

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENSINO DE MATEMÁTICA

Débora de Sales Fontoura da Silva Frantz

**POTENCIALIDADES DA FOTOGRAFIA PARA O ENSINO DE
GEOMETRIA E PROPORÇÃO EM UMA ESCOLA DO CAMPO**

Porto Alegre
2015

Débora de Sales Fontoura da Silva Frantz

**POTENCIALIDADES DA FOTOGRAFIA PARA O ENSINO DE
GEOMETRIA E PROPORÇÃO EM UMA ESCOLA DO CAMPO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Andréia Dalcin

Porto Alegre

2015

Débora de Sales Fontoura da Silva Frantz

**POTENCIALIDADES DA FOTOGRAFIA PARA O ENSINO DE
GEOMETRIA E PROPORÇÃO EM UMA ESCOLA DO CAMPO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Andréia Dalcin

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Cláudia Regina Flores
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dr.^a Gelsa Knijnik
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Prof.^o Dr. Marcus Vinícius de Azevedo Basso
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTO

Primeiramente a Deus, pela conquista e inspirações para acreditar na vida, no ser humano e na educação desse País.

À vida por me proporcionar por meio de minhas experiências desde a infância a chegar ao lugar que cheguei e querer melhorar cada vez mais, além de ter me proporcionado conhecer pessoas que jamais teria a oportunidade de conhecer com este mestrado.

À Secretaria Municipal de Educação, Desporto e Cultura do município de Herveiras (RS), que permitiu a realização deste trabalho na escola e pelo incentivo.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Andréia Dalcin, que aceitou o meu pedido para ser minha orientadora, pela contribuição ao meu crescimento profissional, pela competência, orgulho e honra de compartilhar suas ideias e sabedoria, sempre me aconselhando e oportunizando momentos ricos de aprendizagem, em especial, pela confiança que depositou ao longo deste trabalho.

Aos professores Dr. Marcus Vinícius Basso, Dr.^a Cláudia Regina Flores e Dr.^a Gelsa Knijnik, que aceitaram fazer parte da banca examinadora, dispendo de seu tempo e conhecimento para analisar esta pesquisa, colaborando com importantes sugestões.

Ao meu marido Eduardo Alexandre Frantz, pelo companheirismo, compreensão e apoio incondicional durante a realização da pesquisa.

Ao corpo docente do programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo convívio e importantes ensinamentos.

Por todas essas pessoas que de uma ou de outra forma participaram da realização deste trabalho, o meu muito obrigado e os mais sinceros votos de felicidades e realizações, pois sem elas meus objetivos tornar-se-iam mais difíceis de serem alcançados.

*A liberdade de voar, nos imprime uma nova realidade a ser conquistada. A liberdade de falar, nos imprime uma nova forma de discutirmos a vida. A liberdade de pensarmos, nos imprime a busca de uma nova realidade. E a liberdade de viver, nos imprime a verdadeira luta do ser humano na construção de um mundo melhor.
(Autor desconhecido)*

RESUMO

A pesquisa investigou as potencialidades da Fotografia para o ensino de Geometria, em especial para o estudo do conceito de proporções, a partir de atividades desenvolvidas com um grupo de estudantes das turmas de 8º ano e 8ª série/9º ano, de uma escola do Campo, localizada no município de Herveiras (RS). Os objetivos foram identificar e reconhecer a realidade destes estudantes, que se caracterizam como estudantes de uma escola do Campo; elaborar e aplicar uma sequência de atividades que explorem as potencialidades da Fotografia como recurso didático para o ensino de Geometria e Proporção; e analisar as conexões que os estudantes de uma escola do Campo estabeleceram entre Fotografia e Matemática, a partir das atividades desenvolvidas. Pelo fato de a Educação do Campo ser pouco discutida por quem está distante do cenário da vida do Campo, tornou-se relevante um breve e panorâmico estudo sobre a Educação do Campo, de modo que fosse possível uma análise do contexto histórico e cultural da escola e da comunidade em que os participantes estão inseridos. A pesquisa enfatiza interfaces entre a Educação Matemática, a Educação do Campo e a Fotografia, de modo a possibilitar situações de ensino que estimulem a aprendizagem da Matemática escolar, até porque são poucos os estudos que tomam como objeto as interfaces entre a Fotografia e a Educação Matemática. As atividades desenvolvidas que subsidiaram as análises aconteceram ao longo do segundo semestre do ano de 2014, em 6 encontros, totalizando 22 horas de atividades práticas realizadas com 11 estudantes participantes. A documentação produzida é constituída de registros fotográficos produzidos pelos estudantes e pela professora-pesquisadora, além de registros escritos e filmagens. As análises dos dados são centradas em três categorias: a) o olhar dos estudantes fotógrafos para as paisagens. Essa categoria é elencada em quatro subcategorias, que são: a beleza e a harmonia do Campo, a destruição do Campo, sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo e as moradias dos estudantes - modos de viver; b) potencialidades da Fotografia para o ensino de Geometria e proporção. Nessa categoria são elencadas quatro subcategorias, sendo elas: técnica do olhar - perspectiva, visualização de formas geométricas nas fotografias: o bidimensional e o tridimensional, Razão e Proporção e Geometria das Transformações Isométricas. Por meio da análise das atividades, foi possível evidenciar que a sequência de atividades com Fotografias contribuiu, dentre outros aspectos, para a construção de um outro olhar sobre a Fotografia, seja na percepção da presença da Geometria, assim como no processo de elaboração conceitual de proporção e nas relações entre os diferentes registros do cotidiano. Como produto da pesquisa, foi elaborado um livro do tipo paradidático para subsidiar professores de Matemática no trabalho em sala de aula, a fim de ampliar e aprimorar o leque de conhecimentos no processo de aprendizagem destes conteúdos de forma mais dinâmica.

