

UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM EDUCAÇÃO

CLEANE APARECIDA DOS SANTOS



**FOTOGRAFAR, ESCREVER E NARRAR:
A ELABORAÇÃO CONCEITUAL EM GEOMETRIA POR ALUNOS
DO QUINTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Itatiba
2011

CLEANE APARECIDA DOS SANTOS – R.A.002200900431



**FOTOGRAFAR, ESCREVER E NARRAR:
A ELABORAÇÃO CONCEITUAL EM GEOMETRIA POR ALUNOS
DO QUINTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de pesquisa: Matemática, cultura e práticas pedagógicas.

Orientadora: Prof.^a D.ra Adair Mendes Nacarato

Itatiba
2011

371.399.514
S234f

Santos, Cleane Aparecida dos.

Fotografar, escrever e narrar: a elaboração conceitual em geometria por alunos do quinto ano do ensino fundamental. / Cleane Aparecida dos Santos -- Itatiba, 2011.

169 p.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco.

Orientação de: Adair Mendes Nacarato.

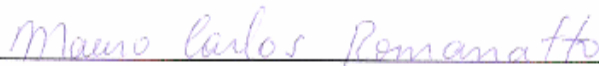
1. Ensino de geometria. 2. Anos iniciais do ensino fundamental. 3. Espaço escolar. 4. Registro fotográfico. 5. Escrita. 6. Conceitos geométricos.

I. Nacarato, Adair Mendes. II. Título.

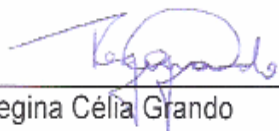
Cleane Aparecida dos Santos defendeu a dissertação **Fotografar, escrever e narrar: a elaboração conceitual em Geometria por alunos do quinto ano do Ensino Fundamental**". aprovada no programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco em 18 de fevereiro de 2011 pela Banca examinadora constituída pelos professores:



Profa. Dra. Adair Mendes Nacarato - Orientadora e Presidente



Prof. Dr. Mauro Carlos Romanatto
Examinador



Profa. Dra. Regina Célia Grando
Examinadora

ÁLBUM DE RECORDAÇÕES

O momento a que me dedico a agradecer é inteiramente guiado pelas imagens que me constituem, pelas experiências vividas, pelas fotografias e pela escrita.

Os agradecimentos aqui apresentados não estão como uma mera descrição. As pessoas aqui retratadas estão além da imagem. Essas pessoas emanam os mais belos sentimentos: amor, perseverança, compromisso, sabedoria, saudade e alegria.

Apresentarei aqui um álbum tecido por boas recordações.

No primeiro plano está Deus, responsável pelo dom da vida.

O meu pai, Altamiro, que é uma pessoa que sempre apostou nos meus estudos. Companheiro, brincalhão... possuidor de uma sabedoria, de uma sensibilidade, de uma áurea...

A minha mãe, Helena, que nunca mediu esforços para fazer o melhor para mim.

Acompanhou-me, inclusive, no meu processo seletivo no Mestrado, aguardando horas e horas num banco de jardim, num dia bastante ensolarado... Era dezembro...

A minha amada avó, Francisca, que partiu durante a realização do Mestrado. Uma mulher religiosa, que nos momentos de dor não reclamou de sua missão aqui na Terra. Cheia de luz, brilho e fé.

A minha filha Thaís, carinhosamente chamada de Thatha, pela garra em todos os momentos. Ela é a *foto-grafia* – representa a luz, o brilho, o ouro...

A minha neta, Maria Eduarda, a “Duda”, a mais nova da casa, que nasceu durante a realização do Mestrado. Sorridente e de bem com a vida. Ela é a *foto-foto*. Esbanja a luz...

A família Losilla, que agora também compõe este álbum com luz e alegria.

As famílias Lopes Cruz e Liendo Silva, pela motivação.

O companheiro Pedro, por estar comigo há tantos anos. Ele é luz...

A professora Dra. Adair Mendes Nacarato, pelas orientações, pelo olhar aguçado, que traçou valiosos caminhos para o meu conhecimento. Obrigada por apostar em mim, por respeitar as minhas ideias, por compor este álbum. Ela é uma *foto-grafia*. A escrita da luz.

A professora Dra. Regina Célia Grando, pelo jeito luz, pelas reflexões durante as disciplinas, pela nossa convivência, pelo sorriso... Por suas valiosas contribuições no exame de qualificação.

A professora Dra. Cármen Lúcia Brancaglioni Passos, pelo olhar criterioso coberto de *flashes*, no exame de qualificação.

O professor Dr. Mauro Carlos Romanatto, pela leitura, cuidadosa e respeitosa na banca de defesa e pelas colocações que contribuíram para o fechamento deste trabalho.

A professora Dra. Beatriz D'Ambrósio, pelas sugestões dadas a este trabalho. A sombra não foi a ausência de luz, mas o que trouxe a luz para este estudo.

A Secretaria da Educação do município de Jundiaí, pelo incentivo à pesquisa científica durante a gestão do secretário Francisco Carbonari.

A Diretora de Educação Infantil, professora Janete Aparecida Marini, pela sensibilidade.

A Diretora de Ensino Fundamental, professora Vasti F. Marques.

A professora Maria de Lourdes Carbonari, por despertar-me para o ensino da Matemática no Ensino Fundamental.

A diretora Sanderli Aparecida Avanci Del Gelmo, a coordenadora Rosenilce Fernandes Italiani e a equipe escolar.

A equipe da Emeb Professor Carlos Foot Guimarães e, especialmente, os alunos do quinto ano de 2009, participantes desta pesquisa, e seus familiares.

A minha amiga Cidinéia da Costa Luvison, com quem compartilhei todas as alegrias e angústias durante o Mestrado. Obrigada por fazer parte deste álbum. Ela é a fotografia além da fotografia.

A minha amiga Lygia, por acompanhar-me nas minhas escritas durante este período.

A Denise, pelo incentivo.

Os integrantes do Grucomat.

O apoio financeiro da Capes.

Finalizo este momento muito feliz com a realização deste trabalho. *“Já não sou mais a mesma de quando ingressei no Mestrado”*. A realização deste estudo tornou-me uma pesquisadora além da fotografia e da Geometria.

Aprender a olhar é racionalizar e estabilizar tanto o olhar quanto o espaço. É acostumar o olho a deslocar-se ordenadamente, a focalizar de forma conveniente, a capturar os detalhes significativos. É também converter o espaço, uma simples cintilação, em uma série de contornos, de formas reconhecíveis, de fundos e figuras, de continuidades e transformações. Um olhar educado é um olhar que sabe onde e o que deve olhar. E que sabe, em todo momento, que é que vê. Um olhar que já não se deixa enganar nem seduzir. Aprender a olhar é, portanto, reduzir a indeterminação e a fluidez das formas: uma arte da espacialização ordenada, da constituição de singularidades especializadas, a criação de “quadros”. É também aprender a vencer a indeterminação e a fluidez do olhar mesmo: uma arte da focalização ordenada. O que a pessoa vê de si mesma, com um olhar educado, é um duplo de si mesmo. Mas um duplo racionalizado, estabilizado, convenientemente espacializado, adequadamente ex-posto. Um duplo que a pessoa pode ver de forma tranquila posto que se conjurou sua indeterminação e sua capacidade de surpresa. E um duplo que a pessoa pode ver com o atento e repousado olhar do amo.

Tecnologias do eu e educação.
Jorge Larrosa.

RESUMO

A presente pesquisa foi motivada pelas constatações das carências de pesquisas sobre o ensinar e o aprender Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de uma pesquisa-ação estratégica, de abordagem qualitativa, cuja questão central é: Como o registro fotográfico e o processo de escrita dos alunos dos anos iniciais promovem o movimento de elaboração conceitual em Geometria na sala de aula? Teve como objetivos: 1) Analisar as potencialidades de utilização da máquina fotográfica pelos alunos nas aulas de Matemática, quando estes buscam registrar os espaços escolares; 2) Analisar o movimento de elaboração de conceitos geométricos a partir das imagens produzidas e retratadas em narrativas orais e escritas; 3) Analisar as percepções do espaço escolar pelos alunos, quando este é reproduzido em imagens fotográficas. A pesquisa foi desenvolvida durante o ano de 2009, numa turma de 5º ano de uma escola pública municipal na cidade de Jundiaí/SP, na qual a pesquisadora atuava como professora. A documentação produzida é constituída de: registros fotográficos produzidos pelos alunos e pela professora-pesquisadora; registros escritos e o diário de campo da professora-pesquisadora. A análise dos dados centra-se em duas categorias: 1) A elaboração conceitual em Geometria. Nessa categoria elencamos cinco subcategorias: a percepção do espaço, a identificação das características dos sólidos geométricos, a identificação das características das figuras planas, os significados e os sentidos geométricos em movimento e a escritura de cartas possibilitando o compartilhamento de ideias. 2) A discussão das espacialidades possibilitadas pelas imagens produzidas pelos alunos com a máquina fotográfica. Nessa categoria, identificamos quatro subcategorias: espaço-controle, espaço leitura-escrita, espaço-sonho e espaço-fronteira. Os resultados evidenciam que a criação de um ambiente em sala de aula pautado no diálogo, nas interações, nas intervenções da professora e nos múltiplos tipos de registros (desenho, fotografias e diferentes gêneros textuais) é essencial para o processo de elaboração conceitual. Nesse ambiente, em que a produção de fotografias do espaço escolar e os registros escritos foram as ferramentas centrais, os alunos produziram significados para os objetos geométricos – espaciais e planos – identificaram suas características e estabeleceram relações entre eles e entre eles e os objetos do cotidiano. Construíram, ainda, um outro olhar para o espaço escolar, quer na percepção da presença da Geometria nas construções humanas, quer para um lugar de relações entre os diferentes atores desse cotidiano. A pesquisa possibilitou que a professora-pesquisadora ressignificasse a sua prática, em especial quanto ao ensino de Geometria, quer pelos estudos, quer pelo processo de análise da documentação da pesquisa.

Palavras-chave: ensino de Geometria; anos iniciais do Ensino Fundamental; espaço escolar; registro fotográfico; escrita; conceitos geométricos.

ABSTRACT

The present study was carried out due to the needs for research about geometry teaching and learning during the first years of basic school. It is a research for strategic action with a qualitative approach and the following central question: How do photographic records and the students' writing process trigger the elaboration of concepts in geometry classes? The aims of the study were to 1) analyze students' ability in using a camera in mathematics classes, when trying to capture school spaces; 2) analyze the elaboration of geometric concepts from images produced and reported in oral and written narratives; and 3) analyze how students perceive the school environment, as reproduced in photographic images. The research was developed during the year of 2009, with a 5th-grade class at a public city school in Jundiaí, SP, where the researcher worked as a teacher. The production of documents includes photographic records produced by students and the teacher-researcher, written records and the teacher-researcher's field diary. The analysis of data focuses on two categories: 1) the elaboration of concepts in geometry. From this category we take five subcategories: space perception, the identification of characteristics in geometric solids and plane figures, the geometric meanings and senses in movement and letter writing for sharing ideas. 2) the discussion of special features provided by the students' photographs. In this category, four subcategories were identified: the control space, the reading-writing space, the dream space and the borderline space. The results show that the creation of a classroom environment including dialogue, interaction, teacher intervention and the multiple kinds of records (like drawings, photographs and different text genres) is vital for the elaboration of concepts. In such an environment, where the production of school photos and the written records were central, students produced meanings for the spatial and plain geometric objects, identified their characteristics and established relations between them and between students and everyday objects. They also built a new way of conceiving the school environment, both in the perception of geometry in human constructions and in a place for relationship between the different everyday actors. The research helped the teacher-researcher find a new meaning to her practice, especially concerning geometry teaching, thanks to the studies developed and the analysis of the research documentation.

Key words: geometry teaching; first years of basic teaching; school environment; photographic records, writing; geometrical concepts.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
<i>Zoom</i> : Situando a professora-pesquisadora e a pesquisa.....	1
A professora-pesquisadora: trajetória e escolhas.....	1
Delimitação do foco da pesquisa	5
1 O ESPAÇO GEOMÉTRICO E O ESPAÇO-ESCOLA: ALGUNS DIÁLOGOS INICIAIS	10
1.1 INTRODUÇÃO.....	10
1.2 NOSSO PONTO DE REFERÊNCIA: O ENSINO DE GEOMETRIA	12
1.3 O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO: UMA VISÃO PLURALISTA E DIVERSA	15
1.4 UM OUTRO OLHAR PARA O ESPAÇO: O ESPAÇO-ESCOLA E AS SUAS ESPACIALIDADES	23
2 CLIQUE: DESCREVER E REGISTRAR OS CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	28
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ABORDAGEM METODOLÓGICA	28
2.2 A QUESTÃO E OS OBJETIVOS DA PESQUISA	30
2.3 A ESCOLA E OS ALUNOS	30
2.3.1 A escola	30
2.3.2 Participantes da pesquisa	31
2.4 A PRODUÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO DA PESQUISA.....	32
2.5 O PROCESSO DE ANÁLISE.....	43
3 EDITANDO AS IMAGENS E AS PRODUÇÕES DE NARRATIVAS: A APROPRIAÇÃO DOS CONCEITOS GEOMÉTRICOS PELOS ALUNOS	45
3.1 INTRODUÇÃO.....	45
3.2 O AMBIENTE CRIADO EM SALA DE AULA	47
3.2.1 Propostas de tarefas significativas	48
3.2.2 O trabalho em grupo	49
3.2.3 A escrita como mediadora do processo de elaboração conceitual.....	51
3.2.4 As minhas intervenções como professora-pesquisadora	53
3.3 O MOVIMENTO DE ELABORAÇÃO CONCEITUAL EM GEOMETRIA.....	54
3.3.1 A percepção do espaço	55
3.3.2 A identificação das características dos sólidos geométricos	68
3.3.2.1 Fotografia além da fotografia: identificando os sólidos geométricos.....	73
3.3.3 A identificação das características das figuras planas	78
3.3.4 Os significados e os sentidos geométricos em movimento	90
3.3.5 A escritura de carta, possibilitando o compartilhamento de ideias	102
4 FOTOGRAFAR, ESCREVER E NARRAR: A ANÁLISE DAS ESPACIALIDADES.	112
4.1 INTRODUÇÃO.....	112
4.2 ESPAÇO-CONTROLE	116
4.3 ESPAÇO LEITURA-ESCRITA.....	123
4.4 ESPAÇO-SONHO.....	126
4.5 ESPAÇO-FRONTEIRA	131
5. FOTOGRAFIA ALÉM DA FOTOGRAFIA: IMAGENS REVELADAS, MENSAGENS INTERPRETADAS... PONTO DE CHEGADA? OU DE PARTIDA?	142
REFERÊNCIAS	147
ANEXOS	155

SUMÁRIO DE FIGURAS

Figura 1- Categorias de análise	46
Figura 2- Texto revisado do aluno Leo (24/03/2009).....	57
Figura 3- Desenho do aluno Leo na Tarefa: Com base no texto "Descreva o local onde você mora e faça a ilustração" (24/03/2009).....	57
Figura 4- Desenho do aluno Mário (24/03/2009).....	58
Figura 5- Desenho do aluno Júlio (24/03/2009)	59
Figura 6- Desenho do aluno Kauan (24/03/2009)	59
Figura 7- Dicas elaboradas pela professora-pesquisadora.....	63
Figura 8- Mapeando espaços (4/11/2009)	64
Figura 9- Mapa do bairro produzido pela Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente (Jundiaí-SP)	65
Figura 10- Encarte sobre os dados gerais do bairro produzidos pela Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente (Jundiaí-SP)	65
Figura 11- Registro do aluno Leo na Tarefa: "Escrita de texto com base no mapa produzido na aula anterior" (6/11/2009).....	66
Figura 12- Registro do aluno Kauan na Tarefa: "Escrita de texto com base no mapa produzido na aula anterior" (6/11/2009).....	67
Figura 13- Registro do G2 na Tarefa: "Percepções" (19/05/2009)	70
Figura 14- Registro da Tarefa: "Separar os objetos por regularidades e produção de relatório" G6 (10/06/2009)	71
Figura 15- Devolutiva da professora-pesquisadora (10/06/2009)	72
Figura 16- Registro do grupo após a devolutiva da professora-pesquisadora (10/06/2009)	72
Figura 17- Registro do G6 na Tarefa "Leitura dos registros escritos realizados na aula anterior e verificação da necessidade de realizar alguma mudança".....	72
Figura 18- Registro do G1 na Tarefa: "Escrever sobre as fotografias produzidas" (02/07/2009)	74
Figura 19- Registro da aluna Sophia na Tarefa: "Esses objetos aparecem em nosso cotidiano. Escreva com quais sólidos geométricos esses objetos se parecem. Justifique" (1/09/2009)	76
Figura 20- Registro do aluno Marcos na Tarefa: "Esses objetos aparecem em nosso cotidiano. Escreva com quais sólidos geométricos esses objetos se parecem. Justifique" (1/09/2009)	77
Figura 21- Registro da aluna Bianca na Tarefa: "Esses objetos aparecem em nosso cotidiano. Escreva com quais sólidos geométricos esses objetos se parecem. Justifique" (1/09/2009)	77
Figura 22- Registro do G6 na Tarefa "Produção de fotografias com figuras planas" (29/10/2009)	81
Figura 23- Devolutiva da professora-pesquisadora (31/10/2009)	81
Figura 24- Registro do G4 (16/11/2009)	83
Figura 25- Registro do G3 na Tarefa "Elaboração de uma propriedade sobre o quadrado" (16/11/2009)	83
Figura 26- Devolutiva da professora-pesquisadora (25/11/2009)	84
Figura 27- Registro do G3 (25/11/2009)	84
Figura 28- Registro do aluno Paulo	85
Figura 29- Carta da professora (5/11/2009)	88
Figura 30- Registro da aluna Silmara na Tarefa "Leitura de uma carta elaborada pela professora" (5/11/2009).....	88
Figura 31- Devolutiva da professora (12/11/2009)	89

Figura 32- Registro da aluna (12/11/2009)	89
Figura 33- Registro do aluno Gerson na produção da história "As aventuras do Prismolíndio e do Piramilíndio" (17/06/2009)	92
Figura 34- Desenho do aluno Golden sobre a história "As aventuras do Prismolíndio e do Piramilíndio" (1/09/2009).....	93
Figura 35- Registro da aluna Gabriela.....	100
Figura 36- Registro da professora-pesquisadora (29/11/2009)	100
Figura 37- Registro da aluna Gabriela (29/11/2009).....	100
Figura 38- Registro do aluno Thomas (27/11/2009)	101
Figura 39- Devolutiva da professora-pesquisadora	102
Figura 40- Registro do aluno Thomas	102
Figura 41- Registro da aluna Hellen na Tarefa "Explique a um estudante como foram as aulas de Geometria no ano de 2009" (25/11/2009)	104
Figura 42- Registro da resposta da amiga Vanessa (26/11/2009)	104
Figura 43- Registro da aluna Rayssa na Tarefa "Explique a um estudante como foram as aulas de Geometria no ano de 2009" (25/11/2009)	105
Figura 44- Resposta da aluna Miriam (26/11/2009).....	105
Figura 45- Registro do aluno Marcelo na Tarefa "Explique a um estudante como foram as aulas de Geometria no ano de 2009" (25/11/2009)	106
Figura 46- Registro da resposta da mãe do aluno Marcelo	107
Figura 47- Registro de um grupo de alunas do curso de Pedagogia	108
Figura 48- Registro dos alunos do 5º ano	109
Figura 49- Registro de um grupo de alunas de Pedagogia	109
Figura 50- As espacialidades do espaço-escola.....	115
Figura 51- Registro da aluna Gabriela - Tarefa"Justifique a escolha de sua foto" (16/04/2009)	123
Figura 52- Registro do aluno João - Tarefa "Justifique a escolha de sua foto" (16/04/2009)	125

SUMÁRIO DE FOTOS

Foto 1- Terreno baldio.....	61
Foto 2- Merceria	61
Foto 3- Casa do Leo	61
Foto 4- Lan House	62
Foto 5- Fachada da escola	62
Foto 6- Sólidos geométricos utilizados na tarefa "Percepções"	69
Foto 7- Tarefa: "Fotografar os espaços escolares e identificar objetos que possuam as propriedades dos sólidos geométricos" G1 (30/06/2009).....	73
Foto 8- Tarefa: "Fotografar os espaços escolares e identificar objetos que possuam as propriedades dos sólidos geométricos" G1 (30/06/2009).....	73
Foto 9- Tarefa: "Fotografar os espaços escolares e identificar objetos que possuam as propriedades dos sólidos geométricos" G1 (30/06/2009).....	73
Foto 10- Tarefa: "Fotografar os espaços escolares e identificar objetos que possuam as propriedades dos sólidos geométricos" G1 (30/06/2009).....	74
Foto 11- Tarefa: "Fotografar os espaços escolares e identificar objetos que possuam as propriedades dos sólidos geométricos" G1 (30/06/2009)	74
Foto 12- Tarefa: "Fotografar os espaços escolares e identificar objetos que possuam as propriedades dos sólidos geométricos" G1 (30/06/2009).....	74
Foto 13- Fotos produzidas pela professora-pesquisadora (15/06/2009).....	75
Foto 14- Fotos produzidas pela professora-pesquisadora (15/06/2009).....	75
Foto 15- Fotos produzidas pela professora-pesquisadora (15/06/2009).....	75
Foto 16- Fotos produzidas pela professora-pesquisadora (15/06/2009).....	75
Foto 17- Fotos produzidas pela professora-pesquisadora (15/06/2009).....	75
Foto 18- Fotos produzidas pela professora-pesquisadora (15/06/2009).....	75
Foto 19- Fotos produzidas pela professora-pesquisadora (15/06/2009).....	75
Foto 20- Fotos produzidas pela professora-pesquisadora (15/06/2009).....	75
Foto 21- Fotos produzidas pela professora-pesquisadora (15/06/2009).....	75
Foto 22- Tarefa: "Produção de fotografias com figuras planas"- G 6 (27/10/2009)	80
Foto 23- Tarefa: "Produção de fotografias com figuras planas"- G 6 (27/10/2009)	80
Foto 24- Tarefa: "Produção de fotografias com figuras planas"- G 6 (27/10/2009)	80
Foto 25- Tarefa: "Produção de fotografias com figuras planas"- G 6 (27/10/2009)	80
Foto 26- Tarefa: "Medição do piso" - G4 (16/11/2009).....	83
Foto 27- Tarefa: "Produção de fotografias com figuras planas"- G4 (20/10/2009).....	84
Foto 28- Tarefa: "Produção de fotografias com figuras planas" G2- (20/10/2009).....	87
Foto 29- Tarefa: "Escolha de um espaço da escola que chame atenção para ser fotografado" (7/04/2009)	99
Foto 30- Tarefa: "Escolha de um espaço da escola que chame atenção para ser fotografado" (8/04/2009)	101
Foto 31- Tarefa para as alunas de Pedagogia	108
Foto 32- Tarefa para as alunas de Pedagogia	108
Foto 33- Aluna Gisele - G5. Tarefa: "Justifique a escolha de sua foto" (08/04/2009).....	116
Foto 34- Aluna Gisele	118
Foto 35- Aluna Gisele	118
Foto 36- Aluno Walter- G4. Tarefa: "Justifique a escolha de sua foto" (08/04/2009).....	119
Foto 37- Aluna Elaine - G1. Tarefa: "Justifique a escolha de sua foto" (07/04/2009).....	120
Foto 38- Aluno Saulo - G5. Tarefa: "Justifique a escolha de sua foto" (08/04/2009).....	120
Foto 39- Aluna Suellen - G1. Tarefa: "Justifique a escolha de sua foto" (07/04/2009).....	121
Foto 40- Aluna Ellen - G2. Tarefa: "Justifique a escolha de sua foto" (07/04/2009)	122

Foto 41- Aluna Gabriela - G1. Tarefa: "Justifique a escolha de sua foto" (07/04/2009)	123
Foto 42- Aluno João - G3. Tarefa: "Justifique a escolha de sua foto" (07/04/2009)	125
Foto 43- Aluno Kali - G1. Tarefa: "Justifique a escolha de sua foto" (07/04/2009).....	126
Foto 44- Aluno Thomas - G4. Tarefa: "Justifique a escolha de sua foto" (08/04/2009).....	127
Foto 45- Brincando com a máquina fotográfica- G5.....	128
Foto 46- Brincando com a máquina fotográfica- G2.....	128
Foto 47- Brincando com a máquina fotográfica- G4.....	128
Foto 48- Brincando com a máquina fotográfica- G3.....	128
Foto 49- Brincando com a máquina fotográfica- G3.....	128
Foto 50- Tarefa "Produção de fotografias com figuras planas" G3 (20/10/2009).....	130
Foto 51- Aluna Nayara - G5.Tarefa: "Justifique a escolha de sua foto"	132
Foto 52- Aluna Franciele - G1. Tarefa: "Justifique a escolha de sua foto" (07/04/2009) ...	133
Foto 53- Tarefa: "Produção de fotografias com figuras planas" G2 (20/10/2009)	134

SUMÁRIO DE QUADROS

QUADRO 1 - Níveis do Modelo Van Hiele.....	16
QUADRO 2 - Siglas e instrumentos	38
QUADRO 3 - Tarefas realizadas em sala de aula	38

SUMÁRIO DE TABELA

Tabela 1- Identificação dos sólidos geométricos.....	69
--	----

INTRODUÇÃO

ZOOM: SITUANDO A PROFESSORA-PESQUISADORA E A PESQUISA

É contando histórias, nossas próprias histórias, o que nos acontece e o sentido que damos ao que nos acontece, que nos damos a nós próprios uma identidade no tempo.
Jorge Larrosa

A professora-pesquisadora: trajetória e escolhas

Esta pesquisa tem como foco a Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental 1, particularmente as noções de espaço e forma e as noções das relações que os alunos estabelecem com o espaço escolar — espaço que revela, que constitui, mas que também silencia e oculta. A máquina fotográfica foi utilizada como ferramenta tanto da produção e da mobilização de saberes quanto do registro, pelos alunos, do cotidiano escolar.

Ela foi realizada numa sala de aula de 5º ano (4ª série), numa escola pública municipal de Jundiaí/SP, na qual eu atuava como professora. Desta forma, adotar-se-á, neste trabalho, a expressão “professora-pesquisadora”.

Não há como dissociar a pessoa da professora-pesquisadora, pois nossa identidade é constituída na e pela trajetória pessoal e profissional. Assim, optamos por trazer alguns elementos de nossa trajetória, com vistas a justificar as escolhas que fizemos na presente pesquisa, ou seja, “a escolha do tema do autor está afetada por sua história de vida, do mesmo modo que para escrever o sujeito necessita sentir-se por ele afetado”.(GARCIA, 2005, p.101).

A minha¹ trajetória como professora aconteceu de forma bastante irregular. Iniciei, no ano de 1990, atuando como professora de Matemática (PEB II) em caráter eventual, no Estado de São Paulo. De certa forma, não havia pretensão em prosseguir na carreira, embora tudo direcionasse para a continuidade no Magistério, devido ao encantamento provocado por este trabalho.

¹ Fazem este relato três identidades: a primeira delas, a professora de escola pública, que, numa sala de aula de 5º ano e a partir dela, acumulou funções docentes e de pesquisa e, por essa razão, é aqui nomeada professora-pesquisadora e constitui a segunda identidade; em estreita ligação com esta, sua orientadora e seus alunos compõem com ela a terceira identidade, cuja voz é narrada na 1ª pessoa do plural.

Em determinado período, as atribuições de aulas para os professores eventuais foram se complicando, desmotivando-me, pois almejava um emprego efetivo por questões financeiras.

Dessa forma, prestei alguns concursos nos chamados quadros de apoio² da Prefeitura do Município de Jundiaí- SP e acabei passando e ingressando em todos eles, por ordem de ascendência salarial. Tive também a oportunidade de trabalhar na escala rotativa³ por muitos anos, como professora, até prestar o concurso para professores e ingressar no quadro efetivo de docentes da rede municipal de Jundiaí, um sonho alcançado a “duras penas”. Dessa forma, atuava como professora efetiva da Prefeitura Municipal de Jundiaí em uma classe de 5º ano (de acordo com a legislação atual) e nessa classe desenvolvi a presente pesquisa⁴.

Comentar sobre a minha atuação em sala de aula é fácil. Por muitas vezes, nas avaliações realizadas pela escola ao final do ano, fui considerada pela equipe gestora⁵ uma profissional muito dinâmica e criativa. Em minha prática em sala de aula, além de ser muito compromissada e preocupada com a qualidade das aulas, procuro também, frequentemente, realizar um trabalho diferenciado com os meus alunos, deixando-os envolver-se pelo dinamismo sempre que possível. Gosto da sensação do movimento na escola, de palestras, de gincanas, de pessoas, de eventos, de livros e de alunos produzindo, em movimento... Gosto de estar com os pais dos alunos e mostrar o que está sendo desenvolvido na sala. Enfim, a sala de aula, tanto para os alunos quanto para mim, deve ser movida pelo entusiasmo e pelo prazer. Esforço-me para que meus alunos sintam vontade de ir à escola e que estejam entusiasmados em saber como será cada dia que se inicia na escola. Sou apaixonada pela fotografia, a música e atualmente descobri-me vislumbrada pela Matemática.

Mas por que o uso de fotografias durante a documentação da pesquisa? Meu interesse pela fotografia antecede tudo isso. A minha paixão pela fotografia pode ser percebida pelos inúmeros álbuns produzidos sobre o desenvolvimento da minha filha Thaís e de algumas viagens realizadas por ocasião das férias da família. Lembro-me de

² Nomenclatura utilizada para os cargos de monitor de creche, auxiliar de serviços educacionais e secretário de escola.

³ Termo utilizado para professores contratados no regime de CLT pela Prefeitura do Município de Jundiaí.

⁴ Em 2010 atuei como vice-diretora de uma das escolas da rede.

⁵ Termo utilizado nas escolas municipais. É formado pelo diretor, vice-diretor e coordenadores.

que tinha uma máquina analógica, ou melhor, rudimentar, em que os filmes eram colocados para as poses de 12, 24 e 36. Recordo-me do medo em queimar o filme, expressão muito utilizada naquela época para designar a perda de uma fotografia. Ademais, todo o cuidado era necessário para colocar o filme e também retirá-lo e isso me trazia uma grande preocupação; portanto, muitas vezes, todo esse processo era realizado em uma loja especializada para que não fossem danificadas e/ou perdidas as fotos dos instantes captados.

Lembro-me também de que realizei um curso de fotografia no Museu Histórico e Cultural de Jundiaí, aos finais de semana, e que o curso foi desenvolvido pela Sra. Keller Duarte. Nossas aulas eram voltadas para a fotografia e a reflexão sobre o espaço da cidade e a sua arquitetura.

Depois disso, essa paixão pela fotografia só veio a crescer. Talvez o fato que tenha acabado por realçar esse gosto tenha sido o início dos meus estudos, em 2000, no curso de Pedagogia do atual Centro Universitário Padre Anchieta. Logo no primeiro ano do curso tinha o desejo de escrever algo relacionado à fotografia e, assim, optei pela realização do trabalho de conclusão do curso com essa temática, o que constituiu um desafio para a professora orientadora Dra. Simone Hasse, que não tinha afinidade com o assunto, mas que colaborou incansavelmente com o meu desejo, aprendendo junto comigo essa linguagem.

Naquela época, recordo-me que trabalhava em uma creche num quadro de apoio efetivo da prefeitura, e a diretora, carinhosamente chamada por mim de “San”, também tinha como prática o registro das atividades dos alunos por meio da fotografia. Fazendo um apêndice, até hoje essa forma de registro continua na escola em que atua. Reunimos as fotos e produzimos um álbum que recebeu o nome de “Pedagogia da imagem”. Esse álbum documentava os momentos das tarefas dos alunos, os eventos, as brincadeiras, entre tantos outros valiosos momentos. De acordo com Prado:

Nessa sucessão de acontecimentos e de convívio no dia-a-dia da creche, percebia que as crianças possuíam uma forma própria de explorar o ambiente, de se relacionar com os objetos, com seus pares, com as crianças de outras idades e com os adultos, de expressar suas emoções e estabelecer relações sociais e afetivas diversificadas, experimentando, imitando, simulando, observando, inventando brincadeiras nos mais diversos momentos. (PRADO, 2009, p.104)

Realizei também dois cursos de Brinquedista: um, na Faculdade de Educação na Universidade de São Paulo, sob a supervisão da professora Dra. Tizuko Morchida

Kishimoto; e o outro, na Associação Brasileira de Brinquedotecas, em São Paulo. Em seguida, tive a oportunidade de organizar uma brinquedoteca na creche onde trabalhava com o apoio do Fundo Social de Solidariedade da cidade e aproveitei para fotografar os alunos nos momentos de brincadeiras, refletindo sobre estes. Lembro-me de que tive contato com o livro *As cem linguagens da criança*⁶, que traz experiências dos alunos da Educação Infantil em *Reggio Emilia*, na Itália, que são documentadas sistematicamente pelos educadores, assim como o processo e os resultados do trabalho com as crianças. Nesse contexto, essa documentação (*slides*, pôsteres, vídeo e fotografias) oportuniza aos educadores elementos para repensarem sobre a prática escolar.

Nesse ínterim, o cenário da creche em que trabalhava, composto de fragmentos do cotidiano, propiciou a execução da monografia *Fotografia: algumas revelações. Um ponto de partida!? Um ponto de chegada?!*, que acabou culminando logo depois com a publicação de um artigo científico (SANTOS, 2004) na *Revista Argumento*, da respectiva instituição. A escolha desse título foi inspirada na música “Encontros e despedidas”, de Milton Nascimento, cuja letra relata o movimento das pessoas numa estação de trem, a chegada e a partida. Dessa forma, considero que a fotografia possa ser “metaforicamente” comparada a uma estação de trem; embora a imagem se apresente de forma *congelada*, pode manifestar, pela ótica de um pesquisador atento, um movimento de partida e de chegada quando se investigam as imagens produzidas do/no cotidiano escolar. De acordo com Cassiano (2001, p. 221), “a imagem é produzida, criada, selecionada, guardada, mostrada, vista, comentada, enviada, mantendo uma dinâmica”.

Imagens abrem, fecham, clareiam, escurecem e desnudam silenciosamente o universo escolar, dando-nos pistas e provocando muitas indagações. Acredito que o pesquisador que utiliza a fotografia como forma de registro documental e interpretação não se limite às imagens e também não se limite pela busca de desvendar o seu objeto de pesquisa. À luz dessa reflexão, Andrade (2002, p. 31) escreve: “a fotografia tem um observador participante que escava detalhes e fareja com seu olhar o alvo e o objeto de suas lentes e de sua interpretação”.

Nesse sentido, o desejo de conhecer mais essa linguagem ficou ainda mais forte e os estudos sobre a fotografia continuaram de forma ininterrupta. Adquiri muitos livros sobre o tema, apresentei vários relatos de experiência para professores da rede em que

⁶ Ver Edwards, Gandini e Forman (1999).

trabalho, realizei muitas leituras de artigos científicos e continuei fotografando os espaços escolares que, a todo momento, me inquietavam. Realizei a Pós-Graduação *lato sensu* em Gestão Escolar, na Faculdade Pitágoras, em 2008, cujo tema foi também sobre fotografias do cotidiano escolar: *Fotografia: históricos e estudos*. Acredito que esse estudo tenha consolidado, definitivamente, o meu interesse pelas fotografias de escola, almejando estudar e buscar mais, pois tenho a convicção de que a pesquisa acadêmica necessita do sabor do inacabado, do desejo de explorar incessantemente. Sempre, quando retomo os meus trabalhos, vejo que poderia ter acrescentado algo a mais!

Acreditando nesse percurso já trilhado, com os estudos acerca da fotografia e de alguns conhecimentos em Matemática e, ainda, com o desejo de querer aprender mais, foi que prestei o processo seletivo para o Mestrado na USF, no final do ano de 2008, como aluna regular. Trouxe como pré-projeto de pesquisa algo em que a fotografia e a Geometria pudessem ser articuladoras do ensino voltado para os alunos e também para a formação de professores.

Delimitação do foco da pesquisa

Desde a década de 1980, pesquisas têm apontado o abandono do ensino de Geometria no Brasil (cf. PAVANELLO, 1993) ou o quanto o ensino tem sido reducionista do ponto de vista da formação do pensamento geométrico.

⁷Sabemos que o ensino de Geometria na escola esteve, na maioria das vezes, direcionado para a realização de tarefas pouco significativas para os alunos, por serem estas apresentadas de forma reducionista, fortalecidas pelo uso exclusivo do lápis e do papel em sala de aula, desconsiderando a função que a experimentação (PAIS, 1996) ocupa na formação do pensamento geométrico.

Apropriando-nos dos estudos de pesquisadores que têm o resgate das trajetórias escolares como foco de suas pesquisas, como Nacarato, 2000; Passos, 2000; Marquesin, 2007; dentre outros, temos observado, por meio de relatos memorialísticos, que grande parte dos professores passou pelos mesmos desacertos e/ou teve pouco contato com a Geometria, que ficava relegada, muitas vezes, a segundo plano. Ocasionalmente, era abordada nos últimos dias que antecediam o término do ano letivo. Nacarato aponta:

Muitos são os fatores que vêm contribuindo para esse abandono do ensino da geometria. Dentre eles podem ser destacados: a própria

⁷ O texto está sendo narrado na primeira pessoa.

história do ensino da Matemática no Brasil e, em especial, o de geometria; e a não compreensão, por parte dos professores, da importância da formação de conceitos geométricos para o desenvolvimento do pensamento matemático. (NACARATO, 2002, p. 84).

Podemos, ainda, verificar que em alguns livros didáticos a apresentação dos conteúdos referentes ao ensino de Geometria acontece nos capítulos finais, com uma discreta abordagem, talvez até de maneira proposital, por parte dos autores.

Os aspectos acima mencionados, associados à carência de pesquisas com docentes polivalentes, como anunciado por Fiorentini et al. (2002), seriam suficientes para justificar a necessidade de mais pesquisas com professores que ensinam Matemática nos anos iniciais.

Há de se concordar, também, que os professores que atuam nos anos iniciais não tiveram uma formação que lhes desse domínio conceitual em Matemática de forma a contribuir para a aprendizagem de seus alunos.

Como modo de superação e amenização de algumas dessas lacunas, buscamos por metodologias que proporcionassem tanto ao aluno quanto à professora-pesquisadora novas formas de desenvolver o pensamento geométrico. Assim, trabalhando numa perspectiva pautada num ambiente de diálogo e de construção compartilhada, o professor aparece como articulador, pois nesse processo ele pode fazer questionamentos acerca do que está sendo discutido, possibilitando que os alunos se sintam encorajados a falar, a ouvir, a escrever e a socializar suas ideias, criando, portanto, um processo dinâmico. Concordamos com Grando, Nacarato e Gonçalves (2008, p. 43) de que nessa perspectiva:

emergem, assim, novas formas de conceber e produzir conhecimentos geométricos em sala de aula, principalmente com dinâmicas de maior dialogicidade entre professor e aluno, numa perspectiva de negociação e produção de significados. Nesse contexto, buscam ressignificações para os processos de validação e verdade em Matemática.

Nesta pesquisa, procuramos compreender como os alunos se inserem no movimento de elaboração conceitual, num ambiente de intervenção da professora-pesquisadora e também de interações, tendo como ferramentas, a máquina fotográfica e a escrita dos alunos. Elegi a máquina fotográfica, partindo do pressuposto de que se faz necessário incorporar também na escola o uso das tecnologias que viabilizem novas alternativas de registro, instigando por mudanças de concepções da prática docente.

A produção dos registros fotográficos dos alunos tem a finalidade de proporcionar o diálogo e as interações entre a professora-pesquisadora e os alunos, e entre os alunos entre si, a partir da análise das imagens produzidas. Essas interações têm a intenção de provocar um movimento constante na busca da ampliação do conhecimento e de provocar a constatação, para a professora-pesquisadora, de como, paralelamente a essa dinâmica, existe a relevância de uma prática apoiada no uso de imagens para o ensino de Geometria.

Nessa perspectiva, Lopes, Sander e Souza (2000, p. 145) afirmam:

Tanto a documentação verbal quanto a escrita ou fotográfica são objetos de estudo que apresentam limitações, mas estas limitações podem ser trabalhadas quando articulamos os conteúdos que nos chegam por esses diferentes caminhos. Esses caminhos constituem diferentes trajetórias que nos conduzem ao encontro da palavra pela imagem, e, na imagem, de volta à palavra.

Para este trabalho, pautamo-nos na premissa de que considerar a fotografia como ferramenta/instrumento de pesquisa do espaço escolar no campo da Geometria colabora para repensar as práticas vividas pelos seus atores. Concebemos, assim, que as imagens produzidas pelos alunos quando estes analisam e escrevem sobre elas propiciam o movimento de elaboração conceitual e de interações na sala de aula. Para os alunos, é a oportunidade de fazer constatações, ter voz e encorajar-se diante dos desafios propostos e, portanto, serem ouvidos. Para a professora-pesquisadora, a possibilidade residirá em reflexões sobre a sua prática:

Diante do trabalho com a fotografia, verifica-se que a construção do conhecimento é saber realizar e articular as velhas e conhecidas sintaxes para poder transformá-las. Além disso, é possível afirmar que a fotografia, enquanto suporte para aprendizagem, pode reter experiências significativas, representar códigos e símbolos que, quando dinamizados, propiciam a construção de valores, significados, expressões e propostas de trabalho tão importantes para uma instituição [...] e, assim, favorecer o trabalho coletivo, aproximando as pessoas, possibilitando narrativas, fugindo das marcas do tradicionalismo e do isolamento. (SANTOS, 2004, p. 85-86).

Trata-se, portanto, de eleger a máquina fotográfica e o registro escrito com a finalidade de oportunizar aos alunos e aos professores novas formas de aprender-ensinar Geometria. Entendemos que ambas as ações são indissociáveis em sala de aula. Essa possibilidade, portanto, propicia a dimensão cooperativa entre os pares, fator este que contribui para o crescimento de todos os envolvidos no processo.

Nesse sentido, temos a pretensão de retirar o aluno da condição de agente depositário, reportando-nos à educação bancária abordada por Paulo Freire (referência). Para tanto, buscamos alternativas para que o aluno se torne capaz de desenvolver o pensamento matemático, faça o uso da oralidade, da leitura e da escrita e, a partir de suas impressões, avance em suas hipóteses sobre o conhecimento geométrico.

Ressaltamos que a apropriação do conhecimento não se esgota em si mesma, pois é necessário gerar situações novas e, a partir delas, dar-lhes aplicabilidade, apropriando-nos do conhecimento adquirido.

Como uma das possibilidades de apropriação dos conceitos geométricos, apostamos na investigação dos espaços escolares por meio da produção de registros fotográficos que, ao serem explorados pelos alunos, podem se tornar relevantes para a aquisição de conhecimentos, rompendo com uma prática pedagógica destituída de significados e sentidos para os alunos.

Nesse contexto, acreditamos que conhecer o que os alunos captam do e no espaço escolar, (des)construir essas imagens, interpretá-las — ou seja, desvelar o que o registro fotográfico traz — possibilita um ensino de Geometria prazeroso e eficaz, rompendo as barreiras enfrentadas pelos alunos, marcadas pelo ensino *partido*, *solitário* e *amargo* das aulas de Matemática. Acreditamos que esse processo dinâmico privilegie fomentar discussões sobre os assuntos tratados em Geometria.

A pesquisa centra-se na seguinte questão: Como o registro fotográfico e o processo de escrita dos alunos dos anos iniciais promovem o movimento de elaboração conceitual em Geometria na sala de aula?

Seus objetivos são:

1. Analisar as potencialidades de utilização da máquina fotográfica pelos alunos nas aulas de Matemática, quando estes buscam registrar os espaços escolares.
2. Analisar o movimento de elaboração de conceitos geométricos a partir das imagens produzidas e retratadas em narrativas orais e escritas.
3. Analisar as percepções do espaço escolar pelos alunos, quando este é reproduzido em imagens fotográficas.

Organização do texto

O capítulo 1 traz dois focos da representação de espaço. O primeiro deles centra-se no ponto de vista da Geometria Euclidiana e o segundo, na representação do

espaço a partir de observações e interpretações. No primeiro foco discutimos a problemática do ensino de Geometria e, no outro, o espaço não geométrico, em que buscamos interpretar o espaço escolar muito além da representação euclidiana.

O capítulo 2 traz as nossas opções metodológicas. Trata-se de uma pesquisa-ação estratégica (FRANCO, 2005). Descrevemos a caracterização da escola, os participantes da pesquisa, a produção da sua documentação e o processo de análise, tendo como base os estudos de Franco (2003) sobre a “análise de conteúdo”.

O capítulo 3 traz o registro fotográfico e escrito produzido pelos alunos nas aulas de Geometria que possibilitou o movimento de elaboração conceitual em Geometria. Esse movimento foi potencializado pelo ambiente criado em sala de aula e as tarefas nele propostas, no qual os alunos puderam interagir entre si, com a professora-pesquisadora, com outros alunos da escola e ainda com pessoas que não fazem parte do cotidiano escolar. As interações foram mediadas pelo uso do registro fotográfico e do registro escrito em diferentes gêneros: relatos de tarefas, bilhetes, cartas e textos narrativos.

O capítulo 4 traz as espacialidades que são resultantes da produção de imagens fotográficas pelos alunos, subsidiadas por narrativas orais e escritas por eles e pela professora-pesquisadora que, ao serem revisitadas, suscitaram reflexões sobre o espaço escolar num diálogo com pesquisadores que estudam o tema.

Dentre esses espaços, analisamos: espaço-controle, espaço leitura-escrita, espaço-sonho e espaço-fronteira. Neste último, a professora-pesquisadora analisa seu próprio processo de (trans) formação, bem como os limites e as dificuldades da pesquisa.

Nas considerações finais trazemos a síntese do trabalho, destacando seus aspectos relevantes, abrindo perspectivas e lacunas para novas indagações.

