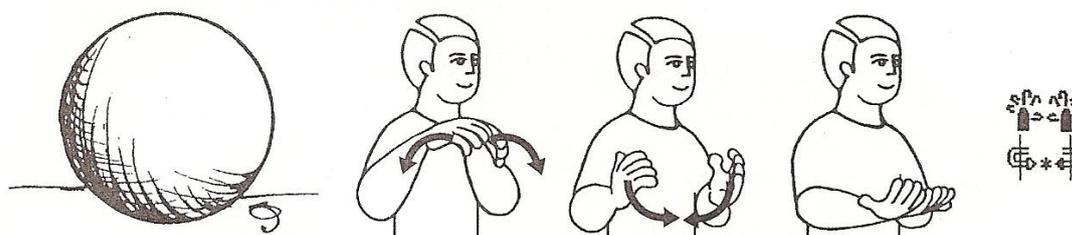
Essa atividade, apesar de não ter previamente assim planejada, dividiu-se em dois momentos. Primeiramente, apresentei as superfícies geométricas às alunas. Não era objetivo estudar as nomenclaturas do português escrito, mas as nomenclaturas faladas ou sinalizadas em Libras. Então, ao apresentar as superfícies, foquei apenas nos sinais. Nesse primeiro contato, eu e a intérprete não encontramos os sinais em Libras para todos os sólidos. Com o objetivo de fornecer alguns sinais básicos, de forma a facilitar nossa comunicação, apresentamos os sinais de pirâmide, esfera, cubo e cilindro encontrados em Capovilla e Raphael (2001) (ver Figura 5.2) e o sinal de cone conhecido pela intérprete e também já conhecido pelas alunas.

Figura 5.2: Sinais usados para alguns termos geométricos.



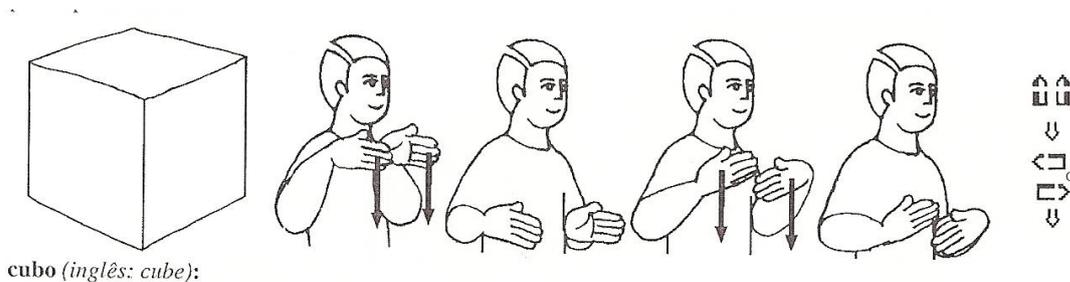
cilindro (CL) (inglês: *cylinder*), cilíndrico(a) (inglês: *cylindrical*):

1 - cilindro (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a, p. 410)



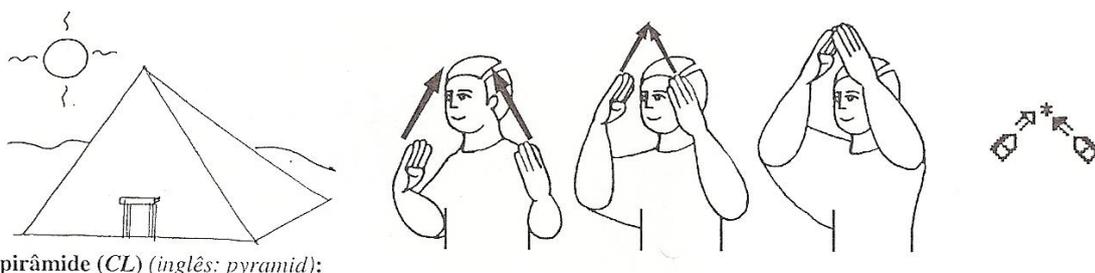
esfera (inglês: *sphere*):

2 - esfera (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a, p. 605)



cubo (inglês: cube):

3 - Cubo (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a, p.484)



pirâmide (CL) (inglês: pyramid):

4 - Pirâmide (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001b, p.1049)

Um dos problemas enfrentados na educação dos surdos é a falta de sinais em Libras para termos específicos, não só da Matemática, como de outras áreas do conhecimento (ARNOLDO JÚNIOR, 2010). A Matemática se apresenta com linguagem e simbologias próprias. Para Borges (2013), em uma aula dessa disciplina, mesmo com a presença do (a) intérprete de Libras, levando-se em conta que a Libras ainda possui um número reduzido de sinais, a mediação ainda é problemática e difícil. Apesar de ter ciência desse fato, a princípio, fiquei incomodada por não apresentar todos os sinais para as alunas. No entanto, durante a apresentação dos sólidos, pude perceber que não ter sinal para determinado sólido não era problema, visto que, ao responderem sobre os sólidos apresentados, constatei que alguns sinais em Libras para esses sólidos já eram conhecidos pelas alunas (cubo, cone e cilindro) o que evidencia um conhecimento prévio para algumas formas geométricas. Para os sólidos que ainda não tinham um sinal conhecido, as alunas recorriam aos classificadores²³, de forma a descrever os sólidos de acordo com as propriedades verificadas por cada qual. Portanto,

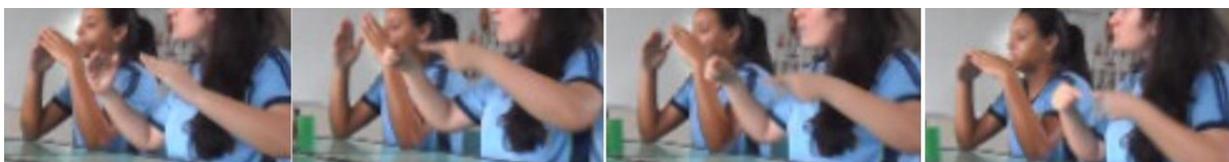
-
- ²³ “Classificador. Designa um conceito utilizado nas línguas de sinais que diz respeito aos diferentes modos como um determinado sinal é produzido dependendo das propriedades físicas do referente que é representado. Os classificadores geralmente representam algumas características físicas do referente como tamanho, forma, intensidade ou movimento, dando aos sinais da língua de sinais grande realismo e flexibilidades. Ex: O sinal de cair, por exemplo, é classificador, pois varia de acordo com o objeto que sofre a queda (papel, copo, pessoa).” (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001a, p.415).

durante a apresentação dos sólidos, as alunas buscavam recursos que possibilitassem potencializar a comunicação e a compreensão das características de cada objeto.

Nessa aula, trabalhamos com sinais e classificadores utilizados pelas alunas surdas, ao nomearem as formas geométricas e alguns conceitos da Geometria Espacial em Libras, que surgiram durante nossos diálogos. Ao recorrerem aos classificadores, cada aluna tentava criar um sinal para o sólido. Segundo Bernardino (2012), as configurações de mãos usadas para representar uma mesma cena, variam de pessoa para pessoa, de acordo com a ênfase dada por cada qual. Em seu projeto piloto de produção de classificadores, Bernardino (2012) fez, com cinco surdos usuários da Libras, um teste de produção de língua de sinais. Nesse teste, os surdos recorriam aos classificadores para representar pessoas e objetos. Como resultado do teste, o autor observou que as configurações de mãos usadas para representar um mesmo estímulo variaram entre os surdos. Essa variação era devida ao fato de que “o sinalizador via no estímulo ou o que ele/ela queria enfatizar” (BERNARDINO, 2012, p.265).

Em nosso caso, um exemplo do uso de configurações de mãos distintas que ocorreram durante essa atividade foi a descrição do prisma de base triangular e um prisma de base hexagonal. Quando mostrei o prisma de base triangular, não tínhamos um sinal prévio determinado e cada uma das alunas descreveu a seu modo. Por exemplo, a figura (5.3) mostra Eva utilizando o mesmo sinal determinado para “casa” para descrever a base triangular, e, na figura (5.4), Gina descreve um triângulo na horizontal. Enquanto Eva enfatizou as faces laterais do prisma, Gina enfatizou sua base triangular.

Figura 5.3: Eva e Gina descrevendo o prisma de base triangular (data: 08/05/2013).



Quanto ao prisma de base hexagonal, elas ficaram inicialmente em dúvida e cada uma usava um classificador distinto, até que Eva e Gina resolveram utilizar o mesmo classificador – três dedos de cada mão posicionados na vertical (ver Figura 5.4). Com esse sinal, Eva e Gina ressaltavam as arestas laterais do prisma hexagonal. Posteriormente, a intérprete e as alunas utilizaram o mesmo sinal para representar o prisma de base hexagonal.

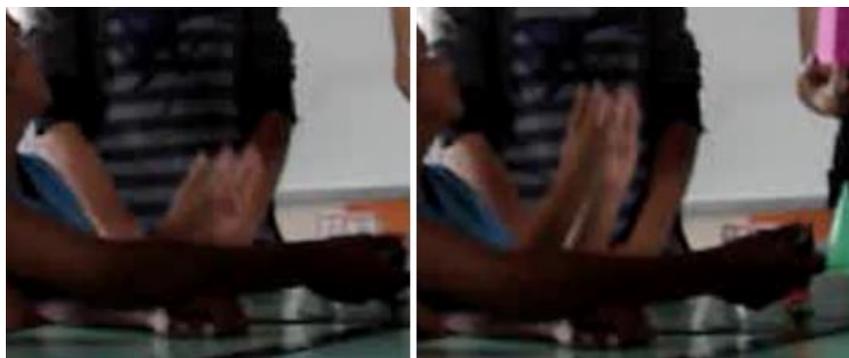
Figura 5.4: Nesta sequência, temos Eva e Gina descrevendo um prisma de base hexagonal e tentando criar um sinal em comum (data: 08/04/2013).



Nesses dois exemplos, vemos que, inicialmente, as alunas utilizam configurações de mãos distintas, mas entram em acordo, ou seja, fazem uma negociação quanto a uma possível criação de sinal para os mencionados sólidos. Posteriormente,

Clara também usa o sinal atribuído por Gina e Eva para o prisma de base hexagonal (Figura 5.5).

Figura 5.5: Clara usando o mesmo sinal para o prisma de base hexagonal criado por Gina e Eva (data: 08/04/2013).



Podemos entender esses sinais como signos que passam então a ser compartilhados pelas alunas. Para Vygotsky, signos compartilhados permitem a comunicação entre as pessoas e a interação social (OLIVEIRA, 2010). O uso de signos compartilhados é de extrema importância, visto que os sinais compartilhados carregam os significados fornecidos por uma comunidade, possibilitando assim a interação entre as pessoas. A linguagem então “fornece os conceitos e as formas de organização do real que constituem a mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento” (OLIVEIRA, 2010, p.43). Dessa maneira, vejo como bom resultado a participação das alunas na criação, negociação e no compartilhamento dos sinais produzidos nessa aula.

Para Botelho (1999), o ensino que valoriza a interação entre os alunos e professores e a presença de intérprete em sala de aula não são suficientes para que haja interação entre surdos e ouvintes. É necessário, além disso, uma língua comum na sala de aula, pois “não ter uma língua compartilhada define uma situação de desigualdade cognitiva e interativa imensa” (BOTELHO, 1999, p.3).

O segundo momento aconteceu terminada a apresentação dos sólidos, ainda no primeiro encontro. Nesse momento, orientei que, em grupo, confeccionassem um sólido de cada modelo, usando as massinhas de modelar. No entanto, cada uma se incumbiu de fazer um sólido de sua escolha. As alunas tiveram reações diferentes à atividade: Irina se engajou imediatamente e fez alguns sólidos; Clara parecia ter dificuldade; Eva estranhou o material (reclamou do cheiro), mas tentou; Gina comparava olhando os objetos feitos pelas amigas. Elas estavam participativas, com exceção de Clara que, como mencionado, sentia muita dificuldade e apenas observava, encontrando-se muito

desmotivada, sendo preciso um grande incentivo da professora, intérprete e colegas para que iniciasse o manuseio da massinha.

Para minha surpresa, Gina começou a usar, intuitivamente, a planificação de alguns prismas e pirâmides para formá-los, como técnica para confeccionar os poliedros. Ela usou como estratégia esticar e apertar a massinha, recortar as faces dos poliedros com a régua para, então, posteriormente, juntá-las. Ao mesmo tempo, Gina observava o trabalho de Eva e lhe mostrava a sua nova estratégia (ver Figura 5.6).

Figura 5.6: Alunas utilizando a planificação para construírem prismas e pirâmides (08/04/2013).



Trecho 5.1: Gina ensinando Eva a planificar poliedros (data: 08/04/2013)

Gina: *Olha as partes.*

Eva: *Eu tô vendo e fazendo...eu vou fazer certo... eu entendi como que faz.*

Gina: *Vou fazer aquele agora. [aponta para o prisma de base hexagonal]. Vou fazer direitinho.*

Nesse momento, fica claro para mim o potencial desse tipo de atividade, quando Gina usa de sua explicação para ajudar Eva, como vemos na transcrição do trecho 5.1. A técnica que ela utilizou, depois de algumas interações com as colegas, fez com que Eva e Clara em seguida a adotassem, de forma a construir seus sólidos da mesma maneira.

Quanto a Clara, embora não tenha pedido ajuda a Gina, ficou observando as colegas. Então, buscou um tetraedro e contou várias vezes suas faces. Depois, começou a manusear a massinha, apertando-a e esticando-a e, logo em seguida, buscou uma régua.

Clara recortou quatro triângulos feitos de massinha usando a régua e utilizou a mesma estratégia de Gina para montar um tetraedro (Figura 5.7).

Figura 5.7: Clara confeccionando sua pirâmide usando a técnica da Gina e Eva. Clara utiliza uma régua para cortar as faces.



Parece que, por imitação, Clara vence suas dificuldades. A imitação é um dos conceitos discutidos por Vygotsky relacionado à zona de desenvolvimento proximal. É um mecanismo de reconstrução individual daquilo que é observado nas outras pessoas (OLIVEIRA, 2010).

Essa reconstrução é balizada pelas possibilidades psicológicas da criança que realiza a imitação e constitui, para ela, criação de algo novo a partir do que observa no outro (OLIVEIRA, 2010, p.63).

Clara consegue terminar um tetraedro, mas logo Eva faz uma crítica, por perceber que, em um tetraedro, todos os triângulos são equiláteros, diferentemente da pirâmide que havia confeccionado. A transcrição do trecho 5.2 retrata essa conversa.

Trecho 5.2: Discutindo sobre o tetraedro que Clara construiu (data: 11/04/2013).

Professora: *Está bom!*

Irina: *Bom.*

Eva: *Não está bom, está diferente.* [referindo-se ao tetraedro que Clara fez; em seguida, Eva pegou outra pirâmide que parecia mais com a que a Clara tinha feito].

Eva: *Os triângulos da Clara são diferentes e têm de ser iguais.* [referindo-se às faces do tetraedro].

Nesse diálogo (Trecho 5.2), Eva percebe que, em um tetraedro, os triângulos são equiláteros. É formidável perceber esses momentos em que vêm à tona os conceitos geométricos que eu desejava abordar.

Depois do tetraedro, pedi à Clara que fizesse uma pirâmide de base quadrada para que ela percebesse diferenças em relação ao tetraedro. Pareceu-me que as dificuldades foram, aos poucos, sendo vencidas. Nesse momento, senti que houve uma interação entre as alunas. Elas gostaram da ideia de Gina – trabalhar com a massa aberta – gerando curiosidade entre suas colegas Eva e Clara, que, posteriormente, aprenderam e usaram a mesma técnica. Apesar de essa técnica ser boa, no sentido de ressaltar as características de elementos planos dos sólidos (faces), percebi que ela apresentava o problema de “falta de sustentação”: a massa não era dura o suficiente para se manter em pé o sólido. Esse fato gerou algumas discussões sobre o quão diferente teriam sido os resultados dessa técnica, colocando em pauta, mais uma vez, a discussão sobre as características dos sólidos.

Depois que cada aluna pegou seu trabalho, pedi que dessem opinião sobre a pirâmide da Irina, pois apresentava alguns problemas. Eva percebe que as faces não estavam planas e Gina diz que elas ficaram “chupadas”, ao invés de planas (Trechos transcritos 5.3 e 5.4, Figura 5.8 e Figura 5.9).

Trecho 5.3: Eva se referindo à pirâmide confeccionada por Irina (data: 11/04/2013).

Eva: *Está diferente. Os lados não estão planos, estão encurvados. Deve ser plano* (Fig.5.8). [Ela pega a sua pirâmide e mostra como deve ser feito. Explicações vieram das alunas, incluindo os sinais].

Figura 5.8: Eva indicando que as faces da pirâmide devem ser planas.



Figura 5.9: Eva mostrando a sua pirâmide para Irina (data: 11/04/2013).



Trecho 5.4: Professora discutindo como melhorar a pirâmide feita por Irina (data: 11/04/2013).

Irina: *Não tem como ser melhorado. Não sabe, não vai melhorar. Não tem como ficar certo.*

Professora: *O que podemos fazer para melhorar?*

Gina: *Porque a dela está muito chupado. Não está sabendo fazer... Esquece o que você fez.*

Depois que as alunas terminaram a tarefa de confecção dos sólidos, demos início à etapa de sistematização das principais ideias e conceitos abordados durante a atividade. Por meio de perguntas e respostas sobre o trabalho, foi possível colher algumas informações sobre as propriedades geométricas observadas e percebidas pelas alunas. As questões giraram em torno das características dos sólidos comparando os sólidos confeccionados pelas alunas entre eles e com os modelos que eu havia disponibilizado.

Em seguida, vou citar algumas respostas que considerei importantes para a sistematização dessa aula.

As ideias de faces, corpos redondos e não redondos surgiram nesses diálogos em que diferenças e semelhanças entre os sólidos foram apontadas como retrata o trecho (5.5).

Trecho 5.5: Identificando as características dos sólidos mais fáceis de serem confeccionados (data: 15/04/2013).

Gina: *É! Teve diferença, uma ficou maior, outras ficaram menores. A pirâmide ficou diferente uma das outras; a pirâmide torta, o cubo ficou mais ou menos certo; a altura ficou diferente. [Ela comparou os sólidos que elas fizeram com a massinha com o sólido original que disponibilizei].*

Professora: *Quais foram os mais fáceis de fazer?*

Gina: *O cone é mais fácil de fazer. É mais fácil porque a gente vai enrolando e modelando. Começa de baixo e vai afinando em cima.*

A Eva concorda e dá a mesma justificativa que a Gina.

Eva: *É só pegar e modelar que fica quase igual.*

Gina: *Fiquei pensando. Olhei, e pensei como que eu ia fazer.*

Professora: *Vocês disseram que o cone é mais fácil por que é redondo. Quais os outros mais fáceis?*

Todas: *Aquela.* [referindo-nas ao cilindro]

Nesse momento, aponte a esfera, e elas também concordaram que era fácil.

Professora: *Por quê?*

Gina: *Porque é só enrolar.*

Trecho 5.6: Identificando as características dos sólidos (data: 15/04/2013).

Professora: *Quais os mais difíceis?*

Eva procurou e pegou o prisma de base hexagonal.

Professora: *Por que é mais difícil?*

Eva: *Por causa dos lados.*

Gina: *É mais difícil, porque tem que pegar a massinha, amassar e fazer os lados. É difícil fazer todos os lados certos.*

Professora: *E o cubo? É difícil?*

Gina: *É fácil.*

Neste momento, Irina não estava participativa. Eu peguei um cubo e o cilindro.

Professora: *Qual é a diferença entre eles?* [referindo-me ao cubo e ao cilindro]

Gina: *É diferente. O cilindro, você pega a massinha e vai enrolando. O cubo você pega a massinha, amassa e vai juntando e moldando de forma que fique plano.*

Professora: *Quais as diferenças entre eles?* [referindo-me ao prisma de base triangular e o cubo]

Gina: *O cubo é mais fácil de fazer, pra modular. O prisma é mais difícil, porque tem recortar e juntar as partes.*

Professora: *Agora eu quero as semelhanças. O que tem de parecido?*[referindo-me ao prisma e o cubo]

Gina: *Só parece na parede. Na superfície.*

Professora: *Isso, a superfície. As faces são planas.*

Professora: *Quais as semelhanças?*

Gina: *São diferentes. As faces são planas.*

Professora: *E agora, quais são as semelhanças e diferenças?*

Gina: *Eles têm parecidos os lados, mas um tem mais lados. Tem 6 lados e o cubo é diferente.*

Eu disse a elas que todos aqueles objetos eram chamados de sólidos geométricos. Eu disse que alguns rolam e outros não rolam. Pedi que separassem os que rolam. Gina pegou o prisma de base hexagonal.

Professora: *Se eu colocar ele aqui na mesa ele vai rolar?*

Gina então pegou o cilindro.

Professora: *Esse rola.*

A Gina pegou o cone; e a Eva, a esfera. Peguei então dois cilindros de alturas diferentes.

Gina: *Eles parecem mais ou menos, tem o mesmo formato, porém as alturas são diferentes.*

Gina continuava achando que o prisma de base hexagonal rolava. Tomei de um prisma de base hexagonal maior que Gina estava.

Professora: *Se eu deixar ele aqui na mesa. Você acha que ele rola fácil?*

Gina: *Não, ele fica.*

A Irina disse que se jogasse o cubo ele ia rolar. Fui mostrando os outros sólidos, e elas iam dizendo se rolavam ou não.

Professora: *Quando vocês fizeram o cilindro, vocês tiveram que arredondar, o*

tetraedro não, tiveram de deixar as faces planas.

Parece-me que não ficou tão óbvio identificar os sólidos em rolam e não rolam²⁴ para classificá-los poliedros e não poliedros.

Seguimos as recomendações feitas pelos Cadernos de Educação Matemática da Prefeitura de Belo Horizonte, de classificar os sólidos em poliedros e não poliedros. Nesse documento, os não poliedros são definidos como “corpos cuja superfície possui partes não planas, ou seja, que podem rolar quando empurrados sobre uma superfície plana. Dentre eles, destacam-se os cones, os cilindros e as esferas (p.26)”. Dessa maneira, como os sólidos utilizados nas atividades eram todos poliedros ou corpos redondos, optamos por identificá-los em sólidos que rolam e sólidos que não rolam, o que acredito não ter sido a melhor opção no momento.

O Trecho 5.6 foram os momentos finais de nossa discussão sobre a atividade 1. Em seguida, faço uma reflexão final sobre o desenvolvimento dessa atividade.

ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A ATIVIDADE 1

Nessa atividade, identifiquei os conhecimentos sobre a geometria que as alunas possuíam de outras experiências. Na apresentação dos sólidos, elas nos indicaram alguns sinais já conhecidos por elas e também construíram outros. Apresentaram alguns classificadores e procuraram meios para se expressar, o que me deixou muito contente.

O estabelecimento de um mesmo sinal para determinados objetos geométricos e determinados conceitos matemáticos foi possível através do trabalho em grupo; por meio do diálogo, foi possível observar que as alunas percebiam características de cada sólido através da atividade com a massinha de modelar. Assim, elas chegaram à conclusão de que alguns eram redondos e outros tinham as faces planas. Essa busca por uma melhor comunicação entre elas e compreensão de cada objeto foi possível com o estímulo proporcionado pelas aulas dialogadas e pelos recursos manipulativos e visuais.

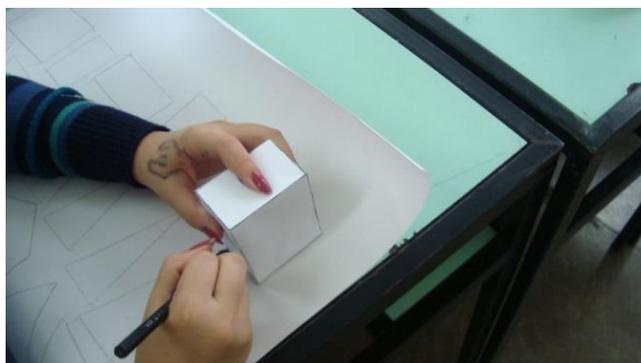
²⁴ A ideia de classificar os sólidos entre os que “rolam” e “não rolam” baseou-se em explicação de um livro didático que tomei como referência (DANTE, 2009b), diferenciando os poliedros dos corpos redondos.

ATIVIDADE 2: Contornando os sólidos no papel

A atividade 2 é também uma tarefa com forte dependência de materiais manipuláveis, uma vez que, para realizá-la, as alunas utilizam os sólidos que eu trouxe para a sala de aula. A tarefa é contornar suas faces no papel. Tivemos como objetivo que as alunas construíssem, mentalmente, a ideia de face, sua característica planar, além da identificação dos diferentes polígonos (faces) que compunham cada poliedro. Foram dedicadas duas aulas e meia a essa atividade, as quais aconteceram nos dias 15, 16 e 17 de abril de 2013. Dela, Irina participou no primeiro dia, Gina e Eva participaram nos dois dias e Clara não participou. Em um primeiro momento, solicitei que as alunas contornassem as faces de diferentes poliedros no papel. Todas as alunas presentes nas aulas se engajaram na tarefa. No segundo momento, comentei o trabalho de cada uma delas e iniciei um diálogo com o intuito de que identificassem algumas propriedades e os diferentes polígonos trabalhados.

Para explicar a tarefa, usei uma caixa de bombom. Fiz o contorno das faces da caixa no quadro branco para que entendessem o que era para ser feito. Solicitei que cada aluna se incumbisse de contornar o sólido de sua escolha. A figura 5.10 mostra as mãos de Gina quando ela contorna uma face do paralelepípedo.

Figura5.10: Gina contornando a face de um paralelepípedo na cartolina (data: 15/04/2013).



As alunas realizaram a tarefa com muito empenho. Durante a atividade, foi possível que elas percebessem a diferença entre as quantidades de faces de alguns poliedros e que estabelecessem sinais para determinados polígonos, como veremos na transcrição dos trechos 5.7e 5.8.

Trecho 5.7: Eva comparando o número de faces laterais de seu prisma com de sua colega (data: 15/04/2013).

Enquanto Eva e Gina contornavam as faces de um prisma hexagonal, Irina escolheu um prisma de base pentagonal. Eva, para contornar o prisma de base hexagonal, contou

todos os lados do hexágono antes de começar a contorná-los na cartolina e observou o que a colega fazia.

Eva: *O seu tem cinco lados e o meu seis.* [em conversa com Irina].

O segundo momento aconteceu quando as alunas terminaram de contornar os sólidos no papel. Então, comentei o trabalho de cada uma delas e fiz alguns questionamentos a respeito da quantidade e forma das figuras contornadas de cada sólido.

Durante o diálogo, Gina faz sinais para pentágono (Fig. 5.11), como retratado no trecho 5.8, hexágono (Fig. 5.12) e prisma hexagonal (Fig. 5.13). Nesse último, usa um sinal diferente daquele utilizado pelas alunas na primeira atividade (usa as mão para representar as faces laterais e não mais os dedos para representar as arestas laterais).

Trecho 5.8: Diálogo sobre as faces contornadas dos prismas (data: 16/04/2013).