Palavras-chave: Fotografia. Ensino de Matemática. Educação do Campo. Geometria. Proporção.

ABSTRACT

The research investigated the potential of Photography for teaching geometry, in special for the study the concept of proportions, from developed activities out with a group of students of classes the 8^o year and 8^a grade/9^o year, a school of countryside, localized in the municipality of de Herveiras (RS). The objectives were to identify and recognize the reality of these students, which is characterized as students of a school of countryside; develop and implement a sequence of activities what explore the potential of Photography as didactic resource for teaching of Geometry and Proportion; and analyze the connections that the students of a school of countryside established between Photography and Mathematics, from the developed activities. Because of the education of countryside to be little discussed by who it is distant the scenery of life in the countryside, has become relevant a short and panoramic study about the education of countryside, so that it was possible an analysis of the historical context and cultural of the school and the community whereupon the participants they are inserted. The research enfatizar interfaces between the Mathematics Education, the rural Education and the Photography, so enoble situations of teaching than stimulate the learning of school mathematics, because there are tehe studies that take as object the interfaces between the Photography and the mathematics education. The developed activities that subsidized the analyzes happened along of second semester of the year 2014, in, 6 meetings, totaling 22 hours of practical activities performed with 11 students participating. The documentation produced it is made of photographic records produced by students and by teacher-researcher, as well as written records and footage. The analysis of data they are centered in three categories: a) the look of students for landscapes. This category is elencada into four subcategories, that are: the beauty and harmony of the countryside, the destruction of the countryside, signs of Modernization in the productive process and the life of the field and the villas of students - ways of living; b) Photograph potential for teaching geometry and proportion. Potential the photography for learning of geometry and proportion. In that category are listed four subcategories, being them: technical look - perspective visualization of geometric shapes at the photographs: the two-dimensional and the three-dimensional, ratio and proportion and geometry of Isometric Transformations. Through analyzing the activities, was possible evidence that sequence of activities with photographs contributed, among other things, to construted another look on Photography, is the perception of the presence of Geometry, as well as the conceptual elaboration process of proportion and in relations between the different records of everyday. As the investigational product, It has crafted a book type paradidactic for subsidize teachers of Mathematics in the work in the Classroom, in order to enlarge and improve the range of knowledge in the process of learning process of these contents more dynamically.

Keywords: Photography. Mathematics Teaching. Rural Education. Geometry. Proportion.

LISTA DE FIGURAS

Tabela 1 - Pesquisas envolvendo a temática Fotografias como recurso didático no ensino de Geometria e de Proporção nas aulas de Matemática	25
Tabela 2 - Número de escolas na Educação Básica no Brasil	35
Gráfico 1 - Número de escolas na Educação Básica no Brasil.....	36
Gráfico 2 - Número de escolas na Educação Básica no Estado do Rio Grande do Sul.....	37
Gráfico 3 - População urbana e rural residente no Brasil no ano de 2010.....	39
Gráfico 4 - Comparativo da distribuição percentual da população no Brasil - 1980 a 2010 ...	40
Figura 1 - Limites do Município de Herveiras (RS)	42
Figura 2 - Limites do Município de Herveiras (RS) e sua região Serrana	43
Figura 3 - Área Urbana do município de Herveiras (RS)	44
Figura 4 - Primeira fotografia da escola enquanto ainda capela.....	48
Figura 5 - Estudantes na escola nomeada Escola Municipal General Osório em 1940.....	49
Figura 6 - Os primeiros prédios construídos. Primeiro foi construído o prédio à esquerda, depois o da direita	49
Figura 7 - Inauguração do novo prédio da Escola	50
Figura 8 - Fotografia da EMEF General Osório registrada no ano de 2012	51
Figura 9 - Fotografia da EMEF General Osório registrada em dezembro de 2014.....	51
Tabela 3 - Distribuição cronológica da sequência de atividades desenvolvidas	61
Figura 10 - Estudantes testando celulares com câmeras e câmeras fotografias digitais que receberam no início do encontro.....	62
Figura 11 – Estudantes fotografando na localidade escolar	63
Figura 12 - Algumas fotografias registradas pelos estudantes	64
Figura 13 - Imagem selecionada pelo estudante.....	65
Figura 14 - Estudantes desenhando	66
Figura 15 - Estudantes realizando o acabamento dos desenhos	67
Figura 16 - Estudantes desenhando com as noções de perspectivas.....	68
Figura 17 - Estudantes identificando figuras geométricas nas fotografias	69
Figura 18 - “Gato” e “Abelha” em escalas diferentes.....	70
Figura 19 - Fotografias de imagens com escalas diferentes.....	71
Figura 20 - Estudantes se posicionando para registrar fotografias com escalas diferentes	72
Figura 21 - Fotos ampliadas ou reduzidas usado as LATERAIS da fotografia	74
Figura 22 - Fotos ampliadas ou reduzidas usado as DIAGONAIS da fotografia.....	75
Figura 23 - Ampliações de fotografias.....	78
Figura 24 - Fotografias registradas pelos estudantes impressa em folhas para calcular proporções	79
Figura 25 - Estudantes calculando no computador se as imagens são ou não proporcionais ..	80
Figura 26 - Fotografias registradas com estudantes como referência para o cálculo das alturas proporcionais	81
Figura 27 - Estudantes calculando a altura aproximada através da fotografia impressa sobrepondo tiras de papel proporcionais.....	82
Figura 28 - O que tem em comum no olho da Calda do Pavão e na folha da roseira?	83
Figura 29 - O que tem em comum nos girassóis e nos caracóis?	83
Figura 30 - O que tem em comum nas margaridas e na galáxia?.....	84
Figura 31 - Demonstração geométrica de como obter o número Φ (Fi)	85
Figura 32 - Construção do retângulo áureo partindo de um quadrado	85
Figura 33 - Razão entre as medidas dos lados do Retângulo Áureo	86