1 O ESPAÇO GEOMÉTRICO E O ESPAÇO-ESCOLA: ALGUNS DIÁLOGOS INICIAIS

A constituição narrativa da experiência de si não é algo que se produza em um solilóquio, em um diálogo íntimo do eu consigo mesmo, mas em um diálogo entre narrativas, entre textos.
Jorge Larrosa

1.1 Introdução

Neste capítulo apresentamos algumas reflexões acerca das representações do espaço, ou seja, sobre os sentidos e os significados atribuídos, que perpassam o conceito de espaço. Entendemos que se trata de uma tarefa bastante complexa por conta da polissemia que a palavra “espaço” exprime. Para Miceli (1996, p.10), “a construção do espaço, portanto, resulta das escolhas intencionais, como tudo que o autor vai colocar nele para preencher seus vazios intermináveis”.

A partir dessa polissemia, procuramos trazer algumas concepções da noção de espaço abordadas por alguns pesquisadores e as suas respectivas contribuições, que poderão subsidiar como aporte teórico o nosso trabalho. Nesse ínterim, nosso propósito é esboçar alguns pontos relevantes que permitam contribuir para entender como o espaço vem sendo discutido e interpretado pelos pesquisadores.

Destacamos que, pelo fato de a nossa pesquisa ter como objetivo principal o espaço escolar, elegemos dois focos para tratar das representações desse espaço e que, conseqüentemente, poderão sustentar a nossa análise.

O primeiro foco escolhido refere-se às representações do espaço alicerçadas na Geometria Euclidiana; o segundo, refere-se às representações do espaço não geométrico, concebendo-o a partir da observação e da experimentação, seguidas de uma interpretação; portanto, admitindo múltiplas possibilidades de significação para o espaço vivido.

Isso remeteu-nos à reflexão de que os espaços vão sendo construídos e reconstruídos, possibilitando-nos, por meio desse movimento constitutivo, aproximarmos-nos e tecermos uma compreensão sobre ele.

Nesse sentido, oportuniza-se constituir um conceito de espaço por meio de uma interpretação possível, que ousamos chamar, em nosso trabalho, de “*espaço – fronteira*” do pesquisador, tão necessário ao desenvolvimento da pesquisa e também da docência.

Em relação à fronteira, Clareto (2003, s.p.⁸) aponta: “São *fronteiras* de tensão, forçando uma expansão, rompendo *margens*, abrindo novos espaços, novas *pontes*”.

Trazer à tona esses dois focos acerca da Geometria possibilitou-nos pensar que o espaço escolar pode ser representado e interpretado, partindo da compreensão dos elementos geométricos, tendo como suporte a Geometria Euclidiana. Mas permitiu-nos pensar também que podemos ter um outro olhar devido à representação e à interpretação subjetivas, que, conseqüentemente, ao serem analisadas, remetem-nos à compreensão de vários espaços — que estão na maioria das vezes marcados e delineados por sujeitos e suas respectivas experiências, que os modificam e os reconstituem.

Assim, acreditamos que esses dois focos, ao serem interrogados e revisitados pelo pesquisador, possam tornar-se extremamente significativos nesta pesquisa.

Vislumbramos que os espaços são construídos pela percepção e nas experiências que temos em relação a eles. Podemos identificar vários espaços que permeiam os discursos educacionais, como por exemplo: o “*espaço pedagógico*”, que pode privilegiar a organização dos materiais de formação do professor; o “*espaço escolar*”, que é multifacetado por seus interlocutores e subdivididos em outros espaços, tais como: o “*espaço geográfico*”, tão peculiar às aulas de Geografia; o “*espaço histórico*”, que pode estar constituído por diversas fontes documentais; o “*espaço matemático*”, que pode abarcar as questões relativas à Matemática; o “*espaço virtual*”, ou ainda o “*espaço digital*”, que pressupõe o uso de mídias eletrônicas, entre tantos outros possíveis. Concordamos com Certeau (1994, p.202):

Em suma, o espaço é um lugar praticado. Assim a rua geometricamente definida por um urbanismo é transformado em espaço pelos pedestres. Do mesmo modo, a leitura é o espaço produzido pela prática do lugar constituído por um sistema de signos – um escrito.

Ressaltamos que um dos objetivos de nosso trabalho é estabelecer um diálogo com os espaços que serão constituídos por meio das fotografias do espaço escolar produzidas pelos alunos e das possíveis interpretações das observações de campo, que constituem a documentação da pesquisa.

⁸ O número da página não foi colocado, em virtude de que a autora escreve a tese de maneira não-capitular. A citação mencionada encontra-se no capítulo intitulado “Terceiras Margens: O viver em fronteiras”

Por meio da observação minuciosa dessas fotografias, apoiada em narrativas orais e escritas produzidas pelos alunos, tivemos como objetivo compreender o que esses espaços revelam e ocultam. Isso permitiu-nos uma tematização e, a partir dela, reflexões sobre algumas interrogações que trouxemos, o que também provocou muitas outras indagações tão importantes para a pesquisa acadêmica.

Nesse contexto, para dar conta desses emaranhados que compõem a representação do espaço, partilhamos de algumas ideias de Clareto (2003). Segundo ela, ao considerarmos apenas a matematização⁹ do espaço, possivelmente desprezamos os elementos sensíveis, que são indispensáveis para serem entrecruzados e interpretados nos espaços que vão sendo constituídos por meio de uma tematização, emergindo, portanto, as inúmeras espacialidades¹⁰. Para exemplificar, a autora, em sua tese, traz diferentes abordagens para o conceito de espaço¹¹, que foram sendo constituídos e, portanto, nomeados através das interpretações que ela realizou na sua investigação de campo.

Nesse movimento contínuo de interpretações sobre o conceito de espaço que se conjugam, buscamos dialogar e interpretar como o espaço escolar constitui-se, reconstitui, embaralha e fragmenta-se num movimento caótico. Clareto (2003, p.?) comenta: “Não que o mundo moderno não tivesse a sua caoticidade, a sua desordenação, mas ele era tido como potencialmente organizável e inteligível”.

Portanto, o *espaço escolar*, que aparentemente representamos como um espaço estático e organizado, ao mesmo tempo nos escapa, em virtude das grandes teias de espaço que podem ser construídas por meio das percepções e das experiências daqueles que as compõem.

Ressaltamos ainda que, nesse trabalho, outros elementos permearam as aulas de Geometria, tais como o uso de narrativas orais e escritas, desenhos e a utilização da fotografia como registro das espacialidades.

1.2 Nosso ponto de referência: o ensino da Geometria

Acreditamos que tomar como ponto de referência o espaço euclidiano em nossa pesquisa significa estarmos sustentadas em um estudo que foi consolidado há séculos e

⁹ Termo utilizado por Clareto (2003) em sua tese. Trata-se de uma matemática em que o espaço é visto com base na racionalidade cartesiana.

¹⁰ Termo utilizado por Clareto (2003) com a intenção de explicitar os sentidos produzidos nas espacializações

¹¹ A autora traz o espaço experienciado, compartilhado, individual, público e ético.

que tem sido tomado como referência nos currículos escolares. Estabelecendo uma analogia com uma edificação, o espaço euclidiano é o alicerce do nosso trabalho, ou seja, um elemento propulsor para as nossas reflexões.

Situando a origem, o nome *euclidiano* derivou de Euclides, estudioso da Academia de Platão, que produziu uma extensa obra, tendo como sustentação os axiomas e o método dedutivo. Sua obra maior, *Os elementos*, representou a primeira axiomatização da história da Matemática. De acordo com Ponte et al. (1997, p.13):

Até o século XIX, foram considerados o modelo da verdade, rigor e certeza, tendo-se transformado, durante vários séculos, no próprio paradigma da ciência. Nomeadamente, Newton não hesita em considerá-los como modelo para a construção de toda a teoria científica que se queira rigorosa e os seus *Principia* inspiram-se neles.

Ressaltamos que o modelo euclidiano tornou-se uma referência tanto no campo da ciência como no ensino. Para Ponte et al. (1997), a Geometria Euclidiana tinha como sustentação uma verdade, ou seja, não era passível de questionamento. Tal credibilidade se deve ao fato de os teoremas desenvolvidos serem compatíveis com a realidade física.

Nas escolas, o modelo euclidiano também foi muito utilizado. Aliás, grande parte dos conhecimentos que temos está pautado nele.

A Geometria Euclidiana está baseada em um método dedutivo, que pode ser compreendido como os axiomas, os postulados e os teoremas. Ela tornou-se referência como um modelo teórico e, conseqüentemente, um paradigma tanto para a Matemática quanto para outras ciências.

Pontuamos também que o ensino de Geometria no Brasil passou por várias fases. Sabemos que até 1960, a Geometria pautava-se nos estudos de Euclides. A partir de 1970 e 1980, a Geometria recebeu a influência do Movimento da Matemática Moderna, em que o ensino tinha ênfase, principalmente, na linguagem; portanto, não se atendo à compreensão dos conceitos. Os docentes também encontravam dificuldades para ensinar os conteúdos e, associados a toda essa caoticidade, os livros didáticos existentes naquela época traziam os conteúdos geométricos nos capítulos finais. Isso, de certa forma, contribuiu para que o ensino de Geometria se tornasse bastante insatisfatório, provocando o seu abandono pela escola. Além disso, como destaca Pavanello (1993), a Lei 5692/71 contribuiu, de certa forma, para o abandono do ensino de Geometria no Brasil, pois essa lei permitia certa flexibilidade no currículo da escola.

Outro fator importante que destacamos é que o ensino de Geometria foi considerado irrelevante para a formação intelectual do aluno, o que contribuiu para uma lacuna desse ensino. Ressaltamos que esta opinião não foi unânime nos meios acadêmicos, principalmente para os educadores matemáticos. Mesmo antes do Movimento da Matemática Moderna já havia certo abandono da Geometria, principalmente para as camadas populares. Pavanello (1993) destaca que foram inúmeros os fatores que favoreceram para que o ensino da Geometria se tornasse bastante deficitário. Certamente, não poderíamos deixar de mencionar que o Brasil, por ser essencialmente agrícola no início do século XX e ainda ter grande parte da população analfabeta, proporcionou um ensino de Matemática, para essas camadas da população, basicamente utilitarista. Prevalencia o estudo das técnicas operatórias e, para essas classes sociais, o ensino de Geometria praticamente não existia. Limitava-se ao estudo da geometria métrica, cálculo de áreas e volumes.

Outra questão importante refere-se à didática utilizada nas aulas de Geometria, que muitas vezes estava centrada num ensino reducionista, em que predominava o ensino das figuras planas – principalmente a nomeação dessas figuras —, que eram explicitadas pelos alunos e tornavam-se jargões geométricos presentes na sala de aula, tal como comentado por Pavanello (2004) e discutido por Soares, Toricelli e Andrade:

o que ocorre “ao longo da escola básica, com a classificação de figuras”- o que está diretamente relacionado à nossa experiência - ‘apresentada em geral pelo professor ou pelo livro didático, sem que os alunos tenham a oportunidade de procurar as semelhanças e diferenças entre elas”. As conseqüências desse tipo de abordagem no melhor dos cenários são alunos “familiarizados com termos do jargão geométrico”, sem, no entanto, conseguir “identificar figuras simples ou com idéias erradas quanto ao significado das palavras usadas para designá-las”. (PAVANELLO, 2004 apud SOARES; TORICELLI; ANDRADE, 2008, p. 63-64).

Isso permite-nos compreender que muitos professores, por também não terem tido maior contato com a Geometria, desconhecem a importância de entender como se dá a construção do pensamento geométrico. Veloso (1999, p. 20) destaca:

Assim, o que é corrente encontrar, nos manuais e na prática dos professores, é a geometria como ‘ilustração’ ou a geometria como ‘pretexto’, mas raramente questões matemáticas onde existam verdadeiras conexões entre a geometria e outras áreas da matemática, que permitam iluminar essas questões a partir de diferentes perspectivas.

Por meio de depoimentos de professores, Nacarato e Passos (2003) apontam em suas pesquisas que, quando aqueles estavam nos bancos escolares, as aulas de Geometria resumiam-se a assuntos abordados de forma pouco aprofundada; comentam também que as aulas eram quase sempre dadas antecedendo o término do ano letivo e que, coincidência ou não, os conteúdos geométricos eram trazidos nas últimas páginas do livro didático, sugerindo que os professores dessem aos alunos uma breve pincelada sobre a disciplina.

Nesse sentido, o pouco contato dos professores com a Geometria propiciou que a sua prática também se tornasse deficitária, e isso vem se arrastando até os dias atuais. Mesmo com algumas mudanças no livro didático, o professor continua sentindo-se inseguro para ensinar Geometria, o que evidencia que o binômio aprender-ensinar está intimamente interligado, ou seja, só temos condições de ensinar aquilo que conhecemos.

As constatações sobre essas questões relacionadas ao ensino de Geometria mobilizaram-nos para esta pesquisa.

1.3 O desenvolvimento do pensamento geométrico: uma visão pluralista e diversa

Iniciamos nossas reflexões com as ideias de Van de Walle (2009, p.439): “Nem todas as pessoas pensam sobre as ideias geométricas da mesma maneira. Certamente, nós não somos todos iguais, mas somos todos capazes de crescer e desenvolver nossa habilidade de pensar e raciocinar em contextos geométricos.”

O nosso foco está nas duas dimensões do pensamento geométrico: as noções espaciais (incluindo as topológicas) e as noções de forma (incluindo a geometria plana e a espacial). Isso, de certa forma, rompe com o modelo euclidiano em que se partia dos conceitos simples para os complexos, ou seja, trabalhar as figuras planas e posteriormente as figuras espaciais. Acreditamos que as novas tendências no ensino de Geometria apontem para um trabalho simultâneo entre a Geometria plana e a espacial, pois este possibilita para os alunos um enriquecimento maior na elaboração dos conceitos geométricos.

No cenário brasileiro, as discussões sobre a aquisição das noções espaciais pela criança centram-se nos estudos piagetianos. Apoiamo-nos em Gálvez (1996) para algumas reflexões sobre essas abordagens. Para ela, analisar a construção das noções espaciais implica considerar que a Geometria passou a ser vista como uma ciência do espaço e das formas.

A autora comenta que as noções espaciais começam a ser construídas a partir dos deslocamentos da criança.

Progressivamente, a criança vai conseguindo uma maior coordenação de suas atividades no espaço: pode pegar um objeto que deixou cair, reiniciar uma atividade interrompida, antecipar o deslocamento de um objeto móvel oculto atrás de um biombo, diferenciar os objetos que estão a seu alcance dos que não estão. (GÁLVEZ,1996, p. 240).

Ainda em relação à construção das noções espaciais, destacamos a importância das relações topológicas, que as crianças constroem paulatinamente. Essa relação está ligada à geometria das formas.

Num segundo momento, aparecem as relações projetivas, que estão diretamente relacionadas à construção de uma geometria do espaço exterior à criança. O último momento refere-se ao espaço euclidiano, em que a criança produz conhecimento a partir das deduções, das experiências que lhe são oportunizadas e do movimento investigativo que deve ser preconizado na escola.

Outros estudos centram-se na própria formação do pensamento geométrico. Um deles foi o apresentado pelo casal Dina van Hiele-Geldolf e Pierre van Hiele e que ficou conhecido como modelo Van Hiele. Esse modelo está organizado em níveis hierárquicos, pautados primordialmente na instrução, e estão descritos no quadro abaixo:

Níveis	Desenvolvimento do pensamento geométrico
Nível 0 (nível básico) visualização	O sujeito percebe o espaço apenas como algo que existe a sua volta.
Nível 1: análise	Há o início de uma análise dos conceitos geométricos, com o reconhecimento de partes das figuras, algumas de suas características e propriedades.
Nível 2: dedução informal	Há o estabelecimento de inter-relações de propriedades tanto dentro de figuras quanto entre figuras. O sujeito consegue estabelecer relações de inclusão entre as classes de objetos geométricos.
Nível 3: dedução	A dedução começa a ser compreendida como uma maneira de validar processos geométricos e generalizar conceitos e propriedades. O sujeito é capaz de produzir diferentes tipos de provas.
Nível 4: rigor	O sujeito é capaz de trabalhar em vários sistemas axiomáticos e estabelecer relações entre eles; consegue compreender e trabalhar com a geometria no plano abstrato.

Quadro 1 - Níveis do modelo Van Hiele citados por Crowley (1994)

Destacamos que esses níveis não estão relacionados com a idade. Assim, por exemplo, um adulto pode estar no nível zero, ou seja, não consegue estabelecer uma relação das propriedades de um sólido geométrico com outro, nem mesmo é capaz de identificar semelhanças e diferenças entre eles. Van de Walle (2009, p. 444) alerta:

Os níveis não são dependentes da idade no sentido dos estágios de Piaget. Um estudante na 3^o série do EF ou no EM pode estar no mesmo Nível. Além disso, alguns estudantes e adultos permanecem no nível 0 e um número significativo de adultos nunca alcança o nível 2. Mas a idade está certamente relacionada à quantidade e aos tipos de experiências geométricas que eles tiveram.

Em virtude da valorização dada à instrução, o modelo apresenta, para cada nível, cinco fases do aprendizado (CROWLEY, 1994). Essas fases visam contribuir para o desenvolvimento do pensamento geométrico em sala de aula. São questões que orientam o professor para o seu trabalho.

A fase 1, denominada “interrogação/informação”, consiste em várias indagações que são propostas pelo professor aos seus alunos sobre as figuras. Essa tarefa possibilita ao professor saber o que os alunos já conhecem sobre os conteúdos que serão discutidos. A fase 2, “orientação dirigida”, tem como finalidade propiciar que os alunos desenvolvam tarefas por meio do material que o professor irá disponibilizar e, conseqüentemente, os alunos começarão a construir o pensamento geométrico. A fase 3, “explicação”, baseia-se nas possibilidades oferecidas anteriormente com o aprimoramento da linguagem específica e a discussão das propriedades. A fase 4, “orientação livre”, possibilita que os alunos já executem tarefas mais elaboradas, que podem ser resolvidas por meio de diversas estratégias e, conseqüentemente, sugerem um resultado “aberto”. A fase 5, “integração”, permite aos alunos revisar o que aprenderam e tem por objetivo construir uma visão geral do que foi abordado, implicando, portanto, nova visão.

Defendemos que o modelo Van Hiele é importante por sinalizar as diferentes etapas pelas quais as pessoas passam para desenvolver o pensamento geométrico. No entanto, a maior contribuição do modelo está na ênfase posta na instrução. Uma instrução adequada, pautada na problematização/indagação, mediada por intervenções pedagógicas e uso significativo de materiais didáticos que possibilitará que a aprendizagem promova o desenvolvimento – tal como postulado pela teoria vigotskiana.

Uma instrução significativa para o desenvolvimento do pensamento geométrico não pode prescindir do uso de recursos didáticos. Nesse sentido, o que propicia

augmentar o nível de conhecimento sobre um sólido geométrico e/ou uma figura plana e estabelecer algumas propriedades está diretamente relacionado com a diversidade de materiais que o professor deve disponibilizar em sala de aula para que o aluno possa manipular, desenhar e visualizar e, sobretudo, possibilitar que os alunos possam formar uma imagem mental sobre o objeto a ser estudado. Em relação à manipulação, Gálvez (1996, p. 242) aponta:

Quando se pede às crianças que identifiquem objetos somente mediante o tato (percepção estereognósica), a sistematicidade dos movimentos exploratórios constitui um bom índice da qualidade da imagem que o sujeito forma do objeto. A motricidade (seja perceptiva ou manual) aparece como um componente necessário na elaboração das imagens, já que a criança reconhece só as formas que é capaz de construir com sua própria atividade.

Pais (2000) destaca que os materiais devem exercer o papel de ferramenta, ou seja, elementos de mediação para a elaboração conceitual:

Os recursos didáticos envolvem uma diversidade de elementos utilizados como suporte experimental na organização do processo de ensino e de aprendizagem. Sua finalidade é servir de interface mediadora para facilitar na relação entre professor, alunos e o conhecimento em um momento preciso da elaboração do saber. (PAIS, 2000, p. 2-3).

Para esse autor, no desenvolvimento do pensamento geométrico, quatro elementos inter-relacionam-se: o objeto, o conceito, o desenho e a imagem mental. Pais (1996) aborda a importância de disponibilizar o objeto, pois apresenta um enfoque concreto, ou seja, são os modelos que estarão disponíveis aos alunos. O conceito é construído mediante a manipulação. O autor destaca que não se trata de uma mera manipulação vista como lúdica, mas pautada em interrogações e análises do objeto.

O desenho é um recurso didático importante e comumente utilizado nas aulas de Geometria; no entanto, ele aponta, especialmente, em direção ao ensino de geometria espacial, em que o desafio é maior, pois muitos alunos possuem dificuldade para desenhar em perspectiva. Muitas pesquisas têm revelado que os alunos, quando são desafiados a desenhar as figuras planas, em um primeiro momento apresentam-nas em apenas uma posição, definida pelos pesquisadores de figura prototípica. Esse tipo de representação dos alunos sugere que eles possuem uma imagem mental reducionista dos objetos geométricos. Em relação à figura prototípica, Nacarato e Passos (2003, p.108) comentam: “O objeto protótipo ou figura prototípica ou estereotipada, sem dúvida, tem

sido considerado como um dos grandes obstáculos – tanto didático como epistemológico – para o ensino e a aprendizagem da geometria”.

Finalmente, o autor refere-se à imagem mental que pode ser consolidada, na medida em que os alunos conseguem descrever as propriedades de uma determinada figura, na ausência da mesma.

Esses quatro elementos estão intimamente relacionados aos três processos analisados por Gonseth (1945, apud PAIS, 1996): o intuitivo, o experimental e o teórico. A intuição é uma característica inerente às pessoas, ou seja, um conhecimento tido como inicial; no entanto, não menos importante. O experimental precisa ser compreendido não sob uma perspectiva empirista, mas sim de modo que a manipulação de objetos geométricos possibilite o estabelecimento de relações, a compreensão das propriedades, os contextos de investigação, a percepção de semelhanças e diferenças, entre outras. Daí o papel fundamental da instrução e do professor nas intervenções. O aspecto teórico está diretamente relacionado com o conhecimento que o aluno tem sobre determinado objeto. Nesse sentido, os três processos explicitados possibilitam que o aluno desenvolva o potencial geométrico.

Bishop (1993, apud NACARATO, 2002) considera a Geometria como a “matemática do espaço”. Isso, de certa forma, implica que os professores devem oportunizar aos seus alunos a interpretação do espaço por meio de habilidades, e que o direcionamento principal para que isso aconteça seja feito por meio do processo de intervenção realizado pelo professor em sala de aula. É essa intervenção que vai possibilitar o movimento de elaboração conceitual, movimento que é permeado pelos processos de significação. Nos processos de significação, há que se considerar a distinção feita por Vigotski e analisada por Góes e Cruz (2006) entre significado e sentido. Segundo elas, o significado:

Ao atribuir esse lugar conceitual à palavra, Vigotski toma o significado como foco de consideração. Um dos esforços teóricos centrais, ao longo do livro, está na discussão do significado da palavra, caracterizado como “unidade de análise” da relação entre o pensamento e a linguagem. O significado pertence às esferas tanto do pensamento quanto da linguagem, pois se o pensamento se vincula à palavra e nela se encarna, a palavra só existe sustentada pelo pensamento.

O autor define o significado da palavra como uma generalização, que reflete a realidade num processo diferente daquele que envolve o sensorial e o perceptual, que prenderiam o homem às condições situacionais imediatas. Por isso, a generalização é concebida como fundamento e a essência da palavra. (idem, p. 36).

No que diz respeito ao sentido, as autoras apontam:

O sentido é tematizado por Vigotski principalmente para estabelecer distinções e relações entre a linguagem interna e externa, as características funcionais e estruturais da fala para o outro e para si. Nessa discussão salienta a significação da palavra no contexto de seu uso e nas condições de interação dos falantes.

As palavras não podem ser consideradas fora de seu acontecimento concreto, pois a variação dos contextos de ocorrência faz com que os sentidos sejam ilimitados e, de certa forma, mostrem-se sempre inacabados. (idem, p. 38).

O movimento de elaboração conceitual pelos alunos não acontece gradativamente. Os significados e os sentidos circulam pelas diferentes esferas de comunicação na sala de aula. No entanto, as tarefas e as intervenções adequadas no processo de instrução possibilitam que os alunos avancem, portanto, são potencializadoras dos processos de significação.

Nesse sentido, o objetivo do ensino de Geometria é possibilitar que os alunos elaborem conceitos nesse campo do saber. Como destacado por Pais (1996), o conceito tem dimensões abstratas e é constituído no movimento da experimentação e da intuição. Para chegar a essa abstração, uma instrução adequada, como postula o modelo Van Hiele, é central.

No processo de elaboração conceitual, não há como desconsiderar a interdependência entre os conceitos espontâneos e os conceitos científicos, tal como considera a teoria vigotskiana.

Os conceitos espontâneos estão relacionados aos que as crianças adquirem no seu cotidiano por meio de suas experiências, já os conceitos científicos são elaborados no âmbito escolar e ambos estão interligados, ou seja:

Embora os conceitos científicos e espontâneos se desenvolvam em direções opostas, os dois processos estão intimamente relacionados. É preciso que o desenvolvimento de um conceito espontâneo tenha alcançado um certo nível para que a criança possa observar um conceito científico correlato. (OLIVEIRA, 1992, p. 32).

Ao analisarmos esse movimento de elaboração conceitual, destacamos a importância do trabalho do professor em sala de aula. Ele deve ser o mediador nesse processo. De acordo com Facci (2004, p. 225), em relação ao conceito científico produzido na escola e ao papel do professor:

A criança orientada, ensinada pelo professor, acompanhada pelo adulto ou por uma criança mais experiente, sempre pode realizar tarefas mais difíceis do que quando sozinha. Nesse sentido, Vigotski

considera que existem dois processos de desenvolvimento, o desenvolvimento atual que representa o desenvolvimento já efetivado pela criança, e o desenvolvimento próximo que é caracterizado pelas vias que estão em processo de amadurecimento. O fundamental da escola é justamente a criança aprender o novo.

Assim, o professor passa a desempenhar papel fundamental na aprendizagem de seus alunos. Facci (2004) aponta que os conceitos científicos podem ser assimilados por meio de uma relação estabelecida entre o professor e o aluno. Num primeiro momento, esses conceitos começam a ser assimilados de forma rudimentar, mas, no processo, vão se transformando. Nesse sentido, o que se espera é que os conceitos científicos sejam aprendidos na escola, pois ela é o lugar, por excelência, para a aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, ao discutirmos a apropriação dos conceitos científicos, não podemos deixar de mencionar a importância da instrução em atuar na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, pois não é possível que os alunos possam percorrer esse caminho sozinhos, sem a intervenção de um adulto mais experiente, no caso, o professor. Para Góes e Cruz (2006, p. 33):

No início do desenvolvimento da elaboração conceitual, a palavra da criança possui apenas uma função nominativa, designativa, que implica a referência objetiva. Semanticamente, o significado possibilita a remissão a objetos, independentemente de um funcionamento categorial, em que os significados têm alto nível de generalidade. Esta independência é fundamental para a imersão da criança nas interações verbais, já que o acordo entre criança e adulto sobre o referente da palavra garante a possibilidade de compreensão mútua, apesar das diferenças de formas de significação dos sujeitos.

Ao tomarmos a elaboração conceitual em Geometria como objeto de estudo, constatamos o quanto o papel do professor na sala de aula torna-se central. Trazemos, como exemplo, a abordagem do conceito figural, em que, na maioria das vezes, os alunos elaboram um conhecimento baseado apenas na imagem mental, sem considerar os elementos conceituais, dados pela definição e suas propriedades. Dada essa característica do conceito geométrico, ou seja, incluir aspectos figurais e conceituais, Fischbein (1993, apud NACARATO; PASSOS, 2003) o denominou “conceito figural”. Segundo as autoras: “O conceito figural é também um significado com uma particularidade, o que quer dizer que se trata de um tipo de significado que inclui figura como uma propriedade intrínseca”. (idem, p. 64).

Há, ainda, que considerar que todo conceito tem uma origem histórica e social, ou seja:

O conceito tem uma origem social e sua formação envolve antes a relação com os outros, passando posteriormente a ser de domínio da própria criança. Primeiro, a criança é guiada pela palavra do outro e, depois, ela própria utiliza as palavras para orientar o seu pensamento. (GÓES; CRUZ, 2006, p. 33).

No caso do indivíduo, a escolarização precisa levar em consideração os conhecimentos que os alunos trazem de suas práticas sociais, ou seja, o processo de elaboração conceitual requer que o início dos estudos parta dos conceitos espontâneos que os alunos já trazem consigo. A ampliação ou ressignificação desses conceitos possibilitarão a formação do pensamento geométrico.

Dessa forma, entendemos que uma prática pedagógica voltada aos processos de significação matemática não pode prescindir da compreensão de como o aluno desenvolve o pensamento matemático e, no caso desta pesquisa, o pensamento geométrico. Isso requer, além do conhecimento dos aspectos conceituais e epistemológicos presentes nesse pensamento, que o professor crie em sala de aula um ambiente propício à circulação dos processos de significação.

Nesse ambiente, o aluno precisa ser inserido em tarefas significativas pautadas na experimentação, nos questionamentos/diálogos, nas reflexões e nas escritas que possibilitam que os elementos centrais do pensamento geométrico – experimentação, intuição e teoria – sejam trabalhados indissociavelmente, possibilitando, assim, a aquisição dos conceitos figurais, e atingindo níveis de generalidade cada vez maiores.

Além desses aspectos, a forma como o trabalho deve ser estimulado em sala de aula – preferencialmente em grupos e com intervenções constantes e adequadas do professor – é que possibilita que o aluno saia do desenvolvimento real em que se encontra para alcançar o desenvolvimento próximo, ou seja, é preciso que as práticas de sala de aula atuem na zona de desenvolvimento proximal (ZDP) dos alunos. A aprendizagem precisa potencializar o desenvolvimento dos alunos.

Nessa dinâmica interativa, as narrativas orais ou escritas são centrais para que o professor acompanhe o movimento de elaboração conceitual de seus alunos.

Nesse sentido, é indissociável a relação que precisa ser estabelecida entre o professor e o aluno no processo de elaboração conceitual. Reiteramos que essa relação deve ser pautada num ambiente de aprendizagem baseado no diálogo, nas interações e nas intervenções.

Nesse ambiente, a experimentação – não como uma mera manipulação de objetos – ocupa papel central. É na exploração de objetos reais, mediada pela problematização, que os alunos vão se apropriando dos conceitos geométricos, do vocabulário, das propriedades dos objetos, das semelhanças, das diferenças entre eles e das diferentes inclusões de classes. Enfim, vão se apropriando dos significados dos conceitos geométricos.

Assim, potencializar o desenvolvimento do pensamento geométrico nos alunos implica, necessariamente, que o professor tenha uma fundamentação conceitual e epistemológica da Geometria, associada a uma prática reflexiva e problematizadora.

No capítulo 3, analisamos como foi o movimento de elaboração conceitual em Geometria pelos alunos e traremos, ainda, outros elementos epistemológicos do pensamento geométrico.

1.4 Um outro olhar para o espaço: o espaço-escola e as suas espacialidades

Ao optarmos por trazer outras possibilidades de pensar o espaço, estamos buscando interpretar o espaço escolar num movimento que vai muito além da representação euclidiana, ou seja, o espaço não geométrico.

Trata-se, portanto, de fazermos inferências e produzir sentidos, significados e interpretações acerca do conceito de espaço, que vem sendo discutido como um termo amplo e passível de várias tessituras.

Dando sustentação a essas múltiplas possibilidades de refletir sobre o espaço escolar, pautamo-nos nos estudos de Clareto (2003)¹² para explicitar as nossas opções. Partilhamos das posições dessa autora, que alerta: “Não partirei de um conceito de espaço para realizar esse estudo, nem explícita nem implicitamente, mas ao contrário, procurarei ir construindo uma noção de espaço, a partir das espacialidades [...]”. (Clareto, 2003, s.p).

Nessa construção apoiamo-nos nas discussões das espacialidades de Michel de Certeau. Em relação à concepção de espaço, Certeau aponta:

¹² Para mais informações, ver a Tese de Doutorado de Sônia Maria Clareto (2003), cujo título é: *Um estudo etnomatemático de espacialidades em Laranjal do Jari (AP)*, sob orientação do Prof. Dr. Ubiratan D’Ambrósio, Unesp – Rio Claro, —Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

Merleau Ponty já distinguia de um espaço ‘geométrico’ (‘espacialidade homogênea e isotrópica’, análoga do nosso ‘lugar’) uma outra ‘espacialidade’ que denominava ‘o espaço antropológico’. Essa distinção tinha a ver com uma problemática diferente que visava separar da univocidade ‘geométrica’ a experiência de um ‘fora’ dado sob a forma do espaço e para o qual ‘o espaço é existencial’ e ‘a existência é espacial’. Essa experiência é relação com o mundo; no sonho e na percepção, e por assim dizer anterior à sua diferenciação, ela exprime ‘a mesma estrutura essencial do nosso ser como ser situado em relação com o meio’- um ser situado por um desejo indissociável de uma ‘direção da existência’ e plantado no espaço de uma paisagem. Deste ponto de vista, ‘existem tantos espaços quantas experiências espaciais distintas’. (1994. p. 202, destaques do autor).

Ressaltamos que, ao tomar como objetivo de nosso trabalho refletir sobre o espaço escolar, é necessário fazer referência à arquitetura escolar. As construções escolares precisam ser compreendidas como construções históricas. Certamente não há como discutir a arquitetura sem fazer referências aos estudos de Michel Foucault. Esse autor, segundo Escolano (2001, p. 27):

[...] descreveu, com magistral argúcia analítica, como a arte das distribuições do espaço, aplicada igualmente a escolas, fábricas, quartéis, hospitais e cárceres, foi um procedimento da tecnopolítica disciplinar das organizações modernas, mais racionalizadas do que as clássicas, porém seguramente mais efetivas como dispositivos para tornar ‘dóceis’ os corpos e as consciências (FOUCAULT, 1982, p. 139). Em toda essa planificação panóptica e taylorista do espaço escolar, subjaz uma política social que controla os movimentos e os costumes.[...]

A arquitetura escolar “sugere” uma determinada ordem, um culto à disciplina e à vigilância. Além da própria materialidade do espaço escolar, é possível, por meio de interpretações, perceber que essa espacialização ao mesmo tempo em que nos educa também revela e oculta um espaço de relações de poder e de saber.

Gore (1994) alerta que o próprio processo pedagógico corrobora para que as relações de poder se legitimem. De acordo com a autora: “De forma crescente a pedagogia tem enfatizado o autodisciplinamento, pelo qual os estudantes devem conservar a si e aos outros sob controle” (idem, p.14).

Reiteramos que, para o registro do espaço escolar, disponibilizamos para os alunos, como ferramenta, a máquina fotográfica. Nosso objetivo foi possibilitar que os alunos, ao produzirem as fotografias desse espaço, propiciassem, tanto para a professora-pesquisadora quanto para eles próprios, algumas interpretações e percepções

da força que o espaço escolar pode revelar e ocultar. Partilhamos das ideias de Viñao Frago (2001, p. 64) quando diz que:

O espaço jamais é neutro: em vez disso, ele carrega, em sua configuração como território e lugar, signos, símbolos que o habitam. O espaço comunica; mostra, a quem sabe ler, o emprego que o ser humano faz dele mesmo. Um emprego que varia em cada cultura; que é um produto cultural específico, que diz respeito não às relações interpessoais – distâncias, território pessoal, contatos, comunicação, conflitos de poder-, mas também à liturgia e ritos sociais, à simbologia das disposições dos objetos e dos corpos- localização e posturas – à sua hierarquia e relações.

Assim, a nossa hipótese de trabalho é que esse movimento de fotografar o espaço escolar pelos alunos, seguido da produção de narrativas orais e escritas, possibilitaram emergir algumas espacialidades, revelando que o espaço escolar é um mosaico de muitos outros espaços contidos nele mesmo.

Nesse sentido, adotaremos em nosso trabalho, como um dos grandes eixos das espacializações, o termo espaço-escola. De acordo com Escolano (2001, p. 26): “O espaço-escola não é apenas um ‘continente’ em que se acha a educação institucional, isso é, um cenário planejado...”.

Reportando-me aos diários de campo, que são instrumentos indispensáveis ao pesquisador, deparei-me com uma anotação que sugeria a retomada de uma leitura que já havia iniciado há algum tempo e que acabei interrompendo por conta de outras demandas. Tal leitura remete-nos ao espaço-escola.

A leitura interrompida refere-se ao livro *Ateneu*, de Raul Pompéia, publicado em 1888, primeiramente em folhetins do jornal *Gazeta de Notícias*, quando o autor tinha apenas 25 anos de idade. O livro traz o relato de memória de Sérgio, que é o narrador-personagem que frequentou o internato.

Ao retomar a leitura, percebi a riqueza de detalhes que Raul Pompéia trouxe ao descrever um colégio de excelência, categorizado como um internato para meninos de classe média e situado no Rio de Janeiro. Compartilho um trecho do livro e que de certa forma elucida também a concepção do espaço escolar, em especial das espacialidades. O fragmento mostra como o colégio foi apresentado pelo diretor, Dr. Aristarco Argolo de Ramos — pedagogo renomado —, ao garoto Sérgio.

Saiu depois a mostrar o estabelecimento, as coleções, em armários, dos objetos próprios para facilitar o ensino. Eu via tudo curiosamente, sem perder os olhares dos colegas desconhecidos, que me fitavam muito ancho na dignidade do uniforme em folha. O edifício fora caiado e pintado durante as férias, como os navios que aproveitam o

descanso nos portos para uma reforma de apresentação. Das paredes pendiam as cartas geográficas, que eu me comprazia de ver como um itinerário de grandes viagens planejadas. Havia estampas em molduras negras, assuntos de história santa e desenho grosseiros, ou exemplares zoológicos e botânicos, que me revelaram direções de aplicação estudiosa e que eu contava triunfar. Outros quadros vidraçados exibiam sonoramente regras morais e conselhos meus conhecidos de amor à verdade, aos pais, e temor de Deus, que estranhei como um código de redundância. Entre os quadros, muitos relativos ao mestre – os mais numerosos; e se esforçavam todos por arvorar o mestre em entidade incorpórea, argamassada de pura essência de amor e suspiros cortantes de sacrifício, ensinando-me a didascalolatria que eu, de mim para mim, devotamente, jurava desempenhar à risca. Visitamos o refeitório, adornado de trabalhos a lápis dos alunos, a cozinha de azulejo, o grande pátio interno dos recreios, os dormitórios, a capela...(POMPEIA, 1997, p. 23).

Podemos perceber que a descrição do Ateneu feita pelo escritor também se remete a um espaço escolar fragmentado, composto de outros espaços. Observamos indícios de normas que regulam o internato, as representações da figura do mestre provido de poder e saber e as espacialidades que sugerem, por meio desses artefatos e símbolos, a busca de interpretações.

Embora estejamos fazendo referência a um internato do século XIX, constatamos que o espaço escolar, especificamente a arquitetura escolar, vem se modificando ao longo do tempo, mas sem perder o caráter de controle e de vigilância. As espacialidades são ressignificadas. De acordo com Viñao Frago (2001, p. 81) “A escola seria, assim, um espaço demarcado, mais ou menos poroso, no qual a análise de sua construção, enquanto lugar, só é possível a partir da consideração histórica daquelas camadas ou elementos envolventes que o configuram e definem”.

O espaço é um elemento constitutivo da atividade escolar e que precisa ser construído, transformado em um lugar. Para o autor, “O espaço se projeta ou se imagina, o lugar se constrói” (Ibidem, p. 61). Ou ainda:

não percebemos espaços, senão lugares, isso é, espaços elaborados, construídos. Espaços com significados e representações de espaços. Representações de espaço que se visualizam ou contemplam, que se rememoram ou recordam, mas que sempre levam consigo uma interpretação determinada. Uma interpretação que é o resultado não apenas da disposição material de tais espaços, como também de sua dimensão simbólica. Nada é melhor do que falar, nesse caso, no valor didático do símbolo, um aspecto a mais da dimensão educativa do espaço. (VIÑAO FRAGO, 2001, p.78)

O espaço escolar é dotado de muitas significações e representações que expressam, portanto, uma construção constituída por vários símbolos. Esses símbolos

trazem diversas conotações que permitem diversas interpretações, dependendo dos sentidos que cada um atribui a esse espaço. Por exemplo, o sentido desse espaço para o professor – local de exercício da profissão – pode ser diferente daquele atribuído pelos alunos, pelos pais, pelos órgãos públicos. No entanto, no entrecruzamento desses múltiplos sentidos, as pessoas convivem, compartilham saberes, buscam por objetivos comuns. Enfim, constroem coletivamente um lugar. Destacamos que no capítulo quatro estarão contempladas as diferentes espacialidades do espaço escolar e as análises resultantes desse processo reflexivo.

Assim, para reforçarmos a ideia de que o conceito de espaço é complexo e polissêmico e não nos parece fácil discuti-lo, a nossa intenção foi trabalhar num ambiente de provisoriidades, em que fosse possível refletir acerca de nossas posições e rediscuti-las num movimento que permitisse entender, compreender, concluir e não concluir.

Acrescentamos que as contribuições em relação à concepção de espaço, trazidas aqui por meio desses teóricos, subsidiam e contribuem para a reflexão sobre o trabalho. Sabemos que compreender essa pluralidade implica, certamente, pensar na contribuição dos estudos de Euclides para o campo da Geometria escolar e, ainda, buscar compreender como as espacialidades no espaço escolar vão se enredando e fomentando reflexões. Tais questões serão retomadas no capítulo 4, quando analisaremos as espacialidades que emergiram em nossa pesquisa.

2 CLIQUE: DESCREVER E REGISTRAR OS CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

O movimento do pesquisador, ao longo da pesquisa, constitui a construção de um domínio cada vez mais competente de seu objeto de pesquisa, objeto que se inicia com o questionamento do próprio pesquisador, do seu ser, do seu conhecer ou do seu fazer. Este movimento é sempre inacabado, construindo-se a clareza da problemática ao longo de uma sequência de ciclos. Somente no final se atinge uma clareza do que se procura desde o início.
Roque Moraes

Neste capítulo, trazemos o movimento da construção da metodologia da pesquisa, descrevendo nossas escolhas e procedimentos.

2.1 Caracterização da abordagem metodológica

Esta pesquisa é de abordagem qualitativa, e envolveu os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental na produção de fotografias do espaço escolar e na realização de tarefas em sala de aula, com vistas à produção e à mobilização de saberes em Geometria, por meio de narrativas orais e escritas.

Consideramos importante destacar algumas características da abordagem qualitativa de pesquisa, apoiando-nos em Bogdan e Biklen (1994, p. 47):

Na investigação qualitativa, a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador instrumento principal; a investigação qualitativa é descritiva e os dados recolhidos são em forma de palavras e não de números apenas; os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos; os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva; e o significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

Ao optarmos por essa modalidade de pesquisa, a coleta de dados e os instrumentos utilizados devem dar sustentação à professora-pesquisadora, sinalizando um processo de indagação frente aos dados coletados e observados; necessita também acontecer com rigor em relação aos propósitos da pesquisa realizada, aos sujeitos envolvidos e ao referencial adotado, atendo em vista a análise dos dados.

Por se tratar de uma pesquisa na própria sala de aula da pesquisadora, ela se aproxima da pesquisa-ação. Franco (2005) alerta para o uso do termo, pois muitos equívocos têm sido cometidos nas pesquisas educacionais no que tange às questões envolvidas na pesquisa e na ação.

Franco (2005) aponta que a pesquisa-ação tem provocado diversas críticas entre a comunidade de pesquisadores, como: a validade da produção do conhecimento, o rigor metodológico e ainda a finalidade da pesquisa. Assim, acreditamos que o desafio maior do professor-pesquisador seja adotar uma postura de investigação, mantendo-se aberto aos questionamentos e articulando as suas ações de forma crítica, estando disposto a rever, principalmente a sua prática.

Para essa autora, a pesquisa-ação deve ser delineada por uma postura de investigação, em que o pesquisador possa lidar com as provisoriidades, estabelecer as articulações com a teoria e a prática, pensar sempre sobre a melhoria da prática e, substancialmente, na possível (trans) formação do professor, um dos objetivos norteadores da pesquisa-ação.

Franco (2005) apresenta três modalidades de pesquisa-ação:

1. A pesquisa-ação colaborativa - está ligada a um grupo que busca por transformações. O pesquisador é também participante do grupo, do qual analisa o processo de transformação.
2. A pesquisa-ação crítica - tem como ponto de partida as necessidades do grupo, que são pautadas em reflexões críticas coletivas. Visa à emancipação de seus participantes.
3. A pesquisa-ação estratégica - em que a transformação é planejada previamente, sem a participação dos sujeitos; portanto, o pesquisador assume o compromisso com os resultados.

Nesse sentido, entendemos que nossa abordagem metodológica se aproxima da terceira modalidade, uma vez que, em sala de aula, as transformações desejadas foram planejadas previamente pela professora-pesquisadora. É a ela que cabe a tarefa de analisar o material documentado. Os alunos participaram como sujeitos, as ações promovidas em sala de aula, os avanços (ou não) dos alunos e as reflexões da professora-pesquisadora geraram novos planejamentos e novas ações.

Assim, acreditamos que a pesquisa-ação estratégica possibilitou dar conta de atender aos objetivos delineados em nossa pesquisa, dado o caráter intrínseco que a pesquisa-ação estratégica propicia, que é pensar sobre, agir sobre e refletir sobre para transformar e, conseqüentemente, consolidar aprendizagens discentes e docente.

2.2 A questão e os objetivos da pesquisa

Esta pesquisa tem como questão central: “Como o registro fotográfico e o processo de escrita dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental promovem o movimento de elaboração conceitual em Geometria na sala de aula”?

Seus objetivos são:

1. Analisar as potencialidades de utilização da máquina fotográfica pelos alunos nas aulas de Matemática, quando estes buscam registrar os espaços escolares.
2. Analisar o movimento de elaboração de conceitos geométricos a partir das imagens produzidas e retratadas em narrativas orais e escritas.
3. Analisar as percepções do espaço escolar pelos alunos, quando este é reproduzido em imagens fotográficas.