Professora: *Esse aqui foi o que a Irina fez.* [referindo-me ao prisma de base pentagonal]. *Parece com o que vocês fizeram?*

Gina: *Sim.*

Professora: *Mas existe uma diferença. Qual é?*

Eva e Gina: *Cinco lados e o nosso seis lados.*

Professora: *Isso.*

Usando o prisma de base pentagonal, mostrei a cartolina que a Irina tinha contornado.

Professora: *Olhem só. Ela contornou e obteve cinco o quê?* [mostrando o cartaz].
Qual é o sinal?

Gina: *Cinco retângulos.*

Professora: *Isso. E dois o quê?*

Gina: *Pentágono.*

Professora: *Isso.*

Professora: *Agora, vamos lá. A Gina contornou essa figura aqui* [mostrei o prisma de base hexagonal]. *Obteve seis o quê?*

Gina: *Seis retângulos.*

Professora: *Isso. E dois...*

Gina: *Dois hexágonos, com seis lados.*

Professora: *Isso.*

Posteriormente, mostrei o que Eva tinha contornado. Também era um prisma hexagonal, mas com dimensões diferentes do prisma de Gina.

Professora: *O que a Eva fez é parecido com esse?* [referindo-me aos dois prismas]

Eva: *É igual*

Professora: *A diferença está na altura... Esse também tem seis retângulos e dois hexágonos.*

Para criar o sinal do pentágono, Gina levanta os dois dedos e contorna os lados do heptágono no ar. Similarmente, acontece para o sinal do hexágono. Já para fazer o sinal do prisma de base hexagonal, Gina contorna com as palmas das mãos as faces laterais, diferentemente do sinal realizado na primeira aula, que enfatizava as arestas laterais, talvez, por estarmos priorizando as faces no trabalho dessa aula.

Figura 5.11: Gina sinalizando pentágono (data: 16/04/2013).



Figura 5.12: Gina sinalizando o prisma de base hexagonal (data: 16/04/2013).



Figura 5.13: Gina sinalizando hexágono (data: 16/04/2013).



No trecho 5.8, as alunas conseguiram identificar as diferenças entre as faces de alguns prismas, como, por exemplo, no prisma de base pentagonal, o qual Gina identificou que ele possuía faces laterais retangulares e duas bases pentagonais. Elas trabalharam também em Libras os sinais das formas geométricas planas, como triângulo, quadrado, retângulo, pentágono e hexágono e espacial, como o sinal do prisma de base hexagonal.

Continuando o nosso diálogo (Trecho 5.9), as alunas concluíram que existem poliedros que possuem as faces laterais retangulares e outros que possuem as faces laterais triangulares, diferenciando-se apenas na base. Dessa forma, foi possível classificar, informalmente, prismas e pirâmides, avançando um pouco mais em nossos conceitos.

Trecho 5.9: Diálogo sobre o trabalho contornando os sólidos no papel (16/04/2013).

Professora: *Agora, eu quero que vocês analisem o que vocês contornaram e vão tirar uma conclusão da atividade. Observem as figuras que mais apareceram, o que mais repetiu. Cada uma olha para a sua cartolina.*

Gina: *São diferentes... o quadrado... o quadrado... o retângulo.*

Professora: *Todas as figuras são quadrados?* [referindo-me às faces].

Gina: *Tem alguns.*

Professora: *Alguém contornou essa?* [referindo-me a um tetraedro].

Gina: *Não.*

Professora: *Que figura aparece quando a gente contorna?*

Gina: *Triângulo.*

Professora: *Isso... só triângulo.*

Professora: *E esse daqui?* [mostrei um cubo].

Gina: *Só quadrado.*

Professora: *Isso, e esse daqui?* [mostrei um paralelepípedo].

Gina: *Retângulo.*

Professora: *E esse daqui?* [referindo-me a uma pirâmide de base quadrada].

Gina: *Quadrado e triângulos.*

Professora: *Isso... tem mais quadrado ou mais triângulo?*

Gina: *Mais triângulo...embaixo só um quadrado.*

Depois de mais algumas observações, separei todos os prismas para que dissessem as suas características e, posteriormente, fiz o mesmo com as pirâmides, permitindo que as alunas identificassem mais algumas diferenças.

Trecho 5.10: Identificando as faces dos prismas (data: 16/04/2013).

Professora: *Quais as características que esses possuem?* [referindo-me aos prismas].

Gina pegou o prisma de base hexagonal e respondeu.

Gina: *Só a base que é diferente. Nas laterais são iguais.*

Acredito que, nesse momento, ela percebeu que os retângulos das faces laterais eram congruentes e as bases eram outro polígono.

Professora: *Isso.*

Em outra conversa, Gina e Eva parecem identificar algumas propriedades de prismas e pirâmides.

Trecho 5.11: Identificando diferenças entre prismas e pirâmides (data: 16/04/2013).

Gina: *Os que têm tampa são retângulos.*

Professora: *Deixa eu ver se foi isso que quis dizer: as que têm “tampa”, nas laterais são retângulos.*

Gina: *Com uma base, são triângulos em volta.* [referindo-se às pirâmides].

Professora: *Isso. Acontece com todas?*

Gina: *Eu acho... não... as que têm uma base em volta são triângulos... os que em volta são retângulos têm tampa.*

Professora: *Isso! Então quais são as semelhanças desses sólidos que têm tampa e os que não têm tampa?* [referindo-me aos prismas e às pirâmides que estavam em cima da mesa].

Eva: *Separa os de lá e os de cá [sugerindo separar e deixar apenas as pirâmides de um lado e os prismas do outro].*

Na aula, após a atividade, escrevi no quadro o título “Sólidos Geométricos” e poliedros e não poliedros²⁵ e, em seguida, pedi às alunas que contassem o que já haviam aprendido, pois Clara e Irina tinham faltado e perdido as atividades da aula anterior. Durante a explicação das alunas, Gina usa um sinal para representar poliedros, que veio a ser usado posteriormente por todas elas.

Trecho 5.12: Tentando explicar poliedros e não poliedros (data: 17/04/2013).

Professora: *Me expliquem o que são poliedros e não poliedros.*

Gina: *Os P-O-L-I-E-D-R-O-S rolam e os [aponta para o quadro para se referir aos não poliedros] não rolam.*

Professora: *Ao contrário. Poliedros são os que possuem as faces planas.*

Professora: *Lembram?*

Eva: *Sim.*

Professora: *Um exemplo é esse. [mostrei o cubo].*

Quando solicitei que Gina e Eva explicassem sobre os poliedros e não poliedros para as colegas que estavam ausentes na aula anterior, Clara e Irina, procurei verificar se elas haviam compreendido os conceitos. No momento em que Gina explica (mesmo invertendo os conceitos), identifiquei que os conceitos de poliedros e não poliedros, até então trabalhados, estavam em um processo de internalização. Moysés (2012) esclarece:

Ao pedir que o aluno explique, o professor pode detectar se está havendo, no plano intrapsicológico, uma reestruturação das relações que ocorreram no âmbito interpsicológico. Para isso é necessário que esse aluno consiga expor com suas próprias palavras o assunto tratado, deixando perceber possíveis relações com outros temas; que exemplifique com dados tirados do seu cotidiano; que faça generalizações etc. (p. 38).

Segundo Moysés (2012), a apreensão de um conceito científico pelo aluno exige que o professor trabalhe intencionalmente, questionando-o, corrigindo-o e fazendo-o

²⁵ Todos os não poliedros usados nas nossas atividades eram corpos redondos. Optamos por usar essa nomenclatura (não poliedros) recomendada por SMED (2008). Deixamos claro que existem não poliedros que não são corpos redondos e, portanto, “não rolam”.

explicar. Desse modo, decidi intervir na explicação da aluna diante de seu equívoco e separar, com elas mesmas, os poliedros dos não poliedros (Trecho 5.13).

Trecho 5.13: Identificando poliedros e não poliedros (data: 17/04/2013).

Professora: *Vamos então colocar nessa mesa todos os poliedros e, nessa outra, os não poliedros.*

Professora: *Esse daqui é o quê?* [referindo-me ao prisma de base triangular].

Gina: *São planas e também é firme.* [referindo-se ao prisma de base triangular].

Professora: *Isso. Então ele é poliedro.* [coloquei o prisma na mesa onde ficariam os poliedros].

Professora: *E esse?* [referindo-me ao cilindro].

Eva: *Rola.*

Gina: *Esse rola.*

Professora: *Isso! Então ele é não poliedro.*

Figura 5.14: Gina se referindo à característica planar das faces (data: 17/04/2013).



Figura 5.15: Gina criando um sinal para os poliedros (data: 17/04/2013).



Durante o diálogo, Gina criou um sinal para nomear os poliedros (sinal de ficar) e Eva, um sinal para os não poliedros (sinal de rolar). Após esse diálogo, pedi que fôssemos separando os poliedros de um lado e os não poliedros de outro lado da mesa. Nesse momento, percebi que as alunas compartilharam o sinal criado por Gina e Eva para definir esses sólidos.

Figura 5.16: Sinal de poliedro usado pelas alunas (data: 17/04/2013).



Figura 5.17: Sinal dado aos não poliedros pelas alunas (rola) (data: 17/04/2013).



Para Moysés (2012), quando o aluno explica o que aprendeu, o professor tem a oportunidade de buscar as ideias importantes como ponto de partida para o que se quer ensinar. “É caminhar com base nessas ideias, ampliando os esquemas mentais já existentes, modificando-os ou substituindo-os por outros mais sólidos e abrangentes” (MOYSÉS, 2012, p. 37).

Nesta atividade, então, foi possível trabalhar com a característica planar da face, os sinais de alguns polígonos, poliedros e não poliedros.

ATIVIDADE 3: Relacionando os sólidos com as planificações e confecção dos cartazes

A atividade 3 é uma atividade com uso parcial de materiais concretos, visto que os sólidos foram usados apenas para a comparação com as planificações impressas no papel afim de, confeccionarmos cartazes. Objetivamente, pretendíamos que as alunas fizessem uma relação biunívoca de cada sólido com a sua planificação, que identificassem os prismas, pirâmides e não poliedros e, finalmente, que usassem esse material para confeccionar os cartazes ilustrativos. Pretendíamos, também, apresentar as nomenclaturas de cada sólido no português escrito. Devido ao período tumultuado de indicativos de greve, as aulas estavam sendo reduzidas e, então, dedicamos quatro encontros para finalizar toda a proposta, os quais aconteceram nos dias 17, 22, 25 e 29 de abril de 2013. Estiveram presentes em todas as aulas as alunas Eva, Gina e Irina; Clara faltou no dia 22 de abril; tivemos, também, a presença da intérprete.

Esta atividade dividiu-se em quatro momentos até a sua finalização com a confecção dos cartazes. No primeiro momento, solicitei que Gina e Eva explicassem à Clara e Irina o que haviam aprendido na aula anterior, pois elas não estavam presentes. Na atividade anterior, as alunas desenharam sobre o papel as faces de alguns sólidos produzindo, assim, o desenho de alguns sólidos planificados. Em um segundo momento, solicitei que as alunas relacionassem cada sólido à sua planificação (tais sólidos e sua planificação haviam sido previamente preparados). Para essa atividade, não tínhamos um sinal determinado para planificação e, inicialmente, procurei explicar do que se tratava e pedi que relacionassem cada planificação ao sólido correspondente. No terceiro momento, as alunas deveriam separar prismas, pirâmides e os não poliedros. No quarto momento, confeccionamos os cartazes separados por essa classificação (ver Figura 5.24). Em seguida, faço a descrição de cada momento de forma mais detalhada.

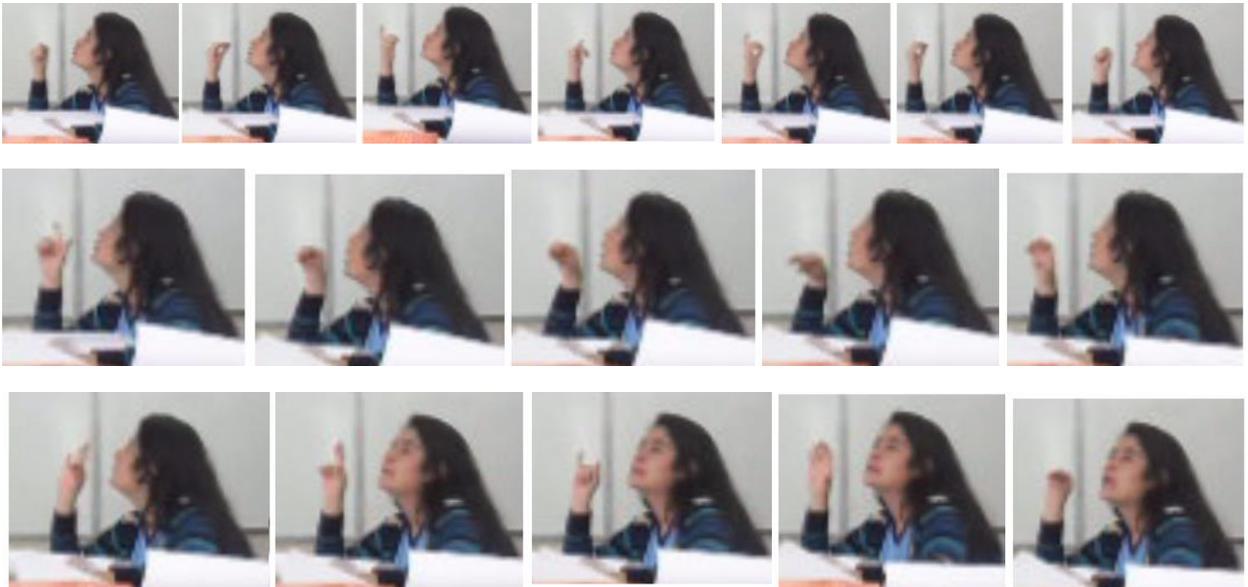
No primeiro momento, para que as alunas fossem se familiarizando com as nomenclaturas, escrevi no quadro “Sólidos geométricos” e o dividi em duas partes, nas quais escrevi poliedros e não poliedros. Nessa ocasião, Gina utiliza a datilologia para soletrar a expressão “sólidos geométricos” (Trecho 5.14 e Figura 5.18).

Trecho 5.14: Introduzindo a nomenclatura “Sólidos Geométricos” (data: 17/04/2013).

<p>Professora: <i>Gente, todos esses sólidos aqui são sólidos geométricos</i> [apontando para os materiais relacionando com a expressão SÓLIDOS GEOMÉTRICOS escrita no quadro].</p>
--

Gina: *S-O-L-I-D-O-S-G-E-O-M-E-T-R-I-C-O-S*

Figura 5.18: Gina sinalizando s-o-l-i-d-o-s g-e-o-m-e-t-r-i-c-o-s.



Para minha surpresa, não foi preciso solicitar que Gina e Eva explicassem o que tinham aprendido na aula anterior, pois, ao mencionar o conteúdo, as alunas já se prontificaram a fazê-lo. Clara e Irina, por sua vez, prestavam bastante atenção (Trecho 5.15; Figura 5.19, 5.20, 5.21).

Trecho 5.15: Explicações de Gina e Eva sobre poliedros e não poliedros (data: 17/04/2013).

Professora: *Lembram que dividimos eles em duas partes?*

Gina: *Lembro... tinham uns que rolavam e tinha uns que não rolavam.*

Eva: *Tinham uns que rolavam e outros que ficam [referindo-se aos poliedros].*

Gina: *Cilindro... que rolam... e outros que têm planos.*

Figura 5.19: Gina sinalizando "rolam".



Figura 5.20: Eva sinalizando “fica” para se referir aos poliedros.



Figura 5.21: Gina se referindo à superfície planar dos poliedros.



No diálogo, Gina e Eva se lembram das explicações da aula anterior: sólidos que rolavam e outros que não rolavam. Além disso, Gina também se referiu à superfície planar dos poliedros e Eva usou o sinal de “ficar” em Libras para se referir a eles. No entanto, ao escrever no quadro poliedros e não poliedros, Gina se confunde outra vez com as palavras (Trecho 5.16).

Trecho 5.16: Esclarecendo sobre poliedros e não poliedros (data: 17/04/2013).

Professora: *O que seriam os poliedros?*

Gina: *P-O-L-I-E-D-R-O-S*

Gina: *São os que rolam!*

Professora: *Os não poliedros são os que rolam. [Aponte para a parte direita do quadro]. E esse daqui [parte esquerda do quadro] são os que não rolam.*

O segundo momento aconteceu após a revisão dos conceitos de poliedros e não poliedros trabalhados na aula anterior. Para solicitar a tarefa a ser feita, do segundo momento, precisávamos esclarecer previamente o que era planificação de um sólido. Dessa maneira, com um gesto realizado involuntariamente por mim (palmas das mãos

unidas, abrindo-as no sentido de cima para baixo) e, posteriormente, também pela intérprete, acabou sendo esse o sinal negociado e usado para “planificação” (ver Figura 5.22) por nós e pelas alunas em aulas futuras (Trecho 5.17).

Trecho 5.17: Diálogo em que surgiu o sinal de planificação (data: 17/04/2013).

Professora: *Meninas...olhem pra esse sólido [cubo]. Imagina se eu desmontar e abrir.*
Vou ter uma planificação.

Professora: *Olhem aqui. Tenho várias planificações.*

Figura 5.22: Professora fazendo um gesto para planificação (data: 17/04/2013).



As alunas acabaram formando duas duplas e realizaram a atividade sem dificuldade e com bastante empenho. Elas usaram como estratégia sobrepor o sólido nas planificações para descobrirem a associação correta.

No terceiro momento, após o término da tarefa da associação dos sólidos com suas planificações, solicitei que fizessem uma classificação separando, primeiramente, poliedros e não poliedros e, posteriormente, os poliedros em prismas e pirâmides. Para essa classificação, solicitei que separassem poliedros com laterais retangulares dos poliedros que tivessem laterais triangulares (uma maneira que encontrei para separar prismas de pirâmides). Eva tomou a iniciativa, e as outras a ajudaram. Depois que os prismas estavam separados das pirâmides, pedi que Irina e Clara tentassem identificar características dos dois grupos, visto que tinham perdido as aulas anteriores. Elas se expressaram pouco (Trecho 5.18); Irina disse que as bases dos paralelepípedos eram quadradas, e Clara apenas faz o sinal de cubo e paralelepípedo, quando Eva interferiu dizendo que os prismas possuem “tampas”, referindo-se às bases de cima e de baixo e às faces laterais retangulares.

Trecho 5.18: Diálogo sobre as características dos prismas (data: 17/04/2013).

Professora: *Eu queria que a Clara e a Irina me dissessem as características daqueles grupos [referindo-me aos prismas e pirâmides].*

Irina: *Estes têm bases quadradas. [referindo-se aos paralelepípedos]*

Clara: *Cubo; tem paralelepípedo.*

Eva: *Porque lá tem as tampas e nas laterais são retângulos.*

Professora: *Isso mesmo.*

No quarto momento, como os sólidos já estavam separados por suas classificações, solicitei que as alunas fossem montando os cartazes (ver Figura 5.23).

Figura 5.23: Confeção dos cartazes (25/04/2013).



Elas tiveram reações diferentes. Enquanto Gina e Irina se engajaram na atividade, Clara, inicialmente, apenas observava. Clara então foi incentivada por mim e pelas colegas a ajudar na tarefa (Trecho 5.19). Todas as alunas afinal se empenharam na atividade.

Trecho 5.19: Professora e colegas ajudando Clara a construir os cartazes (25/04/2013).

Professora: *Cola o outro no cartaz. [referindo-me a um prisma]. Faz igual o que Gina está fazendo. Recorta a planificação e contorna com a canetinha pra ficar bem bonito. [incentivando Clara].*

Clara: *É difícil.*

Professora: *É difícil?? Contornar com a canetinha?*

Clara: *É porque fica torto.*

Professora: *Usa régua.*

Clara: *Eu quero fazer! Como vou fazer aqui?* [pergunta a Irina]

Irina: *Aí mesmo! Normal... de qualquer jeito.*

Clara: *Qual a melhor localização para colar?*

Intérprete: *Aí mesmo. É melhor.*

À medida que os cartazes iam ficando prontos, as alunas se interessavam pelos nomes. Dessa maneira, introduzi as respectivas nomenclaturas, que foram impressas previamente para os cartazes (Trecho 5.20).

Trecho 5.20: Aprendendo algumas nomenclaturas (25/04/2013).

Irina: *Qual é o nome desse?* [referindo-se ao paralelepípedo]

Professora: *P-A-R-A-L-E-L-E-P-I-P-E-D-O.*

Professora: *Esse aqui também é paralelepípedo* [mostrando um cubo]. *Mas lembram que eu falei que todas as faces dele são quadrados? Lembram que ele leva um nome especial?*

Gina: *C-a-i-x-a.*

Professora: *C-u-b-o... Se alguém olhar esse cartaz vai saber o que é paralelepípedo e o que é só o cubo?*

Gina: *Não, mas o P-A-R-A-L-E-L-E-P-I-P-E-D-O, ele é esticado e o C-U-B-O, são quadrados e iguais.*

Professora: *Cubo são os dois...mas os três são paralelepípedos.*

Gina: *As figuras são iguais, têm os lados quadrados.*

Gina: *Paralelepípedo pode. O quadrado é igual ao cubo, é igual ao paralelepípedo.*

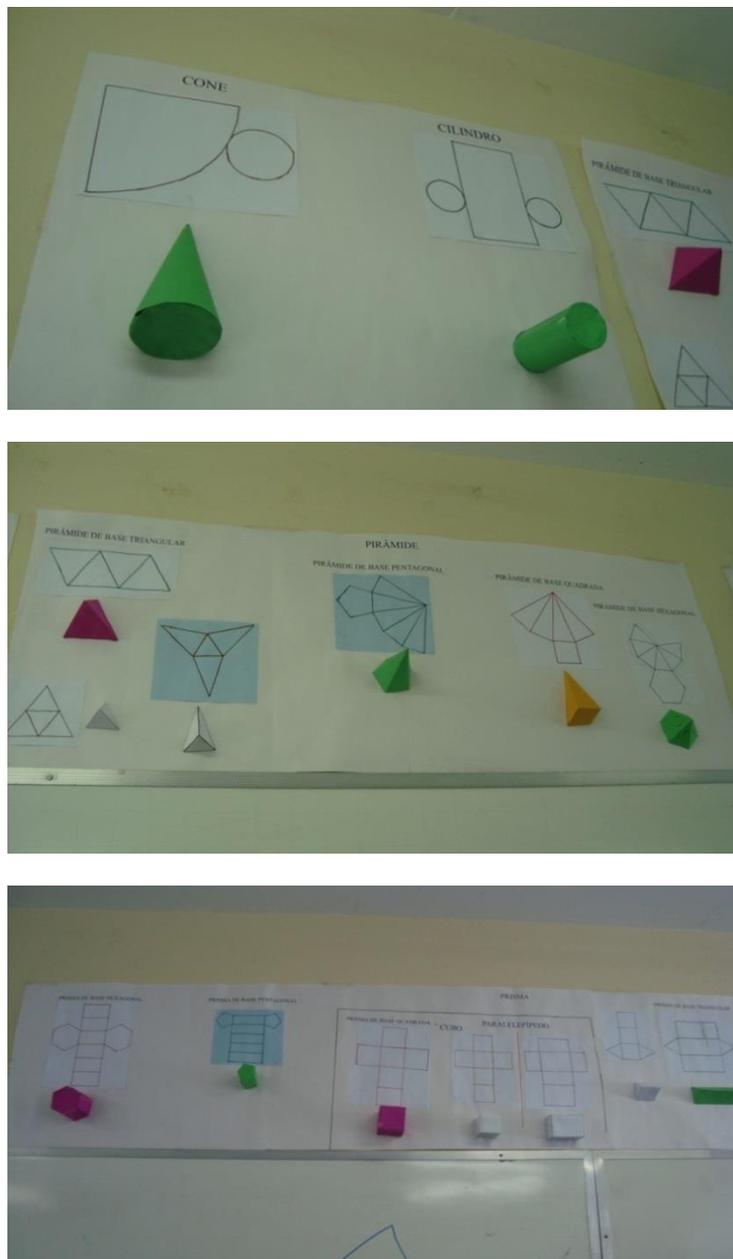
Gina: *Entendi.*

No diálogo, Irina se interessa pelo nome do paralelepípedo e Gina chama, inicialmente, o cubo de caixa. Gina diz que o paralelepípedo é “esticado” e acaba ao dizer que o cubo possui faces (quadrados) iguais.

Ao chamar o cubo de c-a-i-x-a, Gina mostra seu conhecimento prévio em relação ao nome do objeto com a mesma forma do cubo, ou seja, um conceito espontâneo que adquiriu em seu dia a dia. Esse conceito vai, gradativamente, se reformulando em um conceito científico dado pela Matemática, objeto nomeado cubo.

Segundo Quadros (2012), "o fato de passar a ter contato com a língua portuguesa com significado trazendo seus conceitos adquiridos na sua própria língua, possibilitará um processo muito mais significativo" (p. 34).

Figura 5.24: Cartazes construídos pelas alunas (29/04/2013).



ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A ATIVIDADE 3:

Nessa atividade, identifiquei, através do diálogo com as alunas, conceitos de poliedros e não poliedros, externalizados, apesar da confusão com a troca das palavras. Acredito que essa troca ocorreu por associarem a palavra “não” de não poliedros com não rolam. Na tarefa da associação dos sólidos com a sua planificação, foi possível

estabelecer um sinal para a palavra planificação (usado também em atividades futuras). Para a tarefa em si, não tiveram dificuldades em realizá-la. Para a construção dos cartazes, Clara, que começou desmotivada, surpreendeu-me ajudando suas colegas a concluir a atividade. Foi possível, enfim, introduzir as nomenclaturas através de um recurso visual (cartazes) para que as alunas, ao longo do processo, conseguissem se apropriar de alguns nomes dos sólidos geométricos.

ATIVIDADE 4: Atividade impressa “Nomenclaturas e classificações de sólidos”

A atividade 4 foi a primeira atividade de cunho mais abstrato, ou seja, com pouca dependência de material concreto. Nela, tive como objetivo trabalhar as representações dos sólidos geométricos no papel, planificações, classificações e, obviamente, alguns sinais em Libras além do português escrito. Dedicamos meia hora para essa atividade, que aconteceu no dia 02 de maio de 2013. Estiveram presentes nessa aula Gina, Clara e Irina.

Para a atividade, entreguei as folhas impressas (ver Apêndice D) e, com a ajuda da intérprete, expliquei o que se pedia em cada item. Disponibilizei também os cartazes confeccionados na aula anterior (Figura 5.24) como ferramenta de consulta para auxiliá-las na tarefa.