Figura 34 – Quadrados e retângulos cada vez menores formados a partir do Retângulo Áureo e a Espiral Logarítmica	87
Figura 35 - Pontos de interesse na imagem fotográfica a partir da espiral logarítmica	87
Figura 36 - Comparação dos pontos de interesse da imagem da Proporção Áurea (espiral logarítmica) com a regra dos terços	88
Figura 37 - Estudante explorando o programa Adobe Photoshop Elements para editar imagens na Proporção Áurea.....	88
Figura 38 - Fotografia registrada por estudante e ampliada, revelando os pixels	90
Figura 39 - Modelo de Simetria de reflexão elaborado pelos estudantes	91
Figura 40 - Modelo de translação elaborado pelos estudantes	91
Figura 41 - Modelo de rotação elaborado pelos estudantes	92
Figura 42 - Obra de Escher: transformação geométrica com reflexão	93
Figura 43 – Passáro (1959) e Lagarto/peixe/bat (1952), Obras de M. C. Escher: exemplo de transformação geométrica com translação e rotação	93
Figura 44 - Obra de Escher que envolve Translação, Rotação e Reflexão	94
Figura 45 - Estudantes criando obras utilizando os conceitos de translação, reflexão e rotação nas fotografias.....	94
Figura 46 - Beleza do Campo com raios de sol.....	102
Figura 47 - Beleza do Campo com a luz do sol.....	102
Figura 48 - Paisagens que mostram a beleza do Campo	103
Figura 49 - Paisagem 1 da beleza do Campo	104
Figura 50 - Paisagem 2 da beleza do Campo	104
Figura 51 - Presença humana no Campo.....	105
Figura 52 - Paisagem da beleza do Campo: orvalho nas flores.....	106
Figura 53 - Paisagem da beleza do Campo: flores	107
Figura 54 - Problemas na localidade rural: estradas sem pavimentação.....	109
Figura 55 - Problemas na localidade rural, ruas sem canalização de esgoto	109
Figura 56 - Problemas na localidade rural, estradas com lixo.....	110
Figura 57 - Problemas na localidade rural, estradas com lixo e entulhos	110
Figura 58 - Problemas na localidade rural, morte de animais	111
Figura 59 - Problemas na localidade rural, estábulo com acúmulo de água e umidade	112
Figura 60 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: trator	113
Figura 61 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: arado	114
Figura 62 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: sacos de adubo e fertilizantes industrializados.....	115
Figura 63 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: Distribuidor de adubo calcário	115
Figura 64 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: Paradas de ônibus com proteção para chuva.....	116
Figura 65 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: investindo em infraestrutura, caixas d'água	117
Figura 66 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: investindo em infraestrutura, caixas d'água	118
Figura 67 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: antena Parabólica.....	119
Figura 68 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: RSC-153 asfaltada.....	119
Figura 69 - Moradia dos estudantes: casa 1	121
Figura 70 - Moradia dos estudantes: animais domésticos.....	122
Figura 71 - Moradia dos estudantes: caminho entre campos	123

Figura 72 - Moradia dos estudantes: casa 2	123
Figura 73 - Moradia dos estudantes: forno de secagem de fumo	124
Figura 74 - Moradia dos estudantes: casa 3	125
Figura 75 - Moradia dos estudantes: estrada	125
Figura 76 - Moradia dos estudantes: casa 4	126
Figura 77 - Moradia dos estudantes: animais nas residências, cães e gatos.....	127
Figura 78 - Moradia dos estudantes: animais nas residências, galinhas	127
Figura 79 - Moradia dos estudantes: animais nas residências, bovino	128
Figura 80 - Moradia dos estudantes: animais soltos nas residências	128
Figura 81 - Moradia dos estudantes: hortas cercadas	129
Figura 82 - Moradia dos estudantes: prato decorado, bodas de Prata.....	130
Figura 83 - Leitura da imagem	134
Figura 84 - Imagem no Software Paint: sem o uso de técnicas de perspectiva.....	135
Figura 85 - Técnica de Alberti: desenho em perspectiva central	137
Figura 86 - Técnica de perspectiva central: Ponto de Fuga, Linha do Horizonte e Linhas de Fuga.....	138
Figura 87 - Imagem no Software Paint: com o uso de técnicas de perspectiva	139
Figura 88 - Imagem no Software Paintbrush: com o uso de técnicas de perspectiva.....	139
Figura 89 - Fotografia tirada por apenas um estudante usando conceitos de perspectiva e escala.....	141
Figura 90 - Fotografias tiradas por grupos de estudante usando conceitos de perspectiva e escala.....	142
Figura 91 - Algumas fotografias tiradas usando conceitos de perspectiva e escala	143
Figura 92 - Figuras geométricas nas fotografias	147
Figura 93 - Figuras geométricas nas fotografias	148
Figura 94 - Fotos ampliadas ou reduzidas usado as LATERAIS da fotografia	151
Figura 95 - Fotos ampliadas ou reduzidas usado as DIAGONAIS da fotografia.....	152
Figura 96 - Comentário 1: observação nas diversas formas de ampliação de fotografias usando apenas a lateral.....	152
Figura 97 - Comentário 2: observação nas diversas formas de ampliação de fotografias usando apenas a lateral.....	152
Figura 98 - Comentário 1: observação nas diversas formas de ampliação de fotografias usando apenas a lateral.....	153
Figura 99 - Comentário 2: observação nas diversas formas de ampliação de fotografias usando apenas a lateral.....	153
Figura 100 - Comentário 3: observação nas diversas formas de ampliação de fotografias usando apenas a lateral.....	153
Figura 101 - Comentário 1 sobre a forma de ampliação das fotografias estar correta	153
Figura 102 - Comentário 2 sobre a forma de ampliação das fotografias estar correta	153
Figura 103 - Comentário 3 sobre a forma de ampliação das fotografias estar correta	153
Figura 104 - Estudantes calculando as razões das fotografias	154
Figura 105 - Comentário 1: se as fotografias ampliadas nas atividades ficaram proporcionais	155
Figura 106 - Comentário 2: se as fotografias ampliadas nas atividades ficaram proporcionais	155
Figura 107 - Comentário 3: se as fotografias ampliadas nas atividades ficaram proporcionais	155
Figura 108 - Comentário sobre o problema de ampliação proposto.....	156
Figura 109 - Equivalência de frações.....	157
Figura 110 - Resposta de estudante acerca da ocorrência da proporcionalidade	158