2.3 A escola e os alunos

2.3.1 A escola

A escola pesquisada está localizada na cidade de Jundiaí, no Estado de São Paulo, e é vinculada à rede municipal de ensino. Vale destacar que a escola, quando inaugurada, foi gerida pela Secretaria Estadual de Educação, que considerava sua localização [da escola] como uma área pertencente à zona rural. Isso ocorreu, muito provavelmente, pelo fato de a escola estar rodeada por uma imensa área verde e possuir, nas cercanias, um número bem reduzido de residências

Ela atende, no Ensino Fundamental, a cerca de 600 alunos, do 1º ao 5º ano. Os alunos têm entre 6 e 10 anos e frequentam a instituição por um período de cinco horas diárias. A escola possui dois períodos de funcionamento: manhã e tarde.

De acordo com os documentos¹³ da escola, o bairro onde ela está inserida é grande, possui ladeiras e subidas íngremes. Assim, para atender à necessidade dos alunos em relação ao transporte, a Prefeitura Municipal disponibiliza dois ônibus para locomoção diária.

A área construída é composta por dois prédios, sendo que o prédio 1 (parte superior) conta com cinco salas de aulas; secretaria; sala dos professores; diretoria;

¹³ Refere-se ao Plano de Desenvolvimento da Unidade e o currículo.

cozinha para os professores; sanitários dos professores e um sanitário para portadores de necessidades especiais. Ainda no prédio 1 (parte inferior) há um pátio, uma cozinha acoplada ao depósito da merenda e sanitários feminino e masculino para os alunos.

O prédio 2, inaugurado recentemente para atender a demanda, tem, na entrada, uma sala de coordenação, que dá acesso às cinco salas de aulas; a sala de informática¹⁴, sanitários feminino e masculino para os alunos. Na área externa, a escola possui uma horta, uma quadra e uma casa para zelador.

Vale mencionar que a escola, no ano de 2009, passou por uma ampla reforma de alguns espaços, especialmente a cobertura da quadra, fato que se fará presente nas imagens produzidas pelos alunos.

2.3.2 Participantes da pesquisa

A pesquisa foi realizada no ano letivo de 2009, com uma turma de 5º ano (antiga 4ª série), na qual a pesquisadora atuava como docente. No geral, esses alunos não possuem amplo acesso aos meios de comunicação, especialmente às tecnologias. Isso pode ser percebido pelas suas falas e também por meio de questionários que são respondidos na escola, em virtude de mapeamentos feitos pela direção e pelos órgãos públicos, como as avaliações externas (Prova Brasil e Saresp)¹⁵.

Minha classe tinha 34 alunos, com idade média de 9 anos. Os alunos, em sua maioria, eram muito participativos em sala de aula. Em alguns momentos, observavam-se pequenos conflitos entre eles; isso ocorria, muito provavelmente, em relação à necessidade que sentiam de expressar seus sentimentos, fazer escolhas, discernir o que é bom do que é ruim, estabelecerem as regras de convívio, entre outros fatores.

O nível socioeconômico dos alunos era diversificado. Muitos deles participavam do programa do governo federal “Bolsa Família”; um terço possuía boas condições financeiras e aproximadamente dois terços conviviam com algum problema de caráter social e/ou econômico.

Ficou evidenciado, por meio dos depoimentos de alguns alunos em sala de aula e das fichas informativas preenchidas durante a matrícula, que a maioria deles não

¹⁴ Nesse local, os alunos contam com vários recursos tecnológicos: *classmates*, lousa digital, *datashow* e acesso a Internet.

¹⁵ Prova Brasil é um instrumento de avaliação elaborado pelo governo federal. Saresp é um instrumento de avaliação elaborado pelo governo estadual. Todos os instrumentos têm como objetivo verificar como as escolas estão realizando o trabalho.

possuía uma família estável, pois muitos desses alunos residiam apenas com os seus parentes.

2.4 A produção da documentação da pesquisa

Os dados foram produzidos a partir dos seguintes instrumentos:

- a. registros fotográficos de forma individual e em grupo;
- b. registros escritos dos alunos de forma individual e em grupo;
- c. registros em vídeos de forma individual e em grupo;
- d. registros escritos da professora-pesquisadora no diário de campo;

Descrevemos, a seguir, como foi o processo de produção de cada um desses registros.

Registros fotográficos

Os registros fotográficos dos espaços escolares foram realizados pelos alunos com uma máquina digital da professora-pesquisadora.

Os alunos foram divididos em seis grupos¹⁶, conforme a seguinte nomenclatura: Grupo 1 (G1), Grupo 2 (G2), Grupo 3 (G3), Grupo 4 (G4), Grupo 5 (G5) e Grupo 6 (G6). Esclarecemos que os grupos foram formados devido ao fato de possuímos apenas uma máquina fotográfica e com o intuito de garantirmos uma melhor organização do trabalho, permitindo melhor interação entre os alunos. .

Nas tarefas realizadas, embora os estudantes estivessem em grupo, todos tiveram a oportunidade de produzir as suas próprias fotos, portanto, os grupos não estavam limitados à produção de apenas uma fotografia. Ressalto que o trabalho em grupo era uma constante na minha prática como professora. Durante a realização das fotografias, houve muita flexibilidade com relação ao deslocamento de alunos de um grupo para outro em virtude das faltas, principalmente nos meses de julho e agosto, quando a Gripe Suína (H1N1) se instalou no país. No final do segundo bimestre, o clima construído por eles propiciava que qualquer aluno pudesse estar também em qualquer grupo, salvo pouquíssimas exceções, em que eles relatavam problemas de relacionamento, os quais eu tentava sempre amenizar. Acreditamos que a formação desses grupos propiciou um momento privilegiado, em que prevaleceu um ambiente de harmonia e de trocas entre

¹⁶ Esses grupos já existiam na classe por conta do trabalho realizado na sala de informática, onde se privilegiava também o trabalho em grupo. Os grupos foram formados pela professora no início do ano, com a intenção de possibilitar que, por meio desses agrupamentos, esses alunos pudessem avançar no conhecimento, portanto, com uma formação heterogênea, com graus de diferentes saberes.

eles. Vale mencionar que os alunos com dificuldades de aprendizagem¹⁷ foram alocados em diversos grupos. Esses alunos, em virtude de fazerem parte das oficinas de aprendizagem¹⁸, às vezes se excluíam ou eram excluídos pelos próprios alunos da sala.

É importante acrescentar que, no começo das tarefas, seguíamos a ordem numérica dos grupos, até para poder organizarmo-nos melhor; no entanto, os grupos G4, G5 e G6 sugeriram revezamentos, pois ficavam sempre para o final; solicitação essa que foi atendida. Ressaltamos que tal reivindicação feita pelo grupo fez sentido, em virtude do desejo, externalizado pelos alunos, de saírem a campo para a realização da tarefa.

Realizamos um contrato didático com os alunos de maneira não formal, estabelecendo alguns critérios, pois o uso da máquina fotográfica, principalmente no início, gerou muita ansiedade. Tudo era novo tanto para a professora-pesquisadora quanto para os alunos nas questões relativas ao uso da fotografia como ferramenta das aulas de Geometria.

Os critérios estabelecidos com os alunos foram os seguintes:

- negociação, no próprio grupo, para a ordem da produção das imagens; geralmente elegíamos (em forma de rodízio) um representante do grupo para o dia - para que todos pudessem passar pela experiência;
- solicitação de que evitassem correrias pela escola; que pedissem licença para fotografar espaços que eram de uso exclusivo de alguns profissionais como, por exemplo, a diretoria, a sala dos professores, a sala da coordenação, a secretaria, as salas de aula, a cozinha;
- gerenciamento do tempo para a realização da tarefa.

Destacamos que em nenhum momento precisamos ausentar-nos da sala para buscar algum grupo; problemas surgiram, mas foram tranquilamente solucionados e o diálogo foi o que prevaleceu entre nós.

Recordamos que o grande complicador foi o desligamento da máquina fotográfica, mesmo com a bateria carregada. Alguns grupos relataram a dificuldade de trabalhar em grupo, em virtude de não chegarem a um consenso do que combinavam.

Antes de saírem a campo, os alunos já haviam realizado tarefas como a manipulação de sólidos geométricos, desenhos dos sólidos, planificações, trabalho com

¹⁷ Termo comumente utilizado pela equipe escolar. Esses alunos normalmente são recém-alfabetizados; portanto, chegam ao quinto ano com algumas defasagens em relação ao ano a ser cursado

¹⁸ São oficinas dedicadas aos alunos que apresentam defasagens. Esses alunos são retirados da sala de aula e permanecem por um período de uma hora, diariamente, com o professor de apoio, a fim de superarem tais defasagens.

sucatas, uso do Tangran e tarefas no livro didático, que colocaram os alunos no movimento de pensar geometricamente.

Depois desse trabalho em sala de aula, a professora-pesquisadora conversava com o grupo que sairia a campo, explicando a tarefa proposta para aquele dia. O grupo tinha o objetivo de identificar, no espaço escolar, os objetos que se assemelhavam às formas geométricas.

Após a saída do grupo para a realização das fotografias, a professora-pesquisadora permanecia com o restante dos grupos em sala de aula. Esses grupos, normalmente, estavam envolvidos em tarefas de Geometria.

As fotos produzidas pelos grupos eram disponibilizadas e impressas no papel sulfite para que eles elaborassem um texto justificando as suas escolhas. Nesse momento, os grupos também realizavam pequenas revisões sobre o texto produzido sobre as tarefas realizadas anteriormente, liam os textos de outros grupos, ou ainda realizavam as tarefas complementares existentes no livro didático.

Nesses momentos, a professora-pesquisadora também realizava as devolutivas para os grupos. Destacamos que, em algumas tarefas, era proposto para a classe discutir uma fotografia de um determinado grupo. Tal iniciativa ocorria pela minha necessidade, como professora-pesquisadora, de socializar a foto, por revelar curiosidade e para abrir um leque de discussões sobre a Geometria.

Talvez um dos problemas no nosso trabalho tenha sido o fato de não termos exibido todas as fotografias produzidas pelos grupos para a classe, em virtude do tempo escasso e da não disponibilidade de um *datashow* em sala de aula. Ressaltamos que somente na primeira tarefa todas as fotografias produzidas puderam ser vistas por todos os alunos, em virtude de termos utilizado a sala de informática, onde está instalado o *datashow*.

Nesse sentido, acreditamos que o trabalho em grupo foi importante, na medida em que seus componentes tiveram acesso às fotografias impressas do grupo para a escrita do texto e para a realização de seus comentários.

Em relação à quantidade de fotos produzidas, elas ficaram limitadas ao número de componentes do grupo; na maioria das vezes, esse número ultrapassava o limite combinado, talvez em virtude do fascínio que a máquina fotográfica despertava no grupo. Esse procedimento de exceder o número de fotos foi também positivo, pois quando retomávamos a tarefa, muitos deles percebiam que algumas fotos poderiam ser

descartadas, sem a nossa imposição. O controle das fotos produzidas foi realizado por datas e numeração.

Quando o grupo que havia saído retornava para a classe e confirmava as fotos realizadas no ícone de visualização da imagem, a professora-pesquisadora anotava no diário de campo o grupo e os números das fotos.

Tivemos alguns problemas no início das tarefas com a manipulação da máquina; alguns fatos inesperados aconteceram como, por exemplo: a bateria fraca, mesmo checando anteriormente — assim, recorremos a um MP5¹⁹ —; a exclusão de fotografias no momento em que realizavam, provavelmente por acionar algum comando errado, pois os alunos ressaltavam que a foto havia sumido; a presença da chuva; a reforma na escola com os portões abertos, com entradas e saídas de caminhões; restos de construção, barulho, poeira; e certa resistência por parte de alguns funcionários da escola, em virtude da locomoção dos grupos por todos os espaços do estabelecimento. Havia uma inquietação por parte de funcionários, segundo o relato dos alunos, mas que foi sendo amenizada com o passar do tempo, pois as crianças sempre explicavam o que estava acontecendo. Lembramos de um depoimento entusiasmado do aluno Thomás²⁰ que, ao regressar para a sala com o seu grupo, contou-nos: “*O prô, nós tava procurando um corpo redondo, e o Seu Gi disse que podia ser ele*” (d.c - 27/10/2009). A movimentação dos alunos também incomodou alguns professores, com comentários de que “*os alunos dessa classe só ficavam fora da sala*”.

As fotos produzidas pelas crianças durante as tarefas foram armazenadas em uma pasta no computador da professora-pesquisadora. Elas foram impressas em papel sulfite pela professora em casa, e trazidas para a sala de aula para as discussões com os respectivos grupos. Vale acrescentar que quando havia necessidade de uma continuidade das tarefas, isso já acontecia no dia posterior para que o percurso não fosse interrompido. Em raras oportunidades, as fotos foram discutidas pelos grupos na sala de informática com o uso de um *datashow*. Isso não era possível constantemente, haja vista que existia um horário rígido a ser cumprido por todos os professores da escola com os alunos nessa sala, não restando horários livres.

¹⁹ Esse equipamento, muitas vezes, por apresentar o recurso da câmera fotográfica, foi também utilizado na pesquisa, em virtude dos imprevistos que ocorriam com a máquina da professora-pesquisadora.

²⁰ Nesta pesquisa, os nomes dos alunos são fictícios.

Registros escritos

Os registros escritos que os alunos produziram durante a coleta de dados basearam-se em quatro gêneros textuais: relatos das tarefas, bilhetes, textos narrativos e cartas. O grupo elegia um escriba para desenvolver a tarefa, em caráter também de revezamento; houve dias em que recebemos dois, três relatórios idênticos (d.c. 29/10/2009), pelo fato de que os outros alunos, que faziam parte do grupo, desejavam também escrever²¹.

Mencionamos que os registros escritos eram apresentados de duas maneiras: em alguns momentos, era apresentado apenas um registro do grupo todo em relação às fotografias produzidas por eles; em outros momentos, os registros escritos foram individuais. Tal fato ocorria quando decidíamos discutir uma foto com a classe toda. e havia necessidade de socializá-la para todos os alunos. Por meio desses registros escritos foi possível estabelecer um processo dinâmico, em que a professora-pesquisadora realizava as leituras e, em seguida, formalizava uma devolutiva para os grupos e/ou aluno e, concomitantemente a esse processo, os alunos faziam o mesmo para a professora.

Outro registro foram as cartas que os alunos trocaram com as estudantes de Pedagogia durante o estágio docente²² da professora-pesquisadora. Numa das interações com essas orientandas, foram apresentadas fotografias produzidas pelos alunos para que essas, em grupos, escrevessem uma carta para os grupos, comentando sobre as fotos do ponto de vista da Geometria. Essas cartas foram respondidas pelos grupos, gerando outra resposta por parte das graduandas.

Registros videogravados

Os registros em vídeo, produzidos em grupo ou individualmente, também foram produzidos pelo MP5; somente o primeiro vídeo foi feito com uma filmadora gentilmente cedida por uma funcionária da escola. Esses vídeos eram mostrados posteriormente na sala de informática para os alunos, quando possível, a fim de que pudessemos discutir sobre eles. Para esse trabalho apoiamos-nos em Powell, Francisco e Maher (2004) que destacam as potencialidades do uso do vídeo como instrumento de reflexão da sala de aula.

²¹ Reiteramos que, neste trabalho, os registros dos alunos estão apresentados na formatação em itálico e sem o uso das aspas.

²² Refere-se ao estágio docente feito no curso de Pedagogia como exigência da Capes para os bolsistas.

O uso do vídeo permite ao pesquisador levantar muitos dados para a pesquisa, mas também tem as suas limitações, como qualquer instrumento metodológico adotado. Assim, nenhum instrumento pode dar conta de registrar tudo. No entanto, acreditamos que aí possam residir também outros indícios que contribuam para uma reflexão sobre os procedimentos de documentação da pesquisa.

Diários de campo

Os diários de campo foram produzidos a partir das anotações realizadas em sala de aula. Nele foram descritos, minuciosamente, os objetivos previamente estabelecidos (o que se pretendia observar / realizar); o relato da observação/intervenção (o que aconteceu durante a intervenção/observação) e comentários pessoais sobre a tarefa: análises, dificuldades, sentimentos vivenciados. Neste trabalho, os registros do diário de campo foram apresentados na formatação em itálico e sem o uso das aspas.

Concebemos que a produção dos diários de campo na pesquisa, por ter um caráter muito proximal e pouco formal do pesquisador, pode trazer valiosos dados que, se não tivessem sido registrados, perder-se-iam, pois a memória não possibilita codificar tudo. Outro aspecto importante em relação aos diários de campo é que eles, quando bem escritos, conseguem captar a essência do momento vivenciado.

A possibilidade de utilizar esse instrumento na pesquisa possibilita retomar uma escrita reveladora e imersa por imagens que vêm à tona; códigos e sensações que, embora embaralhados, podem revelar ao pesquisador importantes indícios que possibilitam clarificar alguns dados nesse processo e refletir sobre eles. Bogdan e Biklen (1994, p. 165) apontam:

[...] A ênfase é na especulação, sentimentos, problemas, ideias, palpites, impressões e preconceitos.[...] Espera-se que você deixe sair tudo: confesse os seus erros, as suas inadequações, os seus preconceitos, os seus gostos e aversões. Especule acerca daquilo que pensa que está a aprender, aquilo que vai seguir, e qual será o resultado do estudo que está a empreender.

É importante destacar que, para dar início à realização da pesquisa em sala de aula, programamos uma aula por semana dedicada aos estudos de Geometria; no entanto, em alguns momentos, ocupamo-nos de duas aulas semanais para que o percurso não fosse interrompido. Para cada uma delas, planejamos uma sequência de tarefas elaboradas em conjunto com a orientadora, com base no livro *Espaço e forma: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino*

Fundamental (PIRES; CURI; CAMPOS, 2000). Essa sequência, no entanto, tornou-se bastante flexível em virtude das demandas que apareciam durante as aulas, distanciando, portanto, de uma linearidade nas tarefas. Novas ideias constituíam-se, tornando as tarefas bastante instigantes. Fizemos também o uso de algumas atividades do AM- (Atividades Matemáticas)²³ e do livro didático.

No quadro abaixo, trazemos as siglas e os símbolos utilizados na análise:

Siglas	Instrumentos
r.a.	Registro escrito em grupo ou individual
n.o.	Registros videogravados
d.c.	Diário de campo da professora-pesquisadora

Quadro 2- Siglas e instrumentos

Apresentamos, a seguir, um quadro das tarefas realizadas em sala de aula.

Data da tarefa	Documentação	Tarefa	Forma de realização
05/03/2009	Registro escrito	Produção de texto “Escreva sobre as suas lembranças das aulas de Geometria”.	individual
24/03/2009	Registro escrito	Escrita coletiva do texto “Descreva o local onde você mora” ²⁴ ; o texto escolhido foi do aluno Leo.	Coletivo (professora como escriba)
30/03/2009	Desenho	Com base no texto “Descreva o local onde você mora” faça a ilustração.	Individual
07/04/2009	Registro fotográfico	Escolha de um espaço da escola para ser fotografado. Leitura de texto informativo “A história da Geometria” e ilustração.	Saída em grupo e registro individual Individual
08/04/2009	Registro fotográfico	Continuação -Escolha de um espaço da escola para ser fotografado.	Saída em grupo e registro individual
16/04/2009	Registro escrito	justificativa da escolha da sua foto.	Individual
17/04/2009	Registro	Utilização de um <i>datashow</i> para a	Individual

²³ Esse material foi criado pela Secretaria de Estado da Educação – São Paulo - pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), na década de 1980. O material faz parte do acervo particular da professora-pesquisadora.

²⁴ Esse texto foi produzido na aula de Português; no entanto, ele foi utilizado posteriormente, na aula de Geometria.

	videogravado	exibição das imagens produzidas pelos alunos e filmagem de depoimentos na sala de informática.	
18/04/2009	Registro videogravado	Exibição da gravação produzida no dia 17/04/2009.	Grupo
19/05/2009	Registro escrito	Percepções – manipulação dos sólidos geométricos e produção de relatórios. Sequência de atividades – elaboradas com a orientadora - caixas, suas planificações e representações.	Grupo
26/05/2009	Registro escrito	Tarefas no livro didático. Sequência de atividades – elaboradas com a orientadora - minha coleção de caixas Desmontando caixas e separando objetos.	Individual Grupo
2/06/2009 9/06/2009	Registro escrito	Tarefas no livro didático.	Individual
10/06/2009	Registro escrito Desenho	Separando os objetos por regularidades e produção de relatório. Devolutiva da professora. Desenho dos sólidos geométricos (prismas e pirâmides).	Grupo Individual
15/06/2009	Registro fotográfico	Produção de fotografias pela professora-pesquisadora.	Individual
16/06/2009	Registro escrito	Leitura dos registros escritos realizados na aula anterior e verificação da necessidade de mudanças.	Grupo
17/06/2009	Registro escrito	Leitura da devolutiva da professora. Escrita da história do “Prismolíndio e do Piramilíndio” (essa atividade foi proposta em Língua Portuguesa e acabou sendo aproveitada para o projeto de pesquisa).	Grupo Individual
22/06/2009	Registro escrito	Escuta das histórias do “Prismolíndio e do Piramilíndio”, votação para a escolha das melhores. Leitura do texto produzido no dia 05 de março e verificação da necessidade de fazer alguma alteração.	Grupo Individual
23/06/2009 24/06/2009	Registro escrito	Escuta das histórias e votação para a escolha das melhores.	Grupo
30/06/2009	Registro fotográfico	Produção de fotografias dos espaços escolares e identificação de objetos que possuem as propriedades dos sólidos geométricos.	Grupo

02/07/2009	Registro fotográfico	Retomada da tarefa ²⁵ de fotografar os espaços escolares e identificação de objetos que possuem as propriedades dos sólidos geométricos.	Grupo
	Registro escrito	Escrita sobre as fotos tiradas no dia 30/06 e 02/07.	Grupo
	Registro escrito	Escrita sobre o que foi aprendido nesse semestre com o objetivo de verificar o que apareceria de Geometria nos escritos.	Individual
24/08/2009		Retomada das seis histórias escolhidas e combinados sobre os materiais para a criação dos personagens.	Grupo
25/08/2009	Registro fotográfico	Oficina de criação dos personagens das histórias do Prismolíndio e do Piramílíndio.	Grupo
26/08/2009	Registro fotográfico	Continuação da Oficina de criação dos personagens das histórias do Prismolíndio e do Piramílíndio.	Grupo
	Registro fotográfico	Retomada dessa tarefa a pedido de alguns grupos – Produção de fotografias dos espaços escolares e identificação de objetos que possuem as propriedades dos sólidos geométricos.	Grupo
01/09/2009	Registro escrito	Escrever sobre as fotos tiradas pela professora.	Individual
	Desenho	Desenho da história.	Individual
01/10/2009		Realização de uma planificação	Individual
	Desenho	Desenho “As figuras planas de...”	Individual
02/10/2009	Desenho	Desenho “As figuras planas de...” no papel quadriculado.	
8/10/2009	Desenho	Completando a “Coleção de...” no papel quadriculado.	Individual
		Atividades Matemáticas (AM)- As peças do Tangran.	Individual
9/10/2009	Registro videogravados	Filmagem da TVE Educativa de Jundiaí- Tarefas envolvendo várias etapas: Manipulação dos sólidos geométricos, escrita das propriedades, desenho dos sólidos geométricos, produção de fotografias.	Grupo
14/10/2009	Registro escrito	Produção de texto “Minhas aulas de Geometria”.	Individual
	Registro	Solicitação ao aluno Leo para	

²⁵ Foi retomada em virtude do grande número de faltas dos alunos ao final do semestre

	fotográfico	fotografar o percurso de onde ele mora até a escola.	Individual
15/10/2009	Registro escrito	Estilista por um dia. Atividades Matemáticas (AM)- Separando quadriláteros.	Individual
20/10/2009	Registro fotográfico	Produção de fotografias de figuras planas. Escolha das fotos para as alunas do curso de Pedagogia.	Saída em grupo e registro individual
26/10/2009	Leitura	Socialização da carta da Fernanda. Tarefa para as alunas de Pedagogia – USF- Itatiba (Estágio Capes). Disponibilização de fotografias para que as alunas possam escrever sobre elas mesmas.	Grupo Grupo
27/10/2009	Registro fotográfico	Continuação da produção de fotografias de figuras planas	Saída em grupo e registro individual
29/10/2009	Registro escrito	Escrita de carta sobre as fotografias produzidas nos dias 20/10/2009 e 27/10/2009 Leitura da carta das alunas de Pedagogia – USF- Itatiba.	Grupo Grupo
30/10/2009	Registro escrito	Tarefas no livro didático sobre mapas e croquis e discussão sobre ruas paralelas e perpendiculares e o conceito de ponto de referência.	Individual
31/10/2009	Registro escrito	Devolutiva das cartas produzidas nos dias 20 e 27/10.	Grupo
01/11/2009	Registro escrito	Carta	Professora
02/11/2009	Registro escrito	Resposta da carta para os alunos da Pedagogia.	Grupo
4/11/2009	Registro escrito	Devolutiva realizada pelos alunos da carta das alunas de Pedagogia – USF- Itatiba.	Grupo
	Registro fotográfico	Mapeando espaços.	Individual
5/11/2009	Registro escrito	Carta da professora	Individual
6/11/2009	Registro escrito	Escrita de texto com base no mapa produzido na aula anterior.	Individual
	Registro fotográfico	Brincando com a máquina fotográfica.	Grupo
10/11/2009	Registro escrito	Trabalhando mapas por meio de uma foto produzida pelos alunos.	Individual
	Desenho	Criação do logotipo para o fórum.	Individual

	Registro escrito	Convite para escrita sobre uma foto.	Individual
12/11/2009		Devolutiva para os grupos.	
13/11/2009	Registro escrito	Devolutiva dos textos com base no mapa produzido na aula do dia 6. Devolutiva da carta do dia 5. Socialização da fotografia – medição do piso.	Individual Individual Grupo
16/11/2009	Registro fotográfico Registro escrito Registro escrito	Pesquisa sobre o surgimento da fotografia no Brasil. Produção de fotografias sobre os pontos de referência da escola. Continuação da medição do piso. Elaboração de uma propriedade sobre o quadrado.	Grupo Grupo Grupo Grupo
25/11/2009	Registro escrito Registro escrito	Devolutiva da professora da tarefa do dia 16. Escrita de uma carta explicando a um estudante como foram as suas aulas de Geometria em 2009. Socialização da pesquisa dos alunos. Leitura do texto “ O surgimento da fotografia no Brasil”. Leitura do texto “ O diário de Anne Frank”.	Grupo Individual
26/11/2009	Desenho Registro escrito	Localização no <i>Foot</i> com os pontos de referência produzidos no dia 16. Resposta ao questionário elaborado pela professora para a montagem do fórum de Geometria.	Individual Individual
27/11/2009	Registro escrito	Retomada das fotografias produzidas na primeira tarefa (com foco na Geometria).	Individual
29/11/2009	Registro escrito	Devolutiva da professora.	
30/11/2009	Registro escrito Desenho	Produção de um texto sobre o que foi aprendido em Geometria. Produção de texto “ A máquina fotográfica mágica”. Desenho de uma figura plana ou espacial.	Individual Individual Individual

	Registro escrito	Produção de um Boletim Informativo da Geometria.	Individual
2/12/2009	Registro escrito	Leitura da devolutiva da professora.	Grupo
3/12/2009	Registro escrito	Socialização das cartas recebidas. Produção de texto “No país da Geometria”.	Individual Individual
4/12/2009	Registro escrito	Devolutiva da professora da produção de um texto sobre o que aprendeu em Geometria, realizada no dia 30. Jornal da Geometria.	Individual
	Registro escrito		Individual
9/12/2009	Registro escrito	Interpretando um registro escrito imaginário.	Individual
12/12/2009		Realização do fórum.	

Quadro 3- Tarefas realizadas em sala de aula

2.5 O processo de análise

A análise do material documentado ocorreu por meio da “análise de conteúdo” (FRANCO, 2003). Tomar como referência a análise de conteúdo permite ao pesquisador interpretar uma linguagem de diferentes formas, que podem se configurar tanto na forma explícita quanto na implícita. Certamente, esse processo de análise, por ser bastante complexo, requer que nos debruçemos incisivamente sobre os dados obtidos.

Franco (2003) traz também três elementos importantes que devem ser considerados no processo de análise. O primeiro deles é o “conteúdo manifesto” que, na sua essência, expressa o que se manifesta acerca dos dados recolhidos, portanto, tomado como ponto de partida do processo de análise; o segundo é o “conteúdo latente” que, embora muitas vezes difícil de ser interpretado, merece relevância; e o terceiro é o conceito de “inferência” que possibilita que, de posse do conteúdo manifesto, seja possível produzir inferências. Nesse sentido, concordamos com Franco (2003, p. 25) quando diz que

produzir inferências é, pois, *la raison d’être* da análise de conteúdo. É ela que confere a esse procedimento relevância teórica, uma vez que implica, pelo menos, uma comparação, já que a informação puramente descritiva, sobre conteúdo, é de pequeno valor. (destaques da autora)

Sem dúvida, o processo de análise é uma das etapas mais relevantes e densas da pesquisa. A partir da produção de dados e dos instrumentos utilizados, tomamos como

ponto de partida o uso de categorias de análise. Tais categorias não foram eleitas *a priori*, mas emergiram da documentação da pesquisa e de uma análise cuidadosa da professora-pesquisadora e da orientadora que possibilitou dar conta de responder à questão central, que são os objetivos da pesquisa que norteiam o trabalho.

Concordamos com Franco (2003) quando afirma que, para a criação de categorias, alguns princípios devem nortear o processo. São eles: (a) “a exclusão mútua” — em que se deve priorizar uma consistência nas categorias; (b) “a pertinência” — como o próprio nome sugere, significa ter pertinência; e (c) “a objetividade e a fidedignidade” — a fim de que sustentem confiabilidade na pesquisa.

Pautando-nos em Franco (2003) para a análise dos documentos da pesquisa, realizamos a leitura “flutuante” e a escolha dos documentos que permitiram indicar as opções a serem feitas. Em seguida, definimos as categorias. “A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação, seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos”. (FRANCO, 2003, p. 51).

Para isso, após muitas idas e vindas ao material documentado, identificamos possíveis categorias. No momento da análise, constatamos que algumas não se sustentavam, ou porque não dispúnhamos de dados suficientes ou porque havia sobreposição – as categorias não eram excludentes mutuamente. Finalmente, conseguimos escolher um caminho para a análise, centrada em duas categorias:

1. A elaboração conceitual em Geometria. Nessa categoria elencamos cinco subcategorias: a percepção do espaço; a identificação das características dos sólidos geométricos; a identificação das características das figuras planas; os significados e os sentidos geométricos em movimento e a escritura de cartas, possibilitando o compartilhamento de ideias.
2. A discussão das espacialidades possibilitadas pelas imagens produzidas pelos alunos com a máquina fotográfica. Nessa categoria, identificamos quatro subcategorias: espaço-controle, espaço leitura-escrita, espaço-sonho e espaço-fronteira. Destacamos que no espaço-fronteira, a professora-pesquisadora, além de trazer os registros dos alunos e as análises traz também as reflexões sobre o seu percurso acadêmico e a sua (trans)formação.

Para a análise de algumas dessas categorias, elegemos as tarefas que foram mais significativas. Assim, em algumas subcategorias utilizamos uma única tarefa.

3 EDITANDO AS IMAGENS E AS PRODUÇÕES DE NARRATIVAS: A APROPRIAÇÃO DOS CONCEITOS GEOMÉTRICOS ESCOLARES PELOS ALUNOS

*“As palavras e as imagens, quer se queira ou não, revezam-se, interagem, completam-se e esclarecem-se com uma energia revitalizante, enfim, nutrem-se e exaltam-se umas às outras. Quanto mais se trabalha sobre as imagens mais se gosta das palavras”
Martine Joly*

3.1 Introdução

Neste capítulo, trazemos a utilização da máquina fotográfica como ferramenta para o ensino de Geometria e, conseqüentemente, o registro fotográfico produzido pelos alunos, bem como os registros escritos que propiciaram o movimento de elaboração conceitual. Em relação à fotografia, Kossoy (2001, p. 153) aponta:

A imagem fotográfica informa sobre o mundo e a vida, porém em sua expressão e estética próprias. ‘Existe um pensamento plástico, como existe um pensamento matemático ou um pensamento político, e é essa forma de pensamento que até hoje foi mal-estudada’, dizia Francastel décadas atrás; e a colocação continua válida hoje.

As imagens produzidas foram tecidas e guiadas pela linguagem e pela escrita nas aulas de Matemática. Para Andrade (2002, p. 52): “A imagem comunga com o texto para nos fazer melhor compreender e elaborar uma análise desses significados”.

O trabalho com a fotografia deve sempre levar em conta o porquê de ter sido produzida e quem a produziu, ou seja, é necessário ter pistas suficientes para poder contextualizar as imagens. Mencionamos que neste momento pouco importa a qualidade técnica da foto, por não se tratar de uma aula de fotografia.

A fotografia é uma linguagem com a qual podemos tecer um texto sobre o mundo. Apoiando-nos em Jean Keim (1971, apud KOSSOY, 2001, p.79):

Se a foto julga-se um documento e quer ser apresentada como tal, as informações escritas são de primordial importância. Esta verdade elementar é frequentemente esquecida pelos que consideram que a fotografia basta-se em si mesma. Portanto, tais informações são indispensáveis em todos os casos, seja quando a imagem é utilizada

em um trabalho de pesquisa, seja para fins educativos, seja para denunciar uma situação a título de informação.

Quais as potencialidades do registro fotográfico para o ensino de Geometria? Esse é o nosso propósito no presente capítulo. Os registros documentados ao longo da pesquisa possibilitaram-nos identificar o movimento de elaboração conceitual da Geometria escolar. Essa é, portanto, a categoria central de análise neste capítulo. Essa categoria se organiza a partir de cinco subcategorias: a percepção do espaço; a identificação das características dos sólidos geométricos; a identificação das características figuras planas; os significados e os sentidos geométricos em movimento e a escritura de cartas possibilitando o compartilhamento de ideias. A Figura 1 tenta mostrar o movimento de elaboração conceitual dessas subcategorias:

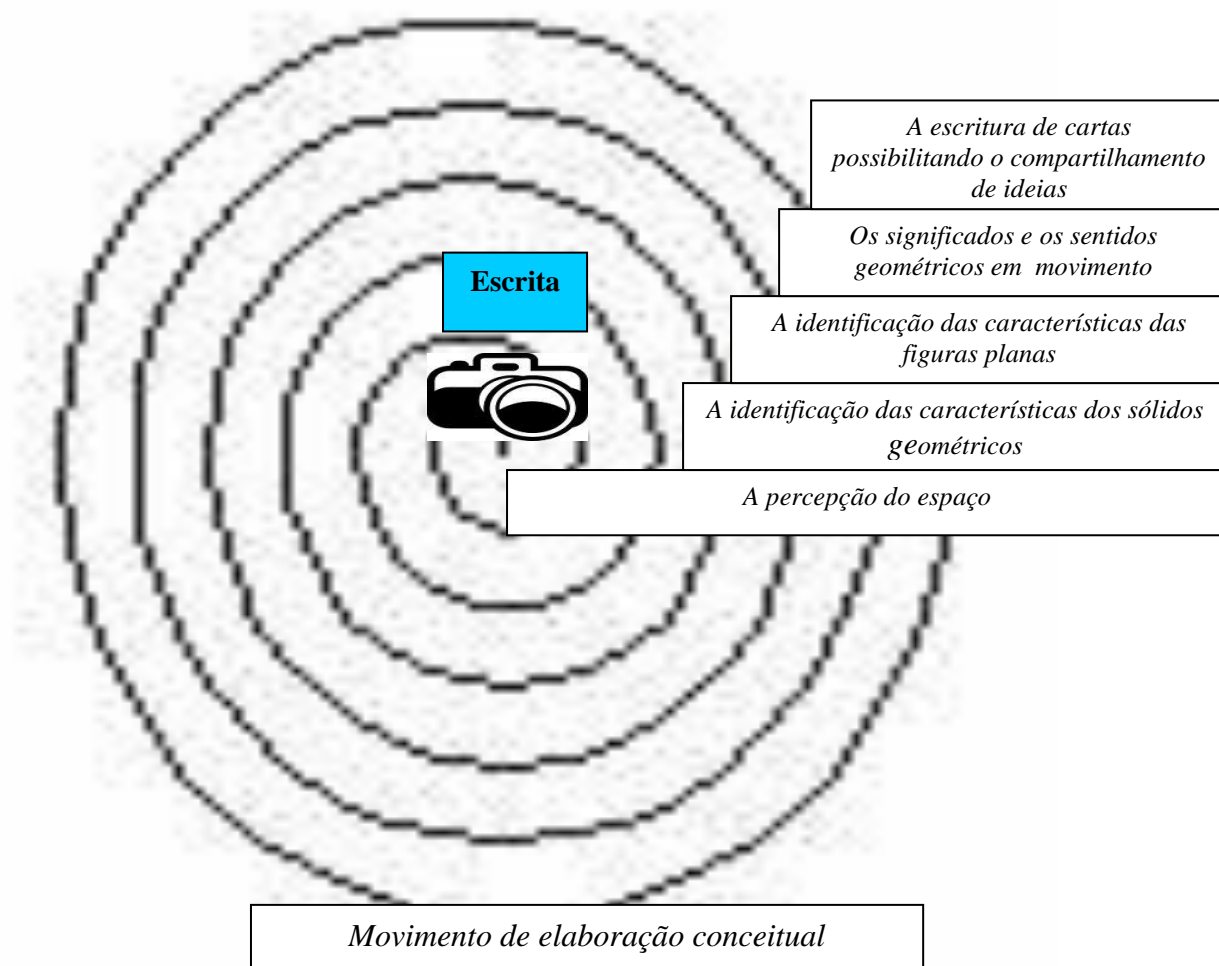


Figura 1- Categorias de análise

A compreensão desse movimento de elaboração conceitual requer que se explicito o contexto de sala de aula no qual a pesquisa se desenvolveu, destacando quais elementos foram fundamentais para tal elaboração.

3.2 O ambiente criado em sala de aula

Constituir um ambiente que seja ao mesmo tempo prazeroso e movido pelo desejo dos alunos aprenderem é um desafio para qualquer professor em sala de aula. Pesquisadores como AlrØ e Skovsmose (2010) apontam a predominância de uma cultura de aula de matemática com ênfase nas listas de exercícios de fixação, aulas expositivas e o professor tido como legítimo detentor do saber, portanto, cabendo ao aluno, muitas vezes, a condição de submissão ao seu mestre. Em relação à exposição oral, Facci (2004, p. 263) aponta: “O professor que se utiliza somente do recurso da exposição oral, do puro verbalismo, obterá, por parte do aluno, apenas uma assimilação vazia do conteúdo trabalhado”. Nesse sentido, pouco contribuindo para a aprendizagem dos alunos.

Sabemos também que o professor na sala de aula tem que lidar com a heterogeneidade, ou seja, nesse ambiente temos atores com histórias de vida singulares e com diferentes concepções de sentimentos e de saberes. Além disso, cada aluno tem o seu “tempo” para aprender, como apontado por Van de Walle (2009, p. 54):

O conhecimento e a compreensão são singulares para cada aprendiz. A rede de ideias de cada criança é diferente da criança seguinte. Quando forem formadas novas ideias, elas serão integradas naquela rede de um modo único. Não devemos tentar tornar todas as crianças cópias umas das outras.

Tais constatações nos mobilizaram no início da pesquisa para a criação de um outro ambiente em sala de aula. Partimos do pressuposto de que propiciar um ambiente pautado no diálogo, na interação e na aprendizagem dos alunos requer, por parte do professor, repensar essencialmente sobre a sua prática docente, ou seja, pensar, refletir e agir para transformá-la e se transformar e, ainda, compreender como o aluno aprende.

O ambiente a ser criado em sala de aula pelo professor deve possibilitar que os alunos sejam encorajados a falar e a serem escutados em suas certezas e incertezas por todos os atores que compõem esse cenário, ou seja, procurar estabelecer uma dinâmica interativa entre a professora e os alunos, corroborando com o pensamento de Van de Walle (ibidem, p. 39): “Quando os estudantes fazem matemática desse modo diariamente em um ambiente que encoraja o risco e promove a participação, a matemática se torna um empreendimento excitante”.

Acreditamos que um fator que esteve presente neste trabalho foi a mobilização dos alunos — e também da professora-pesquisadora — para a aprendizagem da Geometria. Isso foi potencializado pelo ambiente criado em sala de aula, no qual havia desejo, intenção, interesse e vontade de aprender por parte dos alunos e também da professora-pesquisadora.

Dessa forma, conseguimos criar uma cultura social em sala de aula, tal como defendem Hiebert et al. (1997), em que a natureza das tarefas, o trabalho em grupo e as intervenções da professora-pesquisadora foram centrais.

3.2.1. Propostas de tarefas significativas

Propor tarefas significativas para os alunos é uma atividade bastante complexa, na medida em que o professor necessita ter clareza da sua elaboração e do seu desenvolvimento em classe, de forma a trazer sentido para os alunos, ou seja, possibilitar a circulação de significados. Destacamos que a seleção de tarefas é uma etapa decisiva, que pode colaborar ou não para a aprendizagem dos alunos.

Assim, ao tomarmos a elaboração de tarefas como um dos pontos principais, fazemos referência à ferramenta que foi disponibilizada aos alunos — no caso, a máquina fotográfica — e, ainda, para os significados e sentidos produzidos por ela.

Ao nos referirmos às ferramentas, estamos assumindo a perspectiva histórico-cultural, segundo a qual o sujeito, a partir das ferramentas que lhe estão disponíveis, transforma-as em artefatos ou instrumentos. Para Clot (2006, p. 24), o sujeito: “Se apropria das ferramentas se e somente se essas ferramentas responderem aos conflitos travados em sua atividade. Pode-se dizer isso da seguinte forma: eles são apropriados *por ele* se eles são apropriados *para ele*”. (destaques do autor)

Para os alunos, a utilização da máquina fotográfica provavelmente produziu sentidos para a observação e a percepção do espaço escolar. Esse espaço, retratado nas imagens registradas, pode possibilitar processos de significação geométricos, ou não.

Sabemos também que, diante da complexidade do trabalho do professor, propiciar tarefas que promovam interesse nem sempre é possível em todos os momentos. Partimos da premissa de que em uma tarefa alguns pontos devem ser considerados importantes para o desenvolvimento dela. Na elaboração de tarefas, pensamos que o ponto de partida seja levar em consideração o que os alunos já sabem

sobre determinado conceito para eles começarem a estabelecer as relações; isso implica considerarmos o nível de desenvolvimento real do aluno.

No caso específico da Geometria, muitas vezes, ao iniciarmos o trabalho em sala de aula, constatamos que o pouco conhecimento que os alunos trazem foi produzido nas suas interações na vida cotidiana e, portanto, sem um caráter conceitual, considerado científico.

Assim, o professor exerce papel relevante, ou seja, ele precisa ser o mediador para que os alunos possam avançar, dos conceitos espontâneos para os científicos. De acordo com Facci (2004, p. 210):

O professor, neste aspecto, constitui-se como mediador entre os conceitos científicos e os alunos, fazendo movimentar as funções psicológicas superiores destes, levando-os a fazer correlações com os conhecimentos já adquiridos e também promovendo a necessidade de apropriação permanente de conhecimentos cada vez mais desenvolvidos e ricos.

Hiebert et al. (1997) propõem três características centrais para uma tarefa: precisa ser problemática para os estudantes, ou seja, eles precisam ver a tarefa como uma situação interessante a ser resolvida e que tenha sentido; as tarefas precisam estar conectadas com o que os alunos já sabem; a tarefa precisa engajar os estudantes a pensarem matematicamente — no nosso caso, geometricamente — ou seja, ela precisa oferecer aos estudantes a oportunidade de refletir sobre as ideias matemáticas.

Nesse sentido, o professor, ao propor boas tarefas, mobiliza os alunos para o confronto de ideias, possibilitando processos de significação, ou seja, a concepção sobre um determinado conceito começa a ser modificada e ressignificada pelos alunos, estabelecendo, portanto, níveis de generalidade.

3.2.2 O trabalho em grupo

Um ambiente de sala de aula que promova o diálogo e as interações entre os alunos não pode prescindir do trabalho em grupo, haja vista que este oportuniza-lhes a comunicação de suas idéias, estabelecendo, portanto, um espaço de interação e de trocas entre eles. Concordamos com Van de Walle (2009, p. 49):

O pensamento reflexivo e, conseqüentemente, a aprendizagem, são enriquecidos quando o estudante se compromete e se envolve com os outros explorando, todos juntos, as mesmas ideias. Os estudantes “habitam” salas de aula. Uma atmosfera

interativa e reflexiva em sala de aula pode fornecer algumas das melhores oportunidades para aprendizagem.

Concebemos que o desenvolvimento de tarefas no trabalho em grupo possa fomentar o encorajamento, o respeito e a troca de ideias entre todos os alunos. Assim, a sala de aula torna-se um ambiente de interações em que se estabelece a confiança entre os envolvidos nesse processo. Ressaltamos que, nessa interação, os pontos de vista dos alunos podem ser muito diferentes, em virtude, principalmente, dos saberes que cada um possui. Ao discutir as interações durante as tarefas, Carvalho (2005, p.17) aponta:

Quando dois alunos se empenham activamente num confronto socio-cognitivo com o objetivo de desenvolver uma tarefa na sala de aula, estão presentes diferentes argumentos e pontos de vista, ou seja, o traço cognitivo do conflito. Contudo, além desse traço cognitivo, o sujeito tem igualmente de conseguir gerir o traço social da interacção, fundamental num contexto colaborativo, expresso no comportamento do outro e nas interpretações que faz acerca desse mesmo comportamento, havendo, por isso, a necessidade de gerir uma relação interpessoal ao mesmo tempo que se negociam abordagens e estratégias de resoluções diferentes.

Num ambiente de interações, os erros cometidos, tanto pelo grupo quanto individualmente, já não são mais vistos como um fator negativo e de frustrações pelos alunos. O erro, portanto, ao ser identificado na sala de aula durante uma socialização de tarefas, em que já se estabeleceu um clima de confiabilidade, pode ser interpretado como algo positivo, pois permite um momento de aprendizagem para todos. Assim, o erro, ao ser colocado em discussão pela classe, promove novas perspectivas sobre o pensar e o fazer matemático.