As alunas tiveram reações diferentes. Enquanto Gina se prontifica a consultar os cartazes, Clara e Irina apresentam dificuldades em iniciar a tarefa. Senti a necessidade de uma intervenção maior e fui orientando item por item, para que Clara e Irina conseguissem realizá-la. Usei, como auxílio, as superfícies preparadas previamente por mim, para mostrar cada figura representada no papel. Apontando para cada sólido da atividade, deixava que elas procurassem as respostas nos cartazes e que respondessem a cada item proposto sozinhas. Observamos as alunas participando da atividade e consultando os cartazes no trecho a seguir (Trecho 5.21), no qual Clara e Gina procuram o nome da pirâmide de base quadrada. Nesse trecho, observa-se também que as alunas partilham do mesmo sinal de planificação usado nas aulas anteriores (ver Figura. 5.25 e 5.26).

Trecho 5.21: Corrigindo a atividade impressa "Nomenclaturas e Classificações" (data: 02/05/2013).

Professora: *Na letra E, é um sólido ou é a planificação dele?*

Clara: *Planificação.*

Gina: *Planificação.*

Professora: *De qual deles?*

Clara apontou para a pirâmide que estava no cartaz.

Gina: *Q-U-A-D-R-A-D-O.*

Neste momento, eu estava dando mais atenção à Clara e não percebi que Gina sinalizava.

Professora: *Clara, responda pra gente.*

Clara: *Aquela!* [apontando para a pirâmide no cartaz].

Professora: *Certo. Pirâmide! E a base dela é um quadrado.*

Gina: *P-I-R-A-M-I-D-E.*

Figura 5.25: Clara usando o sinal de planificação compartilhado pelas colegas (data: 02/05/2013).



Figura 5.26: Gina usando o sinal de planificação compartilhado pelas colegas (data: 02/05/2013).



ALGUMAS REFLEXÕES DA ATIVIDADE 4:

Por meio da minha intervenção, as alunas conseguiram terminar a atividade com êxito, apesar de alguns erros na grafia cometidos por Irina e Clara (ver Figuras 5.27, 5.28, 5.29). Segundo Drago e Pereira (2011), nos seus trabalhos a respeito de política de atendimento aos alunos surdos na cidade de São Paulo, apontam que uma preocupação

da Secretaria de Educação é o ensino da Língua Portuguesa, “uma vez que, por não terem acesso à linguagem oral, os surdos apresentam dificuldades significativas no uso da Língua Portuguesa” (p. 84).

Nessa intervenção, não foram dadas as respostas, mas sim indicados caminhos e pistas para que as alunas buscassem suas próprias conclusões. Desse modo, percebi, mais uma vez a importância do diálogo no processo de aprendizagem, incidindo em zona de desenvolvimento proximais. Note-se que os cartazes foram disponibilizados para consulta. Esses materiais orientaram as ações das alunas ao realizar as tarefas, facilitando a interação em sala de aula.

Nesta atividade, foi possível trabalhar algumas nomenclaturas em português, e utilizar o sinal de planificação negociado nas aulas anteriores. A utilização desse sinal pelas alunas pode representar uma internalização do significado de planificação que, através dele, foi compartilhado entre elas.

Figura 5.27: Atividade realizada por Clara (data: 02/05/2013).

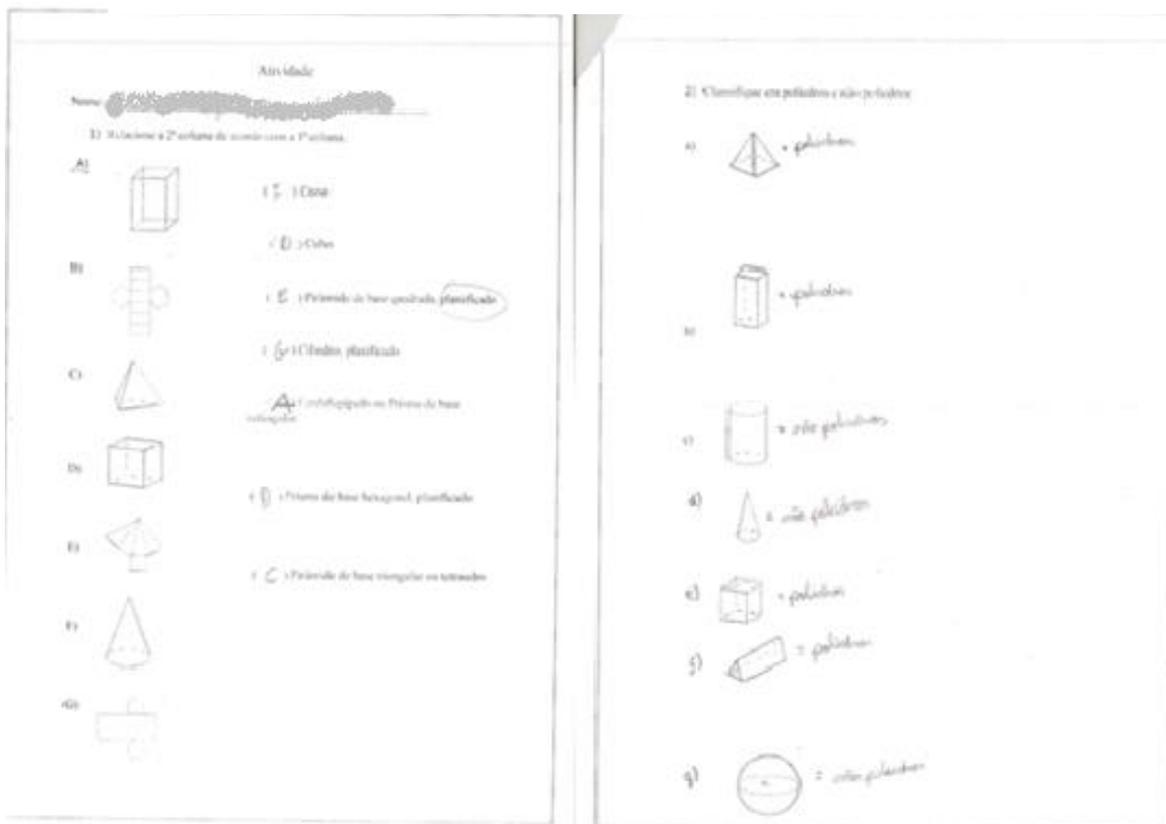


Figura 5.28: Atividade realizada por Irina (data: 02/05/2013).

Atividade

Nome: _____

1) Relacione a 2ª coluna de acordo com a 1ª coluna.

A) 	f) Cone
B) 	d) Cubo
C) 	e) Prisma de base quadrada planificado
D) 	g) Cilindro planificado
E) 	a) Paralelepípedo ou Prisma de base retangular
F) 	b) Prisma de base hexagonal planificado
G) 	c) Prisma de base triangular não reto

2) Classifique em poliedro e não poliedro:

-  POLIEDRO
-  POLIEDRO
-  NÃO-POLIEDRO
-  NÃO-POLIEDRO
-  POLIEDRO
-  POLIEDRO
-  NÃO-POLIEDRO

Figura 5.29: Atividade realizada por Gina

Atividade

Nome: _____

1) Relacione a 2ª coluna de acordo com a 1ª coluna.

A) 	f) Cone
B) 	d) Cubo
C) 	e) Prisma de base quadrada planificado
D) 	g) Cilindro planificado
E) 	a) Paralelepípedo ou Prisma de base retangular
F) 	b) Prisma de base hexagonal planificado
G) 	c) Prisma de base triangular não reto

2) Classifique em poliedro e não poliedro:

-  poliedros
-  poliedros
-  não poliedros
-  não poliedros
-  poliedros
-  poliedros
-  não poliedros

Nessa atividade, considerada atividade abstrata, percebemos que não é a sua natureza que a torna abstrata e, sim, quando o aluno muda sua relação com os instrumentos de mediação. À medida que o aluno depende menos do material concreto, mais ele consegue abstrair. Nessa atividade, por exemplo, mostramos que a atividade considerada abstrata pelo professor não deve ser privada do uso dos materiais manipulativos, pois a abstração é um processo e os instrumentos de mediação auxiliam nesse processo.

ATIVIDADE 5: Construindo sólidos com régua e compasso

A atividade 5 é uma atividade com dependência parcial de materiais concretos. Nela, solicitei que orientadas por mim e seguindo os procedimentos, confeccionassem alguns sólidos a partir da construção de suas planificações, usando régua e compasso. Tinha por objetivo desenvolver habilidades como medir, desenhar, cortar, além de fazê-las compreender o processo de construção de alguns poliedros. Dedicamos dois encontros, um de sessenta minutos e outro de cento e vinte minutos, a esta atividade. Elas aconteceram nos dias 02 e 08 de maio de 2013. Estiveram presentes, no primeiro dia, Eva, Irina e Clara, e, no segundo dia, apenas Gina e Eva.

Como recomendado pelos PCNs no ensino da Geometria, o trabalho

com espaço e forma pressupõe que o professor de Matemática explore situações em que sejam necessárias algumas construções geométricas com régua e compasso, como visualização e aplicação de propriedades das figuras, além da construção de outras relações (BRASIL, 1998, p. 51).

Foram necessários dois momentos para essa atividade. No primeiro, apresentei às alunas algumas planificações do tetraedro confeccionadas previamente (Apêndice G). Iniciei com o tetraedro por considerá-lo mais simples para ser confeccionado. Solicitei, como um desafio, que reproduzissem a planificação em uma folha de papel sem que lhes tirassem cópia. Dessa maneira, primeiramente, elas se depararam com a dificuldade de desenhar um triângulo equilátero para a construção da planificação de um tetraedro. A aprendizagem foi por tentativa e erro. Após algumas tentativas, fomos para o segundo momento e apresentei-lhes o compasso, dando as instruções para que construíssem, primeiramente, um tetraedro com o uso dele.

No primeiro momento, ao apresentar a tarefa, as alunas tiveram reações semelhantes e aceitaram o desafio de construir a planificação. Até mesmo Clara, que costumava esperar que alguém a incentivasse para começar, parecia animada. As alunas tentavam várias vezes e não desistiram de construir um triângulo equilátero. Em um dos momentos, Clara mostra seu entusiasmo (ver Trecho 5.22).

Trecho 5.22: Analisando o triângulo construído por Clara (data: 02/05/2013).

As alunas tentam várias vezes construir um triângulo equilátero. Clara, então, mostra seu triângulo, cruzando os dedos, torcendo para estar correto. Peguei a régua para medir e comparar os lados de seu triângulo.

Professora: *8 cm, 8 cm, e esse daqui um pouquinho menor que 8. Quase!*

Clara parecia animada.

Clara: *Difícil hein!*

Clara: *Me aguarde! Vou fazer outro.* [dirigindo-se à professora].

Quando apresentei o compasso para as alunas, Irina, que já conhecia o instrumento, ensina às suas colegas como usá-lo (ver Trecho 5.23).

Trecho 5.23: Conhecendo o compasso (data: 02/05/2013).

Professora: *Gente, vamos lá. Vocês estão vendo que a tarefa é difícil, né? Medimos 8 cm de um lado e 8 do outro, mas, na hora de fechar o triângulo, o terceiro lado ou fica menor que 8 ou maior que 8. Ai você conserta esse e atrapalha o outro. Não é assim?*

Professora: *É muito difícil fazer um triângulo com os três lados iguais. Pra isso, usaremos este instrumento aqui.* [apresentei o compasso].

Dei um compasso a cada uma.

Professora: *Alguém conhece?*

Irina: *Sim.* [fez uma circunferência simulando o uso do compasso no ar]

Gina: Não.

Clara: *O que é isso?*

Professora: *Esse chama C-O-M-P-A-S-S-O.*

Enquanto ensinava a utilidade do compasso, Irina mostrava às colegas como esse objeto deve usado (Trecho 5.24).

Trecho 5.24: Irina ensinando o funcionamento do compasso para suas colegas (data: 02/05/2013).

Irina oraliza: *Aqui oh. Entendeu?* [e faz uma circunferência no caderno para suas colegas aprenderem].

Depois que apresentei o compasso e que Irina explicou às suas colegas como usá-lo, construí, junto com as alunas, a planificação do tetraedro. Durante a construção, as alunas iam seguindo os procedimentos realizados por mim (Trecho 5.25). Elas conseguiram acompanhar bem o passo a passo.

Trecho 5.25: Iniciando a construção do tetraedro (data: 02/05/2013).

Professora: *Primeiro passo, nós vamos pegar a régua e vamos marcar 6 cm no papel... ok?*

Enquanto eu ia construindo o meu, as alunas iam observando e procuravam fazer igual.

Professora: *Agora vamos pegar nosso compasso, vamos abrir um pouco [referindo-me ao compasso] e vamos fixar a ponta de metal na ponta do segmento e a outra na outra ponta do segmento.*

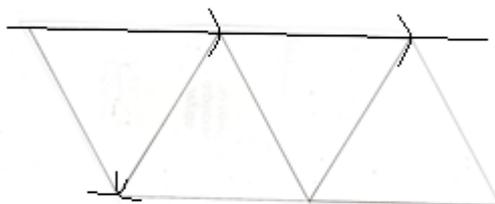
As meninas me observavam.

Professora: *Agora que eu medi, não posso mais abrir o compasso. Essa abertura tem que ficar fixa.*

Clara: *Está certo?* [referindo-se ao seu compasso]

Professora: *Isso!*

Professora: *Agora, vou fazer com o meu e vocês prestem atenção. Se aqui tem a mesma medida, faço esse risco e todo mundo aqui vai ter o mesmo tamanho. Agora, vou trocar a ponta do compasso e fazer a mesma coisa do outro lado, sem abrir o compasso.*



Professora: *Estão vendo que encontrou no ponto?* [referindo-me ao vértice do triângulo]. *Esse ponto aqui é onde vamos formar um dos triângulos e com os lados iguais, ok?*

Professora: *Se formos conferir com a régua, vai dar 6, 6, 6 certinho.*

Gina: *Difícil.*

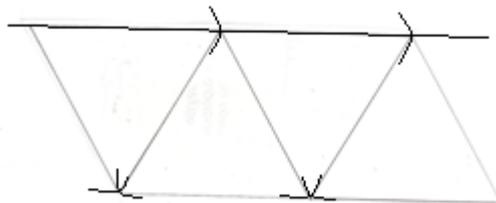
Irina: *Deixa eu ver!* [pega a régua para conferir se realmente o triângulo tinha lados iguais].

Enquanto Irina conferia com a régua que seu triângulo era equilátero, ajudei a Clara com o compasso.

Irina: *Verdade.*

Professora: *Agora vamos continuar. Vamos fazer outro triângulo de novo. Se o compasso mexer, volta e faz de novo.*

Determinamos mais um vértice do triângulo.



Posteriormente, fizemos os quatro triângulos equiláteros de acordo com a planificação e finalizamos montando o tetraedro.

Nesse momento da atividade, as alunas realizaram a construção geométrica através da imitação, conceito discutido por Vygotsky. Na atividade imitativa, é proporcionado às crianças realizarem ações que estão além de suas capacidades, dentro de uma zona de desenvolvimento proximal, contribuindo, assim, para o seu desenvolvimento.

Vygotsky, ao discutir sobre a ZDP, afirmou que as “crianças podiam beneficiar-se de tarefas executadas em conjunto, por causa de sua capacidade singular de imitar as atividades de seus parceiros mais capazes.” (VEER, VALSINER, 1996, p. 369). Segundo esses autores, “devem ser ensinadas à criança tarefas que ela não possa

executar de forma independente, mas que ela consiga realizar em cooperação com outras pessoas” (VEER; VALSINER, 1996, p. 375).

Depois que confeccionamos os tetraedros (Figura 5.30), fizemos, posteriormente, um prisma de base triangular, um cubo e, a pedido das alunas, um cilindro com o uso do compasso, seguindo também as minhas orientações.

Figura 5.30: Tetraedros confeccionados por Gina, Clara e Irina (data: 02/05/2013).



ALGUMAS REFLEXÕES DA ATIVIDADE 5:

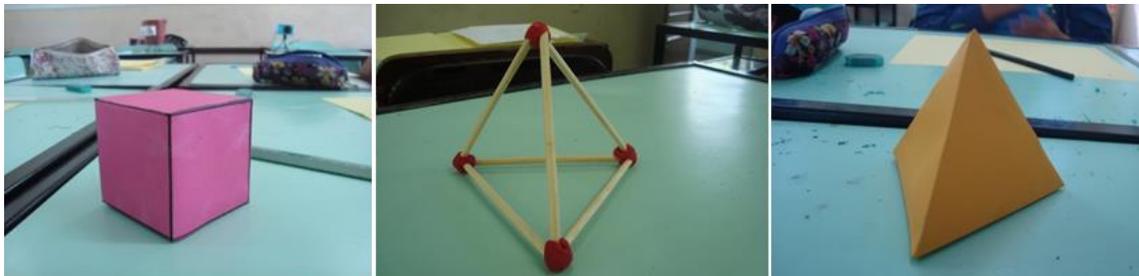
Nesta atividade, as alunas ficaram animadas e se depararam com o desafio inicial de construir um triângulo equilátero apenas com a régua. Ao apresentar e utilizar o compasso para as construções das planificações, elas puderam entender a importância e a utilidade de um novo instrumento para os desenhos geométricos. Foi possível a construção das planificações através dos procedimentos usados por mim, e de algumas intervenções quanto ao manuseio do compasso. Atividades como essas, quando trabalham habilidades fora do potencial dos alunos, são infrutíferas. Como as alunas conseguiram seguir os passos dados por mim e concluir a atividade, conjecturamos que as habilidades trabalhadas estavam dentro de suas capacidades potenciais.

ATIVIDADE 6: Desenhando sólidos geométricos

A atividade 6 depende parcialmente de materiais concretos, pois a realização da tarefa não depende diretamente do manuseio desses materiais. Nela, solicitei às alunas que desenhasssem no papel alguns sólidos, de acordo com os modelos que levei preparados (ver Figura 5.31). Tinha como objetivo trabalhar a representação de um sólido geométrico, bidimensionalmente, através de sua representação no papel. Dessa maneira, minha intenção era que as alunas, ao reproduzirem o sólido dado como modelo, fizessem as representações simbólicas no plano. Dedicamos um encontro de

cerca de sessenta minutos a essa atividade que aconteceu no dia 15 de maio de 2013. Estiveram presentes as alunas, Clara, Eva e Irina.

Figura 5.31: Modelos usados na atividade 6 (data: 15/05/2013).



Os principais objetivos do desenho das figuras espaciais em sua representação plana, segundo os PCNs, são (p. 125):

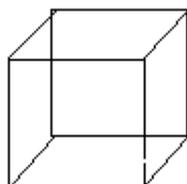
- Visualizar – fazer ver, resumir;
- ajudar a provar;
- ajudar a fazer conjecturas.

Os PCNs afirmam:

Quando os alunos têm de representar um objeto geométrico por meio de um desenho, buscam uma relação entre a representação do objeto e suas propriedades e organizam o conjunto do desenho de uma maneira compatível com a imagem mental global que têm do objeto (Brasil, 1998, p. 125).

Assim, essa foi uma forma que encontramos para que as alunas observassem as propriedades dos sólidos e os representassem no papel. Iniciei esta atividade apresentando um cubo e solicitando que as alunas o reproduzissem no papel. As alunas tiveram reações diferentes. Enquanto Clara e Irina ficaram pensativas no início, Eva tomou a iniciativa e desenhou um cubo em sua mesa (Figura 5.32).

Figura 5.32: Reprodução do desenho feito por Eva em sua mesa (data: 15/05/2013).



Eva mostra o seu desenho às suas colegas e ensina como fazer (Trecho 5.26). Todas elas, então, fizeram o desenho (ver Figura 5.33) usando a técnica de Eva.

Trecho 5.26: Eva ensinando suas colegas a desenharem um cubo (data: 15/05/2013).

Irina: *Difícil.*

Eva faz o desenho na mesa.

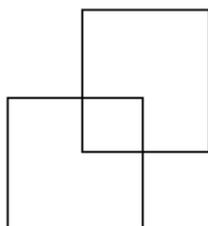
Clara: *É no papel [dizendo a Eva]... difícil.*

Clara faz um quadrado na mesa e mostra para Eva. Eva então faz outro cubo para que Clara veja como se faz.

Irina também faz um desenho, mas Eva ri de seu desenho e mostra como ela havia feito.

Eva faz um desenho outra vez em sua mesa para Irina perceber como se desenha.

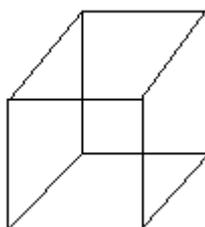
Irina faz dois quadrados sobrepostos.



Irina: *E aí?*

Eva: *Faz os risquinhos.*

Irina completa.



Eva: *Isso! Tá certo!*

Irina: *Oba!*

Irina comemora e desenha na mesa, outra vez, o cubo, agora sozinha.

Clara ainda tem dúvidas. Eva então a ajuda, fazendo outro desenho para Clara.

Eva: *Pronto, entendeu? Não precisa ser grande não.*

Nesse momento, Irina faz um desenho no papel e mostra a Eva.

Eva: *Tá próximo.* [referindo-se ao desenho de Irina].

Irina termina e me mostra o desenho pronto.

Professora: *Muito bom!*

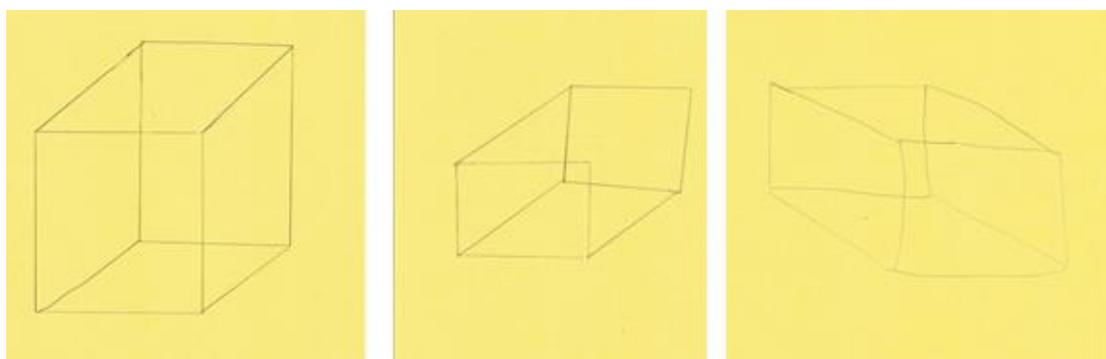
Eva: *Sou eu que estou ensinando pra elas!*

Clara: *Tô indo certo?*[perguntando a Eva].

Eva: *Vai, tá certo.*

Clara: *Certo.*

Figura 5.33: Primeiros cubos feitos por Eva, Clara e Irina (data: 15/05/2013).



Eu questionei os desenhos (Figura 5.33), pois neles apareciam todas as arestas, diferente do cubo deixado como modelo. Destaquei que o cubo que elas desenharam era um cubo “transparente”. Os PCNs esclarecem:

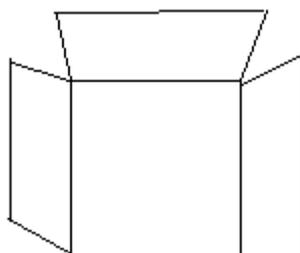
- As produções dos alunos mostram que eles costumam situar-se em relação a dois pólos, geralmente antagônicos:
- um que consiste em procurar representar o objeto tal como ele (aluno) imagina como o objeto se apresentaria à sua vista;
 - outro que consiste em procurar representar, sem adaptação, as propriedades do objeto que ele (aluno) julga importantes (BRASIL, 1998, p. 126).

Nesse caso, as alunas representaram o objeto sem adaptações, visto que o cubo estava em cima da mesa, e não se observavam as arestas de trás. Solicitei, então, que fizessem outro desenho, mais parecido com o que realmente observávamos. Elas demoraram muito, então eu tive a ideia de aproveitar a máquina fotográfica e propus que tirássemos uma foto do cubo. A máquina fotográfica atuou como um instrumento de mediação, de modo a fazer a transição entre o sólido em três dimensões para o de duas dimensões (papel).

Deixei que Eva tirasse uma foto dos sólidos a serem desenhados de forma a facilitar essa transição de dimensões. Ela, por sua vez, tomou a iniciativa de começar o

desenho e ajudou as colegas. Clara precisou de uma intervenção minha, e, então, ajudei a observar as arestas do cubo na foto, para que fizesse o desenho. Já o cubo que Irina desenhou estava muito diferente do modelo (Figura 5.34).

Figura 5.34: Desenho semelhante do cubo feito por Irina (data: 15/05/2013).



Irina representou todas as faces que estavam em nossa visão (a face da frente, as duas laterais e a face de cima). Parecia que tínhamos aberto o cubo (Trecho 5.27).

Trecho 5.27: Questionando o desenho feito por Irina (data: 15/05/2013).

Professora: *Vê se tá igual e me diz.*

Irina: *Olhando assim, tá igual.*

Professora: *Parece que você desenhou ele aberto.*

Eva persistia olhando a foto e comparando com seu desenho.

Clara: *Difícil.*

Irina observa o que fez e procura melhorar seu desenho.

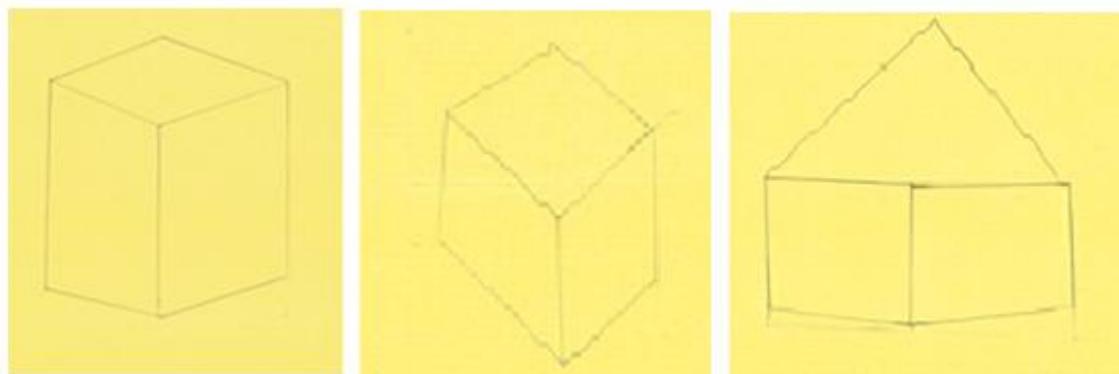
Segundo os PCNs, o aluno faz composições em seu desenho por julgar ser a melhor maneira possível.

A dificuldade dos alunos é a de encontrar articulações entre as propriedades que ele conhece e a maneira de organizar o conjunto do desenho, pois ele deverá escolher entre sacrificar ou transformar algumas delas, como o desenho das figuras tridimensionais.

Mesmo no início do terceiro ciclo os alunos usam ainda de forma bastante espontânea sua percepção para representar figuras; aos poucos, essa espontaneidade tende a diminuir e é substituída por uma tendência de apoiar-se nos métodos do professor (BRASIL, 1998, p.126).