Figura 111 - Resolução 1 do problema com fotografia	158
Figura 112 - Resolução 2 do problema com fotografia	159
Figura 113 - Modelo de ampliação de fotografia proporcional.....	160
Figura 114 - Cálculo proporcionalidade das fotografias na folha impressa.....	161
Figura 115 - Estudantes calculando proporcionalidade das fotografias no computador	163
Figura 116 - Fotografia registrada por estudante e ampliada, revelando os pixels	164
Figura 117 - Imagem fotográfica ampliada, destacando o ponto que forma a imagem digital o “pixel”	165
Figura 118 - Visualizando a quantidade de “pixels” contidos na fotografia.....	166
Figura 119 - Fotografia registrada com o estudante como referência para o cálculo da altura	168
Figura 120 - Estudantes calculando as medidas das alturas proporcionais de objetos através de fotografias.....	169
Figura 121 - Fotografia impressa registrada pelos estudantes com tiras de papel proporcionais e cálculo da altura	169
Figura 122 - O olho da Calda do Pavão na Razão Áurea.....	172
Figura 123 - Espiral logarítmica e a Razão Áurea.....	173
Figura 124 - Espiral formada no interior do Retângulo Áureo	174
Figura 125 - Espiral formada no núcleo onde ficam as sementes do girassol.....	174
Figura 126 - Comparação dos pontos de interesse da imagem da Proporção Áurea (espiral logarítmica) com a regra dos terços	176
Figura 127 - Estudantes explorando o aplicativo Adobe Photoshop Elements para editar as fotografias na Proporção Áurea	177
Figura 128 - Estudantes manipulando no aplicativo a ferramenta Regra dos Terços.....	178
Figura 129 – Disposição valorizando a fotografia e o que é fotografado, utilizando a Regra dos Terços.....	179
Figura 131 - Estudantes realizando Transformações Geométricas em fotografias no aplicativo Paintbrush.....	182
Figura 132 - Modelo de Simetria ou reflexão elaborado pelos estudantes	183
Figura 133 – Modelo de simetria ou reflexão com deslizamento realizado pelos estudantes	184
Figura 134 - Modelo de translação elaborado pelos estudantes	185
Figura 135 - Modelo de rotação elaborado pelos estudantes	186
Figura 136 - Estudantes criando suas obras conceitos de translação, simetria e rotação em fotografias.....	187
Figura 137 - Obra 1 produzida com Transformação Geométrica utilizando-se de fotografias	188
Figura 138 - Obra 2 produzida com Transformação Geométrica utilizando-se de fotografias	188
Figura 139 - Obra 3 produzida com Transformação Geométrica utilizando-se de fotografias	189

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 RUMO A LUGARES DESCONHECIDOS.....	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: INÍCIO DA CAMINHADA	20
2.1 APRENDIZAGEM NAS AULAS DE MATEMÁTICA UTILIZANDO FOTOGRAFIAS	20
2.1.1 Pesquisas envolvendo Fotografias como recurso didático no ensino de Geometria e Proporção nas aulas de Matemática	25
2.2 UM OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO DO CAMPO.....	28
2.2.1 Viajem pelas marcas da Educação do Campo	29
3 CONHECENDO O MUNICÍPIO DE HERVEIRAS (RS) E A POPULAÇÃO DO CAMPO	42
3.1 CONTEXTUALIZANDO A ESCOLA MUNICIPAL GENERAL OSÓRIO.....	47
3.1.1 Os Participantes da Pesquisa	55
4 O CAMINHO PERCORRIDO: SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES APLICADAS	59
4.1 DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS	59
4.1.1 Encontro 1	62
4.1.2 Encontro 2	67
4.1.3 Encontro 3	72
4.1.4 Encontro 4	81
4.1.5 Encontro 5	90
5 ANÁLISES DAS PRODUÇÕES E DOS CAMINHOS PERCORRIDOS	96
5.1 O OLHAR DOS ESTUDANTES FOTÓGRAFOS PARA AS PAISAGENS	97
5.1.1 A beleza e a harmonia do Campo: a natureza em destaque.	101
5.1.2 A destruição do Campo: contradições	108
5.1.3 Sinais de modernização no processo produtivo e da vida do Campo	112
5.1.4 As moradias dos estudantes: modos de viver	120
5.2 POTENCIALIDADES DA FOTOGRAFIA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA E PROPORÇÃO	132
5.2.1 Técnica do olhar: perspectiva	133
5.2.2 Visualização de formas geométricas nas fotografias: o bidimensional e o tridimensional	145
5.2.3 A razão e proporção	149

5.2.4 Geometria das Transformações isométricas: reflexão, translação e rotação	180
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	190
REFERÊNCIAS.....	195
APÊNDICE	203
APÊNDICE A – Termo de consentimento informado	204
APÊNDICE B – Estudantes participantes desta pesquisa.....	205