Nesse movimento em que a confiança se estabelece, não temos como dissociar o processo de colaboração que provavelmente se constitui entre os pares. A colaboração na realização das tarefas oportuniza que os alunos exponham as ideias e que essas possam contribuir para a aprendizagem. De acordo com Carvalho (ibidem, p. 15):

Quando se realizam tarefas de forma colaborativa na sala de aula, mais facilmente se discutem e explicam ideias, se expõem, avaliam e refutam pontos de vista, argumentos e resoluções, ou seja, criam-se oportunidades de enriquecer o poder matemático dos alunos, pois cada um dos parceiros está envolvido na procura da resolução para a tarefa que tem em mãos.

Na execução de tarefas, o trabalho em grupo propicia uma interação com os próprios alunos e com a professora. Entendemos, portanto, que a interação pode ser um facilitador para a aprendizagem, pois nesse momento tanto o professor como o aluno

podem cooperar no processo, promovendo o desenvolvimento. De acordo com Facci (2004, p. 241):

O conceito vigotskiano de zona de desenvolvimento próximo transforma a relação de autoridade do professor com o aluno, e mesmo o papel de interação no processo de aprendizagem, uma vez que, confere ao professor a função principal de ensinar, de dirigir o processo educativo, com a finalidade de potencializar as possibilidades do aluno, de forma que converta em desenvolvimento atual aquilo que estava na zona de desenvolvimento próximo.

Não é qualquer tipo de interação entre os pares nem de intervenção do professor que leva à aprendizagem. O professor, ciente disso, pode, intencionalmente, propiciar um ambiente rico de interações.

Além disso, o trabalho em grupo nas aulas possibilita estreitar as relações entre os alunos, compreender que todos os alunos são capazes de fazer matemática dentro de suas potencialidades, e ainda permitir aos alunos refletirem mediante as ideias que são colocadas em discussão.

3.2.3 A escrita como mediadora do processo de elaboração conceitual

Sabemos que a escrita não é um recurso ainda muito utilizado pelos professores, embora existam algumas iniciativas como o “Congresso de Leitura do Brasil” (COLE) e, especialmente a partir de 2003, o Seminário de Educação Matemática, que vêm trazendo suas contribuições nas questões acerca da leitura e da escrita nas aulas de Matemática. (NACARATO; LOPES, 2009).

É importante mencionarmos que o trabalho com a escrita e a leitura rompe com uma cultura de aula de matemática, em que muitas vezes predominam uma breve explanação pelo professor sobre os conteúdos e, em seguida, são apresentadas as listas de exercícios aos alunos que, posteriormente, são corrigidas. No entanto, não há uma possibilidade de comunicação e de troca de ideias em sala de aula. Concebemos que essa cultura de aula de matemática pouco contribui para a aprendizagem dos alunos.

Como analisam AlrØ e Skovsmose (2010, p. 52), numa cultura de aula em que predomina o “paradigma do exercício”, o padrão de comunicação existente entre professor e alunos é pautado no “absolutismo burocrático”. O professor pergunta e o aluno responde; só há um tipo de resposta. Mudar esse paradigma existente e pensar numa outra cultura de aula implica, necessariamente, que “Os padrões de comunicação

podem mudar e abrir-se para novos tipos de cooperação e para novas formas de aprendizagem”. (ibidem, p.58).

Por comunicação entendemos todos os processos pelos quais os alunos podem expor suas ideias – oralmente ou por escrito. Via de regra, a oralidade prevalece nas aulas de Matemática.

O trabalho com a escrita não é uma tarefa fácil tanto para o professor quanto para os alunos, pois demanda tempo e esforço, na medida em que o professor deve priorizar um retorno dos escritos para os alunos.

Nas primeiras escritas, os alunos podem apresentar dificuldades para expressar as suas ideias matemáticas, haja vista que não estão acostumados com a prática. Um outro fator que deve ser levado em consideração nesse momento é que as escritas começam a ser ampliadas durante as tarefas, na medida em que ocorre o processo de intervenção do professor. Assim, nesse processo de escrita, mediado pelo professor, os alunos começam a explicitar cada vez mais os seus conhecimentos, ou seja, quanto mais oportunidades os alunos tiverem de escrever, com mais facilidade poderão escrever matematicamente, trazendo as suas hipóteses e elaborando suas conjecturas.

Nesta pesquisa, a linguagem escrita foi uma das ferramentas que os alunos utilizaram para comunicar as suas ideias matemáticas. Para Oliveira (1995, p.13):

A escrita, além de ser, em si, um objeto de conhecimento, é um sistema simbólico que tem um papel mediador na relação entre sujeito e objeto de conhecimento e um artefato cultural que funciona como suporte para certas ações psicológicas, isto é, como instrumento que possibilita a ampliação da capacidade humana de registro, transmissão e recuperação de idéias, conceitos, informações. A escrita seria uma espécie de ferramenta externa que estende a possibilidade do ser humano para fora do seu corpo: da mesma forma que ampliamos o alcance do braço com o uso de uma vara, com a escrita ampliamos nossa capacidade de registro, de memória e de comunicação.

O processo de escrita nas aulas de Matemática rompe com o modelo de ensino tradicional de sala de aula. Esse movimento permite que os alunos possam ressignificar as suas escritas, atribuindo-lhes significados. Assim, o processo de escrita dos alunos nas aulas de Matemática potencializa a produção de significados. A escrita vai sendo ressignificada, portanto, os significados começando a ser apropriados pelos alunos. Os alunos assumem a responsabilidade pelo próprio processo de aprendizagem, principalmente quando as regras do jogo são claras e eles já sabem de antemão que há um destinatário para as suas escritas – o professor ou outro qualquer.

O processo de escrita também pode ser uma ferramenta para a comunicação entre os alunos e o professor e, ainda, entre os próprios alunos, quando socializada em sala de aula. Nesse sentido, a escrita pode ser vista como mediadora, ou seja, com ela é possível identificarmos as concepções que os alunos têm sobre determinado conteúdo, como pensam sobre determinado assunto, como elaboram seus conceitos, bem como os equívocos que cometem.

No momento da escrita, o aluno necessita organizar as suas ideias para serem colocadas no papel, ou seja, precisa pensar matematicamente, precisa também encontrar um vocabulário apropriado e refletir criticamente sobre seu texto. Para Nacarato e Lopes (2009, p. 34), “A ação de escrever permite que ele [o aluno] tenha tempo para pensar, processar seus raciocínios, corrigir, rever o que escreveu e reestruturar sua escrita”. Nessa escrita produzida pelo aluno, o professor assume papel fundamental, cabendo a ele realizar as intervenções adequadas. As intervenções necessitam estar pautadas em bons questionamentos, propiciando que os alunos possam avançar na elaboração conceitual e também sinalizar os enganos cometidos por eles.

Nesse sentido, a escrita nas aulas de Matemática permite uma reflexão constante da aprendizagem dos alunos bem como possibilita que o professor reflita sobre a sua prática. Assim, a escrita torna-se mediadora do processo de elaboração conceitual.

3.2.4 As minhas intervenções como professora-pesquisadora

Concebemos que estabelecer em sala de aula uma dinâmica em que os alunos e o professor possam compartilhar as suas ideias é imprescindível. A aprendizagem pode tornar-se produtiva, na medida em que se tem um mediador, ou seja, um professor que promove intervenções adequadas. Essa intervenção, no entanto, precisa, necessariamente, propor desafios para os alunos, trazer questionamentos produtivos com a finalidade de que eles se sintam “incomodados” de alguma forma, fazendo-os pensar sobre as suas ideias matemáticas. Conforme Passos (2009, p.118),

Uma das formas mais importantes de que o professor dispõe para orientar o discurso na sala de aula é fazer perguntas aos alunos. Questionando-os, o professor pode detectar dificuldades de compreensão de conceitos para ajudá-los a pensar. Entretanto, fazer boas perguntas não é tão simples como parece. Perguntas que suscitam resposta do tipo “sim” ou “não” ou que, na sua formulação, já incluam a própria resposta não ajudam muito o aluno a raciocinar.

A intervenção é uma atividade complexa, pois pressupõe que o professor tenha domínio dos conteúdos para fazer boas mediações, possibilitando aos alunos ampliar os conceitos que estão sendo estudados em sala de aula. De acordo com Lompscher, Márkova e Dadidov (1987, apud FACCI, 2004, p. 230): “O que é peculiar na atividade docente em relação a qualquer outra atividade é que esta consiste em sempre firmar o acesso do aluno a uma nova realidade, a um novo conhecimento sistematizado.”

Nesse contexto, ressaltamos a importância do trabalho do professor em sala de aula. Partilhando das ideias trazidas por Facci (2004) nos aspectos que tangem à intervenção, o professor, ao utilizar a intervenção pedagógica, possibilita aos alunos a apropriação dos conhecimentos.

Outro ponto relevante no processo de intervenção pelo professor nas aulas de Matemática é a comunicação com os alunos, pois nesse processo os estudantes começam a adquirir cada vez mais a capacidade de pensar matematicamente, rompendo com a crença de que aprender matemática é privilégio de poucos.

A intervenção possibilita que o professor crie um ambiente de negociação de significados, permitindo que os alunos expressem as suas idéias, estejam elas certas ou não. Essa flexibilidade permite aos alunos construírem caminhos para a aprendizagem.

A explicitação do ambiente criado em sala de aula nesse trabalho foi necessária para que analisássemos a primeira categoria o movimento de elaboração conceitual em Geometria.

3.3 O movimento de elaboração conceitual em Geometria

Essa categoria permeou grande parte das tarefas realizadas pelos alunos. Esse movimento ocorreu de forma gradativa. Constatamos que as ideias dos alunos foram sendo modificadas mediante a realização de tarefas significativas e as interações entre mim, como professora-pesquisadora, e eles e, ainda, as mediações realizadas em sala de aula e o processo de escrita.

Ressaltamos que um dos pontos relevantes do movimento de elaboração conceitual dos alunos foi a mediação da professora-pesquisadora durante as tarefas. O conceito de mediação na perspectiva histórico-cultural pode ser compreendido tal como defende Pino (1991, p. 34): “Trata-se de um instrumento conceitual extremamente adequado para fazer avançar um pensamento psicológico cujo postulado fundamental é que as funções psíquicas humanas têm sua origem nos processos sociais”. A mediação

pode provocar uma desestabilização do pensamento dos alunos. Marques e Marques (2006, apud GEHLEN; MALDANER; DELIZICOV, 2010, p.135) afirmam: “No entender dos autores, para Vygostsky, a construção do conhecimento procede de uma ação partilhada, que implica um processo de mediação entre sujeitos”. Assim, a mediação torna-se elemento fundamental para a aprendizagem.

No processo de mediação em sala de aula, não há como desconsiderar a relação existente entre os conceitos espontâneos e os conceitos científicos. Como destacado no capítulo 1 deste trabalho, esses conceitos possuem uma relação de proximidade entre si, embora mantenham suas particularidades. De acordo com Facci (2004, p. 224):

O limite que separa os dois tipos de conceitos é muito lábil, e ambos processos estão intimamente interligados. O desenvolvimento do conceito científico deve apoiar-se em um conceito espontâneo já apropriado pelo indivíduo, e este não pode ser indiferente à formação daquele conceito.

A aprendizagem dos alunos se dá num movimento contínuo de significações, passando de movimentos intuitivos para generalizações mais abstratas. Conforme Pozzo et al., (1991, apud GEHLEN; MALDANER; DELIZICOV, 2010, p.138): “A aprendizagem científica não se configura com uma mudança conceitual, mas como a ‘passagem de uma forma de conceituar outra’.(destaques dos autores).

Nosso propósito é evidenciar esse movimento.

3.3.1 A percepção do espaço

Nessa subcategoria de análise, trazemos o movimento construído pelos alunos acerca das noções espaciais. Destacamos que a percepção do sujeito constitui-se num movimento contínuo e isso pode ser constatado por meio de sua linguagem. Em relação à percepção, Vygotsky (1989, apud NACARATO, 2000, p. 199, destaque no original) comenta: “linguagem e percepção estão ligadas”. A criança, inicialmente, percebe o mundo imediato e a função primária da fala: é a “rotulação”. Assim, percebemos o quanto a linguagem é importante para identificar como a noção de percepção vai sendo construída pelos alunos. Apoiando-nos também nas ideias de Del Grande (1994, p.156) trazemos: “A percepção espacial é a faculdade de reconhecer e discriminar estímulos no espaço, e a partir do espaço, e interpretar esses estímulos associando-os a experiências

anteriores”. Nesse sentido, o ensino de Geometria deve priorizar que os alunos possam discutir, representar e construir para ampliar as suas percepções.

Dentre as tarefas trabalhadas que envolveram a percepção do espaço, elegemos uma delas a partir dos seguintes critérios: ser uma tarefa mais abrangente, que possibilitasse maior discussão entre os alunos, e envolvesse vários conceitos matemáticos e não matemáticos e que, portanto, demandasse maior tempo e envolvimento dos alunos. A tarefa envolveu as seguintes etapas:

- Produção de um texto em Língua Portuguesa: “Descreva o local onde você mora” para um trabalho com o gênero textual descrição. Como o texto produzido pelos alunos trazia elementos da Geometria, resolvemos ampliar o trabalho com ele.
- Revisão coletiva de um texto. Esta é uma prática da sala de aula dos anos iniciais. A professora seleciona um texto que gostaria de explorar com a classe, solicita a autorização do autor para que o mesmo seja reestruturado coletivamente. Nesse caso, selecionamos o texto de Leo.
- Os alunos ilustraram o texto do Leo. Trazemos quatro ilustrações para a análise: Leo, Mário, Júlio e Kauan.
- Leo leva a máquina fotográfica para realizar fotos do percurso que fazia de sua casa até a escola. Disponibilizamos a máquina para ele, em virtude de que Leo residia próximo da escola e fazia o percurso a pé.
- As fotos produzidas por Leo foram disponibilizadas para que os alunos, individualmente, elaborassem o mapa, representando com os pontos de referência, o percurso de Leo da sua casa até a escola. Trazemos para análise o mapa do próprio Leo na tarefa “Mapeando espaços”, com o objetivo de analisar o movimento de percepção.
- Produção de um texto individual a partir do mapa construído. Além do texto do próprio Leo, trazemos também o de Kauan.

Texto coletivo e sua ilustração

Para iniciar a análise, trazemos o texto de Leo revisado coletivamente. Os sublinhados são nossos para este movimento de análise.

Descreva o local onde você mora

Eu moro com a minha mãe. Nós moramos na rua: Antonio Tacildo Vion, nº 679. Do lado direito da minha casa tem um terreno baldio e o mato cada dia está mais alto, quase invade a nossa casa.

Perto da minha casa tem uma mercearia que funciona das 6h30 às 20 h. Nessa mercearia, todos os dias eu compro pães antes de ir à escola.

A escola em que estudo fica perto da minha casa, de a pé gasto mais ou menos uns cinco minutos.

Ah, quase estava me esquecendo que perto da minha casa também tem uma Lan House.

Quando posso vou à casa de meu amigo Mateus para podermos brincar juntos.

Quase todos os dias alguns meninos jogam bola na rua e faz um tremendo barulho. Essa é a rua onde eu moro.

Figura 2 - Texto revisado do aluno Leo (24/03/2009)

Que elementos Leo trouxe em seu texto? Constatamos que ele foi além de uma mera descrição. Ele traz elementos de sua rotina cotidiana (compra pães, sabe o horário de funcionamento da mercearia e o tempo que gasta para ir a pé até a escola), além de situar-se afetivamente (“Eu moro com a minha mãe”, “Quando posso...”) e espacialmente (traz nomes de ruas e pontos de referência). Pode-se dizer que Leo sintetiza: o espaço vivido, o percebido e o concebido, conforme aponta Hannoun (1977), ou seja:

- o espaço vivido é aquele em que o sujeito está em contato com o espaço em que vive;
- o espaço percebido é aquele que o sujeito já conhece sem a necessidade da experiência anterior;
- o espaço concebido é definido pelas formas que já não são mais percebidas na totalidade, mas pelas representações entre elas e suas propriedades.

A seguir trazemos a ilustração realizada por Leo:



Figura 3- Desenho do aluno Leo na Tarefa: Com base no texto “Descreva o local onde você mora e faça a ilustração” (30/03/2009).

Na ilustração, Leo representa os pontos de referência que destacou no texto: o terreno baldio, ao lado de sua casa – a casa de número 679; a mercearia e a *lan house*. Ao lado da mercearia, ele representa o bar- elemento não apontado no texto.

Leo, por ter a vivência, ilustra o seu desenho com todos os elementos do texto, inclusive os meninos jogando bola. No texto, ele não se inclui no grupo desses meninos. Não seria uma atividade que ele desenvolve; conhecedora do perfil de Leo, suponho que sua preferência seja pela *lan house*.

Apesar de tantos detalhes apontados no texto de Leo, as imagens espaciais que ele propiciou vão variar de aluno para aluno. Cada um fez uma representação a partir de sua interpretação.

Apresentamos os desenhos dos alunos Mário, Júlio e Kauan, com o objetivo de analisar a percepção espacial que eles têm de um lugar que não faz parte da vivência deles.



Figura 4 - Desenho do aluno Mário (30/03/2009)

No desenho produzido pelo aluno Mário, os pontos de referência apontados pelo texto do Leo encontram-se todos de um mesmo lado da rua. Isso faz sentido, pois Mário faz uma representação de um espaço que não é peculiar a ele.

Não há como desconsiderar uma diferença entre os desenhos de quem se remete a um espaço que conhece e do outro, no caso do Mário, cujo espaço não é de sua vivência. Destacamos que Mário fez questão de destacar a vinda do seu amigo Leo a pé à escola.

Júlio, por sua vez, apresentou o seguinte desenho:



Figura 5- Desenho do aluno Júlio (30/03/2009)

Observamos, no desenho de Júlio, a presença do ônibus escolar que segue em direção à escola e torna-se uma referência para ele, pois o aluno se utiliza dele todos os dias; no entanto, isso não foi citado no texto do Leo. Assim, acreditamos que são os significados que Júlio atribuiu ao contexto apresentado por Leo.

Ainda em relação aos meios de transportes, o aluno desenhou o ônibus que circula pelo bairro, desenhou também um carro e um caminhão, sugerindo que a rua em que Leo reside é bastante movimentada; no entanto, o barulho a que Leo se referiu é em relação ao jogo de futebol dos meninos.

Kauan apresentou o desenho:



Figura 6- Desenho do aluno Kauan (30/03/2009)

Ao observarmos o desenho de Kauan, percebemos que ele utilizou algumas figuras planas, tais como o quadrado, o retângulo e o triângulo, para representar os pontos de referência apontados por Leo, descaracterizando as formas que esses

elementos têm no real. Ele utilizou figuras planas desenhadas na forma prototípica (NACARATO; PASSOS; 2003), ou seja, apresentadas sempre na mesma posição, como apontado no capítulo 1 desta pesquisa. O aluno também deu destaque para o mato que está quase invadindo a casa de Leo.

Ressaltamos que estávamos iniciando o trabalho com Geometria e a nossa intenção era propiciarmos um ambiente em que os alunos pudessem ampliar as suas noções de espaço e também do desenvolvimento do pensamento geométrico. Passos (2000, p. 81) em relação ao desenho, destaca:

Entende-se que a representação pode ser gráfica, como um desenho em um papel ou como modelos manipuláveis, ou mesmo através da linguagem e de gestos, considerados [...] como instrumentos importantes para expressar conhecimentos e ideias geométricas dos sujeitos”.

Nesse sentido, cabe ao professor, no trabalho com a Geometria, propiciar que os alunos façam o uso do desenho para representar, pois oportunizam situações nas quais os alunos colocam em jogo as suas representações acerca das noções espaciais. Destacamos que o desenho, como discutido por Pais (1996), pode ser um obstáculo epistemológico para a aprendizagem de Geometria, na medida em que muitos professores trabalham somente os aspectos da representação, não se atendo, portanto, à necessidade de ser trabalhado também o conceito.

Ao analisarmos o texto produzido pelo aluno Leo e os desenhos produzidos por ele e pelos alunos Mário, Júlio e Kauan, constatamos uma representação diferente para cada um deles.

No desenho de Leo, autor do texto, a sua representação vai além da Geometria, pois traz momentos do seu cotidiano e de noções espaciais. No desenho de Mário houve uma representação voltada para a criatividade, sua ilustração dá indícios de representar o amanhecer, mostrando a vinda de seu amigo à escola. O desenho de Júlio, por sua vez, sugere movimento, dando indicativos de que Leo mora em uma das principais ruas do bairro, exemplificando-a com a passagem do transporte coletivo; e tal ilustração procede como verdadeira. Na representação de Kauan, seu desenho remeteu-nos ao cumprimento de um contrato didático de aula de Geometria. Nesse movimento permeado pela escrita do texto, compartilhamos das ideias de Vygotsky (1993a apud GÓES; CRUZ, 2006, p.38, destaques das autoras) sobre a linguagem:

“A palavra ganha sentido no contexto da frase, mas a frase ganha sentido no contexto do parágrafo, o parágrafo o deve ao contexto do livro e o livro o adquire no contexto de toda a criação do autor”, além dessa dependência contextual, “o sentido das palavras depende conjuntamente da interpretação do mundo de cada qual e da estrutura interna da personalidade”.

Assim concebemos os diferentes significados que as palavras produzem, conforme apontou o texto de Leo e, conseqüentemente, as representações dos alunos.

Leo e a máquina fotográfica

Dando continuidade à proposta desenvolvida “Descreva o local onde você mora”, propusemos ao aluno Leo a utilização da máquina fotográfica e a produção de fotografias do percurso que realizava para chegar até a escola, elegendo alguns pontos de referência.

A opção de oferecermos a máquina fotográfica ao aluno deveu-se à localização de sua casa, que não ficava distante da escola, e também ao percurso a pé todos os dias, conforme mencionado no texto revisado (Figura 2).

Enfatizamos que muitos alunos gostariam de ter tido a oportunidade que Leo teve; no entanto, isso não foi possível por conta do tempo e da localização de suas casas. Destacamos também que a escola fica situada em uma área afastada da parte central do bairro e que a maioria dos alunos utiliza o ônibus cedido pela prefeitura para chegar à escola.

Lançado o desafio, o aluno produziu as fotografias.



Foto 1- Terreno baldio



Foto 2 – Merceria

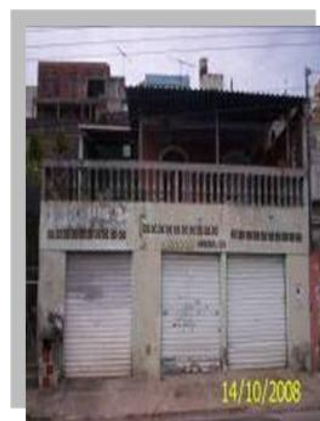


Foto 3- Casa do Leo

Foto 4- *Lan House*

Foto 5- Fachada da escola

Fotos 1, 2, 3, 4 e 5 - Produção de fotografias dos pontos de referência do aluno Leo (14/10/2009)

Ao observarmos as fotos, identificamos duas datas, pois foram tiradas em dias diferentes; três delas mostram o ano de 2008, conforme anotação no diário de campo da professora-pesquisadora. *Quando eu vi as fotos, percebi que o ano ficou errado. Leo comentou que foi muito difícil tirar as fotos; o dono da mercearia ficou preocupado e perguntou qual era o motivo, o aluno disse também que queria tirar mais (d.c. 15/10/2009).*

Atendendo ao pedido, Leo levou a máquina fotográfica novamente para concluir a tarefa.

As fotos produzidas foram disponibilizadas para que os alunos, individualmente, elaborassem o mapa, representando, com os pontos de referência, o percurso de Leo da sua casa até a escola.

Trazemos na Figura 7, as orientações fornecidas aos alunos para a realização dessa tarefa, ressaltando que havíamos realizado em sala de aula uma discussão sobre ponto de referência, retas paralelas e retas concorrentes, a fim de que na confecção do mapa os alunos pudessem trabalhar também com a localização das ruas. Reiteramos que foi feito um esboço na lousa com os alunos para que, posteriormente, pudessem utilizar a malha quadriculada e realizar a tarefa.

“Mapeando espaços”

- Escreva o nome da rua do Leo no meio da malha quadriculada : Rua Antonio Tacildo Vion.
- Localize a Rua Ângelo Bardi (escola), ela fica acima da rua do Leo.
- Localize a Rua João Buscatto, ela fica abaixo da rua do Leo.
- Rua Ary Normaton fica no início da rua Antonio Tacildo Vion – sentido bairro/cidade.
- Rua Eduardo Povoá fica no final da rua Antonio Tacildo Vion - sentido bairro/cidade.

Pontos de referência adotados pelo aluno Leo

- A sua casa, nº 679.
- Terreno baldio.
- A mercearia.
- A *lan house* .
- A escola

Figura 7- Dicas elaboradas pela professora-pesquisadora

Trazemos a tarefa “Mapeando espaços”²⁶, realizada pelo aluno Leo, na qual, por meio das fotos produzidas por ele, elaborou um mapa do percurso que realizava de sua casa à escola.

²⁶ A tarefa foi desenvolvida pelos alunos, individualmente, com as fotos produzidas pelo aluno Leo. Optamos por trazer o mapa produzido por Leo na tentativa de mostrar as potencialidades do registro fotográfico subsidiado pela escrita para a ampliação do conceito de percepção.

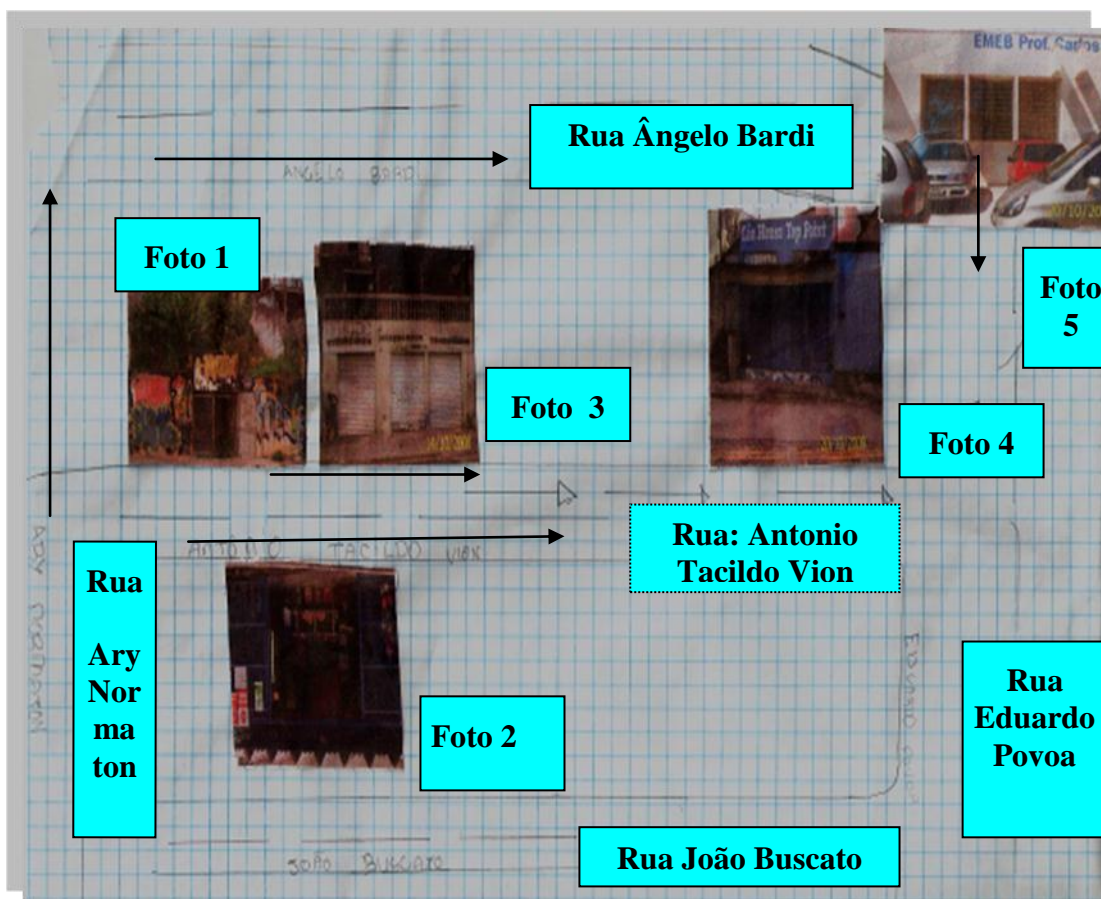


Figura 8 -“Mapeando espaços” (4/11/2009)

Ao estabelecermos uma comparação com o desenho (Figura 3) que foi feito pelo Leo, identificamos que as fotos produzidas por ele dos pontos de referência representados na tarefa “Mapeando espaços”(Figura 8) ilustram de maneira significativa o lugar onde o aluno mora. Desta forma, se tivéssemos que chegar até a sua casa, essa seria a melhor opção. Tal fato se deve, possivelmente, às tarefas realizadas em Geometria, em que disponibilizamos aos alunos algumas possibilidades de trabalho como a identificação, a comparação de figuras geométricas, a discussão sobre ponto de referência, o estudo sobre retas paralelas e concorrentes, as representações por meio de desenhos, o uso da máquina fotográfica como ferramenta e, ainda, a linguagem escrita.

Reiteramos que durante essa tarefa, conforme anotação no diário de campo, o aluno Thomás comentou: *Agora prô tem GPS²⁷ não precisa saber dessas coisas* (d.c.10/11/2009). Diante desse comentário, o argumento utilizado pela professora-pesquisadora foi de que é necessário saber os pontos de referência a fim de que

²⁷ O Sistema de Posicionamento Global, popularmente conhecido por **GPS**, (acrônimo do original inglês *Global Positioning System*, ou do português “geo-posicionamento por satélite”) é um sistema de navegação por satélite que fornece a um aparelho receptor móvel a posição do mesmo.
fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_posicionamento_global

possamos explicar um determinado lugar para alguém, e que nem sempre todas as pessoas dispõem dos recursos tecnológicos.

Apresentamos, a seguir, o mapa do bairro, com o objetivo de dar similaridade à tarefa “Mapeando espaços”, desenvolvida pelos alunos. Oportunizamos também, nesse momento, a história do bairro, que foi apresentada aos alunos.

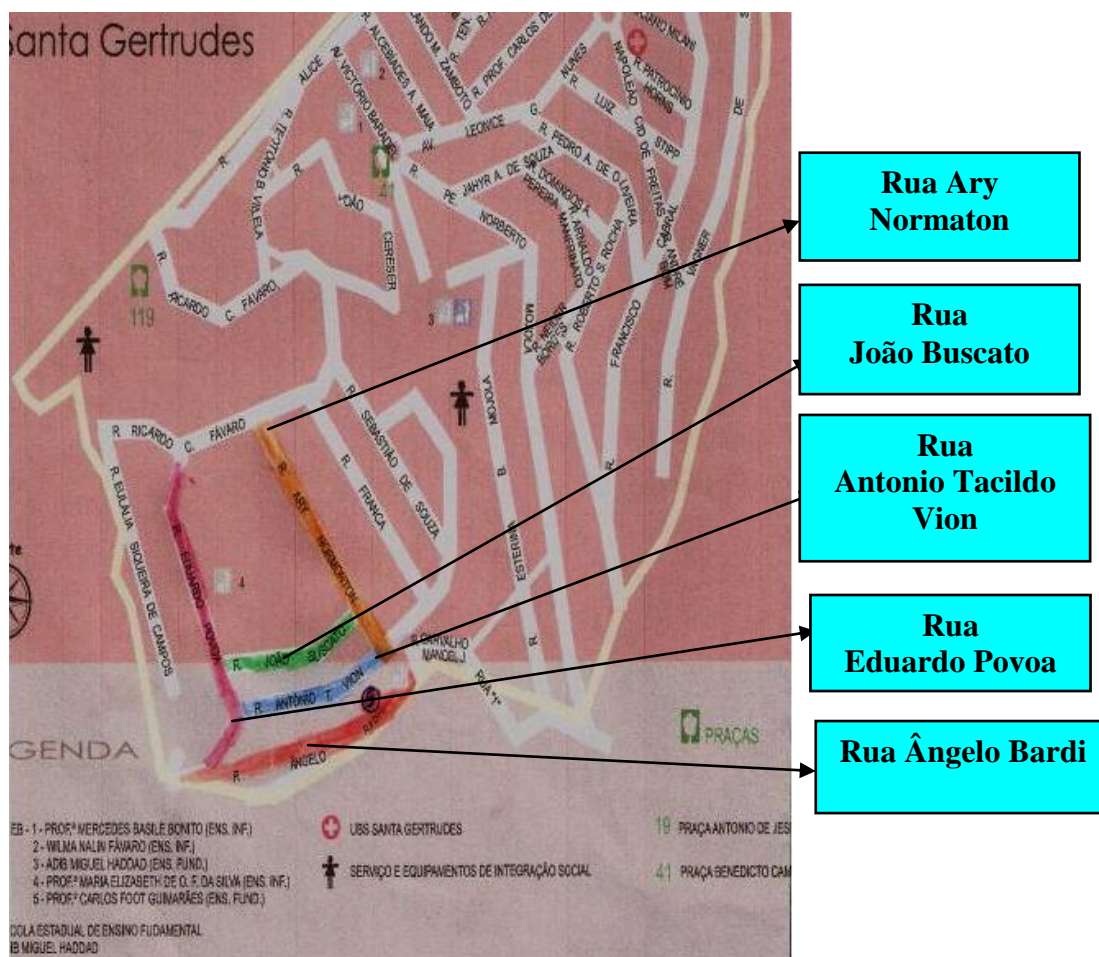


Figura 9- Mapa do bairro produzido pela Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente (Jundiaí - SP).

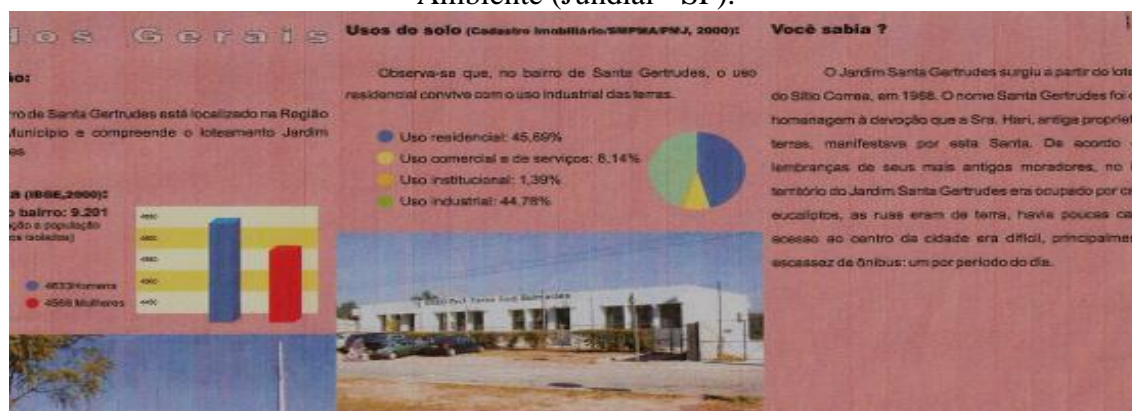


Figura 10- Encarte sobre os dados gerais do bairro produzido pela Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente (Jundiaí - SP).

O encarte sobre o bairro foi trazido pela professora-pesquisadora com o intuito de fornecer informações principalmente sobre a sua história [do bairro], haja vista que muitos alunos não tinham essa informação. Destacamos também um momento importante em que os alunos utilizaram o recurso da leitura nas aulas de Matemática e puderam familiarizar-se com o potencial do bairro.

Produção de um texto individual a partir do mapa construído

O objetivo dessa tarefa foi verificar se o aluno Leo conseguiu ampliar a sua noção de espaço depois desse trabalho com Geometria. Trazemos o texto:

Eu moro com a minha mãe na rua: Antonio Tacildo Vion n 679.
 Estudo na escola Carlos Foot Guimarães que está localizada na rua: Angelo Bardi.
 O ponto de referência que eu falei é a mercearia Grosseli que fica perto da minha casa.
 A rua Antonio Tacildo Vion é paralela a rua João Buscato
 A rua onde eu moro é concorrente com a rua Angelo Bardi, Ary Normaton e Eduardo Povia
 Para ir até à escola eu sempre passo do lado da praça e da Lan House Top Point.
 Toda vez que tem vacinação de cachorros, eu vou vacinar o meu cachorro na rua João Buscato.
 A rua onde eu moro e a Eduardo Povia passa o ônibus.
 Essa é a rua onde eu moro e os lugares próximos.

Figura 11- Registro do aluno Leo na Tarefa “Escrita de texto com base no mapa produzido na aula anterior” (6/11/2009)

Comparando com o texto produzido inicialmente, conforme (Figura 2), evidenciamos no texto (Figura 11), que Leo trouxe mais elementos das noções de espaço que foram construídas por ele. O aluno ampliou a sua percepção espacial utilizando um vocabulário apropriado para a Geometria.

Apontamos um recorte do texto: *Toda vez que tem vacinação de cachorros, eu vou vacinar os meus cachorros na rua João Buscato.* A frase sugere que o aluno Leo estabeleceu uma noção espacial, atribuindo-lhe significado — que não tinha anteriormente — conforme na Figura (2).

Outra questão anotada no diário de campo da professora-pesquisadora refere-se ao depoimento da aluna Eliane: *O prô no domingo eu vou num aniversário lá na rua da casa do Leo.* (d.c. 25/11/2009).

Tal depoimento fez sentido para a professora-pesquisadora, na medida em que a aluna, ao se posicionar, provavelmente estabeleceu uma relação com a tarefa

“Mapeando espaços”, que realizaram na escola. A aluna Eliane estabeleceu uma relação espacial com o local que irá no domingo, o qual não era de sua vivência. Relacionar os conceitos geométricos com os conceitos cotidianos dos alunos é, segundo Usiskin, papel do currículo escolar. Para o autor:

Embora a geometria derive do mundo físico, suas ligações com esse mundo são ignoradas na maioria dos textos escolares elementares. E, mesmo quando encontradas nesses livros, as ligações da geometria com o mundo real parecem não ter uma direção muito precisa. Ordenar essas ligações é um problema curricular não resolvido. (idem, 1994, p. 33).

Em virtude de termos apresentado o desenho de Kauan em uma das tarefas²⁸, conforme (Figura 6), optamos por trazer também o texto produzido por ele após a realização da tarefa “Mapeando espaços” em que ele utilizou as fotografias, que foram produzidas por Leo, para produzir o seu mapa. O objetivo era constatar se Kauan ampliou a sua noção espacial, tendo como referência a tarefa “Mapeando espaços”.

O L... estuda na E.M.E.B
 Eu vou contar algo sobre algo das ruas perto da casa dele.
 Quando L vai para a escola ele paca pela Lan House e pela praça.
 As ruas Angelo Bardi e Antonio Tacildo Vion são concorrentes porque no final das ruas elas vão se cruzar.
 Ah! E do lado oposto da casa do L existe uma mercearia.
 Do lado esquerdo da casa do L existia um terreno baldiu.
 As ruas Ary Normaton é concorrente com a Antonio Tacildo Vion porque elas também se cruzam.
 Ah! Na frase que eu escrevi que existia um terreno baldio, L reclama que o mato está quase invadindo a sua casa.
 Essas são algumas informações sobre onde o L mora.

Figura 12- Registro do aluno Kauan na Tarefa “Escrita de texto com base no mapa produzido na aula anterior” (6/11/2009)

Kauan escreveu o texto demonstrando com clareza as ideias que estabeleceu da noção de espaço. Muito provavelmente, a possibilidade de trabalhar com as fotografias e colocar a sua escrita em jogo permitiu-lhe uma ampliação de sua percepção espacial. Isso sugere uma apropriação do espaço concebido por ele.

²⁸ Realizada no dia 30/03/2009 - Desenho

Essa subcategoria pautou-se em uma única tarefa, realizada em diferentes etapas, pois cada etapa possibilitou novas abordagens, gerando outras tarefas. Acreditamos que ela evidencia a riqueza do movimento de percepção espacial pelos alunos.

O uso de diversas ferramentas — a escrita, o desenho e as imagens — possibilitou a emergência dos diferentes aspectos da aquisição da espacialidade pelos alunos. Não apenas houve indícios de que Leo tenha o trajeto de sua casa à escola como um espaço concebido, mas também possibilitou que outros alunos percebessem e representassem tal trajeto. No entanto, essa circulação de significados e sentidos só foi possível devido à intencionalidade do trabalho pedagógico da professora-pesquisadora. Isso reforça o pressuposto de que a prática pedagógica, numa perspectiva histórico-cultural, precisa partir do desenvolvimento real dos alunos, ativando desenvolvimentos próximos – a ZDP.

Ao possibilitarmos esse trabalho em sala de aula, esbarramos em muitas dificuldades de ordem temporal (da imprevisibilidade), mas estávamos, sobretudo, encarnados no desejo singular do prazer de oportunizar, de mobilizar e de permitir que os alunos pudessem construir conceitos acerca das noções de espaço e forma para as quais vão atribuindo significados.

3.3.2. A identificação das características dos sólidos geométricos

Explorar as características dos sólidos geométricos para, a partir da tridimensionalidade, abordar as figuras planas/ bidimensionais tem sido referência nos currículos mundiais. Considerando tais recomendações, nosso trabalho as toma como ponto de referência e partida para o ensino de Geometria. Dada a importância de tal abordagem, elegemos trabalhar com os sólidos geométricos como uma subcategoria de análise. Inicialmente explicitamos a sequência com a qual desenvolvemos nosso trabalho em sala de aula:

1. Desenvolvimento da tarefa “Percepções”²⁹, que consistiu na manipulação dos sólidos geométricos sem a intenção de que os alunos os nomeassem corretamente. Em seguida, foi solicitado aos grupos que produzissem um texto sobre essa experiência. Trazemos o registro do G2.

²⁹ Realizada em grupo. Essa tarefa fez parte da Sequência de Atividades preparadas com base no livro *Espaço e forma*, mencionado no capítulo 2.

2. Separação dos objetos por regularidades e produção de relatório. Trazemos o registro do G6.

3. Leitura dos registros escritos da aula anterior e, se necessário, realização de mudanças. Trazemos o registro do G6.

3. Produção de fotografias dos espaços escolares e identificação dos objetos que possuam as propriedades dos sólidos geométricos. Trazemos as fotos do G1.

4. Produção de relatório sobre as fotografias produzidas na tarefa anterior. Trazemos o G1.

5. Produção de fotografias por mim, como professora-pesquisadora, e registro individual. Trazemos os registros de Sophia, Marcos e Bianca.

A tarefa “Percepções” foi desenvolvida com os grupos e cada um deles tinha disponível uma caixa com oito sólidos geométricos e os seus respectivos números, embora sem os nomes desses objetos. Pautando-nos em Pais (1996, 2000), ressaltamos a importância do contato com o objeto real, que possibilita que as imagens mentais se estabeleçam e propiciem a abstração. Trazemos a Foto 6 dos objetos geométricos contidos na caixa e a tabela com a respectiva identificação, para situar o leitor.



Foto 6 – Sólidos geométricos utilizados na tarefa “Percepções”.

Número de identificação	Sólido geométrico
1	Prisma de base quadrangular
2	Cilindro
3	Cubo
4	Prisma de base triangular
5	Pirâmide de base quadrangular
6	Cone
7	Pirâmide de base triangular
8	Esfera

Tabela 1- Identificação dos sólidos geométricos

Num primeiro momento, a tarefa “Percepções” trouxe, para a professora-pesquisadora, muita angústia e medo, pois os alunos começaram a disputar os sólidos geométricos, a simular construções e a derrubar no chão. Tal atitude dos alunos se deveu, muito provavelmente, pela curiosidade que os objetos causaram, mas que foi superada com o desenvolvimento das tarefas.

Apresentamos o relatório do G 2, após a manipulação dos sólidos geométricos:

A forma círculo não tem nenhum lado, por tanto rola muito facil.
 O quadrado e o triângulo formam uma casa. O quadrado tem quatro lado iguais, e o triângulo tem três lados.
 A forma triângulo, pode formar o telhado de uma casa.
 O grupo não sabe o nome de uma forma, mas ela é cumprida e grande.
 Com ela e o retângulo, formamos uma casa de passarinhos.

Figura 13- Registro do G2 na tarefa “Percepções” (19/05/2009)

Nesse primeiro contato com os sólidos geométricos, pudemos observar que o grupo se remete ao quadrado, ao triângulo, ao retângulo e ao círculo. Isso, de certa forma, evidencia o conhecimento que os alunos têm centrado nas figuras planas.

O grupo, portanto, analisa os sólidos geométricos considerando apenas a vista frontal, não se atendo, portanto, à tridimensionalidade. Em relação à teoria de Van Hiele sobre o pensamento geométrico, conforme destacamos no capítulo 1, o grupo restringe-se ao nível básico (visualização). Passos (2000, p. 82) aponta: “A característica desse nível de desenvolvimento consiste em que o indivíduo pode identificar, comparar e nomear figuras geométricas, tendo como referência a sua aparência global”.

Essa percepção intrigou-nos, uma vez que os livros didáticos trazem o trabalho com os sólidos geométricos desde o 1º ano. Assim, analisamos o livro didático do ano anterior (do qual os alunos fizeram uso) e observamos a presença de conteúdos sobre os sólidos geométricos. No entanto, não há como sabermos qual foi a abordagem feita pela professora dessa série, e até mesmo se aconteceu um trabalho com Geometria.

Após a realização de algumas tarefas, conforme descritas no Quadro 3 (capítulo metodológico), a sequência de atividades elaboradas com a orientadora e o uso do livro didático, propusemos aos alunos, num segundo momento, novamente a manipulação dos sólidos geométricos e a separação por regularidades. Segue o texto produzido pelo G6:

Nós achamos que os objetos números 1, 5 e 3 combinam porque a base é quadrada. E também nós escolhemos o 6 e 2 porque as duas tem a base redonda. Ah, nós achamos que 7 e 4 a base é triangular. Nos vimos que o circulo não tem base porque ele é redondo. (grifo da professora)

Figura 14 - Registro da tarefa “Separar os objetos por regularidades e produção de relatório” G6 (10/06//2009)

Evidenciamos, no registro do G6, o movimento de elaboração conceitual. O grupo utilizou o vocabulário geométrico, trouxe a palavra base para os objetos 7 e 4, embora um sólido seja um prisma de base triangular e outro uma pirâmide de base triangular. O mesmo pode ser apontado para os sólidos 1, 5 e 3 também em relação à base, e, ainda, a justificativa para o objeto 8 não ter base, pois se tratava de uma esfera.