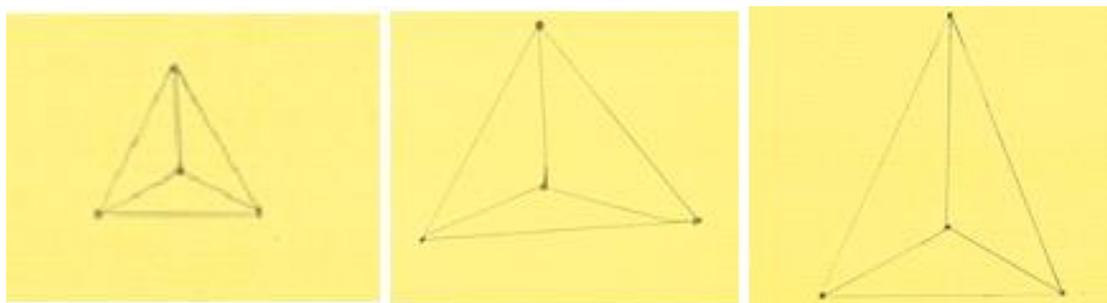
As três alunas conseguiram reproduzir o cubo da fotografia (ver Figura 5.35).

Figura 5.35: Segundos cubos desenhados por Eva e Clara, e terceiro cubo feito por Irina (data: 15/05/2013).



Como ocorreu que, no primeiro desenho do cubo, elas o estavam desenhando como se ele fosse “transparente”, propus que desenhassem agora um “esqueleto” de tetraedro e, nesse desenho, todas as arestas deveriam ser representadas. A Eva fez primeiro, na mesa, e mostrou para Clara como era. Clara e Irina precisaram da ajuda de Eva. As três fizeram com muito capricho (ver Figura 5.36).

Figura 5.36: "Tetraedros" feitos por Clara, Irina e Eva (data: 15/05/2013).



Após essa atividade, mostrei um tetraedro para que pudessem perceber a diferença entre o “esqueleto” e o sólido, e solicitei que fizessem um desenho do tetraedro. Mais uma vez, Eva toma a iniciativa, usa a máquina para fotografar o tetraedro e, com sua foto (ver Figura 5.37), ajuda suas colegas que estavam tendo dificuldades (Trecho 5.28).

Trecho 5.28: Usando a fotografia para desenhar um tetraedro (data: 15/05/2013).

Eva pega a pirâmide e manipula o objeto rodando e observando.

Professora: *Vai querer tirar uma foto?*

Eva: *Sim.*

Eva gira a pirâmide para escolher a melhor posição para a foto.

Clara: *Errado, errado.* [dizendo a Eva].

Eva tira a foto e mostra para Clara.

Clara: *Difícil.* [observando a foto].

Eva segura a máquina com uma das mãos e desenha com a outra, enquanto Irina faz um desenho na mesa.

Clara começa a fazer seu desenho, mas espera que Eva termine. Eva entrega a máquina para Clara olhar também.

A intérprete ajuda a Clara observar as arestas da pirâmide que apareciam na foto.

Clara, por aproximadamente 3 segundos, olha atentamente para a foto.

Clara: *Ah! Certo.* [Apaga o que tinha feito e faz um desenho no ar].

Clara faz o seu desenho no papel e fica muito bom.

Clara: *Terminei.*

Professora: *Certo.*

Figura 5.37: Foto tirada por Eva (data: 15/05/2013).

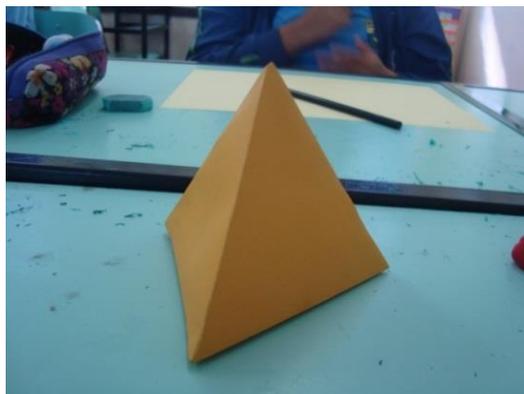
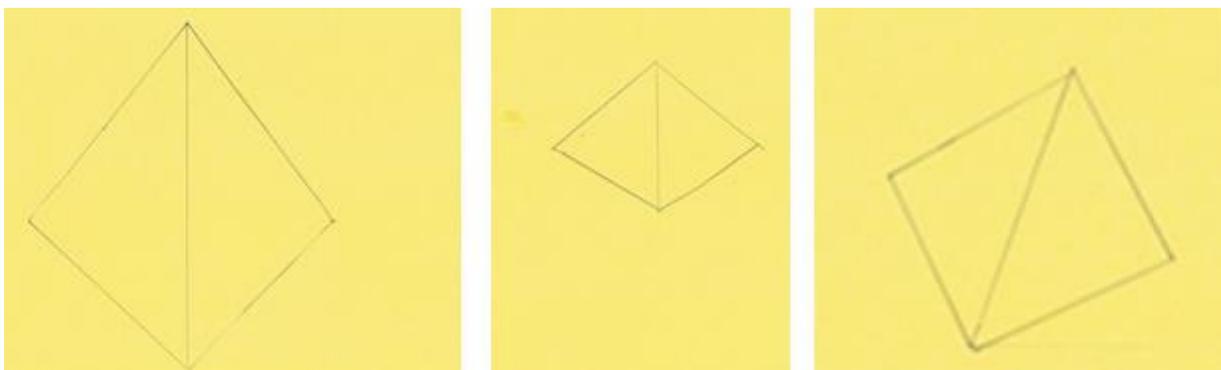


Figura 5.38: Tetraedro feito por Eva, Irina e Clara (data: 15/05/2013).



ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A ATIVIDADE 6

Destaco, como fato importante, o uso da máquina fotográfica como instrumento de mediação. Através da observação da fotografia, foi possível fazer a transição do tridimensional para o bidimensional com uma maior facilidade. Pude perceber também nessa atividade, a ZDP emergindo através da interação entre as alunas, quando Eva ensina suas colegas a realizarem os desenhos no papel.

ATIVIDADE 7: Identificando vértices, faces e arestas.

A atividade 7 é uma atividade com pouca dependência de materiais concretos, visto que a tarefa não se vincula à sua manipulação direta para ser realizada. Seu objetivo era explorar os conceitos de face, aresta e vértice de um sólido representado bidimensionalmente no papel. Na verdade, planejei esta atividade (ver Apêndice C), adaptada de uma sugestão encontrada em Moysés (2012). Dedicamos, aproximadamente 40 minutos, à realização da proposta em 15 de maio de 2013. Estiveram presentes as alunas Eva, Clara e Irina.

Entreguei a cada aluna a atividade impressa e expliquei cada enunciado. Elas, apesar de estarem em grupo, fizeram, por sua própria escolha, a atividade individualmente. À medida que iam terminando cada item, eu ia comentando cada um deles de acordo com o ritmo das alunas (Trecho 5.29).

Trecho 5.29: Explicando a atividade 7 (data: 15/05/2013).

Professora: *Questão número um. Observando o desenho na folha, a gente vai colorir com diferentes cores de acordo com o que está sendo pedindo.*

Professora: *A letra A, está pedindo o seguinte: a face da região ACEG.*

Nesse momento usei uma caixa de bombom para auxiliar na explicação.

Professora: *O que seria a região ACEG? Observem no desenho que cada canto da figura tem uma letra.*

As meninas analisaram o papel.

Professora: *Esse pontinho vai ser qual letra na figura? [indiquei o vértice correspondente à letra F usando a caixa de bombom].*

Irina: *F.*

Clara: *F.*

Professora: *E se eu for olhar esse aqui?* [vértice correspondendo à letra D].

Eva: *D.*

Clara: *D.*

Irina: *D.*

Professora: *Isso, muito bem!!... E esse aqui de trás?*

Todas: *C.*

Professora: *O que seria então a região ACEG?*

As meninas não responderam e continuei com outras perguntas.

Professora: *Ponto A. Atrás ou na frente?*

Clara apontou na folha.

Irina e Eva indicam que é o ponto de trás.

Com a ajuda da caixa de bombom, indiquei os pontos A, C, E e G, de acordo com o desenho.

Professora: *Então, ACEG é essa região aqui de trás.*

As alunas prestavam bastante atenção.

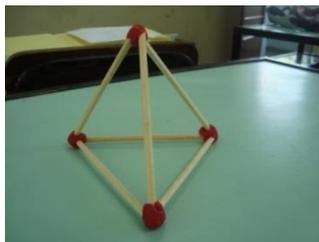
Dessa maneira, fomos concluindo cada item da atividade. Nas letra b e c (Trecho 5.30), expliquei sobre arestas e vértices. Como apoio, utilizei também um material (ver Figura 5.39) para auxiliar na explicação de arestas e vértices.

Trecho 5.30: Iniciando com o conceito e a palavra vértice (data: 15/05/2013).

Professora: *E na letra c vamos colorir o ponto H, que tem um nome que ainda não falei. Essa quina tem um nome especial, a gente chama de v-é-r-t-i-c-e.*

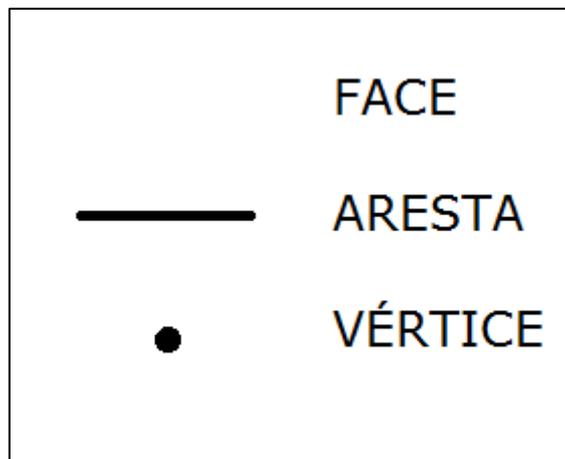
Clara: *O quê?*

Figura 5.39: "Tetraedro" utilizado como auxílio para a atividade7 (data: 15/05/2013).



Clara estranhou as palavras em português. Sabendo que era novidade para as alunas, fiz um esquema no quadro para irem se familiarizando com o vocabulário.

Figura 5.40: Esquema usado para a atividade 7 (data: 15/05/2013).



Sobre os esquemas, Coutinho (2011) pesquisou acerca do seu uso em aulas para alunos surdos. Segundo ela, a questão linguística está na origem das dificuldades identificadas na educação de surdos. Essas questões afetam as interações sociais e as competências de leitura e escrita. Coutinho, em sua pesquisa, investigou "os esquemas como estratégia para compreensão e resolução de problemas" (p.45). A autora concluiu que, "os esquemas estabeleceram uma mediação entre o texto e o leitor na medida em que funcionaram como estratégia de leitura" (p. 45). Coutinho obteve êxito em sua pesquisa, mostrando os esquemas como estratégia de leitura, forma de categorizar e dispor visualmente as informações, além de possibilitarem "melhora da auto-estima dos alunos que passaram a executar com mais segurança e prazer uma atividade que apresentava um grande nível de complexidade para eles" (p. 48).

Era necessário preencher o item d da atividade com o nome do sólido. Para colher a informação, as alunas consultaram os cartazes feitos por elas mesmas nas aulas anteriores. Enquanto as colegas de sala procuravam o nome dos sólidos olhando para os cartazes, Clara começa a copiar a palavra P-I-R-A-M-I-D-E, o que atribuí ao fato de esse sólido estar mais próximo dela. Nesse momento, a intérprete e sua colega Irina intervieram (Trecho 5.31).

Trecho 5.31: Identificando o nome do sólido apresentado na atividade 7 (data: 15/05/2013).

Professora: *Qual é o nome?*

Clara: *P-I-R-A-M-I-D-E.*

Intérprete: *Não é este nome.* [corrigindo Clara]

Irina: *É diferente.*

Clara começou a procurar nos cartazes qual sólido se assemelhava com a nossa caixa.

Clara se levantou da cadeira e foi procurar o sólido no cartaz. Com seu caderno na mão, na frente do cartaz, identifica o paralelepípedo e anota seu nome.

Irina, sem sair da sua mesa, localiza o sólido.

Irina: *P-A-R-A-L-E-L-E-P-I-P-E-D-O.*

ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A ATIVIDADE 7

Nesta atividade, foi possível trabalhar os conceitos de faces, vértices e arestas de sólidos representados bidimensionalmente no papel, além de algumas nomenclaturas da Geometria. Foi possível, também, fazer com que Clara se tornasse mais confiante, independente e motivada, ao propor-lhe, por exemplo, consultar os cartazes para concluir a atividade. Essa mudança de comportamento pôde ser notada em vários momentos. Um deles acontece quando Clara sai de seu lugar e vai procurar nos cartazes o nome de um sólido para a resposta do exercício que procurava realizar. Clara foi procurar nos cartazes, no caso, o paralelepípedo, mas focada nos prismas. Acredito que sua atenção estava relacionada aos mecanismos de memória mediados por significados construídos ao longo do processo. Sua lembrança de paralelepípedo foi mediada pelo próprio conceito ou por outras informações como “está perto do cubo”. Clara repetiu essa procura nos cartazes em outras atividades, sendo que, na última, a atividade 11, não necessitou levantar-se da cadeira. Bastava olhar de longe, pois já sabia onde poderia encontrar a resposta.

ATIVIDADE 8 Atividade impressa: Cruzadinha

A atividade 8 é uma atividade com pouca dependência de materiais concretos. Nela, solicitei que as alunas completassem a cruzadinha com os nomes dos sólidos representados na atividade. Tinha a intenção de trabalhar o português escrito através das nomenclaturas dos sólidos estudados representados no papel de forma lúdica. Dediquei a esta atividade um encontro, de aproximadamente 25 minutos, que aconteceu no dia 15 de maio de 2013. Estiveram presentes as alunas Eva, Irina e Clara.

Para realizar o trabalho, entreguei a atividade impressa (ver Apêndice E) a cada uma das alunas e solicitei que a preenchessem com o nome dos sólidos. As alunas tiveram reações distintas. Eva e Irina se prontificaram em consultar os cartazes para realizar a tarefa, ao passo que Clara precisou de um incentivo. Entretanto, assim que entendeu que podia encontrar as respostas recorrendo aos cartazes, levantou-se de sua mesa com o caderno na mão e foi procurar o nome de cada sólido representado na atividade. As alunas, então, utilizaram os cartazes como um instrumento mediador de forma a concluir a atividade. Logo que elas terminaram, corriji cada item. Todas conseguiram completar a cruzadinha corretamente.

ATIVIDADE 9: Explorando os poliedros com um aplicativo da internet.

A atividade 9 é uma atividade com pouca dependência de material concreto, visto o seu grau de abstração ao ter os sólidos bidimensionalmente representados na tela do computador (ver Figura 5.41). Era minha intenção que as alunas explorassem, por meio de um aplicativo, as representações bidimensionais e planificações de prismas e pirâmides, além dos vértices, arestas e faces. Objetivamente, planejei dois momentos para a conclusão da atividade. No primeiro momento, pedi que acessassem www.uff.br/cdme e esclareci do que tratava o aplicativo com o qual iríamos trabalhar (Figura 5.41). No segundo momento, solicitei que explorassem os prismas e as pirâmides do aplicativo. Dediquei a essa exploração um encontro no laboratório de informática, que aconteceu no dia 22 de maio de 2013. Estiveram presentes a esse encontro todas as alunas, que foram dispostas em dupla.

Figura 5.41: Alunas explorando o aplicativo de geometria (data: 22/05/13).



Elas reagiram de formas distintas a essa atividade. A dupla Gina e Clara se mostrou muito mais entusiasmada pela atividade do que a dupla Eva e Irina. Acredito

que um dos motivos dessa diferença foi pelo fato de os computadores de Eva e Irina estarem travando.

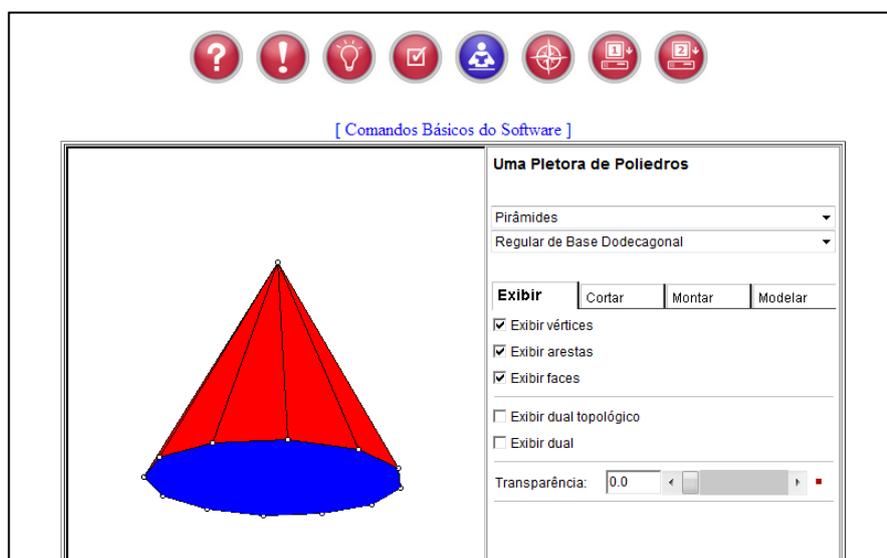
No decorrer dessa aula, infelizmente, tive um problema com a máquina filmadora e registramos apenas os diálogos da dupla Clara e Gina. Durante a atividade, essa dupla interage demonstrando grande entusiasmo ao explorar o que se encontra na tela (Trecho 5.32).

Trecho 5.32: Gina entusiasmada com o aplicativo da internet (22/05/2013).

Gina: *Olha! Tá partido no meio [neste momento verificava uma planificação]. Muito legal. Vamos olhar outro!*

Nesse momento do diálogo, Gina e Clara exploravam uma planificação de um sólido e se animam a observar outros sólidos. Posteriormente, Gina clica em uma pirâmide (ver Figura 5.42) e faz comentários em relação à quantidade de faces laterais, sua planificação e como pode ser construída.

Figura 5.42: Pirâmide explorada por Clara e Gina no aplicativo (data: 22/05/13).



Trecho 5.33: Gina relacionando sua atividade com atividades anteriores (data: 22/05/2013).

Gina: *Com o compasso faz.*

Gina começa a contar os lados da base da pirâmide.

Gina: *1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13.[eram 12].*

Gina: *Muitos...muitos.* [referia-se à quantidade de lados da base da pirâmide].

Nesse trecho (5.33), Gina faz referência a seus conhecimentos, vindos de atividades realizadas anteriormente sobre construção de sólidos a partir de sua planificação feita com régua e compasso. Ela demonstra surpresa ao ver uma pirâmide com muitas faces e explora a planificação da pirâmide (ver Figura 5.43), enquanto Clara estranha a figura, mexendo também no *mouse* (ver Trecho 5.34).

Trecho 5.34: Gina ensinando Clara a confeccionar sólidos a partir de sua planificação, fazendo referências a atividades anteriores (data: 22/05/2013).

Clara: *Ham?* [faz uma expressão de que não estava entendendo].

Gina: *A pirâmide está aberta. Aí é só cortar. Aí junta tudo, fecha e forma a pirâmide. Entendeu?*

Clara: *Entendi.*

Gina: *Como vou abrir um cubo? Parece que são 5 ou 6 lados mais ou menos.*

Gina: *Eu já fiz um cubo, e ficou retinho. Fiz com papel e ficou certinho. Ficou plano. Eu fiz com compasso. Fiz 4 quadrados e 2 do lado, um em cima e um embaixo.* [Gina referia-se à atividade que tínhamos feito na semana anterior em que construímos a planificação do cubo usando compasso].

Clara: *Como?*

Gina: *Junta e vira um cubo.*

Gina: *Ficou muito bom.*

Gina: *Ficou igual a esse.* [apontou na tela].

Gina: *Também fiz um cilindro com papel. Desenhei dois círculos com régua e compasso, juntei e coleí. Pronto, ficou bom. Também fiz uma pirâmide.*

Clara: *Tentei fazer um...*

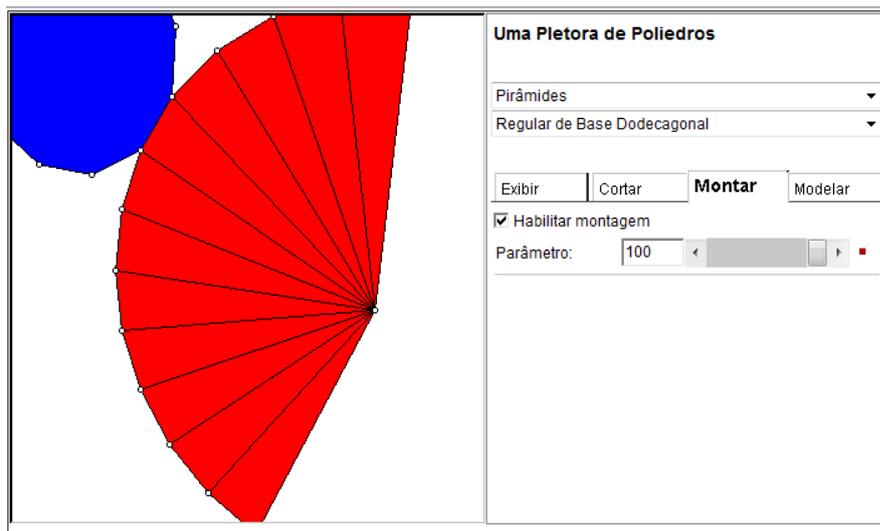
Gina: *Qual? Um cubo?*

Clara: *Não. Um quadrado grande.* [devia estar referindo-se à atividade do desenho do cubo].

Gina: *Não é um cubo?*

Gina: *Meu cubo ficou bonito.*

Figura 5.43: Planificação da pirâmide explorada por Clara e Gina no aplicativo (data: 22/05/13).



No diálogo transcrito no Trecho 5.34, Gina esclarece para Clara que a representação na tela referia-se a uma planificação. Além disso, elas dialogam sobre atividades que realizaram nas aulas anteriores: Gina sobre a construção e Clara sobre o desenho de um cubo.

ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A ATIVIDADE 9

Nessa atividade, tivemos um problema com a internet, pois a rede perdia o acesso inúmeras vezes, e um outro problema em filmar o diálogo das duas duplas. Apesar desses contratemplos, a atividade foi muito produtiva. Foi possível, além de explorar a representação dos sólidos bidimensionalmente e suas planificações, trabalhar os conceitos de faces, vértices e arestas. Foi possível, ademais, através de suas conversas durante a atividade, identificar os conhecimentos prévios das alunas dados pelas tarefas anteriores, como construção de sólidos através de suas planificações e representações dos sólidos bidimensionalmente.

ATIVIDADE 10: Construindo os “esqueletos” de poliedros

A atividade 10 é uma atividade com forte dependência de materiais concretos, tendo em vista a sua natureza de confecção de “sólidos” geométricos com palitos, massinhas e gominhas. Pretendia, nessa atividade, que as alunas, ao confeccionarem os “esqueletos” dos sólidos, usando os palitos, massinhas e gominhas, observassem as arestas e vértices de cada um deles. Planejei para esta atividade dois momentos: um de

diagnóstico quanto ao entendimento dos conceitos de faces, vértices e arestas, sendo possível também trabalhar um pouco as nomenclaturas no português escrito; o outro para a confecção dos “sólidos” propriamente ditos. Dedicamos a esta atividade um encontro de duas horas, que aconteceu no dia 22 de maio de 2013. Estiveram presentes todas as alunas.

No primeiro momento, escrevi no quadro os conceitos que iríamos trabalhar na atividade: vértice, aresta e face. Não foi preciso explicar cada um deles, pois as alunas tomaram a iniciativa. Clara usou a datilologia para a palavra face, sinalizou aresta quando mostrei a palavra aresta e o mesmo para a palavra vértice (ver Trecho 5.35).

Trecho 5.35: Sistematizando os conceitos de face, vértice e aresta (data: 22/05/2013).

Clara: *F-A-C-E.*

Professora: *Vimos o que é A-R-E-S-T-A*

Clara: *Aresta.*

Professora: *Aprendemos o que é V-E-R-T-I-C-E.*

Clara: *Vértice.*

Clara oraliza: *Ponto.*

Professora: *Isso.*

Nesse momento, foi possível identificar processos de internalização dos conceitos relacionados (aresta e vértice) e as suas grafias no português escrito, pelo fato de as próprias alunas explicarem cada um deles. O processo de internalização é gradativo, de transformação e síntese (OLIVEIRA, 2010).

É como se, ao longo de seu desenvolvimento, o indivíduo “tomasse posse” das formas de comportamento fornecidas pela cultura, num processo em que as atividades externas e as funções interpessoais transforma-se em atividades internas, intrapsicológicas. (OLIVEIRA, 2010, p.38)

O processo de desenvolvimento acontece do plano externo para o interno. Ou seja,

primeiramente o indivíduo realiza ações externas, que serão interpretadas pelas pessoas ao seu redor, de acordo com os significados culturalmente estabelecidos. A partir dessa interpretação é que será possível para o indivíduo atribuir significados a suas próprias ações e desenvolver processos psicológicos internos que

podem ser interpretados por ele próprio a partir dos mecanismos estabelecidos pelo grupo cultural e compreendidos por meio dos códigos compartilhados pelos membros do grupo. (OLIVEIRA, 2010, p..39)

O segundo momento iniciou-se quando as alunas terminaram de me dizer o que seria face, vértice e aresta. Nesse instante, expliquei a tarefa (Trecho 5.36), usando um prisma de base hexagonal e um “tetraedro” (ver Figura 5.44) como auxílios.

Trecho 5.36: Instruções para a atividade 10 (data: 22/05/2013).

Professora: *Neste sólido vemos as faces. A gente vê também as arestas e os vértices.*
[referindo-me ao prisma de base hexagonal].

Professora: *Vamos construir sólidos sem as faces, só aresta e vértice. Como se fosse o “esqueleto”.*

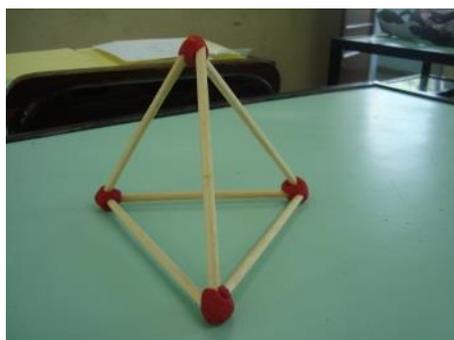
Gina: *Arestas e vértices.*

Professora: *Vamos fazer um parecido com esse.* [referindo-me ao “esqueleto” do tetraedro].

Professora: *Vocês vão observar o sólido e construir usando palitos e massinhas um sólido parecido.*

Clara oraliza: *Hiii, difícil demais.*

Figura 5.44: "Tetraedro" usado como amostra para a atividade 10 (data: 22/05/2013).