1 INTRODUÇÃO

1.1 RUMO A LUGARES DESCONHECIDOS

*Numa constante busca.
 Persigo os sonhos que acumulei ao longo do tempo.
 E de carona no vento, como folha seca no outono,
 deixo-me ser levada.
 Sem rumo certo... [...] Por hora só quero ir...
 Rumo ao desconhecido.
 Escancarar portas...
 Ser capaz de ousar.
 Acreditar em mim.
 Sem medo, de estar à procura do que não existe.
 Ou almejar o que ainda nem foi inventado.
 Quero os sonhos que sonhei.
 Os horizontes que pinte.
 As frases que não pronunciei.
 Os risos que nunca dei.
 As verdades que inventei.
 O mundo que criei...
 Quero a vida.
 (Glória Salles – Trajetória)*

As inúmeras possibilidades existentes e as diversas escolhas a serem feitas fazem da presente pesquisa uma viagem rumo a lugares desconhecidos. O roteiro inicia na terra firme onde se pisa, para se lançar num caminho de incertezas. Foi lendo os sinais que o percurso apresentava e registrando os passos que foi sendo construído este estudo.

Entende-se que toda escolha implica renúncias. Porém, das inúmeras possibilidades que existiam inicialmente, optou-se por uma pesquisa de caráter qualitativo para investigar algumas potencialidades da fotografia no ensino de Geometria e de Proporção em uma Escola do Campo.

A escolha dos métodos era necessária para a concretização da pesquisa. Para tanto, foi necessário arrumar a bagagem que seria levada e planejar os rumos a serem tomados. Neste caso, suscitou para a mim, autora do presente trabalho, um momento marcado por diversas leituras e orientações. Dessa forma, para iniciar uma viagem sempre há muito o que organizar. É claro que nem tudo pode ser previsto, mas algumas possibilidades de ações fazem com que seja preciso escolher algumas direções.

A viagem teve início com a realização de investigações e registros, entendendo que o processo de ensinar e aprender constitui uma base importante para o desenvolvimento sociocultural, e que o professor é um agente de desenvolvimento. No entanto, esses fundamentos estão ancorados em caminhos que já venho traçando há algum tempo. Como a base da minha trajetória pessoal e profissional está centralizada no município de Herveiras (RS), optou-se por essa localidade para investigar como fotografias podem potencializar/ajudar/contribuir com o ensino de Geometria, em especial as proporções, através da aplicação e da observação de uma sequência de atividades com estudantes do 8º ano e 8ª série/9º ano do ensino fundamental, em um trabalho que relaciona fotografia, Matemática e Educação do Campo.

Desse modo, trata-se de uma viagem que apresenta elementos importantes da minha trajetória pessoal, com vistas a justificar as escolhas que foram feitas na presente pesquisa. É importante ressaltar que minha trajetória pessoal na educação iniciou em 2003, ao prestar Vestibular na Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) para o curso de Matemática Licenciatura Plena.

Diante do exposto e por se tratar de um trabalho que está relacionado com minha vida pessoal e profissional, abro aqui um parêntese para contar um pouco dos acontecimentos pessoais que ocorreram paralelamente naquele Período. Em novembro/2003, casei-me com o Eduardo, que me acompanha nesta trajetória desde então. Para realizar o curso, era necessário viajar à noite de ônibus, aproximadamente uma distância de 30 km, que é o percurso de ida e volta entre o município de Vera Cruz (RS), no qual resido, e Santa Cruz do Sul (RS), onde se localiza a Universidade. Isso ocorreu até março de 2008, quando concluí o curso de graduação. Em julho do mesmo ano, 2008, iniciei o curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Matemática com Ênfase em Física, Estatística e Informática Educativa, na Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). As aulas eram ministradas nas férias, o que contribuiu para que eu ficasse aproximadamente dois anos sem férias, mas valeu muito, porque tudo se concretizou.

Desde os primeiros anos da Graduação, sentia a necessidade de uma compreensão mais ampla de como fazer com que os estudantes entendessem melhor a Matemática, o que me estimulou a pesquisar a Proporção, a Razão Áurea e a beleza da Matemática, algo que se concretizou com a realização da monografia do curso de Pós-Graduação.

Ainda sobre minha trajetória, o início da minha experiência profissional na Educação ocorreu quando assumi um contrato emergencial como professora, em agosto de 2007, ministrando a disciplina de Matemática, nas séries finais do Ensino Fundamental, no

município de Vera Cruz (RS). Minha segunda experiência profissional como professora foi em 2010, após ser aprovada no Concurso Público para Provimento de Cargos na Secretaria de Educação no Município de Campo Bom (RS). Assumi a docência, ministrando a disciplina de Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental e como professora na Sala de Apoio de Matemática no Centro de Educação Integrada (CEI).

Neste ambiente escolar, pude desenvolver minha prática pedagógica numa ótima perspectiva, vivenciando situações de ensino e de aprendizagem relativas ao Ensino de Matemática, que contribuíram pontualmente para o meu crescimento como professora. Foi uma vivência importantíssima que me trouxe muita maturidade, não apenas profissional, mas também pessoal.

Devido a problemas de saúde de meu marido, tive que mudar minha trajetória. Assim, comecei novamente a participar de provas de concursos para poder ficar o mais próximo possível do município de Vera Cruz (RS). Em fevereiro do ano seguinte, 2011, fui aprovada no Concurso Público para Provimento de Cargos na Secretaria de Educação em Herveiras (RS), município rural, 40 km distante da cidade onde resido. Assumi a docência e ministrei a disciplina de Matemática nas turmas de 5^a, 6^a, 7^a e 8^a séries do Ensino Fundamental, até o ano de 2014, na Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório, considerada escola do Campo, que é o *locus* dessa pesquisa. Apesar de a jornada ser exaustiva, tendo que sair de casa muito cedo pelas manhãs e retornar tarde do dia, devido à distância de 80 km, calculando ida e volta, e às más condições da estrada de acesso, foi e é muito prazeroso trabalhar lá, pois os professores são pessoas camaradas e os estudantes são muito educados e interessados. Ministrei aulas nos turnos da manhã e tarde e, mesmo assim, eu não me cansava, ao contrário, sentia-me muito bem em poder ajudar no crescimento intelectual e pessoal dos estudantes que ali estavam.