Constatamos que os alunos conseguiram destacar algumas propriedades e os elementos da figura. O escrito do grupo sugere um avanço na elaboração conceitual dos conceitos geométricos. Apoiando-nos em Crowley (1994), podemos falar que o grupo, muito provavelmente, realizou uma análise dos objetos reconhecendo que eles têm partes, o que implica afirmar que os objetos começam a ser analisados não só por sua aparência global.

Podemos dizer que oportunizar para o grupo esse espaço de reflexões permitiu que os alunos revissem os seus escritos e que, na produção de outro texto, trouxessem a extensão do seu vocabulário geométrico e comesçassem a estabelecer algumas relações entre as propriedades e os sólidos geométricos que estavam à disposição do grupo. Concordamos com Santos (2005, p.129), quando afirma:

Dessa forma, a linguagem escrita nas aulas de matemática atua como mediadora, integrando as experiências individuais e coletivas na busca da construção e apropriação dos conceitos abstratos estudados. Além disso, cria oportunidades para o resgate da auto-estima para alunos, professores e para as interações da sala de aula.

Inferimos que os alunos entraram no movimento de elaboração conceitual por iniciarem o estabelecimento de relações. Estabelecer relações, segundo Hiebert et al (1997), é indício de aprendizagem com compreensão.

Trazemos a devolutiva da professora-pesquisadora sobre o relatório apresentado pelo G6.

Olá, meninos e meninas!
 Eu gostei muito do registro de vocês! Acho que vocês confundiram a palavra círculo que eu sublinhei, verifique com o grupo se não tem outro nome.
 guardo resposta!
 Beijos Prof^o Cleane

Figura 15- Devolutiva da professora-pesquisadora (10/06/2009)

A essa indagação, o grupo respondeu:

Acho que confundimos mesmo prof^o, não se escreve circulo se escreve esfera.

Figura 16- Registro do grupo após a devolutiva da professora (10/06/2009)

Evidenciamos que a devolutiva da professora-pesquisadora permitiu ao grupo uma reescrita, portanto, ao se posicionarem, realizaram as modificações.

Dando continuidade a essa tarefa, os grupos receberam novamente a caixa com os sólidos geométricos e foi solicitado que realizassem uma leitura do registro da aula anterior³⁰, e caso achassem necessário, poderiam realizar alguma mudança em relação ao que já haviam escrito. Diante de tal solicitação, o G6 propôs algumas alterações:

Nós, desse grupo, achamos que as formas 5, 4 e 7 são semelhantes, porque suas bases são triangulares. Também juntamos os números 1 e 3 porque suas bases são quadrangulares. E para finalizar, achamos que as formas 8, 6 e 2 combinam, pois os três são corpos redondos.

Figura 17- Registro do G6 na Tarefa “Leitura dos registros escritos realizados na aula anterior e verificação se seria necessário realizar alguma mudança” (16/06/2009).

Observamos que o grupo começou a estabelecer algumas comparações entre os objetos geométricos e que realizou agrupamento de alguns objetos por semelhanças, sugerindo uma ampliação do movimento de elaboração conceitual. Pautando-nos na perspectiva vigotskiana, observamos por parte do grupo um processo que caminha para a abstração. Conforme Góes e Cruz (2006, p. 34):

A criança passa a reunir os objetos com base em um único atributo, mais estável e que não se perde facilmente com os outros. É o domínio da abstração, em conjunto com o pensamento por complexos, que permite à criança desenvolver-se em direção aos conceitos verdadeiros.

³⁰ “Separar os objetos por regularidades e produção de relatório”

Isso significa que o ensino de Geometria necessita pautar-se em atividades de exploração e investigação, cabendo ao professor propiciar aos alunos esses momentos que possibilitam os processos de significação.

Assim, acreditamos que o movimento de elaboração conceitual em Geometria ocorrerá se aos alunos forem oportunizadas várias tarefas que propiciem a significação dos conceitos geométricos, assim como as interações e os processos de intervenção realizados pelo professor.

Esse processo foi ampliado com a próxima tarefa, que consistiu em registrar fotograficamente objetos do espaço escolar.

3.3.2.1 Fotografia além da fotografia: identificando os sólidos geométricos

Após a manipulação dos sólidos geométricos pelos alunos, em que eles puderam realizar as observações visuais; a elaboração de textos apontando as suas idéias; e, ainda, a realização de desenhos para representação dos sólidos geométricos, propusemos aos grupos que saíssem a campo com a máquina fotográfica e realizassem um percurso na escola e no seu entorno com o intuito de identificarem os objetos do cotidiano que remetessem a prismas, pirâmides, corpos redondos, e que os fotografassem.

De certa forma, essa tarefa seria um momento de avaliação para a professora-pesquisadora, pois apontaria como estava o caminho percorrido pelos alunos até o presente momento.

São apresentadas abaixo as imagens produzidas pelo G1³¹ e as suas justificativas:



Foto 7



Foto 8



Foto 9

³¹ Nessa tarefa, cada aluno produziu uma fotografia, e o registro escrito sobre as fotografias foi em grupo.



Foto 10



Foto 11



Foto 12

Foto 7, 8, 9, 10, 11 e 12 - Tarefa: “Fotografar os espaços escolares e identificar objetos que possuem as propriedades dos sólidos geométricos” – G1 (30/06/2009)

Informamos que, para a produção desses registros, considere a seguinte numeração no texto produzido pelo G1: a Foto 7 referiu-se à figura 1 (armário de aço); a Foto 8 à figura 2 (ponta de lápis de pedreiro); a Foto 9 à figura 3 (suporte para cercamento de um espaço quando a auxiliar de serviços limpa o piso da escola, impedindo a passagem de alunos e funcionários); a Foto 10 à figura 4 (há diversos objetos, mas o grupo centrou-se no “tronco de cone” utilizado como sinalização); a Foto 11 à figura 5 (caixa d’água) e a Foto 12 à figura 6 (cesto de lixo). O G1 produziu o registro:

Jundiaí, 2 de julho de 2009

A figura 1 se parece com um prisma.

A figura 2 se parece com uma pirâmide porque se encontra as pontas ensima.

A figura 3 se parece com um prisma quadrangular.

A figura 4 se parece com um cone, ou seja, corpo redondo

A 5 com um corpo redondo.

E a 6 também com um corpo redondo.

Embora as formas são armário, ponta de lápis, cimento, um cone, uma caixa de água e um latão de lixo. São todas formas geométricas.

Figura 18- Registro do G1 na Tarefa: “Escrever sobre as fotografias produzidas” (2/07/2009)

Podemos afirmar que, tanto nos registros fotográficos que foram produzidos pelo G1 quanto nos registros escritos, o grupo, para fotografar esses objetos, recorreu às suas imagens mentais, elaboradas por meio dos conceitos espontâneos, e também colocaram em jogo a elaboração dos conceitos científicos. Concordando com Moysés (1997, p. 38):

Esse processo de relacionar o conceito espontâneo que o aluno traz com o conceito científico que se quer que ele aprenda exige de quem ensina uma compreensão dos diferentes significados que os conceitos – tanto os espontâneos quanto os científicos – têm para o aluno.

Destacamos também, no registro produzido pelo grupo, a presença de um vocabulário específico da Geometria para nomear os objetos encontrados no cotidiano. Outra questão a ser considerada refere-se à frase do grupo: “se parece”, já que os objetos geométricos não existem no mundo real. Nacarato e Passos (2003), apoiando-se nos estudos de Fischbein, ressaltam que os objetos geométricos só existem em um sentido conceitual. A representação de objetos tridimensionais constitui um modelo matemático materializado – daí a pertinência da expressão utilizada corretamente pelos alunos: *se parece*.

Dando prosseguimento ao trabalho com os sólidos geométricos, apresentamos uma tarefa em que a professora-pesquisadora trouxe as fotografias tiradas por ela e em que propôs a cada aluno, individualmente, que realizasse o seu registro. O enunciado da tarefa foi o seguinte: “Esses objetos aparecem em nosso cotidiano. Escreva com quais sólidos geométricos esses objetos se parecem. Justifique.”



Foto 13



Foto 14



Foto 15



Foto 16



Foto 17



Foto 18



Foto 19



Foto 20



Foto 21

Foto 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21 – Fotos produzidas pela professora-pesquisadora (15/06/2009)

Os objetos fotografados pela professora-pesquisadora foram:

Foto 13: caixa de papelão, Foto 14: panela, Foto 15: extintor de incêndio, Foto 16: lâmpada, Foto 17: caixa de fósforo, Foto 18: frasco de detergente, Foto 19: pote plástico, Foto 20: cesto de lixo e Foto 21: mural.

Trazemos abaixo o registro produzido pela aluna Sophia:

Eu vou falar sobre os sólido geométrico. A primeira figura é uma caixa ela se parece muito com um prisma.
 Essa segunda figura ela é uma panela ela se parece muito com um corpo redondo ele não tem vertisi.
 Esse objeto é um extintor ele também é um corpo redondo, pois sua característica é rolar ele tem duas bases mas não tem vertisi.
 Essa lâmpada se parece com um corpo redondo. Essa caixa de fósforo se parece com um prisma ele tem duas bases.
 Essa garrafinha se parece com um corpo redondo, pois ele tem a característica de rolar. Essa vaselínha se parece com um prisma.
 Esse lixo se parece com um cilindro ele tem duas bases não tem vertisi e nem face. Esse mural se parece com um prisma.
 Essas fotos foram tiradas pela professora no pátio da escola.

Figura 19- Registro da aluna Sophia na tarefa “Esses objetos aparecem em nosso cotidiano. Escreva com quais sólidos geométricos esses objetos se parecem. Justifique.”(1/09/2009)

Constatamos nos escritos de Sophia que ela trouxe algumas propriedades dos corpos redondos. Ao se referir à Foto 14, escreveu: *Essa figura ela é uma panela ela se parece muito com um corpo redondo ela não tem vertisi*. Na outra frase, referindo-se à Foto 15, apontou: *Esse objeto é um extintor ele também é um corpo redondo, pois sua característica é rolar, ele tem duas bases mas não tem vértice*. Em relação à Foto 20, anotou: *Esse lixo se parece com um cilindro ele tem 2 bases não tem vertisi e nem face*. Apoiando-nos em Nacarato (2000, p.199):

Na dinâmica da conceitualização geométrica, o percurso é diferente de outras áreas do conhecimento, em que os conceitos científicos são tratados a partir dos conceitos cotidianos das pessoas. Nos pressupostos teóricos de Vigostsky, os conceitos cotidianos mediam a vivência com os objetos, são eles que fundamentam e dão a base vivencial para os conceitos científicos.

Assim, na medida em que os alunos começam a atribuir significados mediados pela palavra, os conceitos científicos começam a ter níveis de generalidade.

Trazemos um fragmento dos escritos de Marcos na mesma tarefa. Para a leitura, considere a seguinte numeração: A Foto 13 (caixa de papelão) refere-se ao objeto 1 e a Foto 17(caixa de fósforo) ao objeto 5.

O objeto 5 é uma caixa de fósforo e a mesma coisa que o objeto 1.
O objeto 1 é uma caixa que parece com um prisma tem 8 vértices, 2 faces, 16 arestas.

Figura 20- Registro do aluno Marcos na tarefa “Esses objetos aparecem em nosso cotidiano. Escreva com quais sólidos geométricos esses objetos se parecem. Justifique.” (1/09/2009)

Marcos, ao estabelecer uma comparação entre os objetos, realiza um agrupamento, dando indícios de um movimento de elaboração conceitual. Fischbein (1993, apud NACARATO, 2002, p. 88) aponta: “[...] significados mudam de uma categoria para outra, as imagens ganham significação mais generalizada e os conceitos enriquecem mais amplamente suas conotações e seu poder combinatório”.

Acreditamos que estabelecer essas combinações só foi possível, na medida em que, o aluno começou a estabelecer relações com os objetos e a compreender as suas respectivas propriedades, utilizando um vocabulário próprio para a Geometria.

Trazemos o texto produzido pela aluna Bianca na mesma tarefa.

O segundo se parese com um corpo redondo todo mundo chama de circulo porque é uma forma aredonada.
E o sétimo se parese com um paralelepípedo todo mundo chama de quadrado mas estão errados porque é um paralelepípedo.

Figura 21- Registro da aluna Bianca na tarefa “Esses objetos aparecem em nosso cotidiano. Escreva com quais sólidos geométricos esses objetos se parecem. Justifique.”(01/09/2009)

No registro da Bianca, destacamos uma relação estabelecida com as figuras planas e com os sólidos geométricos e, ainda, ela enfatiza o erro que alguns alunos cometem quando não têm a visualização completa da figura nem o conceito. A aluna registrou: *O segundo se parese com um corpo redondo todo mundo chama de circulo porque é uma forma aredonada*, e ainda apontou: *E o sétimo se parese com um paralelepípedo todo mundo chama de quadrado mas estão errados porque é um paralelepípedo*. Os escritos de Bianca indicam um movimento de elaboração conceitual. A aluna estabelece uma relação entre a figura plana (círculo) e corpo redondo (cilindro), rompendo com a força que o objeto protótipo exerce quando, por exemplo, algumas pessoas confundem o objeto círculo com o cilindro.

O que esses textos nos revelaram? Primeiro, cada texto produzido por esses alunos tem as suas particularidades. Eles trazem o momento de aprendizagem de cada

um; as relações que estabeleceram entre o que foi trabalhado em sala de aula e as apropriações conceituais.

Queremos destacar que, ao trazermos os textos produzidos por Sophia, Marcos e Bianca em uma mesma tarefa, pudemos vivenciar diversas possibilidades de escrita.

Nesse sentido, entendemos que o professor deve priorizar muito mais o processo do que o produto. Ressaltamos também que a elaboração dos conceitos pelos alunos acontece de diferentes formas e em maior ou menor intensidade para alguns, portanto, temos que acreditar que todo aluno é capaz, mesmo com os seus diferentes tempos de aprendizagem.

Acreditamos que essa sequência de tarefas contribuiu para o movimento de circulação de significados geométricos para as figuras tridimensionais. Elementos como: faces, arestas, vértices e bases foram sendo incorporados ao vocabulário dos alunos. Esse trabalho foi fundamental para a exploração de figuras planas.

3.3.3 A identificação das características das figuras planas

Nessa subcategoria de análise, trazemos como os alunos, por meio da utilização da máquina fotográfica, identificaram objetos do cotidiano que se assemelham às figuras planas. Acreditamos que os alunos precisaram colocar em jogo os processos de visualização, pois um dos objetivos era que os alunos conseguissem identificar a transformação das formas tridimensionais em bidimensionais. Para atingir tais objetivos propusemos a seguinte sequência de tarefas:

1. Realização de planificações dos objetos tridimensionais para os alunos compreenderem a dimensionalidade.
2. Tarefa com o livro *Atividades matemáticas - As peças do Tangran e Separando quadriláteros*³².
3. Produção de fotografias com figuras planas – Trazemos as fotografias produzidas pelo G6 e o registro escrito sobre elas.
4. Socialização de uma foto (piso da escola) produzida pelo G6 e medição para constatar qual era a sua representação.
5. Elaboração de uma propriedade sobre o quadrado. Trazemos o registro do G3.

³² As atividades encontram-se no Anexo 1.

6. Produção de fotografias com figuras planas – Trazemos uma das fotografias produzidas pelo G4 e o registro escrito.

7. Socialização da foto do G4 e um convite para a produção de relatório individual.

8. Produção de fotografias com figuras planas – Trazemos uma das fotografias produzidas pelo G2 e o registro escrito.

9. Socialização da foto produzida pelo G2 e uma carta da professora solicitando um relatório individual.

Como destacamos, na sequência propusemos, inicialmente, a planificação de alguns objetos com a finalidade de entender essa complexidade da dimensionalidade de um objeto. De acordo com Passos (2000, p. 81),

Os diferentes tipos de visualização que os estudantes necessitam tanto em contextos matemáticos, quanto em outros, dizem respeito à capacidade de criar, manipular e ler imagens mentais; de visualizar informação espacial e quantitativa e interpretar visualmente informação que lhe seja apresentada; de rever e analisar situações anteriores com objetos manipuláveis.

Em seguida, trabalhamos com duas atividades propostas pelo livro *Atividades matemáticas - Separando quadriláteros e As peças do Tangran*³³. Na atividade, “Separando os quadriláteros”, o objetivo era que os alunos pudessem entrar em contato com diferentes quadriláteros e discutirmos algumas propriedades. Na segunda atividade, “As peças do Tangran”, os alunos puderam manipular as figuras que compõem o Tangran, fazendo composições e decomposições. As figuras foram recortadas e os alunos puderam explorá-las em diversas posições. Essa atividade é importante no ensino de Geometria, pois permite aos alunos ampliarem os processos de visualização e de representação das figuras planas.

Trazemos as fotos produzidas pelos integrantes do G6 na tarefa “Produção de fotografias com figuras planas”³⁴ (27/10/2009) e o texto produzido pelo respectivo grupo.

³³ As atividades estão no Anexo 1.

³⁴ A tarefa foi realizada em grupo e cada aluno realizou uma fotografia.



Foto 22



Foto 23



Foto 24



Foto 25

Foto 22, 23, 24 e 25 - Tarefa “ Produção de fotografias com figuras planas” – G6.

27/10/2009

Essas fotos referem-se a: Foto 22: Piso, Foto 23: Tambor, Foto 24: Quadro e Foto 25: Quadro.

Recorrendo às anotações do diário de campo, trazemos:

Organizei os grupos como de costume e percebi que algumas fotos sugeriam sólidos geométricos, no entanto, preferi aguardar a escrita dos textos. Estou preocupada, parece que os alunos só falam em arestas, vértices e bases. (d.c. 29/10/2009).

Em relação às fotos produzidas pelo G6, preocupou-nos qual seria o foco que os alunos desejavam mostrar, pois, ao observá-las num primeiro momento, identificamos-las como sólidos geométricos. O grupo produziu o seguinte registro:

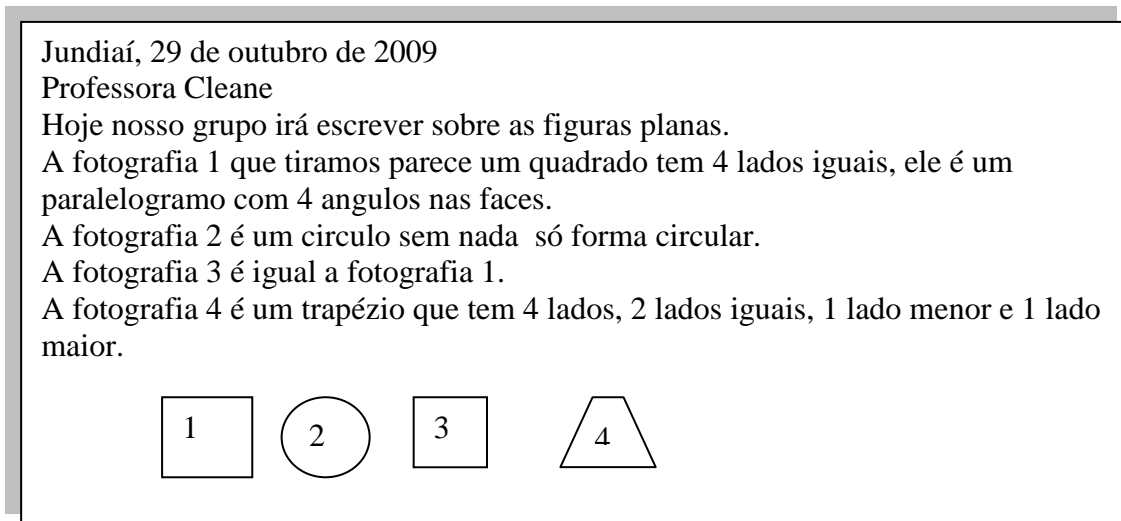


Figura 22 - Registro do G 6 na Tarefa “Produção de fotografias com figuras planas” (29/10/2009)

No entanto, após a leitura do texto desse grupo, ficou nítido o que eles queriam mostrar, ou seja, os alunos remetiam-se às faces nas Fotos 22, 24 e 25 e à base na Foto 23. Atentamo-nos também para o registro produzido, em que os alunos desenharam as faces e as bases e ainda numeraram, para certificarem-se de que fotografia se referiam.

Observamos, no momento de análise, que, no registro do G6, os alunos cometeram um erro ao afirmarem: *A fotografia 3 (Foto 24) é igual a fotografia 1 (Foto 22)*. Reiteramos que a Foto 22 se refere ao piso da escola e que sua representação é quadrangular, o mesmo não acontecendo com a Foto 24, cuja sua representação é retangular. No entanto, no registro do G6, essa intervenção não foi realizada pela professora-pesquisadora, pois ela não se ateu ao erro cometido pelo grupo, pois o que mais chamou a sua atenção naquele momento foi a deformidade na Foto 25. A professora-pesquisadora propôs uma intervenção para o grupo em relação à Foto 25:

Olá, grupo!
 Onde está o trapézio? Prof^a Cleane

Figura 23- Devolutiva da professora-pesquisadora (31/10/2009)

Destacamos a importância da intervenção realizada pela professora-pesquisadora. De acordo com Penha (2008, p. 220), “O nosso papel como professor é

fundamental no sentido de instigar e levar o aluno a pensar sobre a sua própria fala ou sobre o que escreveu”.

Mediante tal questionamento, propusemos ao grupo que retornasse ao local onde a Foto foi produzida. Os alunos, de posse da Foto 25, identificaram o quadro e responderam: *Não tem um trapézio, a figura 4 é um quadrado nós fomos ver é que tiramos a foto³⁵ e deformou a imagem.* Em relação à deformidade da imagem, ela ocorreu, muito provavelmente, por conta da altura que o quadro está afixado na parede e também da baixa estatura dos alunos – o que gerou uma deformação na imagem do quadro.

Mencionamos que os alunos precisavam, para a realização dessa tarefa, ter as imagens mentais das figuras planas; eleger o foco, no caso, a identificação dessas figuras por meio dos objetos do cotidiano; e, ainda, ao escrever sobre as fotografias impressas que se mostram num plano bidimensional atender-se para poder justificá-las.

O parágrafo em que o grupo 6 escreveu: *A fotografia 1 que tiramos parece um quadrado e tem 4 lados iguais, ele é um paralelogramo* (r.a. 29/10/2009- G6) remeteu-nos ao modelo Van Hiele, em que se estabelecem níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico. A escrita do grupo sugeriu-nos que eles identificaram uma inclusão de classes ao mencionarem que o quadrado é um paralelogramo.

Ao revisitarmos a Foto 22 (piso da escola), produzida pelo G6, propusemos que ela fosse socializada com os outros grupos. A ideia era que eles elaborassem alguma propriedade sobre o quadrado. Trazemos os apontamentos do diário de campo da professora-pesquisadora que ilustram como foi encaminhada essa tarefa:

Como a professora de Inglês havia finalizado a sua aula e os alunos estavam guardando o material daquela aula pedi licença para que ela me cedesse os integrantes, um de cada grupo para explicar como desejava que realizassem a tarefa. Primeiro mostrei a foto realizada pela aluna Sara e pedi para que os alunos identificassem o local, o que não foi difícil. Fomos até o local e expliquei como realizariam a tarefa identificando as características da figura plana. (d.c.16/11/2009).

No primeiro momento, os grupos foram solicitados a realizar a medição do piso para constatarem se realmente era um quadrado, haja vista que aproveitaríamos também para discutir o conceito de área e perímetro, conteúdo previsto para o quinto ano, mas que não fez parte de nossa pesquisa.

³⁵ O grupo escreveu fodo, mas quer dizer foto.

A medição do piso teve pequenas variações de grupo para grupo; no entanto, o que mais importava naquele momento era verificar que tipo de representação existia para que pudessem realizar a tarefa. Trazemos a medição do piso realizada pelos grupos para evidenciar as variações: G3- mediu 33 cm para cada lado e o G4 – mediu 32,5 cm.



Foto 26: Tarefa: “Medição do piso” - G4- (16/11/2009)

Apresentamos o registro do G4:

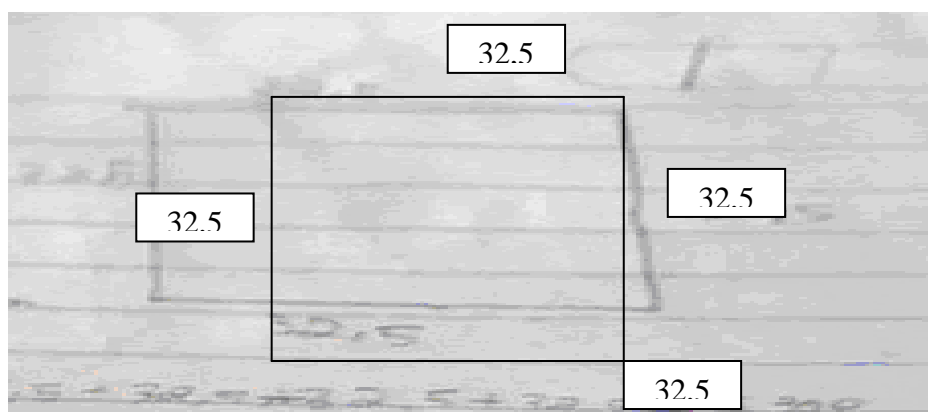


Figura 24- Registro do G4 – (16/11/2009)

Após os grupos realizarem a medição do piso, solicitamos que elaborassem um registro em que as propriedades do quadrado fossem evidenciadas. O registro é importante nas aulas de Matemática porque possibilita que o grupo organize as ideias e possa, por meio do registro, validar as soluções encontradas. Para Grandó (2004, p. 86): “O registro das ideias e dos pensamentos matemáticos é fundamental, pois possibilita que os protagonistas, os alunos, reflitam, analisem e (re)organizem suas estratégias e/ ou seu pensamento matemático”. O G3 em relação à Foto 22 escreveu:

A figura pode ser considerada um retângulo, porém a resposta correta é um quadrado.

Figura 25- Registro do G 3 na Tarefa “Elaboração de uma propriedade sobre o quadrado” (16/11/2009)

Trazemos a devolutiva da professora em relação à conclusão apontada pelo grupo:

Olá grupo, por que pode ser considerada retângulo também?

Figura 26- Devolutiva da professora (25/11/2009)

Professora Cleane “Todo quadrado pode ser um retângulo”

Figura 27 - Registro do G 3 (25/11/2009)

Evidenciamos que o grupo, ao discutir a Foto 22, estabeleceu uma relação importante sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico pautado no modelo Van Hiele. Ao fazerem uma dedução da figura “quadrado”, muito provavelmente eles realizaram uma inclusão de classes.

Não há também como desconsiderar o questionamento adequado realizado por mim, como professora-pesquisadora. Como diz Santos (2005, p.128): “Naturalmente, um estudante que compreende e domina um determinado conceito deve ser capaz de escrever sobre ele, ressaltando suas certezas e possíveis dúvidas.”

Concebemos que ao propiciarmos que as aulas de Geometria estejam pautadas em tarefas exploratórias e que estejam subsidiadas pela leitura e pela escrita, possibilitamos que os alunos explicitem os seus saberes e que o professor possa, conseqüentemente, refletir sobre a sua prática.

Vislumbramos que o pensamento geométrico pode ser intensificado quando os alunos são estimulados a refletir sobre as suas experiências matemáticas, portanto, não podemos deixar de oferecer esses importantes instrumentos: a leitura e a escrita nas aulas de Matemática.

A seguir apresentamos uma das fotos produzidas pelo G4 na tarefa “Produção de fotografias com figuras planas”



Foto 27- Tarefa: “Produção de fotografias com figuras planas” – G4- (20/10/2009)

Trata-se de uma mesa de xadrez que está localizada no prédio 1. O G4 relata que tirou essa foto por considerá-la criativa. O grupo escreveu: *Também tiramos uma foto sobre uma mesa de xadrez, esta foi uma foto criativa em que o Rogério deu a ideia.* (r.a. 03/11/2009). Assim, embora o grupo não tenha trazido elementos da Geometria, na produção do texto observamos que no grupo foi construída uma parceria entre eles, ao afirmarem que o aluno deu a ideia. Isso nos remeteu ao processo colaborativo entre eles.

Reportando-nos à Foto de fato, ela é bastante provocativa. Ao observá-la, a professora-pesquisadora conversou com o G4, que havia produzido a fotografia, e, com a permissão deles, decidimos socializá-la com a classe.

Assim, optamos por fazer um convite aos alunos para escreverem sobre a fotografia. De acordo com Alro e Skovsmose (2010, p. 59): “A noção de convite é importante. Um convite pode ser aceito ou não – ele não é uma ordem.”

O enunciado proposto para os alunos foi o seguinte: “Tiramos essa fotografia e gostaríamos que vocês escrevessem uma carta nos contando sob a ótica da Geometria”, Paulo, ao aceitar o convite, escreveu:

Jundiaí, 10 de novembro de 2009.
 Professora Cleane li sua carta e vou contar um pouco sobre as propriedades do quadrado.
 O quadrado possui 4 lados, 4 ângulos, 4 eixos de simetria, 1 face e também 4 vértices.
 Agora vou contar o que eu achava quando eu não sabia o que era figuras planas e não-planas.
 Apenas quando vias elas, de frontal dizia que era retangular, vou contar como eu falava do armário da sala.
 E armário é uma figura não-plana, mas eu chamava de uma figura retangular, porque havia de frente qui se fala frontal.
 Mas ele o se chama prisma com base retangular.
 Espero que goste um abraço do seu aluno.

Figura 28 – Registro do aluno Paulo

O aluno Paulo, ao iniciar os seus escritos sobre a Foto 27, cometeu um equívoco ao mencionar: *Professora Cleane li sua carta*. Na proposta feita pelo G4 houve uma solicitação para a escrita de uma carta pelos alunos; no entanto, não foi produzida uma carta para eles. Reiteramos que o grupo apenas fez um convite por meio de uma frase.

Os escritos de Paulo remeteram-nos ao movimento constituído nas aulas de Matemática, em que, em muitas tarefas, fizemos o uso das cartas.

No texto produzido por Paulo, o que podemos identificar? Primeiramente, é importante mencionarmos a importância do convite feito pelo grupo, ou seja, não foi imposto aos alunos que escrevessem sobre essa fotografia.

Paulo detalhou, minuciosamente, as propriedades do quadrado e ainda acrescentou, escrevendo sobre a concepção que tinha dos sólidos geométricos no início do ano letivo. Trazemos o fragmento que mostra a ideia: *Apenas quando via elas, de frontal dizia que era retangular, vou contar como eu falava do armário da sala. O armário é uma figura, não-plana, mas eu chamava de figura retangular, porque havia de frente e qui se fala frontal.* (r.a. 10/11/2009). Assim, o aluno, ao relatar que enxergava apenas a imagem frontal dos objetos, não levava em consideração a tridimensionalidade.

A dificuldade encontrada pelo aluno em relação à tridimensionalidade também esteve muito presente nas produções de outros alunos bem como na realização de desenhos, haja vista que eles mencionavam, na maioria das vezes, terem seus conhecimentos alicerçados basicamente nas figuras planas, ou ainda, quando se remetiam aos sólidos geométricos, identificavam-nos também como figuras planas. Apoiando-nos em Fischbein (1993, apud NACARATO, 2000, p.194): “Muitos erros cometidos pelos alunos num raciocínio geométrico podem ser explicados pela ruptura entre os aspectos figural e conceitual do conceito figural”. Isso implica afirmarmos que o papel do professor em sala de aula torna-se fundamental, na medida em que no desenvolvimento do pensamento geométrico existe uma necessidade de discutir tanto a imagem quanto o conceito.

Dada a riqueza de reflexões de Paulo, sugerimos que ele socializasse com a classe os seus escritos. Entendemos que o processo de socialização permite criar um ambiente colaborativo em que as ideias podem ser comunicadas, ou seja, um momento de interação e de troca entre alunos e professora- pesquisadora.

Para ampliarmos nossa análise nesta subcategoria, trazemos a fotografia produzida pelo G2.



Foto 28 – Tarefa: “Produção de fotografias de figuras planas do G2” -
(20/10/2009)

Trata-se de um quadro que é uma reprodução da obra de Pablo Picasso, intitulada *Paul, o arlequim*, fixado em uma parede da escola.

A obra é rica em elementos geométricos que podem ser observados, principalmente, na roupa do arlequim. Destacamos que em uma aula de Artes havíamos realizado uma releitura dessa obra de Pablo Picasso, portanto, já existia certa familiarização com a imagem.

A Foto 28 mostra também a moldura do quadro, que tem todas as características de um prisma; no entanto, na sua face podemos observar um polígono representado pelo retângulo. O G2, ao escrever sobre essa fotografia, comentou: *A segunda fotografia se parece com um retângulo. Tem 4 lados, então é um quadrilátero e tem ângulos de 90°.* (r.a. 29/10/2009).

No momento da devolutiva para esse grupo, perguntamos a que figura ou forma referiam-se, pois traziam em seus escritos algumas propriedades. O grupo, de forma muito segura, remeteu-se especialmente ao retângulo. Em seguida, propusemos para o grupo discutir sobre o paralelismo. O grupo descreveu: *A segunda fotografia é um polígono, porque tem linhas paralelas que não se cruzam.* (r.a. 31/10/2009).

O grupo respondeu ao questionamento da professora-pesquisadora quanto ao paralelismo, mas cometeu um equívoco com a definição de polígono, o que só constatamos no momento da análise. Isso deve ter ocorrido pelo fato de que estávamos preocupados com a discussão sobre retângulo. Evidenciou-se, assim, o quanto o professor precisa estar atento e fazer as intervenções nos momentos adequados.

Optamos por selecionar a fotografia produzida pelo G2 e propusemos que ela fosse socializada com todos os alunos em sala de aula, na tarefa nomeada de “Carta da

professora” (5/11/2009). Tal socialização ocorreu por meio de uma carta escrita pela professora-pesquisadora para toda a classe, cuja resposta deveria ser individual.



Jundiaí, 1 de novembro de 2009.

Queridos alunos do quarto ano E

Eu resolvi escrever essa carta para vocês colocando-me no lugar de vocês. A tarefa de trabalhar em grupo não é fácil, mas é necessária. Usar a máquina fotográfica e escrever nas aulas de matemática é muito novo para todos os alunos, até para mim.

Estou muito feliz com as tarefas que vocês realizaram durante o ano. Obrigada pela generosidade e a compreensão de vocês...

Ah, também queria escrever sobre essa fotografia que me chamou muito a atenção. Se observarmos a moldura tem todas as características de um prisma, no entanto, na sua face podemos observar um polígono representado pelo retângulo. Mas, o que é mesmo um retângulo?

Experimentem achar os ângulos dessa moldura. Verifiquem se todos eles possuem 90 graus. Tracem as retas que passam pelos lados desse polígono e verifiquem se são paralelas ou concorrentes.

Ah, vocês viram que interessante a roupa do Arlequim? Já trabalhamos essa obra de arte na classe. Vocês se recordam? Lembram do pintor? O que predominava em suas obras, em suas temáticas? Lembram-se da oficina “Estilista por um dia”? Se vocês tiverem mais alguma coisa para acrescentar sobre essa fotografia ficarei muito feliz!

Aguardo a resposta de vocês....

Bjos da professora Cleane

Figura 29- Carta da professora (5/11/2009)

Trazemos um fragmento da carta respondida pela aluna Silmara, que é componente de um outro grupo da classe:

Jundiaí, 5 de novembro de 2009

Cara professora Cleane

Hoje dia 5 de novembro irei responder suas perguntas professora Cleane.

Professora notei que a senhora perguntou o que é o retângulo. O retângulo é um quadrado naturalmente, a única diferença é que o retângulo tem 2 lados iguais e 2 diferente, o quadrado todos os lados são iguais.

Figura 30- Registro da resposta da aluna Silmara na Tarefa “Leitura de uma carta elaborada pela professora”. (5/11/2009)

No processo de intervenção, a professora-pesquisadora escreveu:

Você pode dizer mais sobre o retângulo?
Abraços Profª Cleane 12/11/2009

Figura 31- Devolutiva da professora (12/11/2009)

Nesse intercâmbio, a aluna registrou:

Olá, professora
O retângulo e o quadrado tem 4 lados retos, ou seja, os dois tem 4 ângulos de noventa graus.

Figura 32- Registro da aluna (12/11/2009)

Destacamos que ao propor tal tarefa, a intencionalidade era propiciar um momento em que os alunos pudessem escrever sobre as suas ideias sobre o retângulo e fizessem o uso de um gênero textual, no caso aqui, a carta.

Entendemos que esse processo nas aulas de Matemática permitiu que os alunos lessem e escrevessem, portanto, colocassem em jogo o que sabem, confrontando as suas hipóteses e estabelecendo conjecturas. No entanto, um equívoco conceitual foi cometido na escrita de Silmara e que não foi trabalhado naquele momento com ela, em especial. Por exemplo, Silmara afirma que: *O retângulo é um quadrado naturalmente* (Figura 30). Tal equívoco não foi questionado pela professora-pesquisadora que apenas solicita que ela diga mais sobre o retângulo. Essa intervenção revela a insatisfação da professora-pesquisadora com o texto produzido por Silmara, mas, a pergunta formulada não foi diretiva para essa questão. Assim, na sua resposta, a aluna não se compromete e estabelece propriedades comuns ao retângulo e ao quadrado.

A análise desse ocorrido reforça a necessidade de fazer boas perguntas, ou seja, perguntas que possibilitem aos alunos o avanço no conhecimento. No entanto, sabemos que a identificação dessas intervenções pouco adequadas só é possível se o professor tem o registro de sua prática.

Enfatizamos que a sala de aula produz um movimento constante, o que requer sempre uma postura reflexiva por parte do professor, para que ele compreenda esse ambiente na sua totalidade.

Dessa forma, as tarefas aqui analisadas, subsidiadas pelos instrumentos da leitura e da escrita, possibilitaram-nos compreender como os alunos elaboram o pensamento geométrico, utilizando o registro fotográfico como ferramenta para a apropriação dos conceitos da Geometria. A escrita e a leitura colocaram-se nesse processo, portanto, como potencializadoras da aprendizagem do aluno, pois acreditamos e concordamos com Powell e Bairral (2006, p. 27) quando dizem que “A escrita ajuda

os alunos não só a adquirirem um vocabulário rico como também a usarem no contexto da sua compreensão matemática”. Ajuda também o professor a refletir sobre a sua prática - característica central da pesquisa ação-estratégica.

3.3.4 Os significados e os sentidos geométricos em movimento

Numa perspectiva vigotskiana, falar em elaboração conceitual implica, necessariamente, considerar a palavra, uma vez que conceito e palavra estão vinculados. Góes e Cruz (2006, p. 33), ao analisarem as bases teóricas de Vigotski sobre o processo de elaboração conceitual, afirmam: “No início do desenvolvimento da elaboração conceitual, a palavra da criança possui apenas uma função nominativa, designativa, que implica a referência independentemente de um funcionamento categorial, em que os significados têm alto nível de generalidade”.

No processo histórico do desenvolvimento do significado de uma palavra ocorrem generalizações. Para as autoras: “Embora o significado da palavra seja sempre um ato de generalização, ele se modifica constantemente à medida que a criança se depara com novas situações de utilização da palavra e que seus processos intelectuais de abstração e generalizações progridem”. (GÓES; CRUZ, 2006, p. 34).

Com base nesses pressupostos, realizamos várias leituras do material documentado, buscando identificar indícios de transformações nos conceitos geométricos dos alunos, a partir de suas escritas. Identificadas as escritas que trazem tais indícios, organizamo-las em dois eixos:

1. A produção de um texto “As aventuras do Prismolíndio e do Piramilíndio”.
2. Escritas sobre a mesma temática em diferentes momentos: referem-se a textos produzidos pelos alunos em momentos diferentes ao longo do ano.

As aventuras do Prismolíndio e do Piramilíndio

A tarefa denominada “As aventuras do Prismolíndio e do Piramilíndio” originou-se das anotações no diário de campo. A frase dita pelo aluno Caio: *A aula de Geometria é uma aventura* (d.c.16/06/2009), ao ser anotada, mobilizou a professora-pesquisadora a propor aos alunos a produção de um texto narrativo.

Combinamos com os alunos que, na trama da narrativa, aparecessem elementos geométricos estudados nas aulas de Geometria. Definimos com os alunos que o

Prismolíndio seria um prisma; e o Piramilíndio, uma pirâmide. Entregamos também as planificações das superfícies de um prisma e de uma pirâmide realizadas em aulas anteriores e um folheto com o desenho desses poliedros.

A tarefa proposta não tinha nenhuma pretensão de fazer parte da pesquisa em andamento, pois o que se desejava naquele momento era que os alunos pudessem escrever um bom texto e que este fosse utilizado para compor o livro da escola, *Histórias valiosas*, ao final do ano.

A confecção desse livro refere-se ao produto final do projeto institucional, criado em 2008 pela equipe diretiva, cujo intuito é a publicação de um livro com uma coletânea de textos de todos os alunos da escola. O objetivo central do projeto é estimular os alunos para a produção de textos na escola, evidenciando a constituição de um leitor e ainda garantir que os alunos possam dispor de um material de leitura, uma vez que a grande maioria não dispõe de acervos de livros em suas casas.

O resultado da proposta de escrita dos textos foi surpreendente. Nesse ínterim, decidimos com a classe que realizaríamos a leitura de todos eles para que pudessem conhecer o trabalho de seus amigos. A leitura foi realizada em três dias e a cada dia fazíamos uma votação daqueles que os alunos haviam gostado mais, embora todos os textos, em maior ou menor intensidade, apresentassem conexões com as aulas de Geometria, trazendo em destaque as propriedades dos sólidos. Ao final, foram selecionados seis textos para serem publicados no livro *Histórias valiosas* e que, conseqüentemente, acabaram sendo utilizados nas aulas de Geometria, em virtude da riqueza de elementos que foram trazidos pelos alunos. Para essa pesquisa, apresentaremos apenas uma história.

A partir dos textos selecionados realizamos, de forma coletiva, a sua revisão em sala de aula, com a preocupação de manter a originalidade do autor, e atendo-se também às convenções da escrita culta utilizadas na Língua Portuguesa, bem como às convenções da Matemática. Concordamos com Nacarato e Lopes (2009, p. 40) que dizem:

A intervenção do professor é fundamental. O aluno precisa ter um retorno do texto que produziu para que possa fazer a sua reescrita e avaliar como está o seu processo – tanto da escrita quanto do aprendizado matemático.

Nesse trabalho, optamos por trazer o texto do aluno Gerson:

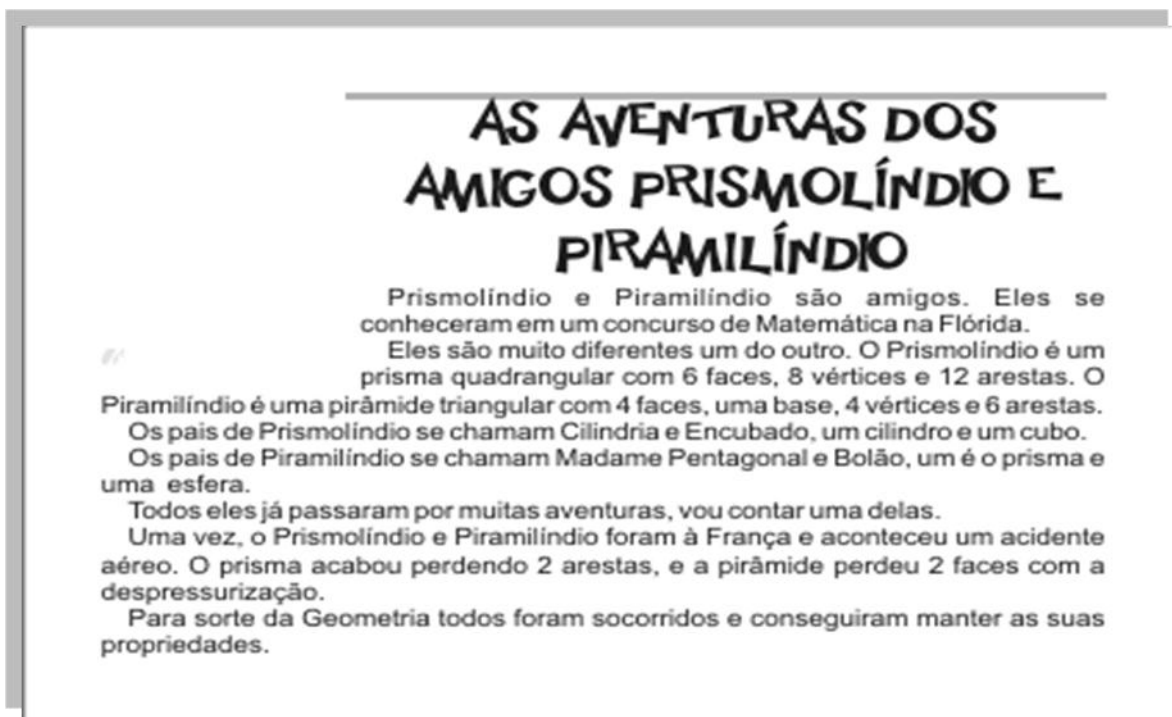


Figura 33 - Registro do aluno Gerson na produção da história “As aventuras do Prismolíndio e do Piramilíndio” (17/06/2009)

O que podemos identificar nessa escrita? O aluno, ao escrever a história, identifica que o prisma e a pirâmide são diferentes; consegue trazer seus elementos: faces, arestas e vértices; utiliza o vocabulário matemático; e ressalta, ao final, a palavra *propriedade*, extremamente importante quando estamos trabalhando com os conceitos geométricos.

De acordo com Curi (2009, p.142):

Em sala de aula, o desenvolvimento de atividades que permitam a comunicação dos alunos permite a construção de um ambiente de aprendizagem solidário, cooperativo, em que os alunos vão se apropriando da linguagem matemática, à medida que descobertas e dúvidas são socializadas nas atitudes de ouvir colegas e professor e expor suas próprias ideias.