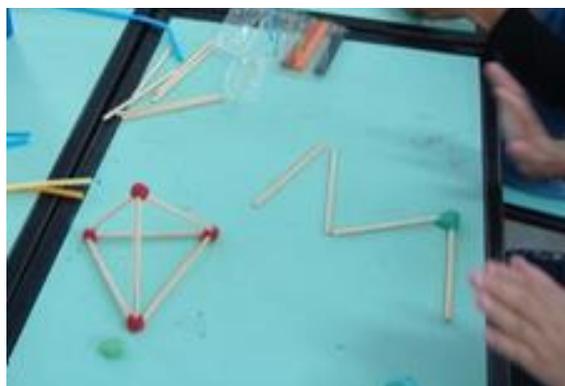
As alunas tiveram reações diferentes diante da atividade. Enquanto Gina se empenhava, Eva, Irina e Clara brincavam com a massinha, colocavam o palito dentro do canudinho, mas não pareciam entusiasmadas com a realização da tarefa (Figura 5.45). Dessa maneira, juntei-me às alunas e fiz um “tetraedro” para que ele lhes servisse de modelo.

Figura 5.45: Alunas trabalhando na atividade 10 (data: 22/05/2013).



A partir dessa ação, Eva e Irina, que estavam “enrolando”, começaram a trabalhar, mas Clara ainda sentia dificuldades. Percebendo a dificuldade da aluna, solicitei que fizesse o “tetraedro” por considerá-lo mais fácil. Clara, então, começou a posicionar os palitos de acordo com os do modelo (Figura 5.46). Ela sente dificuldades (Trecho 5.37) e, após uma interferência minha e de suas colegas, consegue superar os desafios.

Figura 5.46: Clara comparando seu trabalho com o modelo a ser criado (data: 22/05/13).



Trecho 5.37: Clara com dificuldades para realizar a atividade 10 (data: 22/05/2013).

Clara: *Como vou fazer?*

Eva: *Vai juntando...é só amassar e encontrar.* [referia-se a massinha e aos palitos].

Clara: *Difícil.*

Clara respira fundo.

Clara: *Ah, difícil.*

Nesse ponto, Clara começa a construir o seu, mas fica na dúvida. Ela encaixa um palito na vertical e me chama (Trecho 5.38).

Trecho 5.38: Clara querendo aprovação da professora (data: 22/05/2013).

Clara oraliza: *Professora!*

Professora: *É isso mesmo... tá bom... continua.*

Consertei a posição do palito que Clara tinha posicionado na vertical e ela prosseguiu. As colegas, vendo a dificuldade de Clara, tentam ajudá-la (Trecho 5.39).

Trecho 5.39: Eva incentivando Clara (data: 22/05/2013).

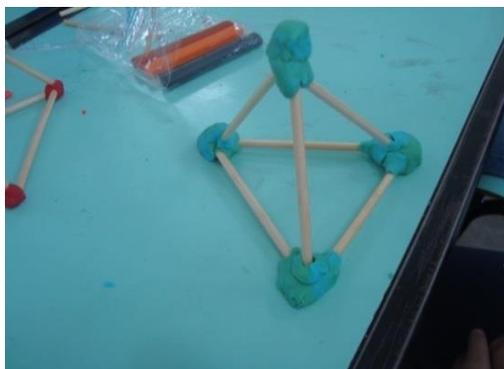
Eva: *Tá certo!* [incentivando Clara].

Clara: *Colo aqui e aqui?*[referindo-se aos palitos].

Eva: *Sim.*

Clara consegue, então, terminar um “tetraedro” (Figura 5.47).

Figura 5.47: "Tetraedro" feito por Clara (data: 22/05/2013).



Clara se engaja em outro trabalho, o qual, posteriormente, conclui com bastante dedicação (Trecho 5.40, Figura 5.48).

Trecho 5.40: Clara mostrando seu trabalho (data: 22/05/2013).

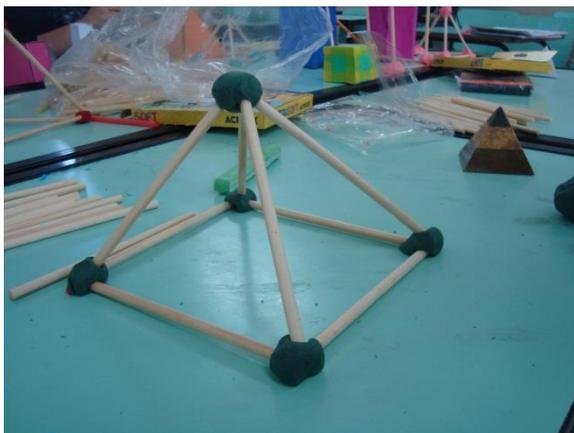
Clara oraliza: *Professora!*

Clara: *Aqui* [apontando para o que tinha construído].

Professora: *Lindo, muito bom.*

Clara sorrindo: *Fácil !!!*

Figura 5.48: "Pirâmide" de base quadrada feita por Clara (data: 22/05/2013).



Encontramos esclarecimentos sobre a evolução no trabalho de Clara através do conceito de ZDP. Segundo VEER e VALSINER (1996), “o desempenho da criança em cooperação com os indivíduos mais capazes” (p. 365) revela seu desempenho futuro. Assim sendo, Clara, através da ajuda de suas colegas, que atuavam em sua ZDP, conseguiu realizar sua tarefa e, posteriormente a essa, concluir uma pirâmide sozinha e com uma habilidade muito mais apurada.

ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A ATIVIDADE 10

Na aula do dia 22 de maio, comecei a perceber um maior envolvimento de Clara nas atividades, e uma interação maior com as colegas. Acredito que a ajuda de minha parte e das colegas no primeiro trabalho de Clara incidiu em sua zona de desenvolvimento proximal, permitindo-lhe concluir a tarefa e tornando essa habilidade potencial em uma habilidade real, visto que a segunda atividade Clara conclui sozinha.

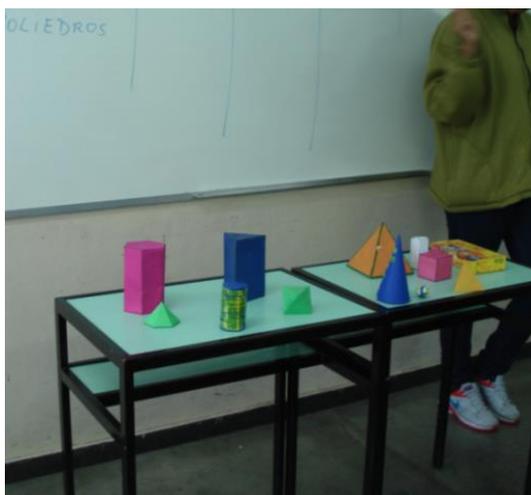
Outro aspecto a ser considerado na atividade está no fato de deixarmos que decidissem que material seria usado (massinha ou gominha). Pois, ao confeccionarem prismas usando as massinhas, estas não davam sustentação para o “sólido”, o que foi por mim percebido somente quando as alunas executavam a tarefa. Notada a inadequação do material, solicitei que usassem gominhas para os “sólidos” que estavam se desmanchando. No entanto, o resultado final da atividade foi muito satisfatório. Clara, que até então precisava de ajuda para concluir suas tarefas, conseguiu confeccionar uma “pirâmide” sozinha. Afinal, as alunas se envolveram e fizeram trabalhos belíssimos.

ATIVIDADE 11: Atividade da tabela

A atividade 11 é uma atividade com pouca dependência de material concreto, visto que não necessita diretamente desses materiais para ser realizada. Era minha intenção de identificar conceitos (internalizados ou não) de faces, vértices e arestas, além da classificação dos sólidos em poliedros ou não poliedros, pelo fato de já termos trabalhado nas atividades anteriores todos esses conceitos. Objetivamente, planejei uma atividade impressa com duas questões (ver Apêndice F). A primeira consistia em uma tabela a ser preenchida com representações de sólidos, número de faces, vértices e arestas. A segunda consistia na classificação de alguns sólidos em poliedros e não poliedros. Dedicamos um encontro de, aproximadamente, sessenta minutos para essa atividade, que foi realizada no dia 28 de maio de 2013. A ela estiveram presentes, além de mim e da intérprete, as alunas Gina, Eva e Clara.

Solicitei-lhes que realizassem a atividade individualmente, para que pudesse identificar a autonomia de cada uma. Disponibilizei as superfícies geométricas em uma mesa, na frente da sala de aula (ver Figura 5.49), além dos cartazes feitos pelas alunas nas aulas anteriores para que fosse possível consulta-los de acordo com a necessidade de cada aluna. Com a ajuda da intérprete, foi explicado o objetivo de cada questão e esclareci que elas poderiam consultar os cartazes e manipular os sólidos que disponibilizei assim que sentiam necessidade.

Figura 5.49: Sólidos disponibilizados para a atividade da tabela (data: 28/05/2013).



As alunas tiveram reações semelhantes. Depois que dei as instruções da tarefa (Trecho 5.41), logo se engajaram na atividade. Estavam muito participativas e

interessadas em concluí-la com empenho, inclusive Clara (Fig. 5.50), na qual havia identificado baixa autoestima.

Trecho 5.41: Instruções para a atividade da tabela (data: 28/05/2013).

Professora: *Meninas, vamos pegar as folhas. Nessa folha, eu tenho alguns nomes dos sólidos geométricos que a gente aprendeu... e, nessa folha eu tenho o desenho de cada sólido. Certo? E temos também na mesa todos os sólidos que estão desenhados no papel. Certo? O que é pra ser feito: para cada nome, vamos recortar o desenho do sólido que está desenhado nessa outra folha e colar aqui na frente.*

Clara: *Colar?*

Professora: *Sim.*

Gina: *É pra escrever e colar junto?*

Professora: *Vamos fazer o seguinte: vamos primeiro colar as figuras agora. Ok?*

Clara: *Cola nessa coluna?*

Professora: *Sim.*

Professora: *Qual é o primeiro nome? O primeiro é C-U-B-O. Qual desses aqui é o C-U-B-O? [referindo-se à folha com o desenho dos sólidos].*

Clara: *Cubo*

Professora: *Isso, muito bem. Então vamos recortar e colar.*

Figura 5.50: Clara tomando a iniciativa de realizar a atividade (data: 28/05/2013).



Enquanto as alunas executavam a primeira parte da atividade, Eva tira uma dúvida com a intérprete a respeito da palavra face e seu significado (Trecho 5.42, Figura 5.51).

Trecho 5.42: Eva dando significado para a palavra face (data: 28/05/2013).

Eva: *Face... F-A-C-E.*

Intérprete: *Sim.*

Figura 5.51: Sinal de face criado por Eva (data: 28/05/2013).



Nesse momento, Eva faz um sinal (a mão direita passa pelo dorso da mão esquerda) e o relaciona com a palavra f-a-c-e (Figura 5.51). Com esse gesto, Eva externaliza o que compreendeu sobre o conceito de face relacionando-o com a sua palavra no português escrito.

Com esse gesto, Eva cria um signo. Esse sinal criado por Eva representa uma marca externa que passa a fazer parte também da linguagem de suas colegas posteriormente. Então, esse gesto passa a ser um signo compartilhado, que permite a comunicação na sala de aula e o aprimoramento da comunicação social (OLIVEIRA, 2010). “É o grupo cultural onde o indivíduo se desenvolve que lhe fornece formas de perceber e organizar o real, as quais vão constituir os instrumentos psicológicos que fazem a mediação entre o indivíduo e o mundo” (OLIVEIRA, 2010, p.36).

Esse conceito discutido na teoria Histórico-Cultural carrega sentido e significado. O significado desse sinal, além de possibilitar a comunicação entre as alunas, vai definir um modo de organizar os conceitos geométricos, visto que esse gesto

vai se aplicar a todas as faces dos sólidos geométricos e não às arestas e aos vértices por exemplo. O significado desse gesto representa o conceito matemático de face. “O sentido, por sua vez, refere-se ao significado da palavra para cada indivíduo, composto por relações que dizem respeito ao contexto de uso da palavra e às vivências afetivas do indivíduo (OLIVEIRA, 2010, p. 50).

Em relação à primeira atividade, Clara foi a que mais utilizou os materiais manipulativos disponibilizados para a tarefa. Eva usou tais materiais algumas vezes. Gina utilizou basicamente apenas os cartazes. Posso conjecturar que Gina estava em um processo maior de abstração da atividade, visto que ela foi a que menos fez uso dos materiais.

No (Trecho 5.43), percebemos Clara empregando os cartazes para auxiliar em sua tarefa (Figura 5.52).

Trecho 5.43: Clara em procura do sólido de nome paralelepípedo nos cartazes (data: 28/05/2013).

Intérprete: *Qual é o próximo?*[referindo-se à atividade de Clara].

Clara: *P-A-R-A-L-E-L-E-P-I-P-E-D-O.*

Clara procura nos cartazes.

Clara: *Lá! Não... não* [apontando para os sólidos nos cartazes].

Clara continua sua procura, olha para a folha novamente e volta para os cartazes. Ela se levanta de sua mesa e vai procurar mais de perto.

Clara: *Aquele!*

Clara, depois de identificar nos cartazes qual sólido se referia à palavra “paralelepípedo”, volta a sua mesa.

Clara: *Aquele comprido parece este aqui.* [confere na sua folha].

Clara recorta e cola seu paralelepípedo sem a ajuda da intérprete ou professora.

Figura 5.52: Clara utilizando os cartazes como forma de mediação de sua tarefa (data: 28/05/2013).



Eva e Gina (Figura 5.53) também usam os cartazes para conferir os nomes.

Figura 5.53: Gina consultando os cartazes para auxiliar em sua tarefa (data: 28/05/2013).



Explicando as três últimas colunas da primeira atividade, Clara mostra ter compreendido os conceitos de face, vértice e aresta (Trecho 5.44), utilizando os sinais negociados pela intérprete (vértice e aresta) e o mesmo sinal de face criado por Eva (ver Figura 5.54, 5.55 e 5.56).

Trecho 5.44: Instruções para a continuidade da atividade da tabela (data: 28/05/2013).

Professora: *Aqui vamos determinar o número de faces, depois os vértices e depois as arestas. [mostrando na folha as colunas a serem completadas]*

Clara: *Vértice, face e aresta?*

Professora: *Sim.*

Figura 5.54: Sinal de vértice usado por Clara (data: 28/05/2013).



Figura 5.55: Sinal de face utilizado por Clara (data: 28/05/2013).



Figura 5.56: Sinal de aresta utilizado por Clara (data: 28/05/2013).



Para o restante da tarefa, Clara utilizou os sólidos disponíveis para responder o número de faces, vértices e arestas de alguns poliedros. Ela toma a iniciativa de se levantar de seu lugar para buscar o sólido e usa o recurso de sua Língua de Sinais para contar o número de faces, arestas e vértices (Figura 5.57). Nesse momento, foi capaz de utilizar o sólido geométrico como ferramenta para determinar o número de faces, vértices e arestas do sólido em questão.

Figura 5.57: Clara contando os vértices de um prisma de base hexagonal (data: 28/05/2013).



A Libras é um sistema simbólico, portanto, o sinal tem a mesma função da palavra. Nesse instante, Clara conta em Libras cada vértice do prisma de base hexagonal. Ela não estabelece um diálogo com suas colegas ou professora, mas consigo mesma. Para Arnaldo Júnior (2010), é “o indício que a Libras não apenas tem a função comunicativa, mas que serve de estrutura para as operações psicológicas” (p. 196).

Na segunda parte da tarefa, indicamos todos os sólidos representados na atividade (ver Trecho 5.45) através dos sinais atribuídos pelas alunas. O sinal de prisma hexagonal usado foi o mesmo criado por Gina durante a atividade 2 e compartilhado entre as alunas, sinal este que destacava as faces do prisma de base hexagonal (Figura 5.58). Com esse gesto, verificamos que este sinal foi compartilhado pelas alunas facilitando a comunicação entre elas.

Trecho 5.45: Identificando os sólidos da segunda questão da atividade 11 (data: 28/05/2013).

Professora: *Segunda atividade. Primeiro vamos identificar as figuras desenhadas. Na letra A. Qual que é?*

Eva: *Hexágono* [referindo-se a pirâmide de base hexagonal].

Professora: *E na letra b?*

Eva e Gina: *Cilindro.*

Clara: *Aquele!* [apontando para o cilindro em cima da mesa].

Professora: *Este daqui!*[cilindro].

Clara: *Cilindro.*

Professora: *Isso! E na letra c?*[prisma de base hexagonal].

Eva: *Prisma de base hexagonal.*

Gina: *Prisma de base hexagonal.*

Clara: *Aquele!* [apontando para o sólido].

Professora: *Letra d* [octaedro].

Gina: *Qual o sinal?*

Professora: *Esse não tem* [mostrando o octaedro].

Professora: *E a letra e?* [cone].

Gina e Eva: *Cone.*

Clara: *Aquele!* [apontando para o cone].

Professora: *Letra f.* [esfera].

Todas: *Esfera.*

Professora: *E a letra g?* [tetraedro].

Eva: *Triângulo.*

Clara: *Aquele.*

Professora: *Este aqui, ok?*[mostrando o tetraedro].

Figura 5.58: Eva usando o sinal de prisma hexagonal criado por Gina na atividade2 (data: 28/05/2013).



Após esse momento, solicitei que elas classificassem os sólidos em poliedros e não poliedros. Apesar de ter pedido, no início da aula, que a atividade fosse individual, as alunas começaram a dizer sobre o que sabiam de poliedros e não poliedros (Trecho 5.46). Diante da interação do grupo, deixei que se expressassem à vontade.

Trecho 5.46: Explicações dadas pelas alunas sobre poliedros e não poliedros (data: 28/05/2013).

Eva: *Este daí rola [apontou para os poliedros], o outro não, é firme, [não poliedros] sempre rola e esse daí não é firme e fica parado.*

Gina: *É firme, plano. Eles não rolam, ficam firme. A base é plana, é firme e os outros rolam. O primeiro é firme [não poliedros] não rola, o segundo rola e tem formatos redondos.*

Professora: *A explicação está ao contrário, né! O poliedro é o que fica [usei a mesma explicação das meninas], suas faces são planas e o não poliedro é o que rola.*

Através desse diálogo, percebemos que, mais uma vez, as alunas, ao explicar, se confundiram com as palavras, mas concluíram a atividade corretamente e individualmente. Quanto ao uso do material manipulativo relacionado a essa parte da atividade, com exceção de Eva, que buscou um cone para comprovar que ele rolava, as outras alunas não necessitaram da manipulação dos objetos geométricos (Trecho 5.47).

Trecho 5.47: Realizando a segunda questão da atividade 11 (data: 28/05/2013).

Clara: *Rola?* [ao fazer sua atividade, ela pergunta para ela mesma]

As alunas analisam se é poliedro ou não.

Clara: *Rola.* [afirmando sobre o sólido de sua atividade]

Eva pede o cone.

Eva: *Me empresta?*

Eva rola o cone pela mesa.

Eva: *Sei.*

ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A ATIVIDADE 11

Nesta atividade, ficou claro o uso dos materiais concretos e dos cartazes como instrumentos mediadores para auxiliá-la. O homem se utiliza dos mediadores para ajudá-lo em suas atividades no mundo em que vive, desenvolvendo-se, assim, as funções psicológicas superiores. Depois de uma série de atividades realizadas anteriormente, as alunas ainda sentiam a necessidade dos elementos mediadores externos e buscaram nos sólidos e nos cartazes uma forma de mediar o conhecimento.

Apesar de Clara apresentar maiores dificuldades e uma baixa autoestima, foi a aluna com o maior número de acertos (Figuras 5.59; 5.60 e 5.61) e surpreendeu-me sua autonomia e seu desempenho ao realizar essa atividade fazendo uso dos recursos disponíveis como mediadores para sua aprendizagem.

Figura 5.59: Atividade 11 realizada por Gina (data: 28/05/2013).

Gina

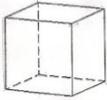
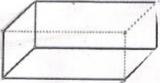
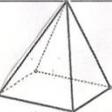
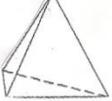
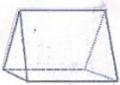
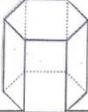
SÓLIDO GEOMÉTRICO	FIGURA(COLAR)	NÚMERO DE FACES	NÚMERO DE VÉRTICES	NÚMERO DE ARESTAS
CUBO		6	8	12
PARALELEPÍPEDO		6	8	8
PIRÂMIDE DE BASE QUADRADA		4	5	8
PIRÂMIDE DE BASE TRIANGULAR		3	4	3
PRISMA DE BASE TRIANGULAR		5	6	6
PRISMA DE BASE HEXAGONAL		6	12	18

Figura 5.60: Atividade 11 realizada por Eva (data: 28/05/2013).

EVA

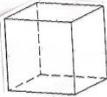
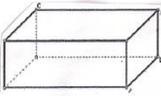
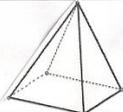
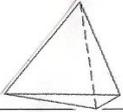
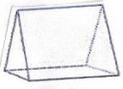
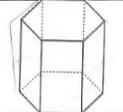
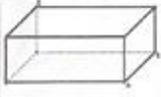
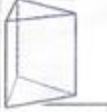
SÓLIDO GEOMÉTRICO	FIGURA(COLAR)	NÚMERO DE FACES	NÚMERO DE VÉRTICES	NÚMERO DE ARESTAS
CUBO		6	8	10 x
PARALELEPÍPEDO		6	6 x	10 x
PIRÂMIDE DE BASE QUADRADA		5	5	8
PIRÂMIDE DE BASE TRIANGULAR		4	4	5 x
PRISMA DE BASE TRIANGULAR		5	6	9
PRISMA DE BASE HEXAGONAL		8 x	12 x	18 x

Figura 5.61: Atividade 11 realizada por Clara (data: 28/05/2013).

Clara

SÓLIDO GEOMÉTRICO	FIGURA(COLAR)	NÚMERO DE FACES	NÚMERO DE VÉRTICES	NÚMERO DE ARESTAS
CUBO		6	8	12
PARALELEPÍPEDO		6	8	12
PIRÂMIDE DE BASE QUADRADA		5	5	8
PIRÂMIDE DE BASE TRIANGULAR		4	4	5 x
PRISMA DE BASE TRIANGULAR		5	6	9
PRISMA DE BASE HEXAGONAL		8	12	18 x

Nessa mesma atividade, Eva criou um sinal para face que foi usado também por Clara. Eva também utilizou do mesmo sinal criado por Gina em atividades anteriores.

Esses sinais criados e usados pelas alunas se tornaram compartilhados, importantes para a comunicação. Apesar de suas explicações referentes a poliedros e não poliedros estarem invertidas entre um conceito e outro, realizaram corretamente a atividade.

Na atividade 11, foi possível trabalhar os conceitos de faces, vértices, arestas, e também as representações dos sólidos no papel e suas nomenclaturas, como as classificações em poliedros e não poliedros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi observar como o uso de materiais manipulativos e outros – utilizados por alunas surdas do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Belo Horizonte, em aulas em que fossem estimuladas ao diálogo através de questionamentos – favorece a aprendizagem de Geometria Espacial quanto à ampliação do vocabulário em Língua de Sinais e o português escrito.

Procuramos responder às seguintes questões norteadoras: (i) De que forma as alunas utilizam as ferramentas disponibilizadas nas aulas? (ii) Como a interação entre professora/alunas, intérprete/alunas, alunas/alunas contribuiu na formação dos conceitos abordados?

Os resultados de análise nos fizeram verificar o potencial dos recursos visuais aliado a aulas dialogadas à luz da teoria Histórico-Cultural. Dessa maneira, planejamos atividades de Geometria Espacial que contemplassem o emprego de materiais manipulativos e outros recursos didáticos que favorecessem os aspectos visuais e, concomitantemente, estimulassem as interações interpessoais e que fossem usados como instrumentos de mediação. Segundo Moysés (2011), o que se observa no ensino atual de Geometria é a apresentação de diferentes recursos visuais, no plano ou espaço, ligados a uma nomenclatura e às partes que os compõe, seguidos de fórmulas e exercícios repetitivos.

Embora as atividades realizadas na pesquisa sejam muito próximas das atividades tradicionais de Geometria, elas apresentam algumas diferenças pontuais. O trabalho desenvolvido na turma foi mais dinâmico e havia disponibilidade constante dos materiais para serem utilizados nas tarefas. Aliado a isso, foi incentivado o diálogo através de perguntas, procurando incidir na zona de desenvolvimento proximal de cada aluna, respeitando sempre o ritmo de cada uma delas.

Foi determinante perceber que, no decorrer das atividades propostas, as alunas recorreram inúmeras vezes aos materiais disponíveis para auxiliá-las nas tarefas. Em algumas delas, aliás, as próprias alunas fabricaram esses materiais, considerados por mim como artefatos mediadores de aprendizagem. Nas atividades consideradas de caráter mais abstrato, as alunas recorreram aos recursos visuais sempre que foi necessário, verificando-se, assim, uma capacidade potencial em realizar a atividade,

embora ainda não consolidada. Pertinente mencionar que foi necessária, algumas vezes, uma intervenção para que esses materiais fossem usados de forma apropriada.

Procuramos, dessa forma, com as intervenções e os diálogos necessários, estabelecer ZDPs com a finalidade de obter um salto qualitativo das funções psicológicas superiores. Sobre o assunto, Moysés (2012) comenta que “criando zonas de desenvolvimento proximal, o professor estaria forçando o aparecimento de funções ainda não completamente desenvolvidas” (p. 34). Nas aulas, a emergência de ZDPs possibilitou que as alunas adquirissem habilidades anteriormente não consolidadas, como desenvoltura para construir sólidos com vários materiais, estabelecer relações entre os sólidos geométricos, compreender conceitos da Geometria Espacial e propor sinais em Libras para termos geométricos. Por exemplo, Clara conseguiu realizar a confecção de uma pirâmide usando canudinhos, o que até então só tinha conseguido fazer com a intervenção das colegas e da professora. Gina e Eva, que se engajaram em todas as atividades práticas, criaram e utilizaram vários sinais para termos geométricos que surgiram nas aulas de intervenção. Apesar de Irina ter conseguido desenvolver várias atividades sozinha, como confeccionar e desenhar sólidos, em minha opinião ela era, geralmente, mais participativa e interessada nas aulas antes da intervenção. Entretanto, percebi que Irina se tornou tímida, o que acredito ser devido às filmagens das aulas.

Em todas as atividades, procurei explorar, discutir e ressaltar os conceitos estudados, deixando que as alunas explicassem o que tinham entendido. Dessa maneira, elas tiveram a oportunidade de externalizar o que estava sendo abordado em sala de aula e, gradativamente, as tarefas passaram de atividades práticas para as representações simbólicas no papel.