Neste mesmo período, fui convidada a trabalhar na escola particular Anchieta de Vera Cruz, na qual atuei como professora de Matemática, e na Escola Estadual Vera Cruz. Em ambas ministrei aulas para os ensinos Fundamental e Médio. Ganhei muita experiência, tive a oportunidade de aprender bastante com profissionais mais experientes e com carreira consolidadas em grandes escolas de Vera Cruz, Santa Cruz do Sul e região. Atualmente, fui aprovada no Concurso Público para o Provimento de Cargos na Secretaria de Educação no Município de Santa Cruz do Sul (RS), no qual trabalho como professora e ministro a disciplina da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. A distância de onde resido até a escola é de 12 km. Considero a experiência de trabalhar em escolas públicas e privadas

muito importante, ainda mais na escola pública rural, que, nessa viagem, é um dos elementos importantes na bagagem, pois a referida escola rural faz parte da presente pesquisa.

Esta viagem me possibilitou reflexões sobre a minha vida docente. Em decorrência, ao concluir o texto e após ter repensado minha vida profissional, percebo que quanto mais vou fazendo leituras, mais vou dando novos significados e novos valores aos mais diferentes momentos pelos quais passei.

Ao iniciar uma viagem, é necessário escolher o rumo, selecionar rotas e preparar a bagagem. Há, portanto, diversas possibilidades pela frente, e, mesmo estando sujeito ao inesperado e ao imprevisível, permanentemente faz-se escolhas e opções. Para entrar nesta viagem, era necessário definir de que forma trilharia este percurso.

Essa pesquisa teve como horizonte inicial a questão do desenvolvimento sociocultural da Educação do Campo, tendo como foco principal a fotografia e o Ensino de Matemática. Os participantes, colaboradores voluntários da etapa empírica da presente pesquisa, foram os estudantes da Escola Municipal General Osório, escola do Campo do município de Herveiras (RS). O grupo foi formado por 11 (onze) estudantes do 8º ano e 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental. Neste sentido, estudos já realizados na área de Educação do Campo serviram de balizadores para esse trabalho, principalmente os desenvolvidos por Caldart (2006), Munarim(2011), Leite (1999), Martins (2008), Paludo (2014), Ribeiro (1998), Silva (2007) e Souza (2008). Tratam-se de estudos em Educação do Campo que demonstram as conquistas e os desafios na construção da pedagogia no Campo, salientando a existência de uma pedagogia que vai além da escola, aquela que é organizada nos movimentos sociais e na prática social da vida do Campo. Estudos referentes à fotografia e à Educação Matemática foram produzidos, principalmente por Borges (2008), Feldman-Bianco e Leite (1998), Kossoy (2001), Martins (2011), Martins e Tourinho (2012, 2103), Mendes (2006), Rossi (2009) e Santos (2014).

Trata-se de uma pesquisa qualitativa na construção e no registro das reflexões que emergiram das práticas vivenciadas pelos participantes da investigação no processo que ocorreu dentro da própria escola, marcado pelo seu lugar, sua localidade, seu município, seu tempo e sua cultura. Processo esse que sofre, pois, influências de tudo o que acontece neste tempo e neste lugar.

Diante do exposto, identifica-se como norteadora da presente pesquisa a seguinte questão:

Como fotografias podem potencializar/ajudar/contribuir com o ensino dos conteúdos de Geometria, em especial as Proporções, para um grupo de estudantes de uma escola do Campo no município de Herveiras (RS)?

A partir dessa questão, elencam-se os seguintes objetivos:

- Identificar e reconhecer a realidade dos estudantes das turmas de 8º ano e 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório, no município de Herveiras (RS), que se caracterizam como estudantes de uma escola do Campo;
- Elaborar e aplicar uma sequência de atividades que explorem as potencialidades da fotografia como recurso didático para o ensino de Geometria e de Proporção, com a turma de 8º ano e da 8ª série/9º ano na Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório, no município de Herveiras (RS);
- Analisar as conexões que os estudantes de uma escola do Campo estabelecem entre fotografia e Matemática, a partir das atividades desenvolvidas.

A motivação para trabalhar esse tema surgiu a partir da minha experiência profissional de ter atuado por aproximadamente quatro anos como professora de Matemática em uma escola do Campo. A escolha do assunto se deu pelo fato de que a Educação do/no Campo tem sido pouco discutida por quem está distante do cenário da vida do Campo. O trabalho com fotografias ainda é pouco explorado no âmbito da Educação Matemática, como podemos observar pelas poucas pesquisas que abordam essa temática. Acredito que seja possível ensinar e aprender Matemática por meio de atividades que envolvam fotografias, pois estas não possuem somente as funções de informar e ilustrar, mas também possibilitam o exercício do pensamento e auxiliam na mobilização de conhecimentos matemáticos.

O uso da fotografia no ensino de Geometria possibilita ao estudante estabelecer relações entre diferentes linguagens: matemática, escrita e das imagens, de modo a exercitar o pensamento e desenvolver fundamentos matemáticos que possibilitem uma melhor compreensão de conceitos geométricos. Além do mais, praticamente não existem pesquisas que aproximem fotografia e Educação do Campo, para ensinar matemática, com realidades de vida diferenciadas pelo convívio social e cultural.

Iniciei a presente pesquisa com uma revisão bibliográfica. Para tanto, foi realizado um levantamento sobre trabalhos produzidos com fotografias como recurso didático, verificando o que foi produzido sobre fotografia, Educação do Campo, Geometria e Proporção ou ensino de Geometria e de Matemática.