Gerson, ao comunicar suas ideias por meio do texto, evidencia o quanto se apropriou dos significados geométricos. Os termos geométricos utilizados não são mais apenas nominativos, mas trazem elementos de generalização: *prisma quadrangular com 6 faces, 8 vértices e 12 arestas; pirâmide triangular com 4 faces, uma base, 4 vértices e 6 arestas.*

Além disso, o aluno incorporou em sua história fatos do seu cotidiano. É importante destacarmos que, no momento da produção desse texto, uma notícia estava repercutindo intensamente na mídia: o trágico acidente aéreo do voo que havia partido

do Brasil com destino à França e caído no oceano em 2009. Assim, a notícia acabou sendo trazida de forma indireta na produção desse texto, bem como nos textos da maioria dos alunos.

Dando prosseguimento a esse percurso, foi sugerido, como tarefa, a ilustração das histórias. Assim, os alunos fariam uso do desenho como importante instrumento da representação das imagens mentais, indispensável na elaboração conceitual em Geometria. A seguir, trazemos o desenho produzido por Golden sobre a história de Gerson.

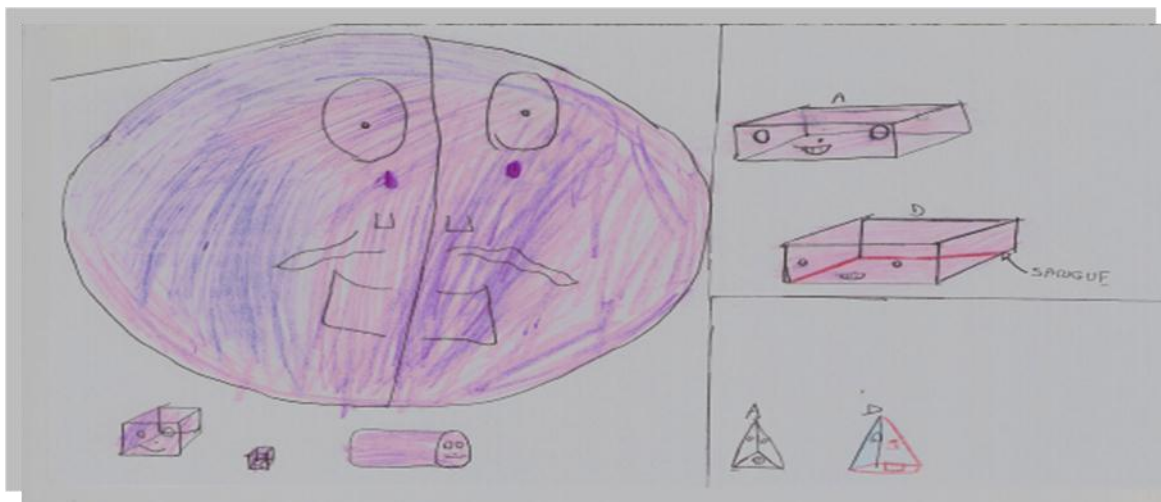


Figura 34- Desenho do aluno Golden sobre a história “As aventuras do Prismolíndio e do Píramilíndio” (01/09/2009)

Podemos observar a preocupação do aluno ao desenhar o prisma, trazendo uma representação em perspectiva. Salientamos que não é uma tarefa fácil para o aluno realizar um desenho em perspectiva. O resultado obtido deve-se às inúmeras oportunidades que o professor propiciou aos alunos, oferecendo materiais didáticos adequados, e, principalmente, a superação, pois no início das tarefas era muito frequente os alunos falarem da dificuldade em desenhar esses objetos geométricos. Concordamos com Nacarato e Passos (2003, p.83):

Quando se imagina a construção de algum objeto específico, como uma caixa, não se pode iniciar tal construção sem antes ‘ver’, na mente, o que ainda não pode ser visto com os próprios olhos. Tal destreza exige aprendizagem e deve ser sistematicamente construída em diferentes momentos, tanto na escola como fora dela.

Acreditamos que se torna imprescindível estreitar os laços da língua materna com a Matemática, na medida em que, ao aproximá-las, nossas ações tornam-se mais relevantes e potencializadoras, permitindo ao aluno a elaboração de conceitos matemáticos.

Não há como desconsiderar que as produções ocorreram após todo um trabalho já realizado com os alunos – tanto na manipulação de objetos reais quanto na produção de imagens com a máquina fotográfica e escritas de diferentes gêneros textuais. Assim, esse trabalho diversificado foi possibilitando que os alunos construíssem imagens mentais sobre os objetos geométricos. A escrita, por sua vez, acabou por exigir o uso de um vocabulário correto, que pudesse ser compreendido pelo leitor.

Escritas sobre a mesma temática em diferentes momentos

O ponto de partida das tarefas aqui analisadas foi a tarefa “Escreva sobre as suas lembranças das aulas de Geometria” e foi realizada em 05/3/2009. O objetivo era que os alunos escrevessem sobre as memórias que tinham das aulas de Geometria dos anos anteriores. Acreditávamos que essa escrita possibilitaria identificar o que os alunos sabiam sobre esse campo matemático, dando subsídios para a prática docente.

Essa tarefa foi retomada em dois outros momentos: em 22/6/2009, quando os alunos retomaram o texto produzido no início do ano letivo e escreveram as modificações que julgaram necessárias. O outro momento foi em 14/10/2009, quando os alunos na tarefa “minhas aulas de geometria” relataram as experiências vividas durante as aulas.

Inicialmente, traremos dois casos relativos às produções dos dias 05/3 e 22/6. O primeiro deles é o do aluno Kelvin. Em sua produção inicial escreveu:

Primeiro todas as figuras geométricas são totalmente diferentes uma da outra.

Por exemplo o triângulo eu acho que ele tem os lados iguais. O cone é quase igual o triângulo, mais o cone é um pouco maior que o triângulo.

O losango é também quase igual o quadrado, só que ele também é quase igual ao retângulo porque ele tem 2 lados diferentes e dois lados iguais. (r.a 05/03/2009)

O que podemos constatar na escrita desse aluno é um conhecimento baseado nas figuras planas, quando ele se refere ao sólido geométrico “cone” também o identifica muito parecido com o triângulo. Essa escrita corrobora a afirmação de Nacarato, Gomes e Grando (2008, p. 29): “No que diz respeito à imagem mental, também ficou evidente que o conceito geométrico é sempre figural, ou seja, a palavra por si, evoca a imagem. Por exemplo, a palavra triângulo evoca-nos a imagem de uma figura de três lados e três vértices”. Assim, para esse aluno, a figura do triângulo era-lhe familiar, a ponto de identificar o cone parecido com ele; no entanto, a imagem por si só não garante o

conceito. Este é sempre dado pela sua definição que, apoiada no aspecto figural, vai possibilitar a formação do conceito.

Depois desse primeiro contato com os alunos sobre as suas lembranças em Geometria, começamos a desenvolver tarefas com o uso da máquina fotográfica, a produção de fotografias e a produção de textos dessas imagens; a utilização de materiais didáticos; a manipulação de sólidos geométricos; as planificações; os desenhos e a realização de tarefas no livro didático. Para isso, constituímos um ambiente de interação entre os alunos, com as intervenções realizadas pela professora-pesquisadora.

Reportando-nos aos materiais didáticos como recurso para o ensino de Geometria, concordamos com Pais (2000) quanto à importância do uso de materiais didáticos nas aulas dessa disciplina, para que o aluno possa avançar na elaboração dos conceitos geométricos, ou seja, isso está intimamente ligado aos aspectos da instrução, da mediação, do uso dos recursos didáticos e da escrita, e também da intervenção realizada pelo professor.

Após esse movimento, decidimos retomar a tarefa realizada no dia 05/03/2009. De posse do texto produzido no início do ano, os alunos produziram um outro texto, tendo a possibilidade de ler e, ao escrever, realizarem alterações, caso achassem necessárias. Kelvin escreveu: *Quando nós viamos alguns objetos geométricos, nós não viamos as faces, as bases, as arestas, face lateral, nós só víamos a frente do objeto.* (r.a. 22/06/2009).

O aluno Kelvin, ao retomar os seus escritos, traz indícios de outras percepções dos objetos tridimensionais, identificando os elementos dos sólidos geométricos – e não apenas as faces na vista frontal. Muito provavelmente as suas imagens e os seus conhecimentos já não são mais os mesmos do início do ano letivo, especificamente sobre os sólidos geométricos, em virtude das tarefas realizadas e do movimento constituído em sala de aula.

Entendemos que houve, por parte de Kelvin, uma reflexão de sua própria aprendizagem. Como nos diz Van de Walle (2009, p. 108):

Quando os estudantes escrevem, eles podem primeiro parar e pensar. Eles podem incorporar desenhos e simbolismos para ajudar a transmitir suas ideias. Eles podem pesquisar uma ideia ou rever um trabalho relacionado para ajudar e reunir ideias. Todo esse processo forma um pensamento reflexivo muito poderoso e deliberado.

Apresentamos uma outra tarefa desenvolvida pelo aluno Kelvin que evidencia a produção de significados para alguns conceitos geométricos. Trata-se do “Jornal da Geometria³⁶”, que foi entregue durante o fórum que realizamos na escola, em que convidamos os pais dos alunos para assistirem a uma discussão sobre Geometria. O jornal era composto por 4 seções: *Você sabia? Descubra o enigma? Cruza-geométrico e O que é o que é?* Trazemos algumas frases elaboradas por Kelvin nas seções: *Que o retângulo é um paralelogramo - A pirâmide triangular tem quatro arestas- O cone tem base circular.*

Os escritos de Kelvin revelam que ele já tinha alguns conhecimentos sobre a Geometria, conforme descrito por ele no registro do dia 05/03 – embora usasse as palavras apenas para nomear os objetos –, no entanto, o que lhe possibilitou ampliar os seus conceitos foram as oportunidades dadas a ele na escola, permitindo-lhe um processo de significação que o aproxima dos conceitos científicos. Conforme apontam Góes e Cruz (2006, p. 35):

Os conceitos científicos, que no início de seu desenvolvimento são esquemáticos e desprovidos da riqueza advinda da experiência, ganham vitalidade e concretude em sua relação com os conceitos espontâneos. Por outro lado, as características do processo de construção de conceitos científicos transformam os espontâneos em termos de sistematicidade e reflexividade.

Ressaltamos que, para adquirir tais conceitos, o processo ocorre de forma singular a cada aluno, mas ele não pode prescindir da instrução, como postula Vygotsky, ou seja, o papel da escola é trabalhar os conceitos científicos. Seu processo de formação ocorre na prática pedagógica e já no processo de formação do conceito científico, a atenção orienta-se para a relação de um conceito com outros, num sistema que implica uma nova estrutura de generalização, configurada pela hierarquia de relações supra-ordenadas, subordinadas e coordenadas.”³⁷ (GÓES; CRUZ, 2006, p. 35). Quando Kelvin diz que *o retângulo é um paralelogramo* já consegue estabelecer uma hierarquia entre os conceitos, numa relação de inclusão de classe.

Outro caso de escrita selecionado para esta análise foi o de Lourdes.

³⁶ Nessa tarefa, cada aluno pode produzir o seu jornal. Em seguida, a professora-pesquisadora realizou a leitura de todos os jornais e foi retirando as frases de diversos alunos para compor o jornal que seria entregue aos pais.

A aluna Lourdes, no primeiro texto, escreveu: *Já fiz atividades de geometria, fiz varios desenho das formas geométrica, é bastante divertido. Em muitas casas tem guarda-roupas retangulares.* (r.a.05/03/2009).

No registro posterior, a aluna escreveu: *Fiquei sabendo, que, a porta da classe não é um retângulo e sim um prisma retangular como o armário.* (r.a.22/06/2009).

No primeiro registro, Lourdes referiu-se às suas lembranças em que ela fez referência aos desenhos realizados nas aulas de Geometria, mas sem conseguir nomeá-los. O registro do dia 22/06 sugere um movimento de elaboração conceitual. Ela consegue distinguir objetos bidimensionais e tridimensionais. Tal fato se deveu, muito provavelmente, em razão de ela ter tido a oportunidade de realizar tarefas voltadas para a manipulação, a exploração de objetos e os registros escritos em que discutiu as propriedades dos sólidos geométricos – prática pautada num trabalho tal como defendido por Nacarato e Passos (2003, p.70): “Defendemos que o ensino de geometria deve-se pautar pelo trabalho simultâneo com o objeto, o conceito e o desenho, destacando os aspectos figurais e conceituais das figuras geométricas”.

Vislumbramos também a relevância do registro escrito, pois permite ao aluno explicitar o processo de elaboração conceitual, dando indícios de avanços, falsas concepções e equívocos, possibilitando, assim, a intervenção do professor.

Com relação à tarefa “Minhas aulas de Geometria”, realizada em 14/10/2009, os alunos relataram as experiências vividas ao longo do ano. Trazemos fragmentos das produções de três alunas, numa perspectiva comparativa com o que haviam escrito no início do ano.

Raquel:

Minha comôda é retangular (r.a. 05/03/2009).

Eu só via a imagem da frentes das formas, não via as arestas, vértice, face e a base que são figuras planas. A professora também falou que as formas geométricas são imaginárias sem agente ela não existe. (r.a. 14/10/2009).

Sara:

O armário da professora é quadrado (r.a. 05/03/2009).

Aprendi que as formas geométricas estão só nas nossas cabeças. (r.a. 14/10/2009).

Thais

Também bem eu vejo nos supermercados que a laranja e redonda. (r.a. 05/03/2009).

As aulas de Geometria que a professora Cleane ensinou para mim, me ajudou a prestar atenção nas coisas que estão ao redor. (r.a. 14/10/2009).

Esses fragmentos trazem indícios de como as alunas mudaram suas percepções quanto à Geometria, suas relações com o cotidiano e a compreensão de que os conceitos geométricos são abstratos. Além de termos a presença de um vocabulário geométrico, misturam-se a eles as sensações dos alunos, como o registro de Thaís: *me ajudou a prestar atenção nas coisas que estão ao redor*. Essa frase remeteu-nos à importância do ensino de Geometria nos anos iniciais. Ela pode possibilitar que os alunos ampliem as noções de espaço e, intrinsecamente, a sua relação com o mundo.

Percebemos avanços significativos nas questões que tangem aos conceitos geométricos. Reiteramos que cada aluno avançou dentro de suas potencialidades, haja vista a heterogeneidade de saberes que se tem em sala de aula.

Destacamos que o processo de escrita nas aulas de Matemática demanda esforço contínuo por parte do professor, pois há necessidade de dar uma devolutiva aos alunos, apontando seus progressos e suas lacunas. Há também a necessidade de destacar certa resistência inicial por parte dos alunos, pois eles não foram preparados para escrever nas aulas de Matemática; no entanto, se houver um compromisso de ambas as partes, essa escrita transforma-se em uma tarefa prazerosa.

Ressaltamos que, quando o professor solicita uma tarefa de escrita aos seus alunos, necessita informá-los de que terá um leitor que dará a atenção devida ao seu texto e fará considerações sobre o mesmo. Essa dinâmica torna-se extremamente relevante na medida em que esse registro escrito oferece indícios ao professor dos acertos e dos equívocos do aluno, permitindo uma intervenção adequada. Nesse movimento, os alunos sentem-se motivados e encorajados a melhorar a escrita e, conseqüentemente, a ampliar o seu potencial matemático.

Importa destacarmos também que é necessário propiciar que os alunos realizem tarefas matemáticas e que possam identificar possibilidades de inserir nos gêneros literários situações que envolvam o pensamento matemático. Powell e Bairral (2006, p.27) apontam: “Ao proporcionar aos estudantes oportunidades para trabalharem com conceitos e termos matemáticos, a escrita ajuda-os também a tornarem-se mais confiantes na matemática e a engajarem-se no material aprendido mais profundamente”.

Além disso, na escrita, é possível identificarmos como os conceitos estão sendo elaborados, quais os sentidos que os alunos atribuem aos termos que são usados.

Concebemos que possibilitar que as aulas de Geometria sejam pautadas em tarefas exploratórias e que sejam subsidiadas com a leitura e a escrita em Matemática propicia que os alunos explicitem os seus saberes e que o professor possa avaliar sua prática. Acreditamos que o pensamento matemático é intensificado quando os alunos são estimulados a refletir sobre as suas experiências matemáticas — o que é possibilitado pela escrita. Dessa forma, não podemos deixar de dispor dessas importantes ferramentas: a leitura e a escrita nas aulas de Matemática.

A escrita possibilitando ressignificar registros fotográficos

O ponto de partida para a escrita aqui analisada foram algumas fotografias produzidas pelos alunos na primeira tarefa, no início desta pesquisa, em que eles tiveram o desafio de “Escolher um espaço da escola que lhe chamasse atenção para ser fotografado”; agora com um enfoque diferente. A tarefa tinha como objetivo que os alunos, ao se depararem com essas fotos produzidas, pudessem trazer os elementos da Geometria Euclidiana nela contidos.

A professora-pesquisadora propôs o seguinte enunciado para a elaboração do texto: *Eu tirei essa foto no início do ano durante a primeira tarefa de Geometria. Em seguida, lembro-me de que fiz um depoimento/registro sobre ela. Hoje, observando essa foto, posso identificar alguns elementos geométricos.*

A aluna Gabriela escreveu sobre sua foto relativa à lousa digital³⁸ localizada na sala de informática da escola:



Foto 29- Tarefa: “Escolher um espaço da escola que lhe chame atenção para ser fotografado” – aluna Gabriela (7/04/2009)

Gabriela produziu o seguinte registro:

³⁸ Essa foto também será apresentada no capítulo 4, numa outra perspectiva.

A foto é um círculo e o telão da lousa é quadrado eu só pude descobrir o quadrado nessa segunda revisão que essas figuras são planas.
E essa foto foi tirada na sala de informática.

Figura 35- Registro da aluna Gabriela – 27/11/2009

Destacamos que Gabriela, no registro produzido, conseguiu identificar a figura plana, denominada círculo. Ao mencionar o telão da lousa digital, destacou: *o telão da lousa é quadrado eu só pude descobrir o quadrado nessa segunda revisão*; o que gerou a seguinte intervenção da professora-pesquisadora:

Olá,
O telão da lousa tem a sua face quadrangular. OK! Beijos Prof^a Cleane

Figura 36 – Registro da professora-pesquisadora (29/11/2009)

Enfatizamos que a professora-pesquisadora, durante o processo de devolutiva, ao escrever tal afirmação, não realizou uma boa intervenção, pois deu a resposta à aluna. Tal fato somente foi constatado durante as idas e vindas do material coletado.

Nesse sentido, isso foi um sinalizador para a professora-pesquisadora, no sentido de que são necessárias boas perguntas no processo de intervenção para que os alunos possam, de fato, repensar as suas ideias e avançar nos conceitos científicos. De acordo com Facci (2004, p 222): “Os conceitos científicos são assimilados por meio da colaboração sistemática entre o professor e a criança, colaboração esta em cujo processo ocorre o amadurecimento da FPS³⁹ da criança, com o auxílio e a participação do adulto.” Trazemos a resposta da aluna, depois da intervenção da professora-pesquisadora:

É mesmo só agora que eu vi.

Figura 37- Registro da aluna Gabriela (29/11/2009)

A aluna, ao ler a devolutiva da professora, ateu-se ao “erro” cometido e concordou com a professora quando escreveu o seu registro. Ou seja, a “autoridade” da professora legítima o saber escolar.

³⁹ De acordo com o autor – Funções Psicológicas Superiores.

O aluno Thomas analisou sua foto⁴⁰, que se refere à área externa da escola, em que há a presença de funcionários trabalhando na reforma da quadra, num dia bastante ensolarado.



Foto 30- Tarefa: “Escolha um espaço da escola que lhe chame atenção para ser fotografado” – aluno Thomas (08/04/2009)

Hoje, observando essa foto posso identificar que existe uma figura projetada com uma sombra essa figura se chama triângulo, ela recebe esse nome porque tem três lados.

Figura 38- Registro do aluno Thomas (27/11/2009)

A observação feita pelo aluno foi bastante interessante. Lendo o registro atentamente, remetemo-nos, muito provavelmente, à Tarefa “Brincando com a máquina fotográfica” em que os alunos produziram sombras. Nessa tarefa, foi proposto aos alunos que brincassem com a máquina fotográfica e, nesse momento, evidenciamos o seu resultado com a escrita do aluno: *Uma figura projetada com uma sombra essa figura se chama triângulo*. Isso significa que o aluno estabeleceu uma conexão com a tarefa realizada anteriormente.

O registro feito por Thomas remeteu-nos aos processos de visualização. Catalã et al. (1995, apud PASSOS, 2000, p. 85) considera que a visualização é a: “construção de um processo visual que sofre interferências de nossa experiência prévia, associada a outras imagens mentais armazenadas em nossa memória.” Nesse sentido, o trabalho com Geometria requer que o professor trabalhe a visualização, pois ela pode possibilitar uma maior compreensão e percepção do espaço. Nesta pesquisa, a fotografia foi umas das ferramentas para a exploração da visualização.

Na devolutiva, a professora-pesquisadora escreveu:

⁴⁰ Essa foto também será apresentada no capítulo 4 numa outra perspectiva.

E os blocos de que forma eles são? Profª Cleane 29/11/2009

Figura 39- Devolutiva da professora-pesquisadora

Respondendo à intervenção, Thomas escreveu:

Eles tem forma de retângulo na face.

Figura 40- Registro do aluno Thomas

O aluno mostrou-se bastante atento na escrita de sua resposta, na medida em que se reportou à face “dos blocos”. Isso evidencia o caminho percorrido por ele na elaboração conceitual ao identificar nos objetos tridimensionais os seus elementos, no caso, aqui, no objeto “bloco”, utilizando-se de um vocabulário apropriado para validar a sua resposta, ou seja, os blocos são representações de prismas de bases retangulares.

Esse movimento de fotografar, analisar e escrever é importante, pois traz os indícios do movimento de elaboração conceitual que foi constituído pelos alunos. As fotografias produzidas por eles não são meras ilustrações, pois ao serem revisitadas e ressignificadas pelos alunos privilegiam um momento de análise do ponto de vista da Geometria.

3.3.5 A escritura de carta possibilitando o compartilhamento de ideias

Ao propiciarmos que os alunos façam o uso da linguagem escrita como instrumento de compartilhamento de ideias sobre o movimento de aprender Geometria, possibilitamo-lhes também a construção de um ambiente de múltiplas interações e trocas de informações e conhecimento.

As interações na sala de aula estiveram presentes durante todo o trabalho. Tal fato se deveu, muito provavelmente, ao ambiente criado em sala de aula, em que os alunos puderam interagir nos grupos que foram constituídos. Destacamos que a escrita contribuiu para que essas interações acontecessem. Os alunos interagiram entre si, trocando ideias – nos trabalhos em grupo, nos momentos de reescrita coletiva de textos, nas trocas de textos entre eles, nas discussões coletivas em classe nos momentos de socialização – e comigo – nos diálogos estabelecidos em sala de aula e nas escritas e respectivas devolutivas.

William Isaac (1994, apud ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p.120):

Durante o processo de diálogo, as pessoas aprendem a pensar junto não apenas no sentido de analisar um problema comum que envolve criar conhecimentos comuns, mas no sentido de preencher uma sensibilidade coletiva, na qual pensamentos, emoções e ações decorrentes pertencem não a um único indivíduo, mas a todos ao mesmo tempo.

O professor, ao propiciar esse movimento interativo, estabelece um intercâmbio pautado no diálogo em que os alunos se sentem à vontade para expressar os seus processos de pensamento. Dessa forma, como afirmam Nacarato, Mengali e Passos (2009, p.78): “Quanto mais possibilidades os alunos tiverem para comunicar as suas ideias, maior acesso o professor terá ao processo de aprendizagem deles.”

Dentre os diferentes momentos em que os alunos puderam compartilhar suas ideias, consideramos que um dos pontos de destaque foram as cartas produzidas por eles. Destacamos duas modalidades de carta elaboradas pelos alunos:

1. A primeira delas refere-se a uma tarefa proposta pela professora-pesquisadora, que consistiu em uma carta escrita a um colega contando como foram as aulas de Geometria no ano de 2009.

2. Cartas escritas por alunas da Pedagogia aos alunos do 5º ano sobre as fotos produzidas por eles e pela professora-pesquisadora. Essa carta foi respondida pelos alunos, gerando nova carta das graduandas.

Colocar os alunos no movimento da escritura de cartas foi um desafio muito grande, uma vez que esse gênero textual quase não é mais utilizado, em virtude da propagação da Internet nos ambientes virtuais das salas de bate-papo, assim como o uso dos *e-mails*. No entanto, pesquisas como as de Barbosa, Nacarato e Penha (2009) apontam que é um gênero textual para o qual os alunos se mobilizam, expressam humor e trazem suas aprendizagens matemáticas.

Contando a um colega sobre as aulas de Geometria

Os alunos foram convidados a escrever para um estudante contando como foram as aulas de Geometria durante o decorrer do ano. Reiteramos que, caso não fosse possível escrever a carta para alguém, os alunos poderiam criar um personagem imaginário. Dissemos a eles que não se preocupassem caso não recebessem a resposta de suas cartas, pois esse tipo de tarefa não é muito frequente nas escolas. Combinamos

com as crianças um prazo para a devolução das cartas e propusemos uma socialização com os alunos das cartas recebidas.

Trazemos, inicialmente, a carta produzida pela aluna Hellen. A seleção dessa carta deveu-se ao fato de essa aluna ter sido alfabetizada no início do ano letivo de 2009 e ainda apresentar problemas com a produção textual. Hellen era uma aluna que quase não conversava em sala de aula, porém não se intimidou para escrever a carta para a sua amiga Vanessa, que cursava o primeiro ano na mesma escola.

Cara amiga do primeiro ano A. estou escrevendo essa carta para ti dizer uque eu apredi sobri minha aulas de Geometria.
Minha professora cepearou em grupo i depois deu a máquina fotografia para nós fazer nosso trabalho eu aprendi um monti di coiza sobre Geometria.
A minha professora também pediu para nós vaser uma produção de texto sobre o prisma etc.

Figura 41 - Registro da aluna Hellen na tarefa “Explique a um estudante como foram as aulas de Geometria no ano de 2009” (25/11/2009)

A amiga de Hellen, atendendo a solicitação, respondeu a carta.

Eu achei muito legal u céu texto
Eu acho qui você aprendeu muito.
Cando eu tive na 4 seri vou quere cai na sua sala.
Para a tira foto i fazer bonecos como Prismadido e o Silindro.

Figura 42- Registro da resposta da amiga Vanessa (26/11/2009)

O que podemos identificar nessas escritas? Além de haver um processo de interação entre as amigas, houve também uma troca de informações fornecidas pela aluna Hellen sobre as aulas de Geometria, destacando: o trabalho em grupo, o uso da máquina fotográfica e a produção de textos. Esse trinômio de ações revelou-nos o movimento da sala de aula.

Vanessa, em seu registro, fez referência às “Aventuras do Prismolíndio e do Piramilíndio”, embora a aluna Hellen não tenha escrito sobre isso na carta. Muito provavelmente, Hellen havia contado para a amiga sobre essa tarefa e o significado atribuído a ela.

Hellen não apresentou detalhes sobre os conceitos geométricos, no entanto, atingiu o proposto solicitado pela tarefa, explicando para a amiga como aconteceram as aulas de Geometria. Como afirma Carvalho (2005, p.33):

A falta de competências verbais dos alunos menos competentes nas aulas de Matemática verifica-se ser, muitas vezes, uma falsa questão, uma vez que quando são confrontados com outro tipo de tarefas, instruções de trabalho e contratos (didáticos ou experimentais), estes alunos revelam ter competências que os professores não conseguem identificar em aulas com um contrato didático tradicional.

Assim, além de propiciarmos esse intercâmbio de informações entre elas por meio da carta, permitimos que a aluna descrevesse o movimento da sala, o que talvez não teria sido possível com a realização de uma lista de exercícios que privilegiasse somente a técnica, com as marcas do “certo” ou “errado”, num absolutismo burocrático, ou seja, “O absolutismo da sala de aula vem à tona quando os erros (dos alunos) são tratados como absolutos: “Isto está errado!”, “Corrija essas contas!”” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 22).

A aluna Rayssa escreveu a seguinte carta para a amiga Milena, do quarto ano:

Cara amiga

Eu estou mandando esta carta para ti falar sobre o que eu aprendi com a professora Cleane. E ti avisar se você caí com ela você vai ter uma sorte danada.

O meu grupo de geometria era o G2 as pessoas do meu grupo é o: Lucas, Luís, Gustavo e eu. Também teve vezes que não foi em grupo foi em individual.

Mais uma coisa que eu achei interessante foi a confiança que a professora deixou a máquina fotográfica. Cada dia de aula de geometria a gente tinha uma produção de texto diferente e interessante.

O conteúdo de geometria foi muito interessante porque a maioria das coisas eu não sabia e também a atividade que eu mais gostei foi a parte da fotografia, eu gostei de tudo.

Momentos que eu mais gostei que eu fiquei com alegria foi poder trabalhar em grupo. Eu não tive angustias e nem tristesa.

E os sentimentos foi responsabilidade, coração, vontade e a alegria.

Espero que você caia com a Cleane beijos

Figura 43- Registro da aluna Rayssa na tarefa “Explique a um estudante como foram as aulas de Geometria no ano de 2009” (25/11/2009)

A amiga Miriam respondeu:

Ra gostei muito dessa carta sobre a Geometria gostei e achei achei muito interessante eu sei que vou cair com Cleane essa carta quer também dizer que você na 4º série aprende geometria. Geometria gostei de saber sobre a Geometria eu sei que vou aprender muito sobre Geometria gostei de aprender.

Assinado: Mi

Para Ra muito obrigado

Figura 44- Resposta da aluna Miriam (26/11/2009)

A aluna Rayssa, em sua carta, traz as palavras: *confiança*, *vonta*⁴¹ e a *alegria*. Tais palavras trazem indícios dos sentimentos vivenciados por ela durante as aulas. Isso significa que o professor pode fomentar tais sentimentos em suas aulas para que os alunos se sintam motivados. Muito provavelmente, quando se tem um motivo para aprender, a aula torna-se prazerosa, portanto, com mais chances de os alunos atribuírem significado para a sua aprendizagem, ao ponto de também compartilharem com os seus amigos.

Uma terceira carta aqui trazida é a de Marcelo:

Caro amigo
 Agora eu vou contar ao meu amigo Vítor como foram aulas de Geometria.
 Todos nós trabalhamos em grupo, havia grupo de 4 a 6 pessoas. Meu grupo havia 4 pessoas.
 Trabalhamos também individualmente. Também foi muito legal.
 Todos nós usamos a máquina fotográfica, pois fotografamos prismas e figuras planas.
 Com a folha de fichário escrevíamos textos sobre geometria.
 Quando começamos a fazer a carta a professora lia e respondia e nós líamos e respondíamos.
 A atividade que mais gostei foi fotografar o piso, medir o perímetro.
 A que menos gostei foi a primeira aula com a máquina fotográfica.
 Essas foram as minhas aulas de geometria.

Tchau Abraços

Figura 45- Registro do aluno Marcelo na tarefa “ Explique a um estudante como foram as aulas de Geometria no ano de 2009” (25/11/2009)

A carta do aluno Marcelo traz o percurso desenvolvido durante as aulas. Evidenciou-se uma satisfação descrita por ele sobre a aula de Geometria. Traz o processo de leitura e escrita nas aulas de Geometria, bem como o processo de intervenção da professora para com os alunos.

Quanto ao fato de Marcelo referir-se a não ter gostado da primeira aula com a máquina fotográfica, acreditamos que tal colocação faça sentido, na medida em que, no início das tarefas, tudo era muito novo para todos, gerando, portanto, insegurança. Entendemos tal processo como se estivéssemos diante de uma zona de risco.

O aluno Marcelo escreveu a carta para o seu amigo Vítor; no entanto, segundo o relato do mesmo, não foi possível entregar a seu destinatário. Diante dessa impossibilidade, o aluno endereçou a carta a sua mãe. Ela respondeu:

⁴¹ A aluna omitiu uma sílaba. Onde se lê “vonta”, muito provavelmente é vontade.

Jundiaí, 28 de novembro de 2009

Caro ...

Adorei seu trabalho de Geometria, foi muito legal.

Mesmo porque quando estudava, somente tínhamos aula em sala, agora os professores diversificam as aulas, como essa que você fez, fico feliz que assim voceis aprendem mais, como trabalhar em grupo e individual e também, sair fora da sala de aula para fazer trabalhos externos. Parabéns.

Figura 46- Registro da resposta da mãe do aluno Marcelo

A carta respondida pela mãe trouxe-nos muitos indicativos. O primeiro deles remeteu-se à própria vivência escolar dela, em que as aulas aconteciam exclusivamente na sala de aula. O segundo aspecto mencionado pela mãe do aluno referiu-se à frase “*os professores diversificam as aulas, como essa que você fez*”. Isso, de certa forma, talvez tenha sido evidenciado no processo vivido pelo seu filho, haja vista que a mãe de Marcelo participa da vida escolar dele – fato evidenciado ao longo do tempo em que Marcelo foi nosso aluno. Por último, ela referiu-se ao trabalho em grupo e a saída da sala para execução de tarefas. Ressaltamos que, na primeira reunião de pais, foi comunicada a realização desse trabalho — e dessas atividades diferenciadas — com os alunos, o que não gerou estranhamento por parte dos pais. Retomando a frase “*saída da sala*” escrita pela mãe, reportamo-nos às assertivas de Skovsmose (2008, p. 33) “[...] diferentes ambientes podem ajudar a atribuir novos significados para as atividades dos alunos.”

Interagindo com as alunas da Pedagogia

Essa atividade aconteceu durante a realização do estágio docente da professora-pesquisadora, realizado no segundo semestre de 2009, no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, da Universidade São Francisco, sob orientação da Profa. Dra. Adair Mendes Nacarato. Tal estágio fez parte dos requisitos da Bolsa Capes, que financiou meu curso de Mestrado.

O trabalho foi desenvolvido com um grupo de alunas do 6º Semestre de 2009 do curso de Pedagogia, composto por 37 alunas. Em uma das atividades desenvolvidas durante o estágio, a professora-pesquisadora levou algumas fotografias da sala de aula produzidas pelos alunos e por ela para que as graduandas realizassem a mesma tarefa

que os alunos realizaram em sala de aula. As alunas reuniram-se em grupos e, ao observarem as imagens, produziram os seus registros escritos.

Trazemos abaixo duas fotografias⁴² que foram disponibilizadas para as graduandas produzirem os registros.



Foto 31



Foto 32

Foto 31, 32: Tarefa para as alunas de Pedagogia

A Foto 31 refere-se a uma caixa de fósforo e a Foto 32, embora apresente vários objetos, tem enfoque maior para o tronco de cone.

Um dos grupos de alunas da Pedagogia escreveu:

Itatiba, 26 de outubro de 2009
 Caros alunos do 4º E
 Nós, alunas do 6º semestre de Pedagogia da Universidade São Francisco – USF tivemos contato hoje com o trabalho fotográfico que vocês fizeram com a professora Cleane. Recebemos a foto de uma caixa de fósforo e a outra de um cone. Esperamos que com o trabalho que a professora Cleane está desenvolvendo, vocês compreendam a geometria de forma significativa por meio das fotografias dos objetos reais do dia-a-dia, entendam a relação deles com os sólidos geométricos. Por meio das fotografias analisadas observamos que vocês já conhecem as propriedades dos sólidos geométricos uma vez que a caixa de fósforo representa um paralelepípedo e o cone um prisma. Continuem estudando bastante!

Figura 47- “Registro de um grupo de alunas do curso de Pedagogia”

A seguir trazemos a devolutiva apresentada pelos alunos do 5º ano às alunas de Pedagogia.

⁴² A Foto 31 foi produzida pela professora-pesquisadora - (15/06/2009)

A foto 32 foi produzida na Tarefa: “Fotografar os espaços escolares e identificar objetos que possuam as propriedades dos sólidos geométricos” – G1 (30/06/2009)

Jundiaí. 2 de novembro de 2009

Caras alunas da pedagogia

Nosso grupo leu a carta de vocês e agradecemos as suas observações sobre o nosso trabalho. Uma coisa que vocês confundiram é sobre o cone que não é um prisma e sim um corpo redondo.

Beijos dos alunos do 4º E

Figura 48- “Registro dos alunos do 5º ano da professora-pesquisadora”

Abaixo, apresentamos a devolutiva das alunas de Pedagogia, após lerem a carta dos alunos do 5º ano.

Itatiba, 09 de novembro de 2009

Caros alunos do 4º E

Gostamos muito das observações que fizeram, pois mostra o quanto aprenderam e dominam os conteúdos que a professora Cleane apresentou e ensinou a vocês.

Realmente o erro que cometemos foi uma falha da qual podemos concluir que não houve uma profunda assimilação dos conteúdos por nós do grupo, especificamente sobre os chamados prismas e suas características.

Vamos reverter e estudar mais sobre os conteúdos para podermos quando professoras explicá-los corretamente.

Um forte abraço
Alunas do 6º semestre

Figura 49 - “Registro de um grupo de alunas da Pedagogia”

Constatamos a importância para ambas as turmas de terem um real receptor, ou seja, tanto para os alunos do 5º ano quanto para as graduandas; portanto, eles sabiam que teriam um leitor para os seus escritos. Isso fez sentido para os alunos, pois sabemos que muitas vezes eles escrevem aleatoriamente na escola sem terem a certeza de um leitor, ou mesmo, de receberem uma devolutiva por parte da professora.

Destacamos também a intervenção feita pelos alunos do 5º ano quando eles “alertaram” o grupo de graduandas: “*vocês confundiram*” quando elas afirmaram que o cone é um prisma⁴³. Isso evidencia que os alunos já tinham domínio de alguns conceitos geométricos.

Tanto em um caso quanto no outro evidencia-se que a escritura de cartas possibilita trocas afetivas entre os correspondentes. Isso rompe com a representação da Matemática como uma disciplina marcada pelo tecnicismo e pelo “paradigma do exercício”. Powell e Bairral (2006, p. 49) destacam que “os sentimentos são cruciais para a aprendizagem e para a compreensão da matemática” e que a inter-relação entre pensamento e sentimento tem sido objeto de alguns educadores matemáticos.

⁴³ Na verdade, a figura é um tronco de cone.

3.6 Algumas sínteses do capítulo

Neste capítulo propusemo-nos a analisar quais as potencialidades do registro fotográfico para o ensino de Geometria. Essa análise centrou-se em cinco subcategorias, cujos achados sintetizamos a seguir.

1. Avaliamos que as atividades relacionadas à percepção do espaço foram significativas para os alunos, uma vez que eles puderam se apropriar das noções espaciais, de pontos de referência, da representação desse espaço pelo desenho e o papel da escrita para a produção de sentidos e significados para esse espaço vivido, percebido e concebido (HANNOUN, 1977; PAIS, 1996, 2000). Consideramos, ainda, que o registro fotográfico foi um diferencial nas atividades, revelando-nos as potencialidades do uso da fotografia para as aulas de Geometria.

2. Constatamos que, apesar de os documentos curriculares e os livros didáticos incentivarem o ensino de Geometria nos anos iniciais, os alunos chegam ao final do Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano) sem conhecimentos básicos desse campo matemático. Essa constatação ocorreu no início do trabalho. Quando identificamos produções escritas dos alunos sobre o conhecimento que possuíam em Geometria, suas lembranças limitaram-se à nomeação. Tal fato se deve, muito provavelmente, a um trabalho centrado mais nos aspectos da representação geométrica, de forma reducionista (PAVANELLO, 1993; NACARATO; PASSOS, 2003).

3. As tarefas voltadas à manipulação, à visualização e à representação – pelo desenho e pela escrita – dos sólidos geométricos, seus elementos e características possibilitaram que os alunos se movimentassem em direção aos conceitos de figuras espaciais. Índícios da apropriação conceitual pelos alunos foram identificados nos seus registros escritos, em particular, na produção da história do prismolíndio e piramilíndio. O trinômio objeto, desenho e imagem mental (PAIS, 1996) esteve presente na maioria das representações pictóricas e textuais dos alunos.

4. O registro fotográfico de objetos tridimensionais no cotidiano escolar também foram elementos reveladores da apropriação dos conceitos geométricos. A fotografia, de natureza bidimensional, possibilitou que os alunos mobilizassem seus conhecimentos e imagens mentais para a descrição e o estabelecimento de relações entre os objetos

tridimensionais e os bidimensionais, bem como entre os objetos do cotidiano e os objetos geométricos. De certa forma, podemos dizer que os conceitos figurais (FISCHBEIN, 1993, apud NACARATO; PASSOS, 2003) estiveram em movimentos durante a realização das tarefas, envolvendo a fotografia e a escrita. Na análise das fotos produzidas, os alunos conseguiram caracterizar as figuras planas e algumas das características, principalmente dos polígonos.

5. A escritura de cartas possibilitou aos alunos, no momento de comunicar suas ideias, uma reflexão sobre a própria aprendizagem (BETERELLI; NACARATO; PENHA, 2009). Nessas cartas, os alunos, além de expressar sentimentos, conseguiram descrever aos destinatários o movimento da sala de aula, evidenciando os fatos que foram mais marcantes. Um fato a destacar foi a correspondência com as alunas do curso de Pedagogia, quando os alunos puderam identificar e corrigir erros conceituais cometidos por elas. Podemos dizer que situações como essas interferem na estima dos alunos. Provavelmente, para o grupo que respondeu a carta com as devidas correções, isso significou um fato inesperado e, talvez, marcante. Há, ainda, que destacar a importância de que toda carta tenha um destinatário que não seja o próprio professor.

6. Esse movimento de elaboração conceitual sobre Geometria só foi possível pelo ambiente de aprendizagem (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010) criado em sala de aula, no qual as interações (CARVALHO, 2005) permearam todo o processo. Os alunos interagiram entre si, nos grupos e nos momentos de socialização das tarefas, e com a professora-pesquisadora. Nesse ambiente, as minhas intervenções como professora-pesquisadora também foram fundamentais para os avanços das aprendizagens discentes e docente.

7. Não há como desconsiderar a complexidade da pesquisa na própria prática. Mesmo com a adoção da pesquisa-ação estratégica, a coexistência dos dois papéis – docente e pesquisadora – não é tarefa simples. Acrescente-se a isso o fato de ser a primeira vez que a professora trabalhou de forma tão sistemática com os conteúdos de Geometria. Nesse sentido, lacunas ficaram no processo de ensino. Muitas delas só se tornaram evidentes no momento da análise, o que reforça a importância da pesquisa do professor.

4 FOTOGRAFAR, ESCREVER E NARRAR: A ANÁLISE DAS ESPACIALIDADES

*A fotografia é um instrumento para lidar
com coisas que todos sabem mas a que não
prestam atenção. Minhas fotos tencionam
representar algo que não se vê.
Emmet Gowin*

4.1 Introdução

Neste capítulo, trazemos o movimento produzido pelos alunos durante as aulas de Geometria, tendo como ferramenta a máquina fotográfica e as narrativas dos estudantes. Trazemos as fotografias produzidas pelos alunos durante as tarefas e toda a documentação (registros escritos, registros orais e diários de campo da professora-pesquisadora), pautando-nos nos estudos de Claretto (2003) e Certeau (1994) e organizando uma categoria denominada “espacialidades”.

Tomar a fotografia como ferramenta dentro da pesquisa acadêmica significa compreender a amplitude que ela fomenta, portanto, passível de múltiplos significados. Para Kohatsu (2000, p.11): “as imagens fotográficas possuem natureza polissêmica, permitem sempre uma leitura plural, dependendo de quem as aprecia. [...] Permitem, assim, diferentes leituras para diferentes receptores, provocando em cada um impactos diferentes”. Assim, as imagens possibilitam várias interpretações.

Nesse sentido, as imagens vistas pelo espectador podem ser consideradas em dois momentos distintos. Num primeiro momento, a fotografia pode despertar somente a atenção do espectador; já no segundo momento, o espectador pode ir além da imagem, ou seja, realizar uma interpretação dela. Barthes (1989 apud LOPES; SANDER; SOUZA, 2000, p.147) discute essa relação entre a foto e o espectador:

Dois movimentos se distinguem: da imagem em direção ao observador; do observador em direção à imagem. O primeiro movimento Barthes denomina de *studium*, que quer dizer os pontos sensíveis, as marcas que partem da foto e atingem o espectador, chamando-lhe atenção. São as evidências, os signos da racionalidade cultural, aquilo que a fotografia apresenta ao intelecto. O sentido óbvio da fotografia seria o lugar da investigação e reconhecimento de mensagens conotadas e denotadas. No segundo movimento, denominado de *punctum*, a reação parte do espectador e o leva a acrescentar alguma coisa à foto. A imagem fotográfica anima o espectador a ultrapassar seu próprio enquadramento.(destaques do autor)

Assim, nesse trabalho, o propósito é trazer o “punctum”, ou seja, aquilo que a imagem pode revelar além dela: tentar trazer os detalhes, realizar um trabalho interpretativo e construir, portanto, significações a partir das imagens colhidas, apoiadas nas escritas e nos depoimentos dos alunos.

Nos últimos anos, a fotografia vem sendo discutida com muita ênfase nas pesquisas educacionais, em virtude de sua ampla gama de multiplicidades, que permite abrir compreensões e interrogações do cotidiano escolar, na possibilidade de ressignificação dessas mesmas pesquisas. Para Andrade (2002, p. 54): “Atravessamos nossos dias com viseiras, observando apenas uma fração do que nos rodeia. Os homens modernos não são bons observadores, e o uso da máquina fotográfica pode auxiliar sua percepção”.

A fotografia representa um registro de um determinado acontecimento, tornando-se um expressivo meio de comunicação e de documentação e, sobretudo, de reflexão. Nesse sentido, em nosso trabalho, a fotografia possui duplo papel. Um deles é o *olhar* produzido pelos alunos e, o outro, revela-se na análise das fotografias produzidas pelos alunos sob a minha ótica como professora-pesquisadora.