É importante destacar que, ao longo do trabalho, não houve a intenção de se estabelecer sinais em Libras para cada termo matemático. No entanto, alguns foram surgindo, naturalmente, no decorrer das atividades, dado que as alunas criaram sinais em relação aos termos da Geometria. Tais sinais foram compartilhados por toda a turma, cada uma em seu próprio ritmo. Percebemos que uma delas, ao utilizar um sinal, influenciava, algumas vezes, suas colegas no uso do mesmo sinal. Na medida em que determinado sinal era aprendido, esse era ocasionalmente utilizado por elas em aulas posteriores. Analiso o fato como um processo pelo qual as alunas externalizavam esses sinais, o que demonstra, de certa forma, uma possível internalização. Contudo, “a

passagem do plano externo para o plano interno não se dá como uma simples cópia” (MOYSÉS, 2012, p. 29). Ao contrário, “ela transforma o próprio processo e muda suas estruturas e funções” (VYGOTSKY *apud* MOYSÉS, 2012, p. 30). Desse modo, vejo com bons olhos o fato de as alunas se encontrarem em um processo de transformação. Elas se transformam gradativamente, assimilando e até criando sinais. Essa situação só ocorreu devido aos diálogos através de questionamentos, perguntas e respostas estabelecidas entre alunas/professora/intérprete. Reconheço que antes, apesar do uso de materiais manipulativos, o processo de ensino e aprendizagem tinha ênfase no ensino transmissivo, o que não possibilitava observar essas alunas em processo de aprendizagem mais efetiva.

Portanto, percebi que é fundamental estimular o diálogo entre os alunos surdos, pois é através dele que os sinais não definidos surgem e podem ser compartilhados. Não tivemos um momento de "oficializar", nas aulas, cada termo que surgiu em Libras. Acredito que essa ação, além de definir uma linguagem única e compartilhada em sala de aula, estimularia a criação de alguns termos e conceitos que ficaram sem um sinal pré-estabelecido. Corroborando com Sales (2013), “trabalhar com atividades preparadas e pensadas para ensinar o surdo, aliadas à língua de sinais, se configurou em uma experiência que proporcionou o envolvimento e o desenvolvimento do grupo de alunos surdos” (p. 161).

Como resultado principal de pesquisa, identifiquei uma maior participação e autonomia em realizar as atividades por parte das alunas, mas, principalmente, por parte de Clara, que era a aluna com maior dificuldade e baixa autoestima. Foi possível ampliar o nosso vocabulário tanto em Libras quanto no português escrito. Identifiquei uma compreensão dos conceitos de poliedros e não poliedros da forma como foi dada, dos conceitos de face, vértice e aresta além, claro, das habilidades em confeccionar os sólidos com o uso de diversos materiais.

Acredito que a questão das classificações dos sólidos em poliedros e não poliedros deixou lacunas em minhas aulas e, talvez, neste trabalho, fosse mais conveniente ter adotado as classificações dos sólidos em poliedros e corpos redondos, visto que apenas estes foram utilizados em nossas atividades. Além disso, os outros sólidos (que não são poliedros e não são corpos redondos) não são trabalhados no ensino básico e são difíceis de serem confeccionados manualmente. Dessa maneira,

permiti que as discussões em sala girassem em torno de sólidos que “rolam” e sólidos que “não rolam”, na linguagem das alunas.

Como inerente à pesquisa e, sobretudo, à pesquisa em educação, ficam ainda inúmeras possibilidades a serem exploradas. Certamente, o maior ganho está na possibilidade de, após uma experiência de pesquisa como esta, compreender hoje, um pouco mais sobre o universo dos alunos surdos e sobre metodologias capazes de nos auxiliar no ensino de Matemática. Pretende-se, enfim, que esta experiência sirva de apoio para professores e pesquisadores que, assim como eu, trabalham com alunos surdos do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Jussara de Loiola; BORBA, Marcelo de Carvalho (Orgs.). Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In: **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013. p. 31-51.

ALVES-MAZZOTI, Alda Judith. O método nas ciências Sociais. In: ALVES-MAZZOTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Editora Pioneira, 1998. p. 109-188.

ANDRADE, Teobaldo Lopes de Andrade. Cognição e Surdez na educação: A língua em questão. In: RVCSD. **Revista Virtual de Cultura Surda e Diversidade**. 9. ed, set. 2010. Disponível em < <http://editora-arara-azul.com.br/novoeaa/revista/?p=381> >. Acesso em: 15 jul. 2014.

BARBOSA, Heloíza. O Desenvolvimento Cognitivo da Criança Surda focalizado nas habilidades visual, espacial, jogo simbólico e matemática. In: QUADROS, Ronice Muller de; STUMFF, Mariane Rossi (Org.). **Estudos Surdos IV**. Petrópolis: Arara Azul, 2008. p. 407-424.

BERNARDINO, Elidéa Lúcia Almeida. O uso de Classificadores na Língua de Sinais Brasileira. **Revel**, v.10, n.19, 2012. Disponível em <http://www.revel.inf.br/files/6ecf02602b4f746097e5749734cfd433.pdf>. Acesso em mar. 2014. p.250-280.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. Características da Investigação qualitativa. In: _____. **Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Editora Porto. 1994.p. 47-51.

BORGES, F.A. **A educação inclusiva para surdos: uma análise do saber matemático intermediado pelo Intérprete de Libras**. 2013. 259 f. Tese. (Doutorado em Educação para Ciência e Matemática) – Programa de Pós-graduação em Educação para Ciência e Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

BOTELHO, P. Educação inclusiva para surdos: desmistificando pressupostos. In: **Seminário Internacional Sociedade Inclusiva**, 1, 1999. *Anais...* PUC: Minas Gerais. Setembro, 1999. Disponível em: <<http://proex.pucminas.br/sociedadeinclusiva/anaispdf/educsurdos.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2014.

BOTELHO, Paula. O surdo tem, de fato, dificuldade de abstração? In: __ **Linguagem e letramento na educação dos surdos: ideologias e práticas pedagógicas**. 1. ed. (2ª Reimpr.). Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

BRASIL. **Subsídios para Organização e Funcionamento de Serviços de Educação Especial**. MEC, 2007.

BRASIL. **DECRETO Nº 5.626, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2005.**

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm>.

Acesso em 17Jul. 2012a.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. MEC, 1998.

BRASIL. **Deficiente físico, legislação, Brasil**. Edições Câmara, 2009. 415 p. – (Série Legislação; n. 21). ISBN 978-85-736-5554-4. I.

CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue: Língua de Sinais Brasileira – Libras**. 3. ed. São Paulo: EDUSP, 2001a. (v. I: sinais de A a L).

_____. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue: Língua de Sinais Brasileira – Libras**. 3. ed. São Paulo: EDUSP, 2001b. (v. II: sinais de M a Z).

CAPOVILLA, Fernando César. A evolução nas abordagens à educação da criança Surda: do oralismo à Comunicação Total, e desta ao Bilinguismo. In: **Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue: Língua de Sinais Brasileira – Libras**. 3. ed. São Paulo: EDUSP, 2001. p.1479-1490. (v. II: sinais de M a Z).

CARNEIRO, Kátia Tatiana Alves; LUCENA, Isabel Cristina Rodrigues. Cultura Surda no ensino-aprendizagem de Matemática. **Arqueiro**. INES-Rio de Janeiro, v. 18, p. 37-47, jul/dez. 2008.

COUTINHO, Maria Dolores Martins da Cunha. Resolução de problemas por meio de esquemas por alunos surdos. **Horizontes: Revista Semestral do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 41-51, jan/jun, 2011.

CHAVES, Hamilton Viana; COLAÇO, Veriana de Fátima Rodrigues. Estratégias de Mediação e Construção Compartilhada de Conhecimento entre Surdos. **Educativa**, Goiânia, v. 13, n. 1, p. 131-147, jan/jun. 2010.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é Matemática**. 7º ano, 3. ed. São Paulo: Ática, 2009a.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é Matemática**. 8º ano, 3. ed. São Paulo: Ática, 2009b.

DRAGO, Silvana Lucena dos Santos; PEREIRA, Maria Cristina da Cunha Pereira. Política de atendimento aos alunos surdos na cidade de São Paulo. In: Moura, Maria Cecília de; CAMPOS, Sandra Regina Leite de; VERGAMINI, Sabine Antonialli Arena. (Orgs.). **Educação para surdos: práticas e perspectivas II**. São Paulo: Santos, 2011. p. 81-94.

FERNANDES, Eulalia (Org.). **Surdez e Biliguismo**. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali ; HEALY, Lulu . Sistemas mediadores na construção de significados para simetria por aprendizes sem acuidade visual. In: 27ª Reunião Anual da ANPED, 2004, Caxambu. **Anais da 27ª Reunião Anual da ANPED**, 2004. v. 1. p. 1-16. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/27/gt15/t1512.pdf>> Acesso em: 25 mar. 2014.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali. Uma análise Vygotskiana da apropriação do conceito de simetria por aprendizes sem acuidade visual. 2004. 322f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

FERNANDES, Elaine Botelho Corte. **Eu copio, escrevo e aprendo**: um estudo sobre as concepções (re) veladas dos surdos em suas práticas de numeramento-letramento numa instituição (não) escolar. 2007. 156f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, São Paulo, 2007.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. Transição entre o intra e o interfigural na construção de conhecimento geométrico por alunos cegos. **Educação matemática pesquisa**, São Paulo, v. 9, p.121-153, 2007.

FERRARI, Ana Carolina Machado. **Atuação do tradutor intérprete de Libras na aprendizagem matemática de surdos no ensino fundamental**. 2014. 125p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

FRYDRYCH, Laura Amaral Kümmel. Rediscutindo as noções de arbitrariedade e iconicidade: implicações para o estatuto linguístico das línguas de sinais. **ReVEL**, v. 10, n. 19, 2012. Disponível em: <www.revel.inf.br>. Acesso em: fev. 2014.

GIL, Rita Sidmar Alencar. **Educação Matemática dos Surdos**: um estudo das necessidades formativas dos professores que ensinam conceitos matemáticos no contexto de educação de deficientes auditivos em Belém do Pará. 2007. 191f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

GOMES, Dannytza Serra; VASCONCELOS, Sandra Maia; TAVARES, Maria Leidiane. Educação Inclusiva: A presença do sujeito surdo nesse cenário. **Espaço: Informativo Técnico-Científico do INES**, Rio de Janeiro, n. 35, p. 4-12, Jan/Jun, 2011.

HONORA, Márcia; FRIZANCO, Mary Lopes Esteves. **Livro Ilustrado de Língua Brasileira de Sinais**: desvendando a comunicação usada pelas pessoas com surdez. São Paulo: Ciranda Cultural, 2010.

JUNIOR, Henrique Arnoldo; RAMOS, Maurivan Guntzel. Matemática para pessoas surdas: proposições para o Ensino Médio. **2º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Recife. 2008.

JUNIOR, Henrique Arnoldo. **Estudo do desenvolvimento do pensamento geométrico por alunos surdos por meio do múltiplo plano no ensino fundamental**. 2010. 292f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

KAPITANIUK, Rosemari Bernieri de Souza. Cognição, cultura e funções sógnicas: uma análise da mediação semiótica no desenvolvimento histórico, social e linguístico do sujeito surdo. **Ciência e Cognição**, v. 12 n. 2, p.50-64, ago. 2011. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org>. Acesso em: mai. 2014.

KELMAN, Celeste Azulay. Multiculturalismo e Surdez: uma questão de respeito às culturas minoritárias. In: FERNANDES, Eulalia (Org.). **Surdez e Biligismo**. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012. p.87-103.

LEÃO, Andreza Marques de Castro. **O processo de inclusão**: a formação do professor e sua expectativa quanto ao desempenho acadêmico do aluno surdo. 2004. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

MIRANDA, C. J. A.; MIRANDA, T. L. **O ensino de Matemática para alunos surdos:** quais os desafios que o professor enfrenta? *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*. v. 06, n. 1. Florianópolis, p. 31-46, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/10.5007-1981-1322.2011v6n1p31/21261>>. Acesso em: jun. 2014.

MOYSÉS, Lúcia. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. 11. ed. São Paulo: Ed. Papyrus, 2012.

NACARATO, A. M.; ANDRADE, J. A. A. Tendências didático-pedagógicas para o ensino de geometria. Artigo apresentado no GT: Educação Matemática, n. 19, **ANPED**, 2008.

NADER, Júlia Maria Vieira. Aquisição tardia de uma língua e seus efeitos sobre o desenvolvimento cognitivo dos surdos. **Espaço:** Informativo Técnico-Científico do INES, Rio de Janeiro, n. 36, p.127, Jul/Dez, 2011.

NEVES, Maria Janete Bastos das. **A comunicação em Matemática na sala de aula:** obstáculos de natureza metodológica na educação de alunos surdos. 2011. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Pará, Pará, 2011.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius; ZANQUETTA, Maria Emília Melo Tamanini. Surdez, Bilinguismo e o ensino tradicional da Matemática. In: NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius (Org.). **Surdez, inclusão e matemática**. 1. ed. Curitiba: CRV, 2013. p. 23-41.

NUNES, Ana Ignez Belem Lima; SILVEIRA, Rosemary do Nascimento. Os processos de aprendizagem nas Psicologias de Vygotsky e Wallon. In: **Psicologia da aprendizagem:** processos teorias e contextos. Brasília: Ed. Liber Livro, 2009. p.103-131.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky:** aprendizado e desenvolvimento – um processo sócio-histórico. São Paulo: Ed. Scipione didático, 2010.

OLIVEIRA, Janine Soares. **A comunidade surda:** perfil, barreiras e caminhos promissores no processo de ensino-aprendizagem em matemática. 2005. 85f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2005.

ONU. **Declaração de Salamanca**. Salamanca: ONU, 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acesso em 16 ago.2012>. Acesso em: jan. 2014.

PINHEIRO, Daiane. A Educação de Surdos na perspectiva inclusiva: um paradoxo político educacional. **Espaço: Informativo Técnico-Científico do INES**, Rio de Janeiro, n. 36, p.16-25, Jul/Dez, 2011.

QUADROS, Ronice Muller de. O “BI” em bilinguismo na educação de surdos. In: FERNANDES, Eulalia (Org.). **Surdez e Biliguismo**. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012. p.27-37.

REGO, Teresa Cristina. **Vygostsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 22. ed. Petrópolis, Rj: Vozes, 2011.

SACKS, Oliver. **Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. São Paulo: Companhia das letras, 2007.

SALES, Elielson Ribeiro de. **Refletir no silêncio: um estudo das aprendizagens na resolução de problemas aditivos com alunos surdos e pesquisadores ouvintes**. 2008. 163f. Dissertação (Mestrado em educação) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

SALES, Elielson Ribeiro de. **A visualização no ensino de Matemática: uma experiência com alunos surdos**. 2013. 237f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

SALES, Leda Marçal. **Tecnologias digitais na educação matemática de surdos em uma escola pública regular: possibilidades e limites**. 2009. 134p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

SALES, Elielson Ribeiro; SILVA, Francisco Hermes Santos. Geometria, literatura infantil, e língua de sinais: nexos e reflexos de uma experiência em um ambiente inclusivo de ensino e aprendizagem. **Informativo Técnico-Científico Espaço**. INES- Rio de Janeiro, n. 31, p. 19-31. Jan./Jun. 2009.

SANTOS, Katia Regina de Oliveira Rios Pereira. Educação especial e escola: reflexões sobre os projetos educacionais para alunos surdos. In: FERNANDES, Eulalia (Org.). **Surdez e Biliguismo**. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012. p. 51-60.

SELLTIZ, Claire e outros. Coletas de Dados: Métodos de Observação. In: **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Editora Herder e Editora da Universidade de São Paulo, 1967. p.223-261.

SESSA, Patrícia da Silva. **As ferramentas culturais e a construção de significados em atividades de campo**: demandas para o ensino de Biologia. 2013. 214p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SKLIAR, Carlos (Org.). **A Surdez**: um olhar sobre as diferenças. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2013.

SKLIAR, Carlos. Os Estudos Surdos em Educação: problematizando a normalidade. In: SKLIAR, Carlos (Org.). **A Surdez**: um olhar sobre as diferenças. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2013. p.7-32.

SILVA, Gerciana Gercina. **O ensino de matrizes**: um desafio mediado para aprendizes cegos e aprendizes surdos. 2012. 144f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012.

SILVA, Vilmar. Educação de surdos: uma releitura da primeira escola Pública para surdos em Paris e do Congresso de Milão em 1880. In: QUADROS, Ronice Muller (Org.). **Estudos Surdos I**. Petrópolis: Arara Azul, 2006. p.13- 37.

SLOMSKI, Vilma Geni. **Educação bilíngue para surdos**: concepções e implicações práticas. 1. ed. Curitiba: Ed. Juruá, 2012.

SMED, PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE (PBH). **Rede de Trocas, Inclusão Escolar**: A rede constrói possibilidades. SMED, 2000.

SMED, PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE (PBH). **Cadernos de Educação Matemática**: discutindo o ensino de Geometria. v. 2, Belo Horizonte, 2008.

SOUZA, Franklin Rodrigues de. **Exploração de frações equivalentes por alunos surdos**: uma investigação das contribuições da musiCALcolorida. 2010. 209f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2010.

SOUZA, I. M. A. As mediações no processo de apropriação do conceito de subtração: visão dos professores das séries iniciais do ensino fundamental. In: **EDUCERE**. Anais de IX Congresso Nacional de Educação. Curitiba: Champagnat, 2009.

VARGAS, Rosane da Conceição. **Composição aditiva e contagem em crianças surdas: intervenção pedagógica com filhos surdos e de ouvintes.** 2011. 149f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

VEER, R.; van der; VALSINER, J. **Vygotsky - uma síntese.** Tradução de Cecília C. Bartalotti. 5. ed. São Paulo: Loyola, 1996.

ZUFFI, E. M.; JACOMELLI, C. V.; PALOMBO, R. D. **Pesquisas sobre a inclusão de alunos com necessidades especiais no Brasil e a aprendizagem matemática.** XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. Recife, Brasil, 2011. Disponível em: <<http://ersalles.files.wordpress.com/2011/11/pesquisas-sobre-a-inclusao-de-alunos-com-necessidades-especiais-no-brasil-e-a-aprendizagem-em-matematica.pdf>> Acesso em: Jun. 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A- QUESTIONÁRIOS

IRINA

Prezados Senhores,

Este questionário tem como objetivo buscar informações com a finalidade de obter melhor conhecimento do perfil dos participantes da pesquisa. Essas informações serão imprescindíveis para melhor planejar e conduzir a pesquisa, visando as contribuições que podem ser geradas a partir desse trabalho. Nesse sentido, peço sua colaboração para responder as perguntas a seguir. Não existem respostas certas ou erradas, solicito que respondam as questões que se seguem de acordo com a sua experiência.

- 1) Qual é o seu grau de parentesco com a criança?
 pai mãe outros. _____
- 2) Qual é a idade da criança?
- 3) Qual é o grau de surdez da criança?
 pequeno
 médio
 profundo
- 4) Com qual idade a criança começou a apresentar os primeiros sinais de surdez?
- 5) É possível apontar a provável causa de surdez da criança?
2 anos
não
- 6) A criança faz uso de prótese auditiva? *~*
não
- 7) Na família, existem outros casos de surdez? Quem?
sim, um tio
- 8) Quando a criança começou a ter contato com a linguagem de sinais?
5 anos
- 9) Onde a criança aprendeu a Libras?
na escola
- 10) No ambiente familiar, a criança usa a Libras para se comunicar?
sim
- 11) Algum familiar se comunica em Libras? Quem?
todos

12) A criança tem horário de estudos em casa?

sim

13) Tem alguém que ajuda a criança fazer os deveres de casa?

ela faz sozinha

14) A criança apresenta alguma dificuldade em Matemática?

não

15) A criança participa de algum projeto de intervenção?

não

16) A criança faz algum acompanhamento médico específico?

não

CLARA

Prezados Senhores,

Este questionário tem como objetivo buscar informações com a finalidade de obter melhor conhecimento do perfil dos participantes da pesquisa. Essas informações serão imprescindíveis para melhor planejar e conduzir a pesquisa, visando as contribuições que podem ser geradas a partir desse trabalho. Nesse sentido, peço sua colaboração para responder as perguntas a seguir. Não existem respostas certas ou erradas, solicito que respondam as questões que se seguem de acordo com a sua experiência.

1) Qual é o seu grau de parentesco com a criança?

() pai (X) mãe () outros. _____

2) Qual é a idade da criança? 17

3) Qual é o grau de surdez da criança?

() pequeno

() médio

(X) profundo

4) Com qual idade a criança começou a apresentar os primeiros sinais de surdez?

5) É possível apontar a provável causa de surdez da criança?

dois meses

NÃO

6) A criança faz uso de prótese auditiva?

SIM

7) Na família, existem outros casos de surdez? Quem?

NÃO

8) Quando a criança começou a ter contato com a linguagem de sinais?

2 ANOS DE IDADE

9) Onde a criança aprendeu a Libras?

CLINICA FONO

10) No ambiente familiar, a criança usa a Libras para se comunicar?

SIM

11) Algum familiar se comunica em Libras? Quem?

SIM TODOS

12) A criança tem horário de estudos em casa?

SIM

13) Tem alguém que ajuda a criança fazer os deveres de casa?

FAZ SOZINHA

14) A criança apresenta alguma dificuldade em Matemática?

SIM

15) A criança participa de algum projeto de intervenção?

NAO

16) A criança faz algum acompanhamento médico específico?

NAO

GINA

Prezados Senhores,

Este questionário tem como objetivo buscar informações com a finalidade de obter melhor conhecimento do perfil dos participantes da pesquisa. Essas informações serão imprescindíveis para melhor planejar e conduzir a pesquisa, visando as contribuições que podem ser geradas a partir desse trabalho. Nesse sentido, peço sua colaboração para responder as perguntas a seguir. Não existem respostas certas ou erradas, solicito que respondam as questões que se seguem de acordo com a sua experiência.

1) Qual é o seu grau de parentesco com a criança?

() pai (X) mãe () outros. _____

2) Qual é a idade da criança? 15

3) Qual é o grau de surdez da criança?

() pequeno

() médio

(X) profundo

4) Com qual idade a criança começou a apresentar os primeiros sinais de surdez? Desde 1 ano, mas buscou reabilitar depois de 2 anos.

5) É possível apontar a provável causa de surdez da criança?

Muito complexo, pois vive um parto complicado.

6) A criança faz uso de prótese auditiva? Não

7) Na família, existem outros casos de surdez? Quem?

Tem a irmã e dois tios-avós.

8) Quando a criança começou a ter contato com a linguagem de sinais?

À partir dos 5 anos.

9) Onde a criança aprendeu a Libras?

Na clínica de sono.

10) No ambiente familiar, a criança usa a Libras para se comunicar? Ela usa mais a fala. Ela oraliza, e quando a gente não entende, ela usa uma lousa para escrever. Ela usa também a Libras de vez em quando.

11) Algum familiar se comunica em Libras? Quem?

Mãe, irmão, irmã, avó e prima.

12) A criança tem horário de estudos em casa? Sim, ela é muito esforçada. Ela estuda na 3^a, 4^a, 6^a e final de semana.

13) Tem alguém que ajuda a criança fazer os deveres de casa?

O irmão. Às vezes ela procura na internet.

14) A criança apresenta alguma dificuldade em Matemática?

Não, só em Português.

15) A criança participa de algum projeto de intervenção? No colégio Tabajara, participou 2 meses das aulas de Libras e Português, com o professor IVAN.

16) A criança faz algum acompanhamento médico específico?

De 15 em 15 dias faz fono e fono.

EVA

Prezados Senhores,

Este questionário tem como objetivo buscar informações com a finalidade de obter melhor conhecimento do perfil dos participantes da pesquisa. Essas informações serão imprescindíveis para melhor planejar e conduzir a pesquisa, visando as contribuições que podem ser geradas a partir desse trabalho. Nesse sentido, peço sua colaboração para responder as perguntas a seguir. Não existem respostas certas ou erradas, solicito que respondam as questões que se seguem de acordo com a sua experiência.

1) Qual é o seu grau de parentesco com a criança?

() pai (X) mãe () outros. _____

2) Qual é a idade da criança? 15

3) Qual é o grau de surdez da criança?

() pequeno

() médio

(X) profundo

4) Com qual idade a criança começou a apresentar os primeiros sinais de surdez? Desde os 3 anos

5) É possível apontar a provável causa de surdez da criança?

Toxoplasmose na gravidez

6) A criança faz uso de prótese auditiva? Ela usa o aparelho de vez em quando. Ela usa em casa.

7) Na família, existem outros casos de surdez? Quem?

Somente ela e o irmão mais novo.

8) Quando a criança começou a ter contato com a linguagem de sinais?

A partir dos 7 anos.

9) Onde a criança aprendeu a Libras?

Na escola

10) No ambiente familiar, a criança usa a Libras para se comunicar?

Sim

11) Algum familiar se comunica em Libras? Quem?

Eu (mãe) e o irmão.

12) A criança tem horário de estudos em casa? *Sim, à tarde.*

13) Tem alguém que ajuda a criança fazer os deveres de casa?

Eu (mãe) sempre de vez em quando.

14) A criança apresenta alguma dificuldade em Matemática?

Muita dificuldade.

15) A criança participa de algum projeto de intervenção?

Não

16) A criança faz algum acompanhamento médico específico?

Não.

APÊNDICE B- ENTREVISTA COM A INTÉRPRETE

Transcrição da entrevista realizada no dia 04 de novembro de 2013.

Fernanda: Então vamos lá. Pensei em quatro perguntinhas

Fernanda: Em qual período atuou como interprete para as alunas?

Intérprete: 2012 todo.

Fernanda: No ano passado, como descreveria o comportamento das alunas nas aulas de Matemática?

Intérprete: Eu percebi que eram muito observadoras. Com algumas dificuldades na matemática básica o que dificultava o aprendizado de algo mais avançado.

Fernanda: O que achava da Clara? nas aulas de 2012.

Intérprete: Ela tem dificuldades em todas as disciplinas. Mas na matemática ela tem uma dificuldade ainda maior por ser uma disciplina abstrata com pensamento lógico.

Fernanda: Como que você descreveria as aulas de Matemática que interpretou em Maio?

Intérprete: Qual foi a matéria? Lembro mais não.

Fernanda: não. rrsrsrs. O tipo das atividades: se era só exercícios ou uma aula diferente.

Intérprete: Ai... Nanda... Lembro não...Eu não lembro nem o que eu interpretei semana passada...Imagina a tanto tempo atrás..

Fernanda: sem problema. Você lembra de.... Como você descreveria o comportamento das meninas nas atividades? Você interpretou a atividade da internet, da construção dos sólidos com palitos e uma da planificação de alguns sólidos geométricos.

Intérprete: Tinham muita dificuldade em resolver sozinhas. Às vezes depois que o professor exemplificava no quadro algumas conseguiam resolver seguindo esse exemplo. Outras não.

Fernanda: sim. Você lembra das meninas nas aulas desse ano?

Intérprete: Em algumas. Não fiquei com a turma delas esse ano.

Fernanda: sim. Aquelas que você esteve comigo em maio

Intérprete: sim

Fernanda: o que você achou do comportamento delas?

Intérprete: Naquelas aulas elas se mostraram bastante interessadas e criativas. Conseguiram concluir as atividades propostas. Tiveram alguma dificuldade no início por causa da percepção de espaço e tamanho, mas no final todas conseguiram. Inclusive a Clara que apresentava mais dificuldade.

Fernanda: humm. Cida muito obrigada pela ajuda. Acho que é só

Intérprete: Por nada. Se precisar de mais alguma coisa estou a disposição.