A análise ocorre por meio da abordagem qualitativa. Para Severino (2007, p. 119), “[...] o termo abordagem é preferível, em detrimento de pesquisa, por se referir a uma modalidade metodológica e não a metodologia em si”. Conforme Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador

como instrumento-chave. Supõe que o pesquisador tenha contato direto com a realidade e com a situação que está sendo investigada.

Diante do exposto, apresento nessa dissertação uma caracterização dos estudantes das turmas de 8º ano e 8ª série/9º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório, escola do Campo, do município de Herveiras (RS), assim como da localidade, além das atividades que foram elaboradas, propostas e analisadas, e que integram a sequência de atividades que foi aplicada com estes estudantes. Ao final, analiso a sequência de atividades desenvolvidas, de modo a buscar responder a questão norteadora.

Parti para essa viagem com a percepção, antes de tudo, de que a educação escolar é essencial para a formação da sociedade, e que um dos seus principais objetivos é respeitar as diferenças e as necessidades da formação intelectual e cultural dos estudantes, assim como as diferenças sociais, culturais e tecnológicas da sociedade em que vivem.

Na educação escolar, é preciso definir o processo educativo de acordo com o contexto *histórico social*¹, possibilitando um olhar crítico aos acontecimentos do cotidiano, fundamental para a preparação das futuras gerações para agir e transformar a sociedade em que vivem.

Segundo Mendes (2006), é nesse processo educativo que os estudantes estabelecem diálogos entre a realidade vivida e aquela construída na escola, de modo a desenvolver possibilidades de criar e recriar a aprendizagem. Para Caldart (2006, p.107),

[...] se as aprendizagens não vierem ao encontro das necessidades, possivelmente teremos como consequência o desinteresse em aprender por parte dos jovens. Por isso, muito especialmente, a escola deve se constituir num espaço onde se construam relações cotidianas.

Na perspectiva da educação escolar na escola pública, encontram-se questões diversificadas de ordem ambiental, social, cultural, política e econômica que desafiam fronteiras disciplinares, conhecimentos e estudos, atribuindo novas relações entre sujeitos e a percepção, visão e *hierarquização*² da sociedade em que vivem. Neste contexto, duas realidades sociais são evidenciadas: a *rural*³ e a *urbana*⁴.

O rural e o urbano, muito mais do que polaridade, pode ser compreendido a partir da relação dialética entre essas dimensionalidades da vida social. [...] Em alguns

¹ *Histórico social* é relativo à história e à sociedade. (sociedade = social), (histórico + social).

² *Hierarquização* são os níveis e posições de cada indivíduo dentro de uma sociedade. A hierarquia social faz com que as pessoas sejam divididas em grupos.

³ *Rural* são zonas rurais (ou o meio rural, ou *campo*). Essas regiões têm sido primariamente utilizadas para a agricultura ou pecuária e contêm uma grande área de conservação (de flora, fauna ou outros recursos naturais). Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Zona_rural>. Acesso em: 22 mar. 2015.

⁴ *Urbana* é a área de um município caracterizada pela edificação contínua e a existência de áreas urbanizadas, constantes de loteamentos aprovados pelos órgãos competentes, destinados à habitação, à indústria ou ao comércio. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Zona_urbana>. Acesso em: 22 mar. 2015.

argumentos, essa popularização é considerada uma divisão natural da evolução do ser humano, das sociedades mais simples, coletoras e agrárias até as formas mais complexas, as sociedades urbano-industriais. (MUNARIM, 2011, p. 43).

Assim, a presente dissertação foi organizada em cinco capítulos, onde constam referências, apêndices e anexos. No primeiro capítulo, apresento a introdução, que discute a experiência do professor-pesquisador, bem como os motivos que o levaram ao desenvolvimento dessa pesquisa, no intuito de justificar a escolha do tema, a questão norteadora, os objetivos e a organização da estrutura da dissertação.

No segundo capítulo, procurou-se fazer um levantamento bibliográfico referente ao assunto da aprendizagem nas aulas de Matemática utilizando fotografias e lançando um olhar sobre a Educação do Campo, seguidos de pesquisas envolvendo fotografias como recurso didático no ensino de Geometria e de Proporção nas aulas de Matemática e pesquisas que envolvem Matemática e Educação do Campo.

No terceiro capítulo, apresento o município de Herveiras (RS), local onde a presente pesquisa foi realizada, assim como a população do Campo, contextualizando a Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório e os participantes da pesquisa, sendo eles os estudantes da referida escola do Campo.

O quarto capítulo contém a descrição do desenvolvimento da pesquisa, passando pela realização dos encontros, pela descrição da sequência de atividades aplicadas e pelos instrumentos utilizados.

No quinto capítulo da presente dissertação apresento a análise e os resultados obtidos por meio das produções. Contribuíram para essa análise as produções dos alunos, os autores de referência e meu olhar sobre a vivência. Os dados foram organizados em duas categorias: O olhar dos estudantes fotógrafos para as paisagens e as potencialidades da fotografia para o ensino de Geometria, em especial a Proporção.

Exponho minhas considerações finais no sexto capítulo, trazendo ao leitor sentimentos vivenciados, apresentando uma síntese das aprendizagens evidenciadas na análise dos dados destacando as potencialidades percebidas, acrescidas de reflexões sobre o processo. Nesse mesmo capítulo também se evidenciam algumas possibilidades de deslocamentos dessa pesquisa, consequências e direcionamentos.