As pesquisas que fazem uso da fotografia como ferramenta não devem ficar somente à *mercê* do que elas ilustram, é necessário ampliar a gama de informações e revisita-las, num constante movimento de indagações. Compartilhamos com Moreira Leite (1993a, apud LOPES; SANDER; SOUZA, 2000, p.145), que afirma:

A fotografia, como recurso e objeto de pesquisa histórica, apresenta diferentes abordagens metodológicas que trabalham com o registro fotográfico, apontando os fatores mais relevantes e as limitações nas diferentes propostas. A autora destaca duas principais vertentes metodológicas no trabalho de pesquisa com a fotografia: as pesquisas que abordam a técnica fotográfica como ilustração complementar da pesquisa e as pesquisas que investigam o significado próprio da imagem fotográfica. Segundo a autora, no primeiro caso o pesquisador se orienta a partir do realismo da produção fotográfica e apresenta a imagem como prova ou ilustração da análise verbal. Já no segundo caso, a investigação se dá dentro da própria imagem, na busca de uma leitura do significado e do conteúdo cultural trazido pela e na fotografia.

Assim, acreditamos que observar as fotografias produzidas pelos alunos permitiu-nos perceber o que a imagem nos revela e nos oculta, ajudando-nos a compreender o espaço-escola, especialmente, a sua espacialidade. De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p.190)

Outra forma de utilização da câmara como ferramenta de investigação é quando o investigador dá a câmara aos sujeitos pedindo-lhes que

tirem fotografias. [...] aqueles que o fizeram sugerem que pode ser uma forma de se aperceberem de como os sujeitos vêem o seu mundo.

Ao trazermos o termo *ocultar* para a fotografia, temos a intenção de mostrar nas entrelinhas quais as possibilidades de análise de uma imagem, não nos atendo, portanto, apenas para a sua ilustração. Certamente, a análise é resultado da experiência com as fotografias do cotidiano escolar que a professora-pesquisadora vem tecendo durante os trabalhos realizados.

Pontuamos, nesse momento, também os limites da fotografia, ou seja, não é possível registrar tudo o que desejamos. Nesse sentido, o trabalho com a fotografia, assim como também com outros tipos de ferramentas, possuem algumas limitações. Desse modo, quando levamos em consideração esses limites, eles não podem ser ignorados na pesquisa.

Em relação à imagem fotográfica, é importante destacar que se estabelecem dois momentos significativos durante a sua produção. São eles: o testemunho e a criação, considerados por Kossoy (2001) como um binômio indivisível. Em outro trabalho o, autor afirma:

A fotografia é um duplo testemunho: por aquilo que ela nos mostra da cena passada, irreversível, ali congelada fragmentariamente, e por aquilo que nos informa acerca do seu autor [...] é um testemunho segundo um filtro cultural, ao mesmo tempo que é uma criação de um visível fotográfico. Toda fotografia representa o testemunho de uma criação. Por outro lado, ela representará sempre a criação de um testemunho. (KOSSOY, 1999, apud ANDRADE, 2002, p.42)

Destacamos aqui a importância do fotógrafo, denominado por Kossoy (2001) como “filtro cultural”, pois esse, ao selecionar determinado assunto, organiza os detalhes a serem capturados, tornando-se também um “integrante” da fotografia. Nesse sentido, Kossoy (2001, p. 43) afirma:

Desde os primeiros anos da década de 1970, em nossas aulas na Faculdade de Comunicação Social Anhembi, em São Paulo, e através dos primeiros artigos, procurávamos chamar a atenção para o ‘entrelaçamento ideal do conjunto fotógrafo-câmara-assunto’.

Para a análise das espacialidades do espaço-escola, tomamos como ponto de partida a realização de uma tarefa em que propusemos um passeio pelo estabelecimento e a produção de uma fotografia sobre o que mais chamava a atenção dos alunos. Como destacado no capítulo 2, foi disponibilizada uma máquina fotográfica para cada grupo de alunos e cada aluno produziu a sua fotografia. Ao todo, foram formados seis grupos.

Em seguida, foram exibidas as fotografias tiradas pelos alunos na sala de informática e, com a utilização de um *datashow*, solicitamos que os estudantes justificassem as suas escolhas oralmente, realizando a filmagem dos depoimentos dos alunos – que foram videogravadas. Propusemos também, com a mesma finalidade, a produção de um texto individual para as fotos produzidas por eles.

Numa perspectiva interpretativa dessa documentação, buscamos construir algumas espacialidades do espaço-escola. Apoiamo-nos em Certeau (1994, p. 172, autoria dos grifos):

Neste conjunto, eu gostaria de detectar práticas estranhas ao espaço ‘geométrico’ ou ‘geográfico’ das construções visuais, panópticas ou teóricas. Essas práticas do espaço remetem a uma forma específica de ‘operações’ (‘maneiras de fazer’), a ‘uma outra espacialidade’.

Identificamos uma categoria mais ampla, por nós denominada *espaço-escola*, entendendo-o como um espaço que educa e que está segmentado, portanto, dando a possibilidade de construção de tantos outros, de acordo com a percepção subjetiva de cada interpretador/pesquisador. Essa categoria foi organizada nas seguintes subcategorias: espaço-controle, espaço leitura-escrita, espaço-sonho e espaço-fronteira. A Figura 50 tenta mostrar o movimento dessas diferentes espacialidades, as quais descrevemos a seguir. Trazemos alguns fragmentos extraídos do diário de campo da professora-pesquisadora (d.c.), dos registros dos alunos (r.a.) e das narrativas orais audiogravadas (n.o.), como material de análise.



Figura 50 - As espacialidades do espaço-escola

4.2. Espaço-controle

Trata-se de um espaço revelado e ocultado que, por meio das imagens fotográficas, possibilitou-nos reflexões a respeito da demarcação por símbolos que nos remetem à docilização dos corpos, à normatização e ao controle, por meio de técnicas muitas vezes invisíveis. Para Certeau (1994, p. 112):

Mediante um lugar celular do mesmo tipo para todos (estudantes, militares, operários, criminosos ou doentes), elas [as técnicas] aperfeiçoam a visibilidade e o reticulado desse espaço para o transformar num instrumento capaz de disciplinar, vigiando, e de ‘tratar’ não importa que grupo humano.

A aluna Gisele, por exemplo, escolheu a secretaria da escola para ser fotografada.



Foto 33 - aluna Gisele – G5. Tarefa: “Justifique a escolha de sua foto”.
(08/04/2009)

Ao justificar a sua escolha, escreveu: *Nas gavetas estão guardados muitos documentos importantes da escola. São os nossos registros, o comportamento e também outras coisas* (r.a. 16/04/2009).

O registro da aluna possibilitou-nos refletir sobre o valor atribuído a essa foto por ela produzida e, em especial, o sentido dado ao objeto armário. Destacamos, ao mesmo tempo, que o armário, ao chamar a atenção pelo tamanho e pelo espaço que ocupa na sala, também oculta ou suscita o que nele pode estar guardado nas gavetas.

O registro da aluna, como de outros alunos, revelou-nos o quanto o espaço-escola está permeado pelo controle, ou ainda pela normatização. Ressaltamos que esse controle, muitas vezes, não está revelado de forma explícita.

A aluna, ao escrever a palavra *comportamento*, sugere destacar a importância da disciplina na escola. Assim, o comportamento é entendido por ela de forma natural e necessária. Ó (2003, p. 257), ao analisar o disciplinamento da escola tomando como

referência os liceus portugueses (último quartel do século XIX e meados do século XX), destaca:

Todo o aluno tinha a obrigação de ser pontual, respeitar os mestres, prestando-lhes ‘a devida obediência e verdade’, e de ‘viver bem com os seus colegas’. [...] Sustentar ‘com firmeza nas aulas a disciplina’ e ‘manter a ordem’ podiam garantir-se sem qualquer recurso à violência física. [...] uma fase susceptível de domesticar aos poucos o aluno. (autoria dos grifos)

Assim, a aluna Gisele, ao remeter-se ao termo “comportamento”, traz subjacente a ideia do termo “disciplina”. Veiga-Neto (2006) aponta que há dois significados para o termo: o primeiro deles está relacionado com a própria história das disciplinas escolares, ou seja, as divisões de conteúdos, ou melhor exemplificando, o eixo dos saberes. No segundo significado, a disciplina pode ser compreendida como uma forma de manutenção da ordem, voltando-se, portanto, ao eixo do corpo, o que, de certa forma, implica uma regulação dos movimentos dos corpos por meio de táticas.

Vale salientarmos que essas táticas produzem formas de controle sem o uso da violência explícita, mas agem de forma implícita sobre o corpo. Como diz Gallo (2006, p. 257), “Disciplinarizar é tanto organizar/classificar as ciências quanto domesticar os corpos e as vontades”.

Muitas dessas práticas de disciplinamento, construídas historicamente desde a idade moderna, foram mantidas pela cultura pedagógica, até mesmo porque elas se tornaram símbolos da escola e foram constituindo os que por ela passaram. Os castigos físicos que marcaram épocas passadas foram se transformando em castigos morais, em normas de condutas aceitáveis ou não, as quais são assumidas pelos próprios indivíduos como legítimas. Assim, cada um assume-se a si mesmo como “um sujeito moral de suas próprias ações” (VEIGA-NETO, 2005, p. 98). Para esse processo de subjetivação, Foucault (1991a, apud VEIGA-NETO, 2005, p.100), trabalha com o conceito de “tecnologias do eu”, ou seja, são tecnologias

que permitem que os indivíduos efetuem por conta própria ou com a ajuda de outros, certo número de operações sobre o seu corpo e sua alma, pensamentos, conduta ou qualquer forma de ser, obtendo, assim, uma transformação de si mesmos com o fim de alcançar certo estado de felicidade, pureza, sabedoria ou imortalidade.

A escola põe em circulação, pelo discurso pedagógico, as “tecnologias do eu”. Veiga-Neto (2005), apoiando-se em Larrosa (1994, apud VEIGA-NETO, 2005), aponta algumas dessas tecnologias do eu presentes nos dispositivos pedagógicos: “o ver-se, o

expressar-se, o narrar-se, o julgar-se e o dominar-se” (p.102). Acrescentaríamos: hora de falar, sair da sala, levantar a mão e dirigir-se aos demais atores escolares.

Pode-se assim, dizer que essas tecnologias vão sendo apropriadas pelos alunos desde que iniciam o processo de escolarização. Os símbolos e os rituais escolares, implicitamente, delimitam as ações dos alunos no espaço escolar, visando manter a ordem e a disciplina.

Voltando ao registro de Gisele, nós o interpretamos pelo uso da expressão “comportamento”. No mais, sua fala “*documentos importantes da escola, nossos registros*” expressa a secretaria como espaço de organização.

Destacamos que, ao observarmos a Foto produzida pela aluna Gisele e o seu registro, propusemos para ela a revisitação da secretaria da escola com a finalidade de ver o que havia guardado nas gavetas dos armários. Disponibilizamos novamente a máquina fotográfica para que a aluna produzisse os seus registros. Trazemos alguns deles:



Foto 34 – aluna Gisele



Foto 35 – aluna Gisele

Tal iniciativa da professora-pesquisadora possibilitou à aluna constatar o que é guardado nas gavetas dos armários da secretaria: os prontuários dos alunos (documentos pessoais, carteira de vacinação, comprovante de endereço e histórico escolar). Dentro desse contexto, ressaltamos a importância do processo de devolutiva da professora-pesquisadora que, ao ler o registro da aluna, permitiu que a mesma pudesse desvendar a sua curiosidade.

O aluno Walter fotografou a sala de direção da escola:



Foto 36– aluno Walter – G4. Tarefa: “Justifique a escolha de sua foto”. (08/04/2009)

O aluno justificou a sua escolha: *Sem a diretoria na escola não vai ter nada.* (n.o. – 17/04/2009).

O depoimento do aluno⁴⁴ reforça a importância do espaço da diretoria na escola, ou seja, para o aluno, sem a presença de uma diretora, a escola não funcionaria. A fala desse aluno revelou-nos o quanto o papel do diretor na escola tem sido visto como o de um profissional de grande importância para a instituição. Ele é também a autoridade dentro da escola e, portanto, é o representante do poder institucionalizado.

Assim, por meio dessas análises, esse espaço cheio de emaranhados e permeado por um controle não explícito permitiu-nos, a partir dele, criar mecanismos em que dar voz aos alunos e ouvi-los tornou-se fundamental. Nesse sentido, o espaço-controle pode romper com a ideia da vigilância e do controle como um aspecto negativo das instituições escolares.

Para os alunos, esses espaços podem ser vistos como necessários para a organização e gestão da escola. Possibilitar esse movimento de registrar e falar sobre o espaço escolar pode ser considerado como propiciar mecanismos de resistências aos alunos. Concordamos com Camargo (2007, p. 54):

Nesse jogo de relações, diferentes discursos são possíveis e capazes de se modificar durante seu próprio exercício. É essa perspectiva que possibilita outras percepções, outros valores, outros olhares para o

⁴⁴ Conforme apontado nos documentos da escola, o aluno Walter alfabetizou-se no final do ano de 2008, portanto, ao iniciar o ano letivo seguinte apresentou um grande comprometimento nas suas produções textuais. No entanto, na tarefa proposta na aula de Geometria, destacou-se com desenvoltura em seu depoimento, expressando-se com clareza na justificativa da foto produzida por ele. Isso pode ser evidenciado durante o depoimento e, posteriormente, pudemos verificar nos escritos de uma aluna da classe durante a tarefa “Justifique a escolha de sua foto”, reportando-se ao aluno. Rayssa, no seu registro, escreveu: *O Walter depois [aqui a aluna quer dizer “depôs”] muito bem com as palavras, falou pouco desse [aqui a aluna quer dizer “disse”] muito* (r.a. 16/04/2009).

espaço escolar, no qual a resistência tem o sentido de questionar o predeterminado, alternativa mais que viável à educação nesse novo milênio.

A aluna Elaine também fotografou a sala de direção, o que corrobora nossa interpretação anterior.



Foto 37 – aluna Elaine – G1. Tarefa: “Justifique a escolha de sua foto”. (07/04/2009)

Em seu depoimento oral, comenta: *Sem a diretoria, daí a escola ia ser sem ordem!*. (n.o.– 17/04/2009). No registro escrito a aluna, ao justificar a escolha da sua foto escreveu: *Foi muito difícil escolher uma coisa que eu acho importante. Eu tirei essa foto porque ela é importante para toda a escola, sem a direção a escola seria toda desorganizada.* (r.a.16/04/2009).

Assim, a aluna Elaine destaca a importância da diretoria, pois é o espaço que determina a organização da instituição.

O aluno Saulo também produziu uma fotografia da sala da diretoria, porém o seu foco foi para a placa da sala da direção.



Foto 38 – aluno Saulo – G 5. Tarefa: “Justifique a escolha de sua foto”. (08/04/2009)

E, assim, justificou a sua escolha:

Eu escolhi esta foto porque eu acho a direção muito importante para a escola tudo que os alunos e professores fazem passa pela direção. A direção é um lugar limpo e organizado.... Eu não tirei de dentro da direção por que eu que eu queria mostra o que quase ninguém mostra a frente. (r.a. 16/04/2009).

Ressaltamos que as fotos tiradas pelos três alunos (Walter, Elaine e Saulo) referem-se a três grupos diferentes, e foram produzidas em diferentes datas. Saulo, de

certa forma, reafirma o que os alunos, anteriormente apresentados com as suas respectivas fotos, pensam sobre a sala de direção.

As fotografias, associadas aos registros orais e escritos produzidos pelos alunos, destacaram a importância do diretor da escola, visto como um dos elementos principais desse espaço-controle. Para esses alunos, o diretor tornou-se um profissional de destaque, e a referência que eles têm dele centraram-se, muito provavelmente, nas práticas de vigilância que ele representa, mas também na responsabilidade que ele tem para com a instituição escolar.

Assim, não há como negar as práticas de poder arraigadas no contexto escolar. Se por um lado, o diretor é visto como a figura institucionalizada do poder, por outro há toda uma trama de rede de poderes e, como diz Veiga-Neto (2005, p.152), essa trama “se constrói, altera, rompe em alguns pontos e se religa depois, ali ou em outros pontos, a partir desse jogo de relações de forças”. Isso se evidenciou em outro momento dessa tarefa.

A professora, durante os depoimentos dos alunos, ao ver a Foto 39 produzida pela aluna Suellen, colocou-se no papel de vigilante.



Foto 39- aluna Suellen – G1. Tarefa: “Justifique a escolha de sua foto”
(07/04/2009)

A Foto mostra a sala de informática e a diretora aparece de costas na imagem. Antes de a aluna proferir o seu depoimento, a professora questionou-a sobre a presença da diretora na sala de informática. A aluna, ao justificar a sua Foto, escreveu: *Ah, eu escolhi essa foto porque eu gosto muito da aula de informática e de repente a diretora entrou na frente sem querer querendo.* (n.o. 17/04/2009).

O depoimento da professora possibilitou constatar uma relação de poder, ou seja, de controle, quando observa a diretora na Foto. De acordo com Silva (2004,

p.160), “O poder não mais localizável, mas multidirecional, espalhado como micro-poderes – grãos de poderes na mesa do social”.

Assim, concebemos que se as práticas de poder institucionalizadas foram registradas pelos alunos em outras fotos, podemos identificar resistências ao poder como a Foto 40, produzida pela aluna Ellen.



Foto 40 – aluna Ellen – G2. Tarefa: “Justifique a escolha de sua foto”. (07/04/2009)

Ellen, em seu depoimento, comentou: *Eu escolhi essa foto porque representa um lugar onde a gente pode brincar e fazer várias coisas. Nós podemos ir para a merenda, entrar na sala e também ir embora.*(n.o. 17/04/2009).

Essa Foto refere-se a um espaço de transição do prédio 1 para o prédio 2, mais especificamente de passagem dos alunos para o lugar onde é servida a merenda, ou seja, um corredor de movimentação para a entrada e a saída de alunos. Pode também ser considerado como um dos pontos de referência da escola, em que os alunos passam na entrada e na saída da escola e/ ou ainda um lugar de escape de toda essa espacialidade fragmentada da escola.

O que teria levado Ellen a registrar um espaço de passagem? Passagem que leva a um espaço “*onde a gente pode brincar e fazer várias coisas. Nós podemos ir para a merenda, entrar na sala e também ir embora*”. Podemos pensar na escola como um lugar que aprisiona e que liberta ao mesmo tempo?

As análises das imagens trazidas para caracterizar o espaço-controle permitiram-nos observar que, embora esse espaço traga os indícios da normatização e da organização de forma não explícita, a produção das fotografias pelos alunos tornou-se produtiva nas aulas de Geometria, pois permitiu-nos compreender como os alunos interagem com os espaços e o que pensam sobre ele.

4.3. Espaço leitura-escrita

Trata-se do espaço propiciado por meio da produção das fotografias que permitiu aos alunos, ao revisitá-las, produzir seus escritos. Por meio da constituição desse espaço, foi possibilitado para a professora-pesquisadora refletir sobre as fotografias como também sobre as produções e, para os alunos, a criação de um espaço em que possibilitou a leitura e a escrita nas aulas de Matemática.

Podemos interpretar esse espaço como um fio condutor de todo o trabalho com a escrita e a leitura presente nesta pesquisa. As escritas que apresentamos desse espaço, revelado por meio das fotografias, possibilitou-nos entender que é possível escrever nas aulas de Matemática. São escritos produzidos pelos alunos que ecoaram vozes, reflexões e sentimentos, portanto, abrindo um canal de comunicação dentro do espaço-escola.

Para compreender as nossas escolhas, trazemos a Foto da aluna Gabriela: uma lousa digital que foi instalada na escola.



Foto 41 – aluna Gabriela - G1 Tarefa: “Justifique a escolha de sua foto”. (07/04/2009)

Para essa foto, Gabriela produziu o seguinte registro:

No dia 07 de abril de 2009 a professora falou para nós que nós íamos tirar uma foto que significava algo para nós.
 Eu fui tirar a foto com a Rosa e o Guilherme
 No meio do caminho não aconteceu nada mas nós vimos os homens que trabalha na quadra nós fomos a informática e vimos a monitora Jucelia e vimos a diretora e as vices coordenadora.
 A atividade foi muito legal porque deu para conhecer mais a escola.
 Foi muito legal porque deu para conhecer mais a escola.
 Foi bem difícil escolher as fotos porque tem que dar muitas voltas na escola inteira, mas foi bem divertido isso eu garanto.
 Eu escolhi essa foto porque mostra duas partes da lua a lua cheia e meia lua e é incrível que de dia faz sol e a noite aparece a lua.

Figura 51 - Registro da aluna Gabriela - Tarefa: “Justifique a escolha de sua foto” (16/04/2009)

Ao observarmos os escritos trazidos por Gabriela, podemos compreendê-lo como um espaço onde se permitiu que a aluna pudesse escrever sobre a sensação de realizar a tarefa. Podemos dizer que nesse registro ela expressou um sentimento de alegria: *Foi bem divertido isso eu garanto.* (r.a.16/04/2009).

Outra questão que nos chamou a atenção foi em relação à frase: *Foi muito legal porque deu para conhecer mais a escola.* (r.a.16/04/2009). Mencionamos que Gabriela é aluna da escola desde o primeiro ano, no entanto, pareceu-nos que conhecer a escola nessa oportunidade foi bastante significativo. Talvez ela tenha tido outro olhar para esse espaço escolar no momento de fotografá-lo.

Destacamos que essa foi a primeira tarefa em que os alunos tiveram a oportunidade de escrever nas aulas de Matemática. Muito provavelmente, a metodologia utilizada pela professora-pesquisadora causou estranhamento para os alunos, haja vista que não tem sido uma prática adotada nas escolas, especialmente nas aulas de Matemática. Outra questão a ser considerada foi o fato de possibilitarmos que os alunos, ao escreverem sobre as fotografias, produzissem uma “escrita livre”, termo utilizado por Powell e Bairral (2006). Para os autores, o alvo dessa escrita é o processo e não o produto. Eles a classificam em “particular (escrever para mim mesmo) e pública (escrever para compartilhar com outros)” (p.71). Segundo eles, os alunos precisam saber previamente se essas escritas serão ou não tornadas públicas e socializadas. No caso desta pesquisa, todas as escritas dos alunos eram socializadas em sala de aula.

A produção desse texto aproxima-se de algumas características dadas à “escrita livre”, pelo autor. Destacamos uma delas, ou seja, essa escrita é um

Modo de afastar preocupações da mente e diminuir ansiedades. No estudo de caso Powell e López, essas preocupações eram variadas, propiciando discussões sobre sentimentos relacionados ou não com o curso e a matemática, como, por exemplo, as tarefas a serem executadas. (p.71).

Ao produzir esse texto, os alunos explicitaram seus sentimentos em relação ao espaço escolar. A produção de Gabriela ilustra essa explicitação.

O aluno João fotografou uma maquete, feita pelo zelador, que retrata a escola e os seus arredores. A maquete está instalada no corredor de entrada da escola. A maquete desperta bastante interesse nos alunos.



Foto 42 – aluno João – G3. Tarefa: “Justifique a escolha de sua foto”. (07/04/2009)

João assim justificou sua escolha:

Quando a professora tinha chamado dois grupos antes do meu eu fiquei curioso querendo saber o que eles estavam fazendo depois foi a nossa vez.

Quando escolhi essa foto pensei em mostrar a escola em miniatura, mas eu acho que precisaria mudar essa maquete por que a escola não é mais desse jeito mudou muito queria que todas as professoras escolhesse de 1 a 3 alunos de cada classe, mas só os que tivesse capacidade de fazer outra maquete pra escola.

E também queria que a escola também mostrasse outros lugares. Por que o prédio de acima há a vinte anos mais ou menos e nessa maquete não mostra o prédio inferior, nem a quadra, nem o pátio.

E onde passaeamos todo mundo fica curioso pensando o que estávamos fazendo em grupo com uma câmera fotográfica.

Figura 52 - Registro do aluno João na Tarefa: “Justifique a escolha de sua foto”

(16/04/2009)

O aluno, ao produzir o seu registro, fez uma crítica à maquete por ela não mais representar o espaço da escola. A afirmação feita pelo aluno tem procedência, na medida em que nela não mostra o prédio 2 e as outras reformas que se sucederam no estabelecimento.

O que nos chama a atenção nesse registro é o fato de João propor que os próprios alunos fossem escolhidos para a produção de uma outra maquete que representasse a escola como ela está atualmente. Isso evidencia o quanto os alunos querem sentir-se protagonistas no cotidiano escolar.

Outra questão que queremos apontar em relação ao uso da máquina fotográfica é a curiosidade, tanto por parte de João quanto de outras pessoas da escola, conforme ele mesmo relatou:

Quando a professora tinha chamado dois grupos antes do meu eu fiquei curioso querendo saber o que eles estavam fazendo depois foi a nossa vez. E onde passaeamos todo mundo fica curioso pensando o que estávamos fazendo em grupo com uma câmera fotográfica.

Nesse sentido, acreditamos na potencialidade do uso da máquina fotográfica. Ela pode ter sido um objeto que mobilizou, ou seja, encantou os alunos para aprenderem Geometria, conhecendo melhor o próprio espaço escolar.

4.4. Espaço-sonho

Trata-se de um espaço que se mistura e se fragmenta com o espaço-fronteira. As fotos produzidas pelos alunos juntamente com os escritos e os depoimentos revelaram os seus sonhos e os seus desejos, permitindo um vasto campo de reflexão para a professora-pesquisadora. São imagens que ora clareiam ora escurecem, constroem e partem, congelam e descongelam, mostrando que esse espaço está constituído por um movimento investigativo da professora-pesquisadora. Trata-se, portanto, de realizar o sonho de uma aula de Geometria prazerosa, dinâmica e com produção de significados.

Para explicitar as nossas escolhas, apresentamos os depoimentos de Kali, ao se referir à sua fotografia, em que foca a quadra da escola, que naquele momento passava por reforma.



Foto 43 – aluno Kali G1. – Tarefa: “Justifique a escolha de sua foto”. (07/04/2009)

O aluno comentou ao justificar a sua foto: *Eu acho interessante prô, lugar que a gente pode brincar, espaçoso.* (n.o. - 17/04/2009).

Tal justificativa produzida por Kali também foi constatada por vários alunos da sala. De fato, os alunos sonhavam com a reforma da quadra, pois ela representava para eles a oportunidade de brincar, jogar, enfim, divertir-se na escola.

O depoimento de Kali permitiu-nos compreender que o sonho era ter na escola um espaço em que o lúdico pudesse estar presente, e não somente o estudo das disciplinas.

O sonho de ter a quadra concluída também se fez presente em outras fotos. Thomas também fotografou a quadra, mas trazendo no destaque a reforma.



Foto 44 – aluno Thomas- G4. – Tarefa: “Justifique a escolha de sua foto”. (08/04/2009)

O aluno comentou: *Os homens estão construindo a quadra.* (n.o. – 17/04/2009)

Esse depoimento também remeteu-nos ao quanto a quadra significava para esses alunos. De acordo com Barbosa (2006, p.52): “Ao chegar às escolas, as crianças são vistas muito mais como alunos do que como crianças; como pessoas que precisam dominar conteúdos, e não crianças que precisam consolidar aprendizagens concretas e construir um pensamento simbólico”.

Concordamos com Barbosa (2006) a escola, muitas vezes, tem relegado a segundo plano o brincar. Tal fato se deve, muito provavelmente, à exigência do cumprimento das disciplinas, dos planos de ensino, entre outras demandas que sufocam o tempo escolar.

Como propiciar a esses alunos possibilidades de atividades mais lúdicas, sem perder de vista os objetivos de trabalhar conteúdos geométricos? A ideia surgiu durante o Seminário de pesquisa com a Professora Dra Beatriz D’ Ambrósio (Miami University), na discussão dos projetos de pesquisa das orientandas das professoras Regina C. Grando e Adair M. Nacarato, na Universidade São Francisco. A professora Bia, assim carinhosamente chamada, sugeriu-nos que durante as tarefas de Geometria propuséssemos que os alunos brincassem com a máquina fotográfica. A tarefa intitulada “Brincando com a máquina fotográfica”⁴⁵ permitiu que os alunos pudessem, além de

⁴⁵ Essa tarefa foi realizada em grupo e cada aluno produziu uma foto.

brincar, utilizar a criatividade. Nessa tarefa, a ideia era que os grupos pudessem trabalhar as noções de distância (perto e longe) e também a produção de sombras.

Ao observarmos detalhadamente o conjunto de fotos produzidas pelos alunos durante o ano, lembramos que esse foi um dos poucos momentos em que eles se permitiram ser fotografados. Destacamos que para essa tarefa não foi pedido nada escrito. Dentre as fotos produzidas pelos grupos, selecionamos cinco delas.

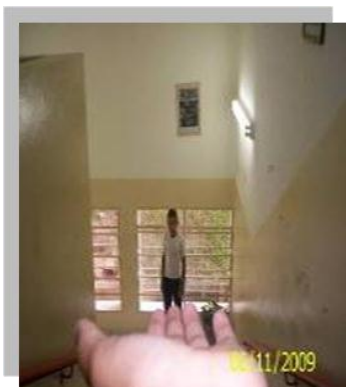


Foto 45- G 5



Foto 46- G 2

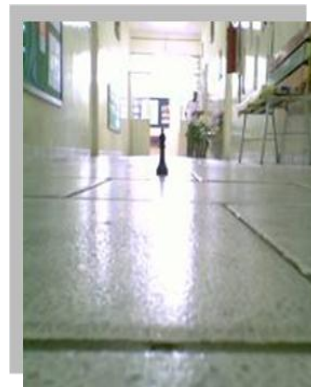


Foto 47- G 4



Foto 48 - G 3



Foto 49 - G 3

Tarefa: “Brincando com a máquina fotográfica” (6/11/2009)

Sabemos que privilegiamos poucos momentos como esse na escola, em que os alunos são convidados a brincar. Deixamos muitas vezes de apreciar instantes muito significativos, como o de trabalhar com os sentimentos e, sobretudo, deixar aflorar a criatividade dos alunos. As fotos produzidas por eles sugerem muitas interpretações.

Nesse sentido, a professora-pesquisadora, enquanto parte desse cotidiano escolar, teceu algumas reflexões sobre as fotos produzidas pelos alunos.

A Foto 45 instigou-nos a refletir sobre como gostaríamos de poder contar com os amigos, tendo a sensação de estarmos sempre com eles na palma de uma mão, dando-nos a sensação de segurança, aconchego e afetividade.

O balanço, ilustrado na Foto 46, mostra-nos, provavelmente, a distância que o brincar está dos alunos. Esse brinquedo foi instalado durante as reformas da escola e o uso dele é, principalmente, dos alunos do 1º ano, em virtude da idade e do ensino de nove anos.

A Foto 47 traz uma peça de xadrez que foi colocada no meio do corredor, mostrando-nos, provavelmente, a distância que o jogo está dos alunos, pois poucos momentos de brincadeiras e de jogos são proporcionados na escola.

As Fotos 48 e 49 levam-nos a pensar até que ponto nossos alunos se encontram cobertos pela sombra da escolarização, um tanto excessiva. Sabemos também o quanto não permitimos que os alunos brinquem, como por exemplo, *de fotógrafo*. Ou ainda sonhar que é possível desenhar um triângulo sem o uso do papel e do lápis, tão bem ilustrado na Foto 49.

No momento da análise dessas fotos, tomamos consciência da riqueza de um trabalho com sombras para exploração de conceitos geométricos. As fotos produzidas trazem elementos geométricos que poderiam ser desencadeadores do trabalho em sala de aula: perspectiva, projeção, distância, dimensionalidade, dentre outros. Fica, pois, esse espaço-sonho para um trabalho futuro nessa perspectiva.

As Fotos 45 a 49, produzidas nessa tarefa, remetem-nos à infância, a um espaço-sonho. Sabemos que o brincar não tem ocupado espaço de destaque na escola. A brincadeira e os jogos na escola ocorrem em poucos momentos e, quando acontecem, normalmente antecedem a saída dos alunos, ou ainda são vistos pelos professores como uma recreação, muitas vezes desprovida de significados para eles.

Outra questão a ser pontuada recai sobre a estrutura arquitetônica dos estabelecimentos de ensino, uma vez que, na maioria deles, o projeto inviabiliza o contato entre os alunos e o movimento. Assim, o espaço-sonho discutido neste trabalho torna-se significativo, na medida em que os alunos e a professora-pesquisadora refletem sobre uma espacialidade fragilizada, de um espaço que é vivido e percebido; no entanto, corrompido pelos que dela fazem parte e por outras instâncias.

Em outra tarefa, realizada individualmente e em grupo⁴⁶, também foi possível identificar o quanto a fotografia dos alunos foi além de uma abordagem conteudista. O G3 apresentou a seguinte foto:



Foto 50 - Tarefa “Produção de fotografias com figuras planas”- G3 (20/10/2009)

Nessa tarefa, os grupos saíram a campo com a intenção de produzir fotografias de objetos que os remetesse às figuras planas; posteriormente, o grupo faria um registro escrito sobre as fotos.

Ao lermos o registro produzido por eles, ficamos surpresas com o relato de que haviam tirado a foto de uma “minhoca”. Trazemos um fragmento do registro do grupo: *A base é ovulada esticada quase ninguém percebe!. Mas, é claro que não foi só por este motivo que nós tiramos aquela foto pensando que a turma vendo iria rir* (r.a. 29/10/2009- G 3).

Na devolutiva, a professora-pesquisadora escreveu: *Realmente as fotos do grupo ficaram muito interessantes e o registro também. Gostaria também que vocês retificassem a palavra que eu sublinhei [ovulada] e pensassem em uma nova palavra!*

O grupo, após realizar a leitura da devolutiva da professora, respondeu: *Acabamos de arrumar a palavra, obrigada.* (r.a. 29/10/2009- G 3). O grupo substituiu a palavra destacada por “*oval*”. Muito provavelmente o grupo estabeleceu alguma relação com os corpos redondos, daí o uso da palavra oval.

Destacamos o envolvimento emocional dos alunos durante a tarefa. Sem dúvida, quando o aspecto emocional aparece em uma atividade, ela se torna mais envolvente, portanto, com mais chances de atribuir significados, fator esse determinante para a aprendizagem. Conforme Powell e Bairral (2006, p.50) “... a aprendizagem é um processo ativo em que a cognição e a afetividade se interrelacionam.”. “*Ver a turma rir*”

⁴⁶ Nessa tarefa, os grupos saíram a campo com o objetivo de identificar as figuras planas. Cada aluno produziu a sua fotografia, e o registro escrito foi do grupo de todas as fotografias.

denota o bom humor do grupo, buscando acrescentar situações que possam descontrair os colegas em sala aos assuntos mais *chatos* da escola..

Concebemos que as fotos trazidas pelos alunos e os registros realizados por eles elucidam como o espaço-sonho foi sendo constituído. Certamente, são imagens e indagações que nos fizeram pensar como esse espaço-sonho, ao mesmo tempo que está tão perto, distancia-se, foge, aproxima-se, escapa... Foram significativos, tanto para os alunos quanto para a professora-pesquisadora, esses momentos em que os alunos puderam ousar com uma máquina fotográfica em mãos. Para muitos deles, esse momento de fotografar ficou como algo inesquecível entre as atividades realizadas nas aulas de Geometria. Isso nos sinaliza o quanto a máquina fotográfica pode ser uma ferramenta interessante para o trabalho em sala de aula.

4.5 Espaço-fronteira

O movimento de produção das fotografias e das suas escritas pelos alunos (e as análises que fizemos), bem como o diário de campo da professora-pesquisadora propiciaram a criação deste espaço. Espaço assim nomeado porque os pesquisadores e os professores em sala de aula se encontram muitas vezes na fronteira da escrita de seus trabalhos e também da prática pedagógica – a fronteira entre a pesquisa e a prática é inerente à pesquisa-ação estratégica, abordagem adotada nesta pesquisa.

Esse espaço certamente permitiu suscitar reflexões, ações, medos, alegrias, certezas e muitas incertezas em relação ao caminho da pesquisa, e permitiu também repensar a prática em sala de aula.

Destacamos que nesse movimento constitutivo de realização da pesquisa acadêmica paralelamente ao da docência não há como desconsiderarmos o meu processo de (trans)formação como professora-pesquisadora, o qual será refletido e analisado nesta subcategoria.

Acreditamos que os alunos também estiveram, em vários momentos, na fronteira para a execução de suas tarefas. Oportunizar a saída desses alunos a campo visando experimentar situações que propiciassem a elaboração de conceitos geométricos, utilizando como ferramenta a máquina fotográfica, assim como fazerem uso da linguagem escrita nas aulas foi um desafio, sem dúvida. Sentimentos de medo, alegria, de certeza, incerteza e de responsabilidade misturaram-se ininterruptamente.

A Foto realizada pela aluna Nayara remeteu-nos ao espaço-fronteira.



Foto 51 – aluna Nayara – G5. Tarefa: “Justifique a escolha de sua foto”. (08/04/2009)

A aluna, no seu registro, escreveu: *Também pegou a natureza a bagunsa do tio Gi que trabalha na escola* (r.a. 16/04/2009).

Ao observarmos a Foto, percebemos que se trata da área externa da escola. Nos arredores e ao fundo, aparecem uma extensa área verde; o que mais nos inquietou foi também a presença, ao fundo, da reforma da quadra e, no lado direito, o barracão improvisado pela zeladoria para guardar ferramentas.

Estabelecendo uma aproximação com o contexto do movimento de produção das pesquisas acadêmicas, os pesquisadores também devem estar sempre num processo de *reforma*, ou seja, de construção e reconstrução de seus escritos, tendo claro que se trata de um *continuum* de provisoriiedades. Compartilhamos das ideias de Clareto (2003, s.p)⁴⁷: “Sentia, naquele momento, como se estivesse lidando com um amontoado caótico de idéias, noções, artefatos e mentefatos⁴⁸, sensações e impregnações”.

O barracão, metaforicamente, sugeriu-nos a intenção de tentar organizar um contingente de ideias não muito claras, que florescem a todo momento durante o processo de escrita do trabalho acadêmico.

Acrescentamos que, embora a foto mostrasse um dia ensolarado, a sombra refletida no chão remeteu-nos às incertezas presentes tanto na sala de aula quanto na pesquisa acadêmica.

Para reforçar tal ideia, trazemos um fragmento de uma anotação da professora-pesquisadora em seu diário de campo: *Lembro-me de alguns debates no Mestrado e em uma das leituras sobre a zona de risco. Eu estava nela* (d.c. 7/04/2009). Apoiando-nos em Borba e Penteado (2002, p. 248), “Ainda que haja insatisfação, e muitos professores

⁴⁷ Essa citação encontra-se em “Articulações no caótico ou uma antiarquitetura para um texto”, em CLARETO (2003)

⁴⁸ Segundo D’Ambrósio, “há uma incoerência nas denominações concreto e abstrato, pois repousam no modo de captar os fatos, enquanto ao falarmos em artefatos e mentefatos estamos pondo ênfase na geração dos fatos” (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 21).

manifestem-se insatisfeitos com sua prática, são poucos os que se movimentam em direção a um território desconhecido e enfrentam riscos”.

Assim, correr riscos remete à ideia do incerto, da imprevisibilidade, ou melhor explicitando, do arriscar, mas sem saber qual será o resultado; no entanto, é preciso arriscar-se.

Curiosamente, outra foto, produzida pela aluna Franciele, possibilitou-nos muitas indagações.



Foto 52 – aluna Franciele – G1. Tarefa: “Justifique a escolha de sua foto”. (07/04/2009)

Trata-se da sala de leitura da escola, que possui um grande acervo de livros de vários gêneros textuais; no entanto, não é possível que os alunos a utilizem em decorrência de seu tamanho. A solução encontrada pela equipe gestora foi a construção de carrinhos móveis, que carregam os livros, a fim de que circulem pela escola para que os alunos façam uso da leitura.

A aluna, ao justificar a sua escolha, escreveu: *Por fim escolhi essa foto por que toda criança merece ler e aprender brincando e lendo* (r.a. 16/04/2009). Estabelecendo uma conexão com a Foto da sala de leitura, sabemos que os pesquisadores, muitas vezes, têm muitas dificuldades em eleger quais teóricos farão parte do conjunto de referências bibliográficas que irão compor o seu trabalho, visto que, durante o cumprimento dos créditos das disciplinas, deparam-se com muitas leituras. Para D’Agostini (2005, p. 61):

O mestrando, diante da literatura existente, precisa eleger qual é a mais significativa para a construção do referencial teórico de sua dissertação. Optar continuamente nem sempre é fácil e é um exercício que pode causar conflitos a muitos indivíduos.

Assim, nesse movimento intenso, ora emergem determinadas categorias, ora algumas delas naufragam, ora elas retornam...

Outra foto também nos instigou bastante. Ela foi produzida pelo G2.



Foto 53- Tarefa: “Produção de fotografias com figuras planas” G 2 (20/10/2009)

Nessa tarefa, o grupo produziu o seguinte registro: *A figura 2[Foto 53] é um corpo redondo, mas nós queremos dizer o mais importante que tem 2 bases circular.* (29/10/2009)

A foto e o registro mostraram como o grupo trouxe indícios de elaboração conceitual, já que a proposta centrava-se no reconhecimento de figuras planas. Embora o grupo tenha fotografado um corpo redondo, a ênfase dada é para a base, ou seja, o círculo, conforme a frase: *mas nós queremos dizer o mais importante que tem 2 bases circular.*

Conforme aponta a fotografia, o relógio marca próximo das 12 horas. Esse relógio está instalado na parede externa da cozinha, mais precisamente de frente para o pátio da escola, local em que é servida a merenda aos alunos. Acreditamos que ele seja um sinalizador do tempo para todos, ou seja, tanto para os profissionais da escola que trabalham nos quadros de apoio quanto para os professores e alunos. Para Escolano (2001, p. 43-44):

[...] o relógio incorporado ao edifício-escola é um organizador da vida da comunidade e também da vida da infância. Ele marca as horas de entrada na escola e de saída dela, os tempos de recreio e todos os momentos da vida da instituição. A ordem temporal se une, assim, à do espaço para regular a organização acadêmica e para pautar as coordenadas básicas das primeiras aprendizagens.

Para a professora-pesquisadora, tal horário revelou também a proximidade do horário de saída dos alunos e isso pode ter várias conotações. Mencionamos que uma delas é que o tempo na escola parece escorrer pelas mãos, em virtude das demandas que temos que dar conta em sala de aula. Outra questão é a demarcação dos horários na escola, a exemplo disso, no ensino das disciplinas. De acordo com Ó (2003, p. 253): “Os diferentes períodos temporais passaram a ser estabelecidos com uma pontual

exactidão, dando lugar à repartição dos saberes em sucessivas parcelas e à flexibilização máxima do tempo escolar, por forma a adaptar-se a diferentes tarefas de aprendizagem”.

Nessas reflexões, veio à tona o tempo para a realização do Mestrado. Como organizar o tempo de leituras e escritas para a realização do trabalho? O tempo vai se tornando escasso para as demais atividades, como registrado no diário de campo: *Não tive tempo ainda de retomar a leitura do Ateneu de Raul Pompeia, ele deve dar algumas pistas.* (d.c.19/05/2009). Tal escrito sugere uma certa tensão em relação ao tempo para o cumprimento das disciplinas e a leitura de vários teóricos, entre outras obrigatoriedades previstas. Reportando-nos aos escritos de Clareto (2003)⁴⁹.

É a situação de viver nas *fronteiras* a que enfrentamos cada vez com mais intensidade – nas *fronteiras* de disciplinas e conhecimentos acadêmicos, nas fronteiras sociais, políticas e culturais. Nestas *fronteiras* se entrelaçam experiências e expectativas, modos de viver e de ser, saberes e sabores, visões e versões. (s.p.)

Mencionamos que os questionamentos e indagações da professora-pesquisadora estiveram pautados por muitas reflexões, análises e tentativas de distanciamento, tão necessárias ao pesquisador.

Ressaltamos que foi muito difícil selecionar quais os recortes do diário de campo comporiam as análises, pois cada indagação é resultado de um mosaico de certezas e incertezas, como retratado em alguns momentos:

Não está fácil, as inquietudes são muitas também estou tentando trilhar um caminho?(d.c.17/04/2009).

Um desejo de ordenação e também de desordenação (d.c.19/05/2009).

Que bom saber que na Matemática podemos lidar com o conceito da incerteza, parece que isso deixa cair por terra tantas coisas que aprendemos. Lembro-me dos meus tempos de aluna de quarta-série jamais a professora faria isso, não é mesmo! Pegar sua tarefa anterior e poder revê-la ver se precisa de ajustes, não é uma maravilha!!! Lembrei-me de Lakatos com o falibilismo, estabelecer conjecturas. (d.c.16/06/2009).

Estou preocupada com a seqüência de atividades proposta com a orientadora, parece-me que as coisas estão fugindo da ordem! (d.c. 16/06/2009).

Pedi que os alunos escrevessem uma carta a um amigo e disse também que não se decepcionassem caso não recebessem de volta...

⁴⁹ A citação mencionada encontra-se no capítulo intitulado “Terceiras Margens: o viver em fronteiras” em CLARETO (2003)

Estou inconformada que só agora trouxe para os alunos um texto sobre o surgimento da fotografia no Brasil, ainda bem que deu tempo! O ano inteiro falando sobre fotografia! (d.c.25/11/2009).

Outra vez são nítidas as demarcações da escola, preciso olhar isso com mais atenção. Meu Deus!!! Mais um dia quente, um barulho intenso vindo de todos os cantos. (d.c.26/11/2009).

Preciso ler e reler tudo isso, é muito material! (d.c.27/11/2009).

Todos esses fragmentos do diário de campo contribuíram para pensar a complexidade da ação pedagógica e também do percurso acadêmico. As certezas são provisórias e resultantes dos estudos realizados até aqui. Sabemos que romper com nossas experiências baseadas no ensino tradicional não é uma tarefa fácil; no entanto, é necessário correr o risco para tentar atravessar, ou aproximar-se da fronteira imposta pelo tempo, pelo cansaço, na superação de limites e, sobretudo, sustentar a efervescência da pesquisa acadêmica.

A intenção não é a busca pela linearidade, embora saibamos que deve existir uma coerência em nossas colocações. Como afirma D'Agostini (2005, p.72): “Na pesquisa acadêmica não existem verdades. A única verdade é que não existem verdades e que novos argumentos sempre podem ser construídos”.