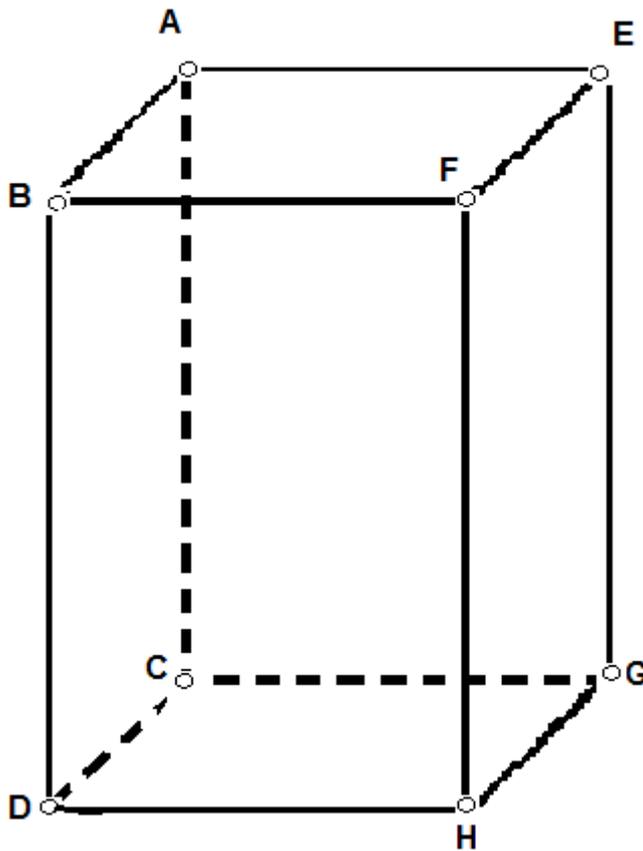
Fernanda: está bem

APÊNDICE C - ATIVIDADE IMPRESSA: IDENTIFICANDO VÉRTICES, FACES E ARESTAS

Atividade

Nome: _____

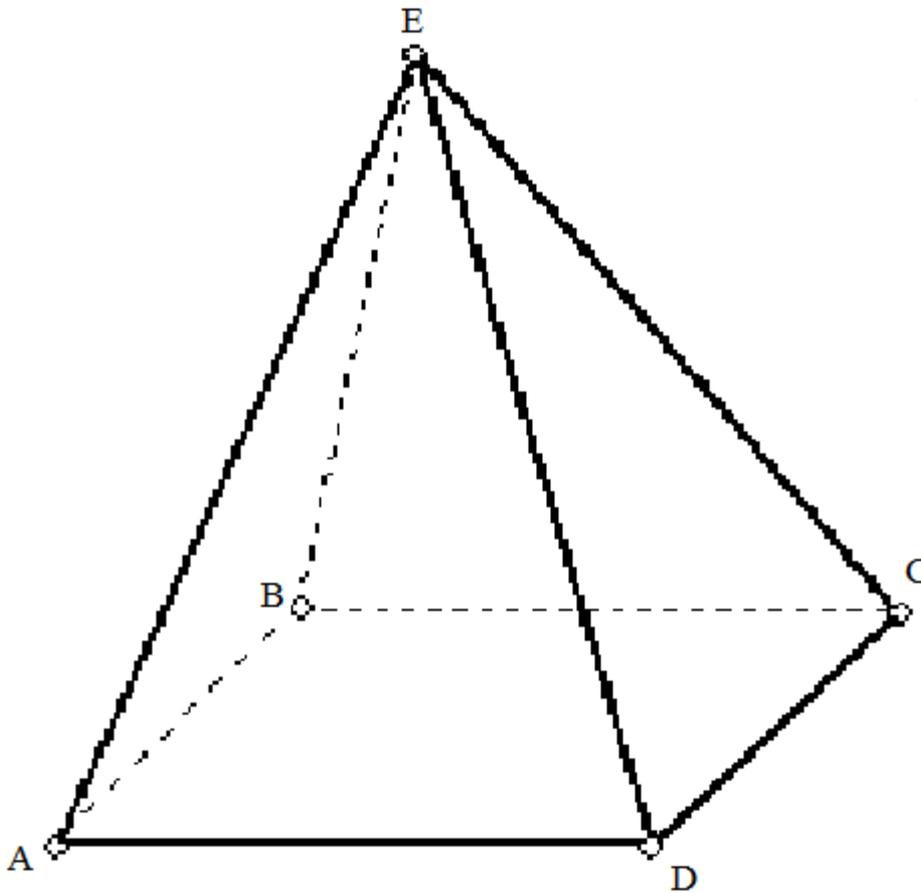
- 1) Observando o sólido abaixo, pinte com cores diferentes:
 - a) A face, que fica na região ACEG;
 - b) O segmento FH que é a aresta;
 - c) O ponto H, que é chamado de vértice;



- d) Quantas faces tem esse sólido? _____
- e) Qual o nome desse sólido? _____

2) Observando o sólido abaixo, pinte com cores diferentes:

- a) A face ABE;
- b) A aresta AD;
- c) O vértice E;



d) Quantas faces tem esse sólido? _____

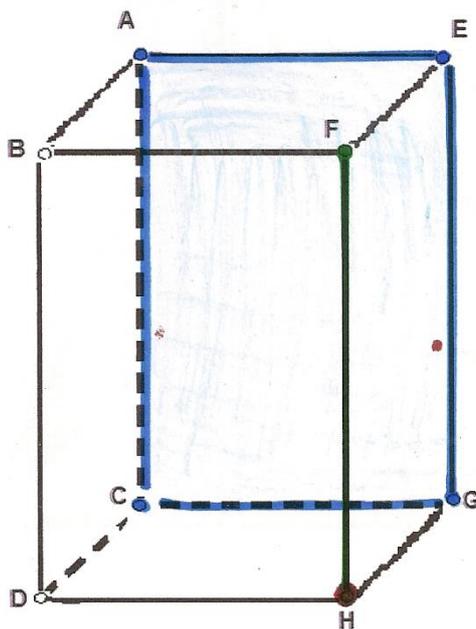
e) Qual o nome desse sólido? _____

APENDICE C.1- ATIVIDADE FEITA POR IRINA

Atividade

Nome: _____ Irina _____

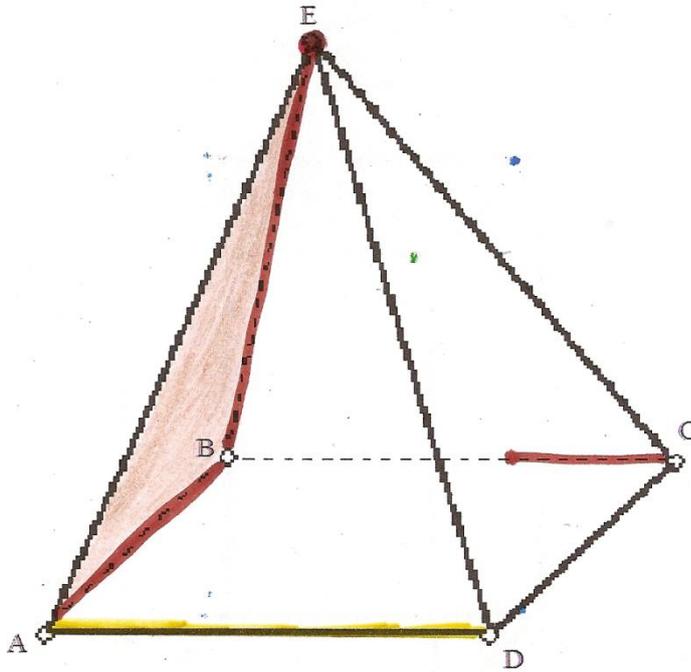
- 1) Observando o sólido abaixo, pinte com cores diferentes:
- A face, que fica na região ACEG;
 - O segmento FH que é a aresta;
 - O ponto H, que é chamado de vértice;



- d) Quantas faces tem esse sólido? 6
- e) Qual o nome desse sólido? Paralelepípedo

2) Observando o sólido abaixo, pinte com cores diferentes:

- a) A face ABE;
- b) A aresta AD;
- c) O vértice E;



d) Quantas faces tem esse sólido? 5

e) Qual o nome desse sólido? Pirâmide de Base Quadrada

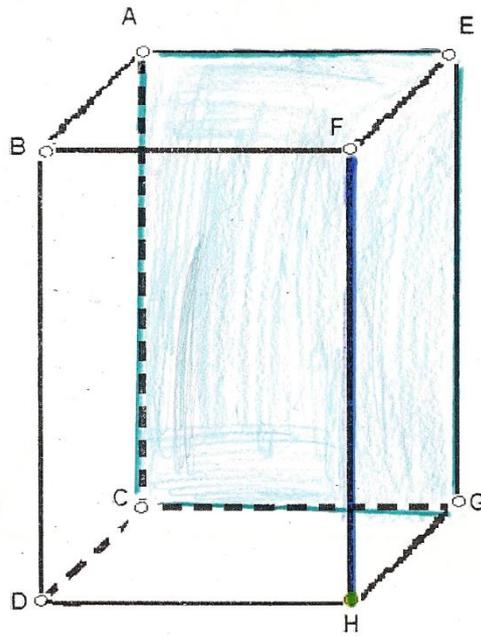
APÊNCIDE C.2 - ATIVIDADE FEITA POR CLARA

Atividade

Clara

Nome: ~~Clarissa~~

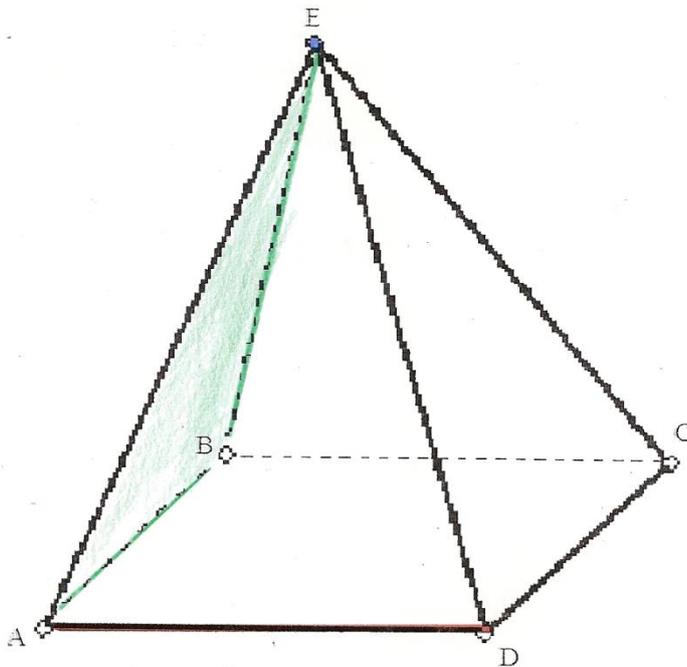
- 1) Observando o sólido abaixo, pinte com cores diferentes:
- A face, que fica na região ACEG;
 - O segmento FH que é a aresta;
 - O ponto H, que é chamado de vértice;



- d) Quantas faces tem esse sólido? 6
- e) Qual o nome desse sólido? paralelepípedo

2) Observando o sólido abaixo, pinte com cores diferentes:

- a) A face ABE;
- b) A aresta AD;
- c) O vértice E;



d) Quantas faces tem esse sólido? 5

e) Qual o nome desse sólido? pirâmide de base quadrada

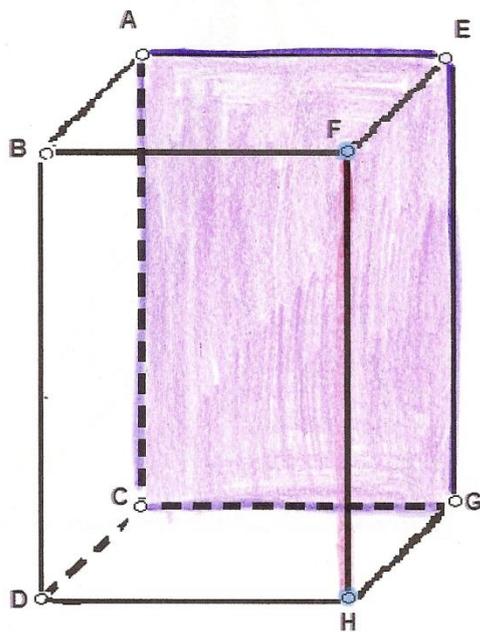
APÊNDICE C.3 - ATIVIDADE FEITA POR EVA

Atividade

EVA

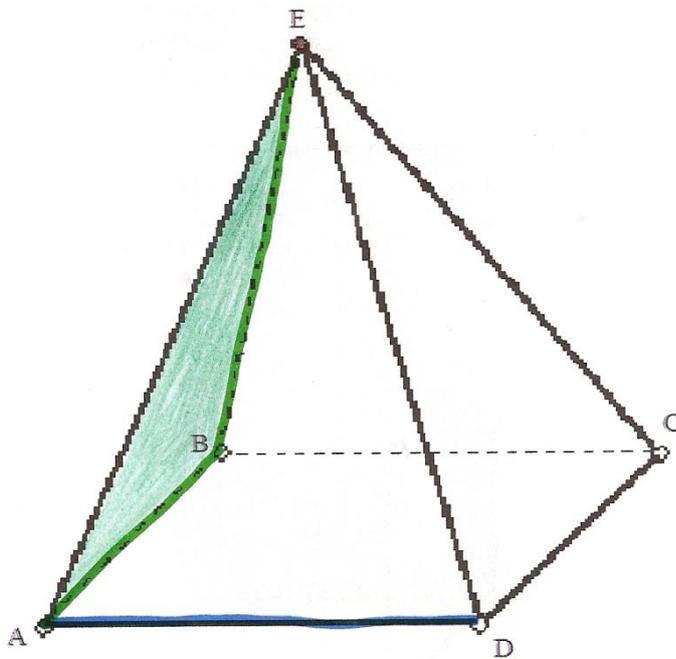
Nome: _____

- 1) Observando o sólido abaixo, pinte com cores diferentes:
 - a) A face, que fica na região ACEG;
 - b) O segmento FH que é a aresta;
 - c) O ponto H, que é chamado de vértice;

d) Quantas faces tem esse sólido? 6e) Qual o nome desse sólido? paralelepípedo

2) Observando o sólido abaixo, pinte com cores diferentes:

- a) A face ABE;
- b) A aresta AD;
- c) O vértice E;



d) Quantas faces tem esse sólido? 5

e) Qual o nome desse sólido? pirâmide de base quadrada

APÊNDICE D - ATIVIDADE IMPRESSA: NOMENCLATURAS E CLASSIFICAÇÕES.

Atividade

Nome: _____

1) Relacione a 2ª coluna de acordo com a 1ª coluna.

A)



() Cone

B)



() Cubo

() Pirâmide de base quadrada. planificado

C)



() Cilindro. planificado

() Paralelepípedo ou Prisma de base retângular

D)



() Prisma de base hexagonal. planificado

E)

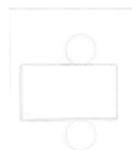


() Pirâmide de base triangular ou tetraedro

F)



G)



2) Classifique os sólidos geométricos em poliedros ou não poliedros:

a)



b)



c)



d)



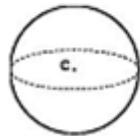
e)



f)



g)



APÊNDICE E - CRUZADINHA

Atividade disponível em < <http://3.bp.blogspot.com/-eqahYrKsKpg/T7XHeyd1oII/AAAAAAAAkCU/5qE4ZnftwB4/s1600/Atividades+Solidos+Geometricos+desenhos+geometria.JPG> > Acesso Jan 2012.

Nome: _____

PREENCHA A CRUZADINHA:

1

2

3

4

5

1↓

2→

3↓

4→

5

S
O
L
I
C
O
S

G
E
O
M
É
T
R
I
C
O
S

D
O
S

4

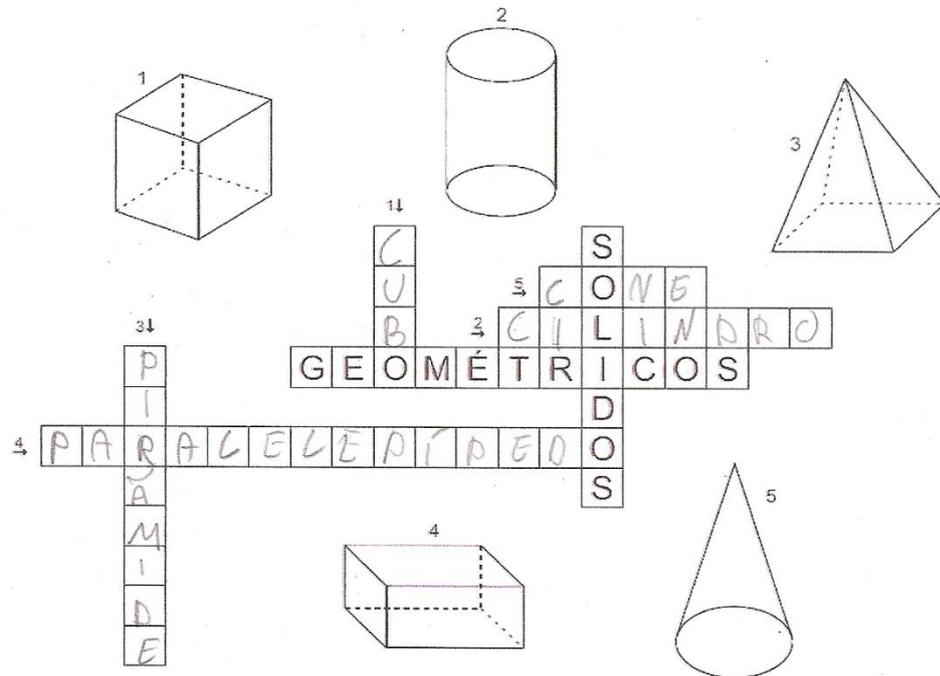
5

APÊNDICE E.2 - ATIVIDADE FEITA POR CLARA

Nome: _____

Clara

PREENCHA A CRUZADINHA:



APÊNDICE E.3 - ATIVIDADE FEITA POR EVA

Nome: _____ EVA _____

PREENCHA A CRUZADINHA:

1

2

3

4

5

11

31

3

5

3

5

C
U
B
O

S
C
O
N
E

C
I
L
I
N
D
R
O

G
E
O
M
É
T
R
I
C
O
S

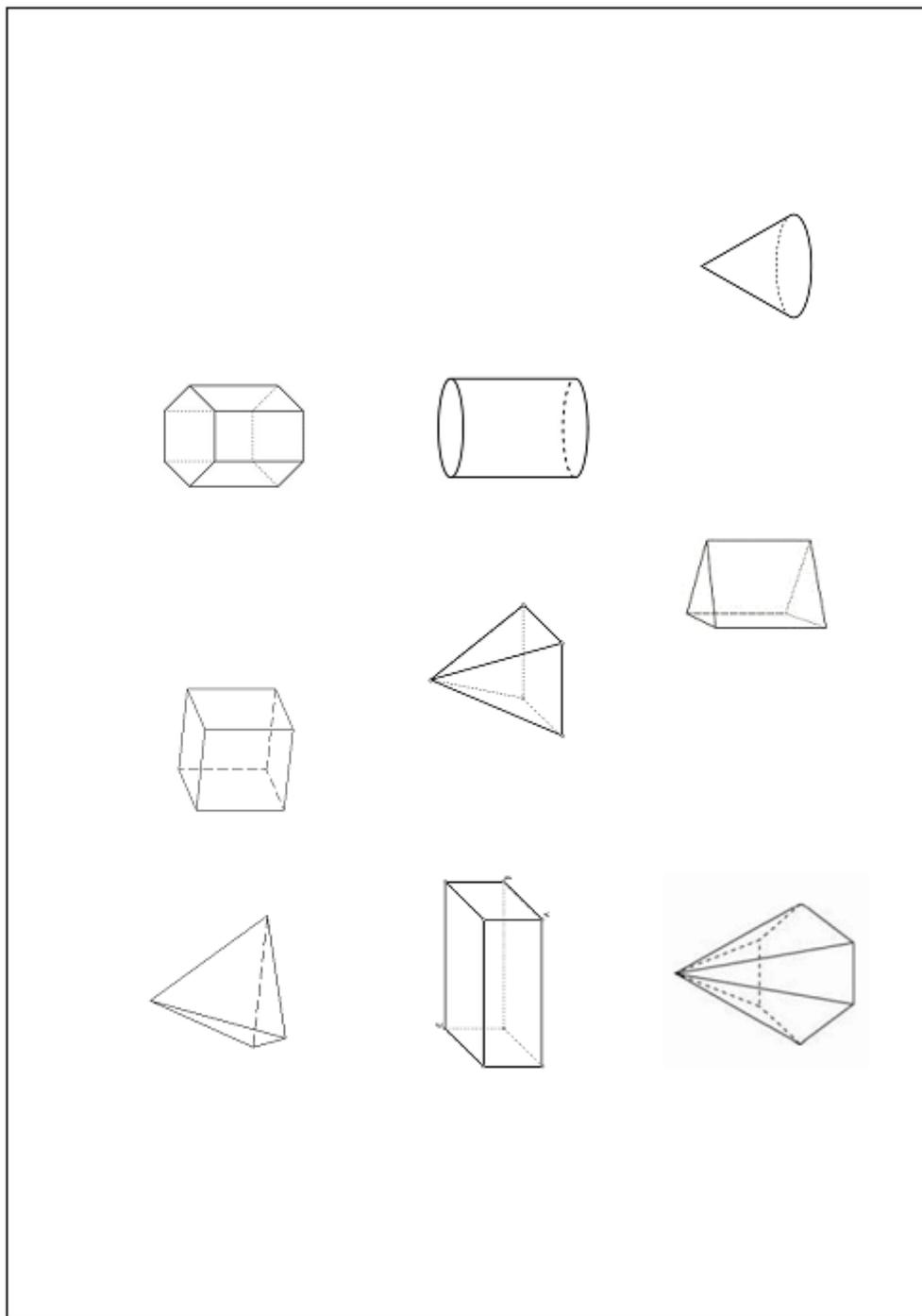
D
S

P
A
R
A
L
E
L
E
P
Í
P
E
D
O

Á
M
H
O
E

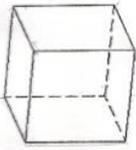
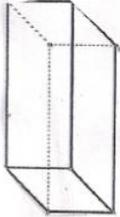
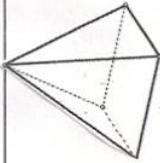
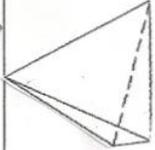
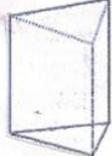
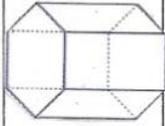
APÊNDICE F- ATIVIDADE: TABELA

SÓLIDO GEOMÉTRICO	FIGURA(COLAR)	NÚMERO DE FACES	NÚMERO DE VÉRTICES	NÚMERO DE ARESTAS
CUBO				
PARALELEPÍPEDO				
PIRÂMIDE DE BASE QUADRADA				
PIRÂMIDE DE BASE TRIANGULAR				
PRISMA DE BASE TRIANGULAR				
PRISMA DE BASE HEXAGONAL				



APÊNDICE F.1 - ATIVIDADE 11 FEITA POR GINA

Gina

SÓLIDO GEOMÉTRICO	FIGURA(COLAR)	NÚMERO DE FACES	NÚMERO DE VÉRTICES	NÚMERO DE ARESTAS
CUBO		6	8	12
PARALELEPÍPEDO		6	8	12
PIRÂMIDE DE BASE QUADRADA		4	5	8
PIRÂMIDE DE BASE TRIANGULAR		3	4	5
PRISMA DE BASE TRIANGULAR		5	6	9
PRISMA DE BASE HEXAGONAL		6	12	18

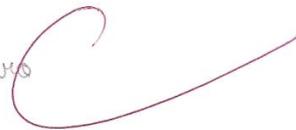
GINA

2) Classifique em poliedros e não poliedros:

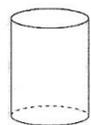
a)



poliedros



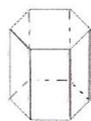
b)



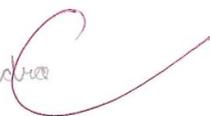
não poliedros



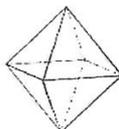
c)



poliedros



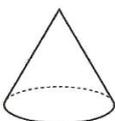
d)



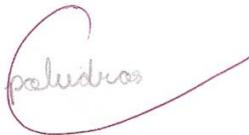
poliedros



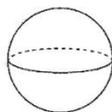
e)



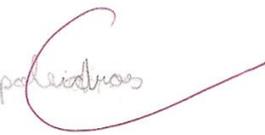
não poliedros



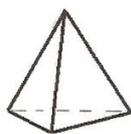
f)



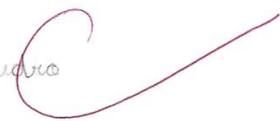
não poliedros



g)

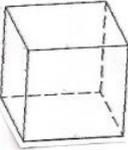
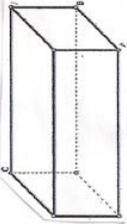
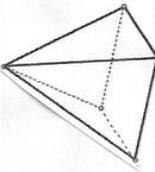
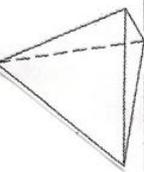
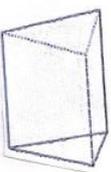
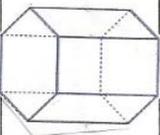


poliedros



APÊNDICE F.2- ATIVIDADE REALIZADA POR EVA

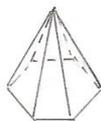
EVA

SÓLIDO GEOMÉTRICO	FIGURA(COLAR)	NÚMERO DE FACES	NÚMERO DE VÉRTICES	NÚMERO DE ARESTAS
CUBO		6	8	10
PARALELEPÍPEDO		6	6	10
PIRÂMIDE DE BASE QUADRADA		5	8	8
PIRÂMIDE DE BASE TRIANGULAR		4	4	5
PRISMA DE BASE TRIANGULAR		5	6	9
PRISMA DE BASE HEXAGONAL		5	6	12

EVA

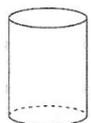
2) Classifique em poliedros e não poliedros:

a)



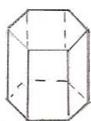
Poliedro

b)



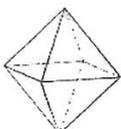
Não - Poliedros

c)



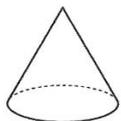
Poliedro

d)



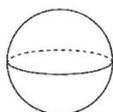
Poliedro

e)



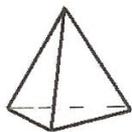
Não - Poliedros

f)



Não - Poliedros

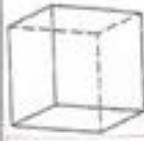
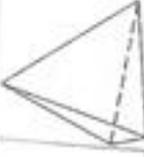
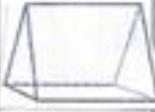
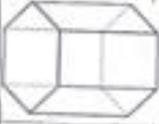
g)