Não buscamos um enquadramento, ou um engessamento nas nossas opções até aqui tomadas. Pensamos fincar estacas que são móveis e colocadas como um ponto de partida. Acreditamos que nos tornamos, nesse processo, como “sujeitos encarnados”- termo utilizado por Najmanovich (2001). Para essa autora:

Enfim, como todos os sujeitos encarnados, nossas categorias se desenvolvem na trama evolutiva de nossa vida, estão inseparavelmente ligadas à nossa experiência social e pessoal, às tecnologias cognitivas, sociais, físico-químicas, biológicas e comunicacionais com as quais convivemos. O desafio da contemporaneidade se relaciona com a riqueza de perspectivas e, por outro lado, de mundos possíveis onde conviver, mas também exige nos fazer responsáveis pelo lugar em que escolhemos fazê-lo. O sujeito encarnado desfruta do poder e da criatividade e da escolha, mas deve assumir o mundo que co-criou. (p. 28-29)

Reportando-nos à sala de aula, muitas vezes não conseguimos manter o que havíamos planejado, pois o movimento da classe é imprevisível. Conforme descrito anteriormente pela professora-pesquisadora: *Estou preocupada com a seqüência de atividades proposta com a orientadora, parece-me que as coisas estão fugindo da ordem!* (d.c.16/06/2009).

Durante os dois anos do Mestrado, muitos foram os espaços de compartilhamento de ideias e de saberes – nos espaços das disciplinas, nos momentos de orientação, nas trocas com os colegas e na participação em grupos, em especial, o Grucomat (Grupo Colaborativo em Matemática)⁵⁰

Ingressar no Mestrado em Educação como aluna regular, além de ser um desafio muito grande, requer maturidade pessoal. O desafio começa no processo seletivo, em que é preciso, a partir da bibliografia recomendada para a prova, estabelecer um fio condutor de pensamento acerca da linha de pesquisa na qual deseja se inserir.

Em seguida, após esse processo em que se contemplam muitas etapas, a resposta da aprovação, de certa forma, provoca no mestrando uma mistura de sentimentos contraditórios, ou seja, a alegria e o medo tornam-se quase homogêneos.

Os mestrandos, imersos por esses dois sentimentos, começam a cursar as disciplinas. Em alguns momentos, os professores alertam-nos para que as disciplinas escolhidas “se conversem”. A expressão utilizada insere a ideia de que a disciplina a ser cursada pelo mestrando traga contribuições teóricas significativas para os propósitos de pesquisa.

Dentre as várias leituras e reflexões produzidas durante as disciplinas, pude ter contato com o livro “De Marte a Narciso”⁵¹. Essa leitura me tocou, pois eu vivia o mesmo processo – momentos e sentimentos durante a escrita da dissertação – que viviam os autores dos capítulos do livro. Em um deles, Garcia (2005) comenta os sentimentos vividos pelos mestrandos:

Esta caminhada se faz sozinho ou acompanhado e, algumas vezes, com pés descalços, ou com sapatos de cristal. a caminhada é incerta, com ondulações constantes; paisagens com dobras, pedras, flores, espinhos, rios e cachoeiras à beira do caminho. (idem, p. 104)

Um dos diferenciais encontrados durante o mestrado foi também poder ter contato com a escrita de capítulos metodológicos dos colegas. Esse movimento colaborativo de leituras e reflexões, constituído dentro de algumas disciplinas,

⁵⁰ Trata-se de um grupo institucional, vinculado ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, sob coordenação das docentes Adair Mendes Nacarato e Regina Célia Grando. O grupo é constituído por professores acadêmicos, da escola básica, e alunos da pós-graduação. Ele se reúne semanalmente, às segundas-feiras, das 19h30min às 21h30min. A cada ano o grupo elege uma temática para ser estudada e pesquisada. Em 2009 e 2010, o Grucomat dedicou-se a estudar Estocástica (Estatística e Probabilidade). O grupo elabora, colaborativamente, tarefas para a sala de aula, as quais são desenvolvidas pelos seus participantes. As aulas são registradas ou videogravadas e o material documentado é analisado pelo grupo.

⁵¹ Livro trabalhado na disciplina “Processos de produção e análise de pesquisas em Educação”, ministrada pelas professoras Regina Célia Grando e Adair Mendes Nacarato. Sobre os autores do livro ver: Moraes, Hackmann e Mancuso (2005)

possibilitou me aproximar das indagações dos mestrandos — que são muitas durante a realização da pesquisa.

Esses momentos permitiram-nos olhar para as leituras e o material documentado para a pesquisa e perguntarmos-nos incessantemente sobre o que fazer com eles. Apoiando-nos em D'Agostini (2005, p. 62): “Eles, [os mestrandos], por vezes, convivem com o sentimento da insegurança sobre quais poderiam ser as melhores leituras a realizar e qual seria o referencial teórico mais apropriado para fazer a análise e interpretação dos dados coletados”.

Assim, a foto e o registro de Franciele tocaram-me e despertaram essas reflexões.

A escrita, durante a realização do Mestrado, pode trazer vários sentimentos aos mestrandos. Momentos de contemplação quando se consegue tecer um texto e, depois de passar por várias revisões, ser aprovado pela orientadora, ou ainda, momentos de frustração por não conseguir escrever um parágrafo sequer que possa ser compreendido pelo outro.

O processo de escrita no Mestrado deve ser entendido pelos estudantes como um processo inacabado. Certamente, ao escrevermos, expomos a nossa subjetividade, os nossos acertos e erros vêm à tona. Muitas vezes, o que queríamos que os outros entendessem, por não estar bem redigido, causam desacertos, como na frase: “O que você quis dizer aqui?” Em relação à subjetividade no processo de escrita, Garcia (2005, p. 101) aponta: “O autor, ao escrever, retrata sua singularidade, suas ideias, sua visão de mundo e seus sentimentos de forma explícita ou implícita”.

Acreditamos que a escrita, aos poucos, vai se construindo; é preciso insistir, escrever sobre as ideias iniciais, mesmo sabendo que, ao reler posteriormente, o que escreveu possa causar-lhe frustração, por não ser aquilo que desejava comunicar.

Pensamos que a escrita seja um instrumento polissêmico, pois, a partir dela, podemos atribuir vários significados. Sem querer dar conta da complexidade do significado, arrisco afirmar que a escrita torna-se eficiente quando com ela podemos expressar os nossos conhecimentos, é também perigosa, pois ela permite-nos várias interpretações. Isto é, depende do escritor/ leitor e do objetivo que se deseja alcançar ao abordar determinado conceito.

A escrita, além de romper muros e ir além fronteiras, tem um poder formador. Nesse momento, reporto-me aos primeiros escritos na inserção no Mestrado e o quanto, provavelmente, avancei no processo de escrita acadêmica. Tal fato se deve à relação

estabelecida com a orientadora e ao desejo de aprimoramento constante. Moraes (2005, p.188) comenta: “A ajuda do orientador ou orientadora encaminha uma escrita com mais segurança e tranquilidade, podendo inclusive propiciar uma mudança na forma de escrever”.

Outra questão que devo pontuar nesse processo de escrita é que, ao lermos e exercitarmos o processo de escrita, começamos a apropriar-nos das ideias e isso torna cada vez mais fácil escrever sobre determinado assunto. De acordo com Powell e Bairral (2006, p. 12): “A utilização da escrita, seja nas aulas de matemática, nos projetos de formação docente ou na investigação, deve ser vista como um processo que transforma continuamente a cognição e o aprendizado de quem a produz”.

O investimento no processo de escrita torna-se essencial, na medida em que permite ao mestrando estabelecer a função comunicativa e, ainda, possibilita ampliar a sua aprendizagem. A escrita acadêmica começa a “encarnar” o corpo, e o transcende.

Certamente, na escrita acadêmica é necessário ter envolvimento tanto no aspecto conceitual do que está sendo estudado, quanto na motivação para a escrita. Muito provavelmente, será difícil escrever sobre um tema com o qual não se tem afinidade, e nem mesmo prazer. De acordo com Garcia (2005, p. 95), “A elaboração do texto implica em um envolvimento afetivo, um amadurecimento e apropriação do tema”.

Assim, ao reportarmo-nos ao espaço-fronteira, destacamos que, se a pesquisa precisa ter coerência e argumentos constituídos, assim também a prática pedagógica, por ser imprevisível, exige uma “reflexão na ação”, termo utilizado por Schön (1993, apud CAMPOS; PESSOA, 1998, p.197).

Para Schön, a reflexão na ação está em relação direta com a ação presente, ou seja, o conhecimento na ação. Significa produzir uma pausa – para refletir- em meio à ação presente, um momento em que paramos para pensar, para reorganizar o que estamos fazendo, refletindo sobre a ação presente.

Concebemos que as opções tomadas aqui foram embasadas, certamente, pela nossa trajetória de vida, o percurso acadêmico, a busca ininterrupta de referenciais teóricos e um processo investigativo minucioso e incessante, que tem provocado um movimento de idas e vindas do material empírico para a teoria e vice-versa, com a finalidade de tentar buscar interpretações possíveis para nossas questões investigativas. Mais ainda, é o desejo de provocar tantas outras questões necessárias às reflexões sobre os espaços escolares. Fazer com que esses espaços se transformem em lugares. Lugares

de significados, de sonhos, de afetividade. Nesse sentido, partilhamos das ideias de Viñao Frago (2001, p. 78):

[...] não percebemos espaços, senão lugares, isso é, espaços elaborados, construídos. Espaços com significados e representações de espaços. Representações de espaço que se visualizam ou contemplam, que se rememoram ou recordam, mas que sempre levam consigo uma interpretação determinada. Uma interpretação que é o resultado não apenas da disposição material de tais espaços, como também de sua dimensão simbólica. Nada é melhor do que falar, nesse caso, no valor didático do símbolo, um aspecto a mais da dimensão educativa do espaço.

Reiteramos que, ao trazer essas espacialidades, buscamos dar vozes aos alunos e, acima de tudo, procuramos escutá-los, para que eles possam, por meio das fotografias produzidas, expressar suas ideias, propiciar a movimentação do pensamento e do corpo, possibilitando-lhes sair da sala de aula, rompendo com os paradigmas do tecnicismo e da disciplinarização e possibilitando a leitura e a escrita sobre esse espaço e, conseqüentemente, a busca por significados.

Para a professora-pesquisadora todas essas contribuições permitiram pensar em que a teoria pode contribuir para a pesquisa acadêmica e para a prática pedagógica, e como esse movimento possibilita novos significados e sentidos para a teoria. A teoria ganha novos significados no momento da análise. Isso evidencia a importância da pesquisa realizada pelo professor, pois são nesses momentos, em que este se debruça sobre os registros produzidos - por ele e pelos alunos -, em busca de análises, que a teoria ganha significado e possibilita novos olhares para a prática.

Viver no espaço-fronteira é viver momentos de tensão na duplicidade de papéis de professora e pesquisadora. A professora que tem um currículo a cumprir, as normas disciplinares, as relações tensionais entre os diferentes atores do cotidiano escolar e o compromisso ético com a aprendizagem dos alunos. A pesquisadora que precisa garantir a documentação da pesquisa, sem que essa atividade comprometa o exercício da docência.

Essa tensão foi maior ainda quando a pesquisadora se propôs a investigar uma área do conhecimento matemático para a qual ainda não tinha experiência docente. Por onde começar? Como garantir que os aspectos epistemológicos abordados na teoria fossem contemplados na ação pedagógica? Posso dizer que fui aprendendo e me transformando com a experiência e a pesquisa.

Mas, por outro lado, essa fronteira tênue entre a docência e a pesquisa possibilita que a professora se desenvolva na sua ação docente, pois o estudo permanente e os novos olhares para a escola e seus atores contribuem para o seu processo de formação contínua.

Sem dúvida, o professor, ao assumir a postura de pesquisador, torna-se, na maioria das vezes, mais comprometido com o ensino e a aprendizagem dos alunos.

Em síntese, neste capítulo propusemo-nos a analisar quais as potencialidades do registro fotográfico nas espacialidades do espaço-escola. Ao longo da análise das subcategorias, constatamos que os alunos, ao produzirem as fotografias, os registros escritos e os depoimentos orais entrecruzados com a análise realizada pela professora-pesquisadora puderam evidenciar espaços multifacetados.

Os espaços destacados no capítulo evidenciaram uma heterogeneidade que atravessa a escola. São espaços que, implicitamente, trazem o processo de normatização da leitura-escrita em que os alunos revelaram as suas concepções numa escrita livre, o sonho das crianças ao direito à infância e a fronteira identificada pelas dificuldades do professor em sala de aula e também do pesquisador durante a realização do Mestrado.

Destacamos que os espaços analisados trazem a interpretação subjetiva da professora-pesquisadora, no entanto, sustentados por aportes teóricos. De certa forma, a identificação e a análise dessas espacialidades tornam-se provocantes, na medida em que acenam para a necessidade de mecanismos de resistência.

5 FOTOGRAFIA ALÉM DA FOTOGRAFIA: IMAGENS REVELADAS, MENSAGENS INTERPRETADAS... PONTO DE CHEGADA? OU DE PARTIDA?

Fotografamos, escrevemos e narramos um percurso constituído por certezas, incertezas, rupturas, limitações, silêncios, conhecimentos, distanciamentos e esquecimentos. Esse movimento conduziu-nos a um ambiente. Um ambiente com muitas vozes, muitas escritas e muitas imagens.

Esse ambiente foi enriquecido pelo diálogo com o outro, entre outros e, sobretudo, pelo desejo de romper com o “absolutismo burocrático” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010). Acreditamos que re(criamos) uma aula que nos causou estranhamento, incomodou e inspirou o desejo pelo conhecimento.

O ambiente constituído propiciou-nos uma aula de Geometria *para todos*, ou seja, oportunizamos uma aula em que todos os alunos puderam escrever e comunicar as suas ideias, mesmo com as suas limitações. Esse ambiente conduziu-nos a um movimento quase contínuo de comunicação e de escrita. Os alunos tiveram um leitor e um *feedback* para seus escritos. Assim, os atores presentes nesse cenário transcenderam o prazer de ensinar e de aprender, juntos, Geometria. Nesse sentido, o ambiente foi permeado pelo envolvimento dos alunos encarnados por uma pluralidade de vozes entrelaçadas por escritas de ideias singulares, porém consideradas em sua essência.

Mas, reportando-nos ao conhecimento, concebemos que ele tenha se inserido num movimento ordenado e desordenado, em que o ambiente da sala de aula tenha se tornado desafiador, provocante, contagiante e intrigante. Esse conhecimento algumas vezes não foi completo, mas nem tampouco desprovido de significado. Significado permeado pela razão e também pela emoção.

As imagens e as escritas vêm à tona, nesse momento, revelando o ambiente que vivemos e o caminho construído nessa pesquisa. São *flashes* que percorreram esse ambiente de sala de aula numa intencionalidade constituída pelo rompimento com a concepção de corpos dóceis, pela oportunidade de escrever com prazer, de sonhar com a infância e de ir além fronteira, como docente e também como pesquisadora. Assim, a máquina fotográfica, um recurso tecnológico, revelou-se importante tanto para o ensino de Geometria quanto para a pesquisa acadêmica.

Acreditamos que a fotografia tenha se tornado elemento sedutor em sala de aula, pois encantou e desestabilizou. Com ela pudemos ir além dela, pois ampliou a nossa percepção tanto do cotidiano escolar quanto de fora dele. A Geometria, sob as lentes fotográficas, pôde ser vista sob uma outra perspectiva, através de um novo foco, rompendo com a força do ensino tradicional que a Geometria tem trazido, historicamente. A fotografia encorajou-nos a ensinar e aprender Geometria.

Ao analisarmos as fotografias produzidas nesse trabalho percebemos que ela vai além da imagem, pois, de certa forma, os registros fotográficos realizados pelos alunos inserem certa ideia, certo movimento de elaboração conceitual e também certa subjetividade. Assim, cada ator, ao produzir sua fotografia, traz a sua realidade voltada para a espacialidade do espaço-escola, assim como do ponto de vista da Geometria Euclidiana.

Nesse sentido, não há como desconsiderar a proximidade da professora-pesquisadora com a fotografia. A fotografia, como subjetividade de seu cotidiano, no exercício da docência e também como objeto de pesquisa, ou seja, como pessoa, professora e pesquisadora. Acreditamos que a máquina fotográfica e, conseqüentemente, o ato fotográfico tenha estabelecido um fio condutor para os aspectos da visualização e da representação geométrica. Assim, o registro fotográfico tornou-se um potencializador para o ensino de Geometria

Esses resultados sinalizam que atingimos nosso primeiro e terceiro objetivos da pesquisa, pois identificamos as potencialidades do registro fotográfico, principalmente para a percepção do espaço escolar.

No entanto, não podemos deixar de destacar o papel relevante da escrita nessa pesquisa. A escrita possibilitou trazer o movimento de elaboração conceitual bem como compartilhar ideias. Pela escrita tornamo-nos escritores de ideias geométricas e não geométricas e também pudemos ampliar a sociabilidade.

A escrita foi uma ferramenta indicadora da aprendizagem dos alunos, ou seja, com ela conseguimos identificar os elementos da linguagem matemática – no nosso caso, da Geometria – que foram sendo trazidos por eles. A escrita começou de forma bastante incipiente, mas com a prática em sala de aula, os alunos começaram a sentir-se encorajados e as suas reflexões acerca da Geometria foram sendo modificadas e ampliadas.

O gênero carta, utilizado nessa pesquisa, por exemplo, possibilitou aos alunos externarem seus sentimentos e também trazerem o movimento de elaboração conceitual,

desmistificando, portanto, o temor pela Matemática. As palavras tecidas e comunicadas ao outro ajudaram a eliminar as tensões geradas pela angústia do certo ou do errado.

Nesse movimento, comungamos a importância da proximidade do registro fotográfico e da escrita. As fotografias, que compõem essa pesquisa, estão aliadas ao prazer da realização do ato fotográfico com o sabor de escrever sobre o movimento vivido pelos alunos.

Assim, a fotografia e o registro escrito produzido pelos alunos trazem história, interpretação, subjetividade, que se traduzem em significação. Em nossa pesquisa, esse movimento revelou-nos como os alunos foram se apropriando dos conceitos geométricos. Essas duas ferramentas entrelaçaram-se, evidenciando as suas potencialidades para o ensino de Geometria.

No ensino de Geometria, destacamos a importância de trabalhar com os alunos tanto os aspectos figurais quanto os conceituais. Isso, de certa forma, propiciou uma melhor compreensão, pois os alunos estabeleceram as relações e as propriedades dos objetos geométricos.

Dessa forma, podemos dizer que atingimos o segundo objetivo de nossa pesquisa, pois no ambiente criado em sala de aula, pautado nos registros fotográficos e nas narrativas orais e escritas dos alunos, houve a circulação e a produção de significados geométricos, possibilitando o movimento de elaboração conceitual.

Constatamos, ainda, algumas lacunas dos alunos no movimento de elaboração conceitual. Tal fato se deveu, muito provavelmente, ao tempo que cada um tem para aprender. Ah, o tempo escolar... ele escorre pelas mãos. É preciso cumprir o tempo didático!

As espacialidades discutidas nessa pesquisa apontam para a percepção que os alunos tiveram do espaço-escolar. A fotografia, a escrita, os depoimentos, juntamente com a análise da professora-pesquisadora abrem perspectivas para novas interpretações desse espaço, bem como a possibilidade de criarmos formas de resistência.

Assim, o controle não pode ser visto pelo aspecto negativo, ele é necessário. A leitura e a escrita necessitam estar indissociadas, uma do lado da outra e também livres, ou seja, podemos escrever sobre o que desejamos. Podemos ler e produzir um texto literário, um texto matemático, ou quem sabe analisarmos uma imagem. O sonho da infância precisa ser ressignificado; a espacialidade da escola dilacera, muitas vezes, o direito à ludicidade. A fronteira é a desestabilização, a desordem tão necessária à docência e à pesquisa. Se navegarmos apenas na margem, estaremos cada vez mais

marginalizados nas nossas concepções. Nesse sentido, acreditamos que contemplamos todos os objetivos da pesquisa, bem como respondemos a questão norteadora.

Retomemos a fronteira. Ela mostrou-nos a minha dualidade de papéis como professora-pesquisadora. O hífen, sinal utilizado em língua portuguesa, dá-nos a ideia de junção, mas essa tarefa de juntar não é fácil. Ser professora-pesquisadora ao mesmo tempo envolve muitas tensões. Apontarei as tensões vividas no enfrentamento diário na docência e na pesquisa.

Antes de discorrer sobre as tensões menciono a importância do ensino de Geometria pautado no desenvolvimento de pensamento geométrico desde a educação infantil. Currículo escolar. Esse nome está em todo lugar quando discutimos educação. E, por reger um caminho a ser percorrido, não deve ser desviado. Relações de poder na escola. Necessário, o poder está em todos os locais, mas precisamos esculpir mecanismos de resistência. Seria a formação continuada do professor uma delas? Ensinar Geometria, outra tensão bastante complexa. Historicamente, já sabemos dos problemas enfrentados com relação ao ensino de Geometria no Brasil, mas se é para estarmos na fronteira, provavelmente este será um grande desafio. Como ensinar Geometria? Elaboração de sequências, acreditamos que sim, mas nada muito planejado. Trace alguns objetivos e o problema a ser investigado. Coloque uma máquina fotográfica na mão dos alunos e peça para fotografarem o que mais lhes chama a atenção no espaço escolar. Essa é a primeira tarefa. Aposte e não se preocupe com a linearidade das tarefas, assumo como professor uma postura investigativa e reflexiva. Confie em seus alunos. Não sabemos ainda aonde vai dar esse caminho! Recomendamos que estude para aprender e ensinar, esse binômio é bastante interessante. Será que estamos chegando? Ou será que estamos partindo? São muitas as indagações e as tensões, mas ainda não acabaram.

Para a prática ainda trazemos: Qual ferramenta você traria para utilizar no ensino de Geometria em sala de aula? Seria possível, além de trabalhar com a fotografia e a escrita, inserirmos outro tipo de ferramenta nesse mesmo ambiente? Qual modificação você faria em sala de aula com base nessa pesquisa? Qual crítica você faria a esse trabalho em sala de aula?

Para a pesquisa acadêmica: O caminho percorrido nesta pesquisa poderia ter sido outro? O que será que ocultamos por meio das imagens e das escritas? O que permitiu a fotografia revelar para esses alunos e para mim, como professora-pesquisadora? Quais foram as limitações nesta pesquisa? Estaria disposto a aprofundar seus conhecimentos

na perspectiva histórico-cultural? A fotografia é um ponto de chegada? A fotografia é um ponto de partida para o ensino e a pesquisa em Geometria?

Acreditamos que essas reflexões sinalizam que é o momento de encerrar o trabalho, mas não as indagações, as possibilidades de recomeço ou de um novo percurso.

Fizemos uma interpretação possível. Cada leitor fará a sua leitura, a sua fotografia e a sua interpretação. *Todo texto se dá ele mesmo a ler* (LARROSA,1998, p.162).

REFERÊNCIAS

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Tradução de Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. 158 p.

ANDRADE, Rosane de. **Fotografia e antropologia: olhares fora-dentro**. São Paulo: Estação Liberdade; Educ, 2002. 132 p.

BARBOSA, Maria Carmen Silveira. O ensino obrigatório aos 6 anos e sua ampliação para 9 anos trará vantagens ou não para os alunos? **Revista Pátio**, ano 10, p. 50-53, fev./abr., 2006.

BARBOSA, Kelly C.B.; NACARATO, Adair M.; PENHA, Paulo César. A escrita nas aulas de matemática revelando crenças e produção de significados pelos alunos. **Série-Estudos**, Campo Grande, MS: Ucdb, n. 26, p. 79-95, jul./dez. 2008.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Trad. Maria João Alvarez; Sara Bahia dos Santos; Telmo Mourinho Baptista. Portugal: Porto, 1994.

BORBA, Marcelo; PENTEADO, Miriam G. Pesquisas em informática e educação matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, p. 239-253, dez. 2002.

BRASIL. Lei nº 5692 (1971), de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º grau.

CAMARGO, Ana Maria Faccioli. A sala de aula e o cotidiano escolar. In: CAMARGO, A.M.F.; MARIGUELA, M. (Org.). **Cotidiano escolar - emergência e invenção**. Piracicaba: Jacintha 2007. p. 53-72.

CAMPOS, Silmara; PESSOA, Valda I. F. Discutindo a formação de professoras e de professores com Donald Schön. In: GERALDI, Corinta M. G.; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete M. A. (Org.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a) pesquisador(a)**. Campinas, SP: Mercado de Letras; Associação de Leitura do Brasil - ALB, 1998. p. 183-206.

CARVALHO, Carolina. Comunicações e interações nas salas de matemática. In: NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. (Org.) **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 15-34.

CASSIANO, Célia Maria. A cultura popular como possibilidade educativa não-formal. In: SIMSON, Olga Rodrigues de Moraes; PARK, Margareth Brandini; FERNANDES, Renata Sieiro. (Org.). **Educação não-formal**. Campinas, SP: Editora da Unicamp; Centro de Memória, 2001. p. 209-223.

CERTEAU, Michel de. **A invenção do cotidiano: artes de fazer**. Trad. Ephraim Ferreira Alves. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. 351 p. v. 1.

CLARETO, Sonia M. **Terceiras margens: um estudo de espacialidades em Laranjal do Jarí (Amapá)**. 2003. 254 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2003.

CLOT, Yves. Vygotski: para além da psicologia cognitiva. **Pro-Posições**, Faculdade de Educação - Campinas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, v. 17, n. 2 (50), p. 19-30, maio/ago. 2006.

CROWLEY, Mary. O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDIQUIST, Mary M.; SHULTE, A. P. (Org.). **Aprendendo e ensinando geometria**. São Paulo: Atual, 1994. p. 1-20.

CURI, Edda. Gêneros textuais usados frequentemente nas aulas de matemática: exercícios e problemas. In: NACARATO, Adair M.; LOPES, Celi E. **Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009. p. 137-150.

D'AGOSTINI, Alvimar. Leitura e fundamentação teórica são fontes de conflitos. In: MORAES, Roque; HACKMANN, Berenice G., MANCUSO, Ronaldo. (Org.). **De Marte a Narciso: (sobre) vivências em dissertações de mestrado**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2005. p. 61-73.

DEL GRANDE, John J. Percepção especial e geometria primária. In: LINDIQUIST, Mary M.; SHULTE, A. P. (Org.). **Aprendendo e ensinando geometria**. São Paulo: Atual, 1994. p. 156-167.

EDWARDS, Carolyn; GANDINI, Lella; FORMAN, George. **As cem linguagens da criança: abordagem de Reggio Emilia na educação da primeira infância**. Porto Alegre: ArtMed, 1999.

ESCOLANO, Agustín. Arquitetura como programa. Espaço-escola e currículo. In: VIÑAO FRAGO, Antonio; ESCOLANO, Agustín. **Currículo, espaço e subjetividade**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. p. 19-57.

FACCI, Marilda Gonçalves Dias. O trabalho do professor na perspectiva da psicologia Vigotskiana. In: FACCI, Marilda Gonçalves Dias. **Valorização ou esvaziamento do**

trabalho do professor? Um estudo crítico-comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana. Campinas, SP: Autores Associados, 2004. p. 195-250.

FIorentini, Dario et al. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, p.137-160, dez. 2002.

FRANCO, Maria Laura P. B. **Análise de conteúdo.** Brasília: Plano, 2003. (Série pesquisa em educação; v. 6).

FRANCO, Maria Amélia S. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005.

GÁLVEZ, Grécia. A geometria, a psicogênese das noções espaciais e o ensino da geometria na escola primária. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irmã (Org.). **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 236-258.

GALLO, Silvio. Foucault: (Re)pensar a educação. In RAGO, Margareth; VEIGANETO, Alfredo (Org.). **Figuras de Foucault.** Belo Horizonte: Autentica, 2006. p. 253-260.

GARCIA, Leocilda Maria Pacheco. As teias da escrita: onde o prazer e o desprazer se entrelaçam. In: MORAES, Roque; HACKMANN, Berenice G., MANCUSO, Ronaldo (Org.). **De Marte a Narciso: (sobre) vivências em dissertações de mestrado.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2005. p. 91-105.

GEHLEN, Simoni T; MALDANER, Otavio Aloísio; DELIZICOV, Demetrio. Freire e Vygotsky: um diálogo com pesquisas e sua contribuição na educação em ciências. **Pro-Posições**, Campinas, v. 21, n. 1 (61), p. 129-148, jan./abr. 2010.

GÓES, Maria Cecília Rafael; CRUZ, Maria Nazaré da. Sentido, significado e conceito: notas sobre as contribuições de Lev Vygotsky. **Pro-Posições**, Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, SP, v. 17, n. 2 (50), p. 19-30, maio/ago. 2006.

GORE, Jennifer M. Foucault e educação: fascinantes desafios. In: SILVA, Tomaz Tadeu. **O sujeito da educação.** Estudos Foucaultianos. Petrópolis: Vozes, 1994. p. 9-19.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004. 115 p.

GRANDO, Regina Célia; NACARATO, Adair M.; GONÇALVES, Luci Mara G. Compartilhando saberes em geometria: investigando e aprendendo com nossos alunos. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 39-56, jan/abr., 2008.

HANNOUN, H. **El niño conquista el médio**: las actividades exploradoras en la escuela primaria. Buenos Aires: Kapelusz, 1977.

HIEBERT, James et al. **Making sense**: teaching and learning mathematics with understanding. USA: Heinemann, 1997.

KOHATSU, L. N. Estudo sobre a expressão de alunos e ex-alunos de uma escola especial através da fotografia. **Temas sobre Desenvolvimento**, v. 9, n. 53, p. 6-10, 2000.

KOSSOY, Boris. **Fotografia & história** / Boris Kossoy. 2. ed. rev. São Paulo: Ateliê Editorial, 2001. p.167.

LARROSA, JORGE. **Pedagogia profana**: danças, piruetas e mascaradas. Porto Alegre: Contrabando, 1998.

LOPES, Ana Elisabete; SANDER, Luciana Becker; SOUZA, Solange Jobim. A criação de narrativas na escola: uma abordagem através da fotografia. In: PAULINO et al. (Org.). **No fim do século**: a diversidade – o jogo do livro infantil e juvenil. Belo Horizonte: Autêntica, 2000. p.135-160.

MARQUESIN, Denise Filomena Bagne. **Práticas compartilhadas e a produção de narrativas sobre aulas de geometria**: o processo de desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática. 2007. 242p. Dissertação (Mestrado em Educação – Linha de Pesquisa: Matemática, cultura e práticas pedagógicas). Programa de Pós-Graduação *Scripto Sensu* em Educação. Universidade São Francisco. Itatiba.

MICELI, Paulo. A terceira margem - notas breves sobre a representação do espaço no trabalho do historiador. In: MIGUEL, Antonio; ZAMBONI, Ernesta. **Representações do espaço**: multidisciplinaridade na educação. (Org.). Campinas, SP: Autores Associados, 1996. p. 9-15.

MORAES, Roque; HACKMANN, Berenice G., MANCUSO, Ronaldo. (Org.). **De Marte a Narciso**: (sobre) vivências em dissertações de mestrado. Ijuí: Ed. Unijuí, 2005.

MORAES, Roque. Aprender e comunicar: encaminhamento das análises e da produção escrita em dissertações de mestrado. In: MORAES, Roque; HACKMANN, Berenice G., MANCUSO, Ronaldo (Org.). **De Marte a Narciso**: (sobre) vivências em dissertações de mestrado. Ijuí: Ed. Unijuí, 2005. p 175-194.

MOYSES, Lúcia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. Campinas, SP: Papyrus, 1997. p.176. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

NACARATO, Adair Mendes. **Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação**: currículo em ação de um grupo de professoras ao aprender ensinando geometria. 2000. 323 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Faculdade de Educação/Unicamp, Campinas, SP.

NACARATO, Adair Mendes. A geometria no ensino fundamental: fundamentos e perspectivas de incorporação no currículo das séries iniciais. In: SISTO, Fermino Fernandes; DOBRANSZKY, Enid Abreu; MONTEIRO, Alexandrina (Org.). **Cotidiano escolar**: questões de leitura, matemática e aprendizagem. Petrópolis: Vozes; Bragança Paulista: USF, 2002. p. 84- 99.

NACARATO, Adair M.; PASSOS, Cármen L. B. **A geometria nas séries iniciais**: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores. São Carlos: Edufscar, 2003.

NACARATO, Adair Mendes; GOMES, Adriana Aparecida Molina; GRANDO, Regina Célia. Grupo colaborativo em geometria: uma trajetória... uma produção coletiva. In: NACARATO, Adair Mendes; GOMES, Adriana Aparecida Molina; GRANDO, Regina Célia (Org.). **Experiências com geometria na escola básica**: narrativas de professores em (trans) formação. São Carlos: Pedro & João Editores, 2008. p.11-46.

NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin. Práticas de leitura e escrita em educação matemática: tendências e perspectivas a partir do Seminário de Educação Matemática no Cole. In: NACARATO, Adair M.; LOPES, Celi E. **Educação matemática, leitura e escrita**: armadilhas, utopias e realidades. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009. p. 25-46.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen L. Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

NAJMANOVICH, Denise. **O sujeito encarnado** - questões para a pesquisa no/do cotidiano. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. 132 p.

Ó, Jorge Ramos do. **O governo de si mesmo**: modernidade pedagógica e encenações disciplinares do aluno liceal. Lisboa: Educa, 2003. p. 252-261.

OLIVEIRA, Marta Kohl. Vygotsky e o processo de formação de conceitos. In: LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vygotsky, Wallon**: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992. p. 23-34.

OLIVEIRA, Marta Kohl. O pensamento de Vygotsky como fonte de reflexão sobre a educação. **Cadernos CEDES**, Campinas, n.35, p. 9-14, 1995.

PAIS, Luiz Carlos. Intuição, experiência e teoria geométrica. **Zetetiké**, Campinas: Cempem / FE/ Unicamp, v. 4, n. 6, p. 65-74, jul./dez. 1996.

PAIS, Luiz Carlos. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino de geometria. **REUNIÃO DA ANPED**, 23. 2000. Disponível em: www.anped.org.br/23/textos/1919t.pdf . Acesso em: jun. 2009.

PASSOS, C. L. B. **Representações, interpretações e prática pedagógica**: A geometria na sala de aula. 2000. 348p. (Tese de Doutorado) –Faculdade de Educação/Unicamp. Universidade Estadual de Campinas.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancagliom. Processos de leitura e de escrita nas aulas de matemática revelados pelos diários reflexivos e relatórios de futuros professores. In: NACARATO, Adair M.; LOPES, Celi E. **Educação matemática, leitura e escrita**: armadilhas, utopias e realidades. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009. p. 111-136.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e conseqüências. **Revista Zetetiké**, Campinas, ano 1, n. 1, p.7-17, 1993.

PAVANELLO, R. M. A geometria nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições da pesquisa para o trabalho escolar. In: PAVANELLO, R. M. (Org.). **Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: a pesquisa e a sala de aula. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), 2004.

PENHA, Paulo César da. Desigualdade triangular: de um simples jogo para um grande conceito. In: NACARATO, Adair Mendes; GOMES, Adriana Aparecida Molina; GRANDO, Regina Célia (Org.). **Experiências com geometria na escola básica**: narrativas de professores em (trans) formação. São Carlos: Pedro & João Editores, 2008. p. 211-222.

PINO, Angel. O conceito de mediação semiótica em Vygotsky e seu papel na explicação do psiquismo humano. **Cadernos CEDES**, Campinas: Papirus, n. 24, p. 32-43, 1991.

PIRES, Célia Maria Carolino; CURI, Edda; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça (Org.). **Espaço e forma**: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do ensino fundamental. São Paulo: PROEM, 2000.

POMPEIA, RAUL. **O Ateneu**. São Paulo, SP: Klick, 1997. 175p.

PONTE, João Pedro et al. **Didática: ensino secundário**. Lisboa: Ministério da Educação. Departamento do Ensino Secundário, 1997.

POWELL, Arthur B.; FRANCISCO, John M.; MAHER, Carolyn A. Uma abordagem à análise de vídeo para investigar o desenvolvimento de ideias e raciocínios matemáticos de estudantes. **Bolema**, Rio Claro: Unesp, Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, ano 17, n. 21, 2004, p. 81-140.

POWELL, Arthur; BAIRRAL, Marcelo. **A escrita e o pensamento matemático**: interações e potencialidades. Campinas, SP: Papirus, 2006. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática.).

PRADO, Patrícia Dias. Quer brincar comigo? In: FARIA, Ana Lúcia Goulart; DEMARTINI, Zeila de Brito Fabri; PRADO, Patrícia Dias (Org.). **Por uma cultura da infância** – metodologias de pesquisa com crianças. 3.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. p. 93-111.

SANTOS, Cleane Aparecida. Fotografia: algumas revelações. Um ponto de partida!? Um ponto de chegada!? **Argumento**. Revista das Faculdades de Educação, Ciências e Letras e Psicologia Padre Anchieta, Jundiaí- SP: Sociedade Padre Anchieta de Ensino p.77-88, dez./2004.

SANTOS, Sandra A. Explorações da linguagem escrita nas aulas de matemática. In: NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. (Org.). **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 127-141.

SILVA, Francisco Paulo da. Articulações entre poder e discurso em Michel Foucault. In: BARBOSA, Pedro Navarro; SARGENTINI, Vanice. **Foucault e os domínios da linguagem**: discurso, poder, subjetividade. São Carlos: Claraluz, 2004. p. 159-179.

SOARES, Cheila Daniela; TORICELLI, Luana; ANDRADE, José Antonio de Araújo. Polígonos: uma relação entre arte e matemática. In: NACARATO, Adair Mendes; GOMES, Adriana Aparecida Molina; GRANDO, Regina Célia (Org.). **Experiências com geometria na escola básica**: narrativas de professores em (trans) formação. São Carlos: Pedro & João Editores, 2008. p. 47-66.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas/SP: Papyrus, 2008. 138 p.

USISKIN, Zalman. Resolvendo os dilemas permanentes da geometria escolar. In: LINDIQUIST, Mary M.; SHULTE, A.P. (Org.). **Aprendendo e ensinando geometria**. São Paulo: Atual, 1994 . p. 21-39.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução de Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VEIGA-NETO, Alfredo. **Foucault e educação**. 2. ed. Belo Horizonte: Autentica, 2005.

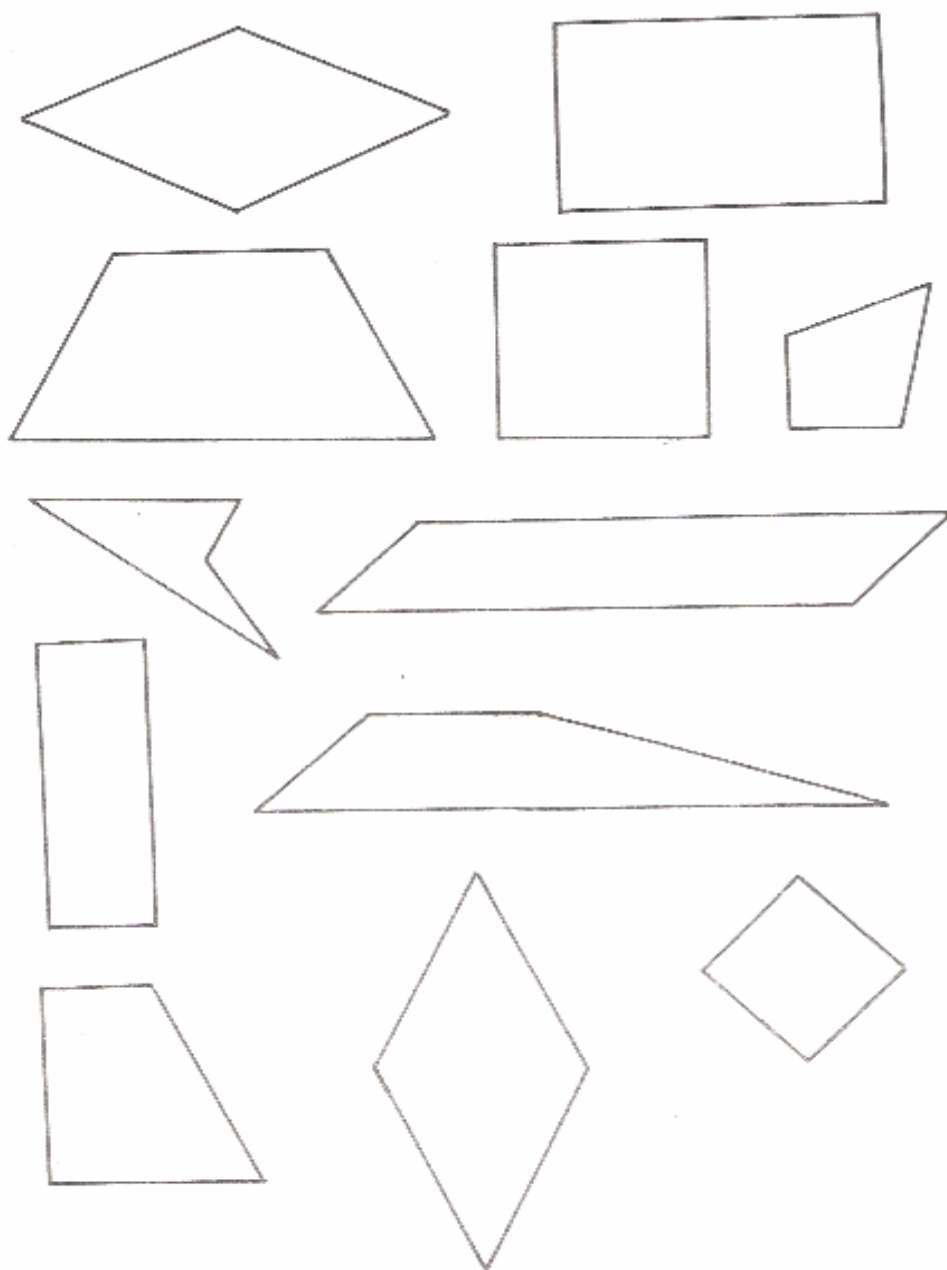
VEIGA-NETO, Alfredo. Dominação, violência, poder e educação escolar em tempos de Império. In: RAGO, Margareth; VEIGA-NETO, Alfredo (Org.). **Figuras de Foucault**. Belo Horizonte: Autentica, 2006.

VIÑAO FRAGO, Antonio. Do espaço escolar e da escola como lugar: propostas e questões. In: VIÑAO FRAGO, Antonio; ESCOLANO, Agustín. **Currículo, espaço e subjetividade**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. p. 59-139.

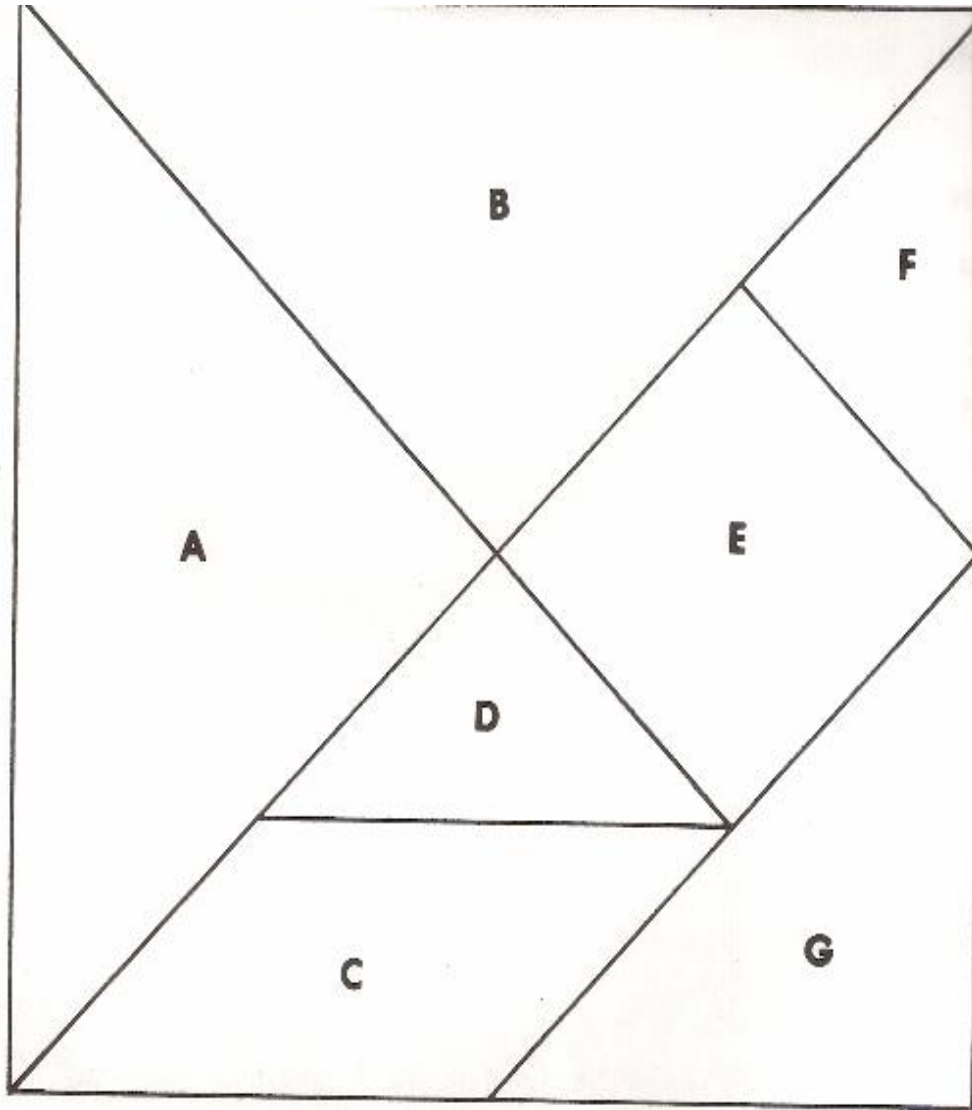
VELOSO, Eduardo. Ensino da geometria: ideias para um futuro melhor. In: VELOSO, Eduardo (Org.). **Ensino da geometria no virar do milênio**. Lisboa: Grafis, 1999. p. 17-32.

ANEXOS

ANEXO A- Separando quadriláteros



ANEXO B- As peças do Tangran



FOLHA TIPO XLIII

ATIVIDADE Nº 71 - AS PEÇAS DO TANGRAM