Poliedros

APÊNDICE F.3 – ATIVIDADE 11 REALIZADA POR CLARA

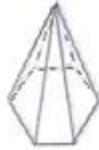
Clara

SÓLIDO GEOMÉTRICO	FIGURA(COLAR)	NÚMERO DE FACES	NÚMERO DE VÉRTICES	NÚMERO DE ARESTAS
CUBO		6	8	12
PARALELEPÍPEDO		6	8	12
PIRÂMIDE DE BASE QUADRADA		5	5	8
PIRÂMIDE DE BASE TRIANGULAR		4	4	5 X
PRISMA DE BASE TRIANGULAR		5	6	9
PRISMA DE BASE HEXAGONAL		8	12	18 X

CLARA

2) Classifique em poliedros e não poliedros:

a)



POLIEDRO

b)



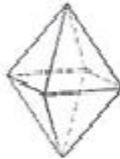
NÃO-POLIEDROS

c)



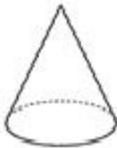
POLIEDRO

d)



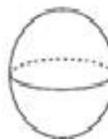
POLIEDRO

e)



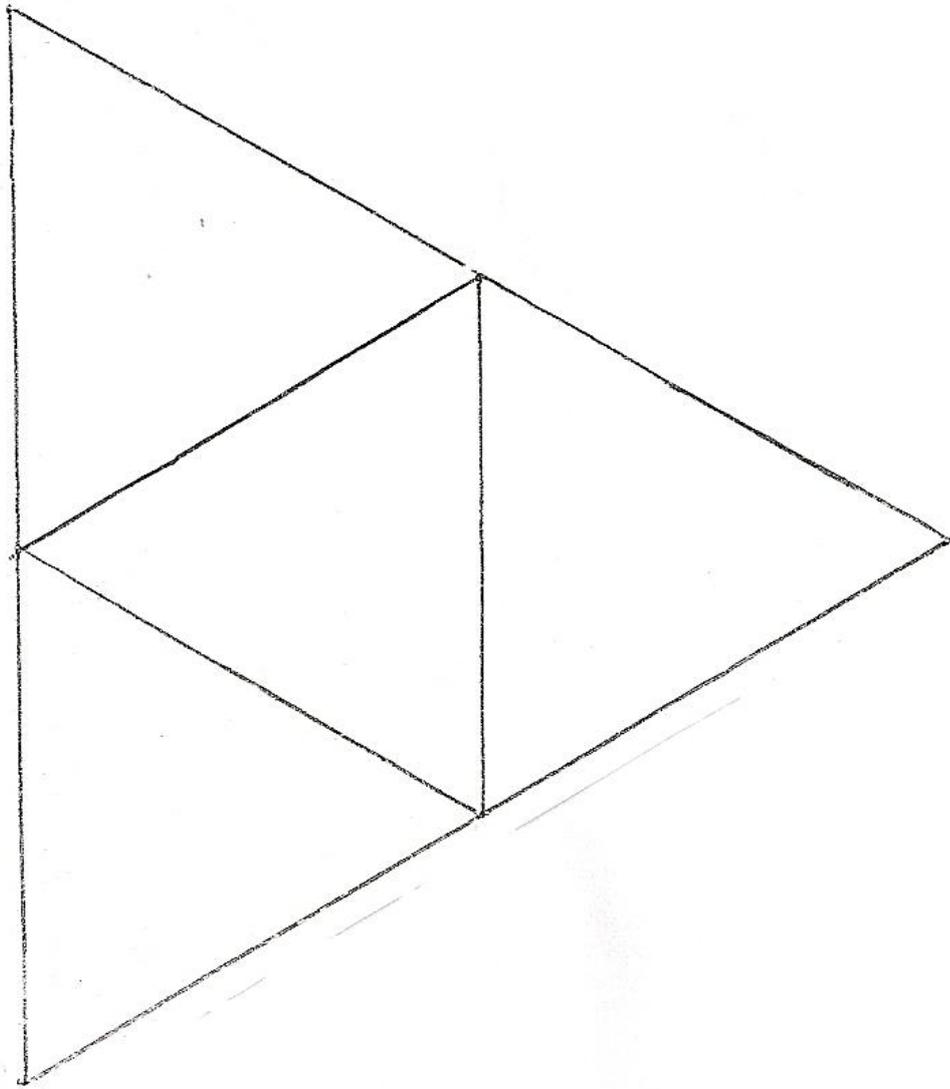
NÃO-POLIEDROS

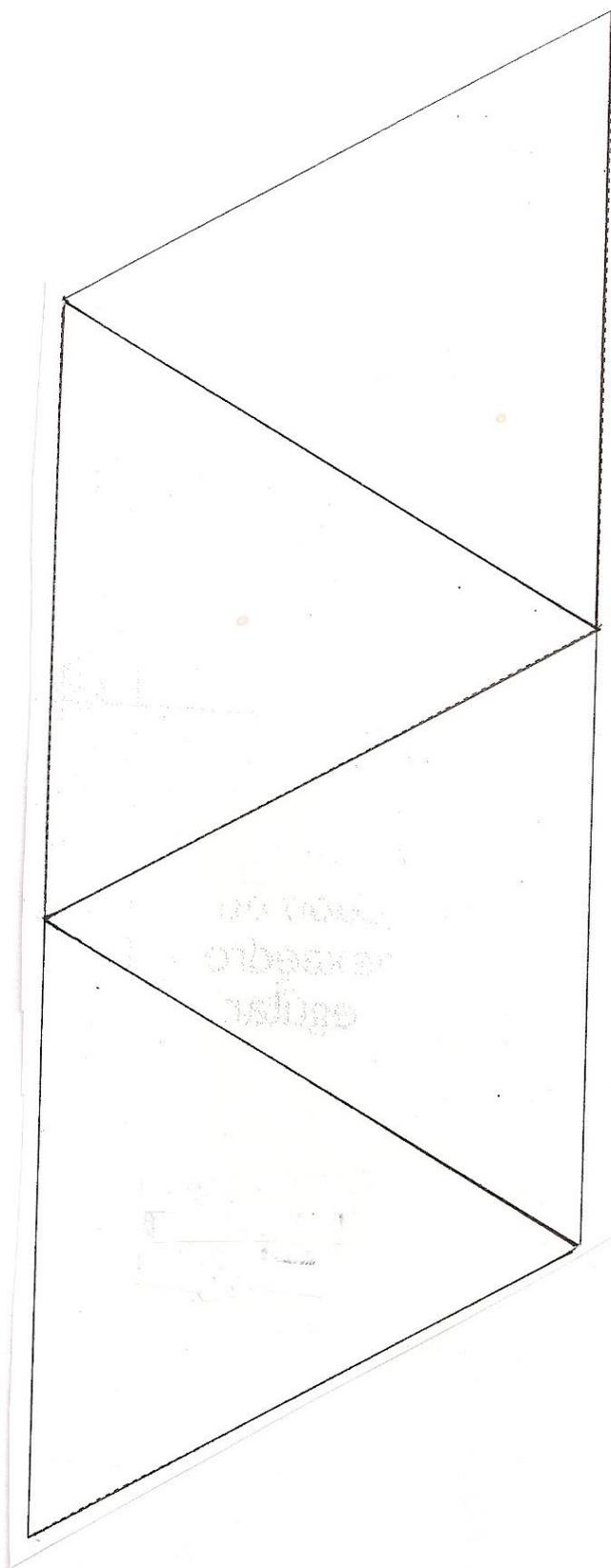
f)



NÃO-POLIEDRO

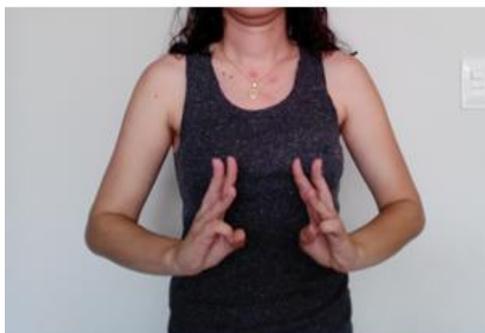
APÊNDICE G – Planificações de um tetraedro





APÊNDICE H - SINAIS EM LIBRAS UTILIZADOS PELAS ALUNAS NO PERÍODO DAS ATIVIDADES

Primeiro sinal utilizado pelas alunas para representar um prisma de base hexagonal



Segundo sinal utilizado pelas alunas para representar o prisma de base hexagonal



Sinal de poliedros utilizado pelas alunas



Sinal de face utilizado pelas alunas



Sinal de não poliedros utilizado pelas alunas



ANEXOS

ANEXO A-TERMO DE CIÊNCIA DO DIRETOR

TERMO DE CIÊNCIA

Caro diretor xxxxxxxx, solicitamos a sua autorização para a realização de uma pesquisa, com um grupo de alunos surdos do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, desenvolvida por mim, Fernanda Bittencourt Menezes Rocha e pela orientadora Prof.^a Dr.^a Teresinha Fumi Kawasaki. Nessa pesquisa procurar-se-á desenvolver uma proposta de ensino que explora materiais concretos e virtuais no ensino de Geometria.

Participarão dessa pesquisa todos os alunos da turma, com autorização do responsável, assim o que decidirem. As realizações das atividades ocorrerão no turno da manhã nas aulas regulares de Matemática. Dada a natureza das atividades, muito semelhantes às da sala de aula, não percebo qualquer possibilidade de desconforto, constrangimento ou situação desagradável que possa incomodar os alunos envolvidos. Todos os alunos envolvidos na pesquisa terão a liberdade de se expressar livremente e caso se verifique algum incômodo ou constrangimento com a presença de câmeras, a pesquisadora-professora interferirá para que isto não aconteça.

Espera-se com essa pesquisa que:

- A escola e toda a comunidade escolar, sejam beneficiados com a introdução de uma metodologia de ensino não habitual e bem fundamentada em outros trabalhos de pesquisas já desenvolvidos por educadores e que mostram claramente ser este um caminho viável para inovações no sistema de ensino e aprendizagem de matemática;
- como a supervisão da escola terá informações de toda a pesquisa, possa dinamizar, a partir deste, outros projetos e propostas inovadoras para todo o corpo docente da escola que visem a melhoria da prática pedagógica;
- os alunos tenham a oportunidade de participar de um trabalho coletivo, onde poderão argumentar, conjecturar, trocar informações com outro, buscando entendimento dos conceitos.

Como tal trabalho fará parte de uma pesquisa de Mestrado, solicitarei permissão aos alunos e aos pais para fazer anotações e filmar alguns momentos em sala de aula. Os dados coletados, uma vez organizados, estarão à sua disposição. Tais informações serão armazenadas em um CD ROM que se constituirá em fonte de análise.

Finalizada a pesquisa, pretende-se dar o retorno do trabalho para alunos, pais, direção, bem como para todos os interessados da comunidade escolar. Os resultados encontrados serão divulgados em reunião a ser agendada pela direção da escola. Uma versão revisada e melhorada da proposta de ensino (com base nos resultados da pesquisa) será disponibilizada impressa e em CD para consulta e utilização por educadores matemáticos e demais interessados no tema do estudo.

Asseguro-lhe que nenhum aluno, pai/responsável ou mesmo a escola, terá seu nome real mencionado na pesquisa. Além disso, você poderá, em qualquer momento ao longo desse ano, retirar sua autorização se julgar necessário. Caso assim o decida, não haverá qualquer prejuízo, uma vez que as aulas acontecerão normalmente, e os alunos que não estiverem dispostos a se tornarem participantes da pesquisa participarão de todas as aulas normalmente.

Asseguro-lhe, também, que todo o custo financeiro desta pesquisa, correrá por meio de recursos próprios da pesquisadora, isentando alunos, familiares e Escola de qualquer ônus.

Caso ainda tenha alguma dúvida, por favor, sinta-se à vontade para me consultar, ou à minha orientadora, ou ainda ao Comitê de Ética da UFOP.

Se você se sentir esclarecido em relação à proposta e autorizar a realização desta pesquisa em sala de aula, peço-lhe a gentileza de assinar e devolver o termo de autorização anexo.

Atenciosamente,

Professora Fernanda Bittencourt Menezes Rocha
nandabitt@yahoo.com.br
(31) xxxxxxxxxxxx

Professora Doutora Teresinha Fumi Kawasaki
kawasakit@gmail.com
(31) 3409-6205

Comitê de Ética em Pesquisa – Universidade Federal de Ouro Preto (CEP/UFOP)
Campus Universitário – Morro do Cruzeiro – ICEB II – sala 29
cep@propp.ufop.br
(31) 3559-1368 / Fax: (31) 3559-1370

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2012

ANEXO B - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO DIRETOR

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Eu, xxxxxxx, diretor da Escola xxxxxxxxxxxxxxxx, autorizo a professora Fernanda Bittencourt Menezes Rocha, aluna do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto, a realizar sua pesquisa, com um grupo de alunos surdos do 9º ano do Ensino Fundamental, permitindo, assim, a implementação de uma proposta de ensino diferenciada, na tentativa de contribuir para a sua aprendizagem uma vez que reconheço a importância dessa proposta e as possíveis contribuições que poderá trazer ao processo de ensino e aprendizagem.

Estou ciente de que os alunos alvos dessa pesquisa, participarão dela voluntariamente, se assim o decidirem. As realizações das atividades ocorrerão no horário regular das aulas de Matemática.

Estou ciente de que as atividades ocorrerão sem ônus para alunos, pais/responsáveis e para a Escola.

Sei que, caso ainda tenha alguma dúvida, poderei consultar as pesquisadoras ou ainda ao Comitê de Ética da UFOP.

Diretor xxxxxxxx
Escola Municipal xxxxx
Rua xxxxx,nºxx, xxxxxx,Belo Horizonte

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2012

ANEXO C - TERMO DE ESCLARECIMENTOS DESTINADO AOS RESPONSÁVEIS

Escola Municipal xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Caro pai, mãe ou responsável pelo (a) aluno(a) _____.

Após apresentar minha proposta à direção da Escola e contar com todo apoio, venho convidar seu(sua) filho(a) a participar de um projeto de Matemática, envolvendo o uso de materiais didáticos concretos e/ou virtuais voltados para a aprendizagem da Geometria na construção de conceitos matemáticos.

Estou realizando uma pesquisa sob a orientação da Profa. Dra. Teresinha Fumi Kawasaki, como aluna do Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Nessa pesquisa, pretendo desenvolver uma proposta de ensino de Matemática que tem por objetivo auxiliar alunos com deficiência auditiva no desenvolvimento do pensamento geométrico. Participarão dela pesquisa os alunos que, voluntariamente, assim o decidirem e contarem com o consentimento de seus responsáveis.

As atividades didáticas ocorrerão durante as aulas regulares de Matemática e serão ministradas pela pesquisadora-professora. Elas ocorrerão durante aproximadamente seis semanas, a partir de 1 de abril de 2013. Dada a natureza das atividades, muito semelhantes às da sala de aula regular, não percebo qualquer possibilidade de desconforto, constrangimento ou situação desagradável que possa incomodar os alunos envolvidos.

Como tal trabalho fará parte de uma pesquisa de Mestrado, solicito sua permissão para filmar alguns momentos em sala de aula. Os dados coletados, uma vez organizados, estarão à sua disposição. Tais informações serão armazenadas em um CD que se constituirá em fonte de análise. Porém, nenhum aluno, pai, professor ou escola, terá seu nome real mencionado nem nesse CD, nem em qualquer etapa da pesquisa.

Esclareço que toda a pesquisa será realizada sem ônus para as famílias ou para a escola e que, considerando que os alunos não precisarão se deslocar fora do horário de aula, não terão gastos, não terão seu cronograma de conteúdos alterado (uma vez que o tema em questão faz parte do programa do ano), não se envolverão em atividades que requeiram o uso de materiais perigosos (inflamáveis, cortantes, etc.), nem serão expostos a situações nas quais sejam ridicularizados ou comparados com os colegas. A

natureza das atividades pretende ser lúdica, interessante e criativa, não se verificando fontes de mal estar ou incômodo aos alunos. Porém, todos terão a liberdade de se expressar livremente e caso se verifique algum incômodo ou constrangimento, a pesquisadora-professora interferirá para que isso não aconteça.

Além disso, tanto vocês quanto qualquer aluno poderá, em qualquer momento ao longo deste ano, deixar de participar se julgar necessário. Caso assim o decida, não haverá qualquer prejuízo, uma vez que as aulas de Matemática, no horário regular, ministradas pela professora de Matemática, acontecerão normalmente.

Caso ainda tenha alguma dúvida, por favor, sinta-se à vontade para me consultar, ou à minha orientadora, ou ainda ao Comitê de Ética da UFOP, em qualquer momento, agora ou durante a realização do projeto.

Peço-lhe(s) a gentileza de destacar, assinar e devolver o termo de consentimento anexo, caso se sinta esclarecido em relação à proposta e em concordância em participar voluntariamente desta pesquisa.

Atenciosamente,

Professora Fernanda Bittencourt Menezes Rocha
nandabitt@yahoo.com.br

Professora Dra. Teresinha Fumi Kawasaki
kawasakit@gmail.com
(31) 3409-6205

Comitê de Ética em Pesquisa - Universidade Federal de Ouro Preto –
Campus Universitário – Morro do Cruzeiro – ICEB II – sala 29
cep@propp.ufop.br

(31) 3559-1368 / Fax: (31) 3559-1370

ANEXO D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____ responsável do(a) aluno(a) _____, fui informado(a) que meu(minha) filho(a) foi convidado(a) pela professora Fernanda Bittencourt Menezes Rocha, aluna do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto, a participar da pesquisa que se realizará nos horários das aulas regulares de matemática, na escola na qual está matriculado. Sei que tal pesquisa conta com o apoio da direção dessa escola.

Estou ciente de que o trabalho envolverá a participação ativa dos alunos nas atividades propostas pela pesquisadora, que tem por objetivo desenvolver uma proposta de ensino que auxilie os alunos no desenvolvimento do pensamento geométrico de forma a melhorar o desempenho dos mesmos na disciplina Matemática. As atividades ocorrerão durante as aulas de Matemática e serão ministradas pela pesquisadora. Tal projeto deve durar aproximadamente seis semanas.

Além disso, como tal trabalho fará parte da pesquisa de Mestrado da professora Fernanda, a mesma me solicita permissão para filmar alguns momentos em sala de aula e informou que tais informações serão armazenadas em um cd que se constituirá em fonte de análise e que nenhum aluno, professor ou mesmo a escola, terá seu nome mencionado na pesquisa.

Além disso, eu e meu (minha) filho(a) podemos recorrer ao Comitê de Ética na Universidade Federal de Ouro Preto sobre questões éticas sempre que necessário ou desistir de participar da pesquisa em qualquer momento, se julgarmos necessário. Caso assim o decida, não terão qualquer registro, imagem, ou atividade utilizada no projeto e não haverá qualquer prejuízo, uma vez que o conteúdo trabalhado nas atividades faz parte do currículo da escola.

Fui informado, ainda, que toda a pesquisa será realizada sem ônus para as famílias ou para a escola. Considerando que os alunos não precisarão se deslocar fora do horário de aula, não terão gastos e não terão seu cronograma de conteúdos alterado (uma vez que o tema em questão faz parte do planejamento anual). Os alunos não se envolverão em atividades que contenham o uso de materiais perigosos (inflamáveis, cortantes, etc.) nem serão expostos a situações nas quais sejam ridicularizados ou

comparados com os colegas. A natureza das atividades pretende ser lúdica, interessante e criativa, não percebo, a princípio, qualquer fonte de mal estar ou incômodo aos alunos.

Porém, sei que poderei solicitar à pesquisadora providências caso verifique que meu(minha) filho(a) experimenta algum incômodo ou constrangimento, e ela fará todo o possível para minimizá-lo.

Finalmente, estou ciente de que terei acesso aos resultados do estudo por meio de uma reunião na escola, tão logo os mesmos estejam disponíveis.

Sinto-me esclarecido(a) acerca da proposta, concordo com a participação de meu(minha) filho(a) na pesquisa e permito que algumas aulas de Matemática sejam gravadas em vídeo.

Pai, mãe ou responsável do(a) aluno(a)

Identidade

Professora Fernanda Bittencourt Menezes Rocha
nandabitt@yahoo.com.br

Professora. Dra. Teresinha Fumi Kawasaki
kawasakit@gmail.com(31) 3409-6205

Comitê de Ética em Pesquisa - Universidade Federal de Ouro Preto –
Campus Universitário – Morro do Cruzeiro – ICEB II – sala 29
cep@ufop.br

Fone: (31) 3559-1368 – Fax: (31) 3559 1370

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2013

ANEXO E: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(INTÉRPRETE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____ intérprete de Libras da Escola Municipal xxxxxxxxxxxx, fui informado(a) pela professora Fernanda Bittencourt Menezes Rocha, aluna do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto, a participar da pesquisa que se realizará nos horários das aulas regulares de matemática. Sei que tal pesquisa conta com o apoio da direção dessa escola.

Estou ciente de que o trabalho envolverá a participação ativa dos alunos nas atividades propostas pela pesquisadora, que tem por objetivo desenvolver uma proposta de ensino que auxilie os alunos no desenvolvimento do pensamento geométrico de forma a melhorar o desempenho dos mesmos na disciplina Matemática. As atividades ocorrerão durante as aulas de Matemática e serão ministradas pela pesquisadora. Tal projeto deve durar aproximadamente seis semanas.

Além disso, como tal trabalho fará parte da pesquisa de Mestrado da professora Fernanda, a mesma me solicita permissão para filmar alguns momentos em sala de aula e informou que tais informações serão armazenadas em um cd que se constituirá em fonte de análise e que nenhum aluno, intérprete, professor ou mesmo a escola, terá seu nome mencionado na pesquisa.

Além disso posso recorrer ao Comitê de Ética na Universidade Federal de Ouro Preto sobre questões éticas sempre que necessário ou desistir de participar da pesquisa em qualquer momento, se julgar necessário.

Fui informado, ainda, que toda a pesquisa será realizada sem ônus para mim, para as famílias ou para a escola. Considerando que não precisarei se deslocar fora do horário de aula, não terei gastos. A natureza das atividades pretende ser lúdica, interessante e criativa, não percebo, a princípio, qualquer fonte de mal estar ou incômodo à mim ou aos alunos.

Porém, sei que poderei solicitar à pesquisadora providências caso se verifique algum incômodo ou constrangimento, e ela fará todo o possível para minimizá-lo.

Finalmente, estou ciente de que terei acesso aos resultados do estudo por meio de uma reunião na escola, tão logo os mesmos estejam disponíveis.

Sinto-me esclarecido(a) acerca da proposta, concordo com a minha participação na pesquisa e permito que algumas aulas de Matemática sejam gravadas em vídeo.

Interprete de Libras

Identidade

Professora Fernanda Bittencourt Menezes Rocha
nandabitt@yahoo.com.br

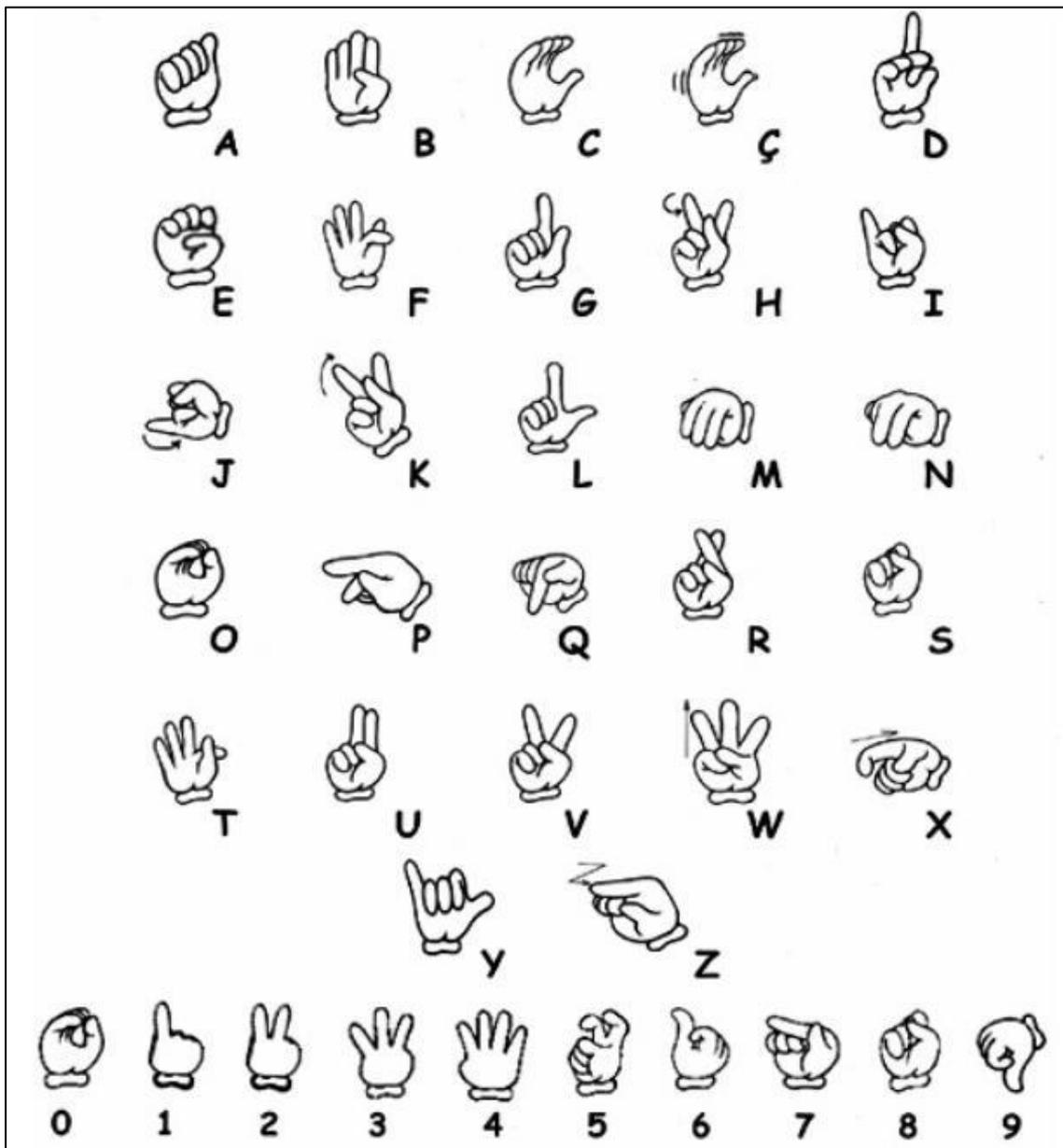
Professora. Dra. Teresinha Fumi Kawasaki
kawasakit@gmail.com(31) 3409-6205

Comitê de Ética em Pesquisa - Universidade Federal de Ouro Preto –
Campus Universitário – Morro do Cruzeiro – ICEB II – sala 29
cep@ufop.br

Fone: (31) 3559-1368 – Fax: (31) 3559 1370

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2013

ANEXO F - ALFABETO EM LIBRAS



Disponível em: http://www.pead.faced.ufrgs.br/sites/publico/eixo7/libras/unidade1/alfabeto_manual.htm

Acesso: Julho de 2014.