Como apêndice, destaco o produto da presente dissertação, um paradidático que apresenta a sequência comentada das atividades desenvolvidas, a fim de que outros professores possam utilizá-los ou adaptá-los às suas práticas docentes. A estes, alerto para o caráter específico e transitório dos resultados gerados durante após a realização da proposta.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: INÍCIO DA CAMINHADA

*A verdadeira viagem de descobrimento não
consiste em procurar novas paisagens, e sim em
ter novos olhos.
(Marcel Proust)*

2.1 APRENDIZAGEM NAS AULAS DE MATEMÁTICA UTILIZANDO FOTOGRAFIAS

Estamos vivendo a era da tecnologia digital e, cada vez mais, os estudantes interagem com computadores, internet e, frequentemente, estão com as máquinas fotográficas ou celulares com câmeras nas salas de aula.

Neste contexto, a escola precisa se transformar, no sentido de possibilitar a presença e o bom uso destes recursos, de modo que o estudante interaja com esses meios e se eduque. No entanto, esse é um grande desafio, pois ainda são várias as dificuldades, que vão desde o acesso às tecnologias (falta de redes de internet, por exemplo) até a formação de professores que necessitam aprender metodologias de ensino para o uso das tecnologias, de modo a implantar estratégias diferenciadas que possam potencializar o aprendizado dos estudantes. Neste sentido, defendo que o uso de imagem fotográfica em sala de aula pode ajudar no processo de aprendizagem de conteúdos, além de possibilitar uma melhor compreensão de sua realidade.

Entretanto, é necessário ressaltar que o exercício de tais atividades não é fácil nem simples. Afinal, para fazer uso de fotografias em sala de aula é necessário ter o conhecimento de como utilizar a imagem de diversas formas, fazendo uma âncora com o conteúdo que se deseja trabalhar.

A fotografia vem sendo objeto de estudo nos últimos anos no campo acadêmico. Para essa pesquisa, foram fundamentais os estudos de Flores (2007), Flores (2011), Feldman-Bianco e Leite (1998), Borges (2008), Martins (2011), Martins e Tourinho (2012, 2013), Kossoy (2001) e Santos e Nacarato (2014).

Uma ideia recorrente, segundo Flores (2011, p. 8), diz respeito a ser a fotografia “[...] uma representação *mimética*⁵ da realidade, pelo fato de que, através da fotografia o homem consiga retratar a realidade do mundo exterior, registrando diversas manifestações culturais”.

⁵ *Mimético*, que imita algo ou outrem; reproduz algo ou um comportamento de modo idêntico. Disponível em: <<http://www.dicionarioinformal.com.br/mim%C3%A9tico/>>. Acesso em: 05 fev. 2015.

Nesse sentido, a fotografia se apresenta como ponto culminante de um processo histórico e cultural relacionado com a representação *realista*⁶.

Fotografias apresentam o cenário no qual as atividades diárias, os atores sociais e o contexto sociocultural são articulados e vividos. Existem estudos sobre os detalhes tangíveis representados em fotografias que permitem a elucidação de comunicações não verbais tais como um olhar, um sentimento, um sistema de atitudes, assim como mensagens de expressões corporais, faciais, movimentos e significados de relações espaciais entre pessoas e padrões de comportamento através do tempo. Imagens fotográficas retratam a história visual de uma sociedade, documentam situações, estilos de vida, gestos, atores sociais e rituais, e aprofundam a compreensão da cultura material, sua iconografia e suas transformações ao longo do tempo. (FELDMAN-BIANCO; LEITE, 1998, p. 199 -200).

Cabe ressaltar que, historicamente, a fotografia, conhecida como câmara escura, não teve um único inventor. Porém, um dos primeiros comentários registrados sobre a câmara escura foi no século V, antes de Cristo, pelo filósofo grego Aristóteles. Em meio ao século XIV, a câmara escura já estava sendo utilizada como auxílio ao desenho e à pintura. No entanto, somente no ano de 1554 foi que Leonardo da Vinci realizou uma descrição sobre câmara escura em um de seus livros, obra essa que só foi publicada dois séculos depois. A câmara escura era uma caixa vedada que possuía apenas um orifício para a entrada dos raios luminosos, que refletia fielmente a imagem no seu interior. Flores (2011, p. 98) reforça a ideia que, “[...] a melhor evidência do que o aparelho que é o ponto da partida da imagem. Essa ‘maravilhosa necessidade’ de Leonardo que, por outro lado é uma inevitável ferramenta para a materialização da imagem”. Por fim, Flores (2011, p. 100) descreve que, “[...] a câmara é a ferramenta essencial da fotografia”.

Com a crise do realismo no século XIX, o surgimento da fotografia mudou completamente a ideia da imagem, beneficiando o que se é fotografado e sua reprodução da realidade. O uso da fotografia provoca na memória lembranças, recordações, denuncia expressões, tempos e história. Flores (2011, p.118) define que “[...] uma fotografia não é apenas uma imagem (no sentido em que uma pintura o é), uma interpretação do real; é também um vestígio, um rastro direto do real”. Neste sentido, a invenção da fotografia passou a ser considerada uma verdadeira revolução na reprodução do mundo que o cerca.

Dessa forma, o uso da fotografia em sala de aula pode possibilitar o ressurgimento nos estudantes de sua história, oportunizando a ele (estudante) vivenciar uma ampliação da percepção e da leitura de sua realidade, trazendo estímulo e prazer.

Contudo, constituir um ambiente que seja, ao mesmo tempo, prazeroso e movido pelo desejo de aprender é um desafio para qualquer professor. Além do mais, trabalhar com

⁶ *Realista*, apego ao concreto, à realidade. Disponível em: <<http://www.dicionarioinformal.com.br/realista/>>. Acesso em: 05 fev. 2015.

fotografias em sala de aula faz com que o professor precise adotar um comportamento que valorize para novos e diversos tipos de aprendizagem.

Segundo Martins e Tourinho (2013, p.90), as fotografias podem ser utilizadas nas escolas, pois “[...] permitem incorporar problemáticas que estiveram fora da área de interesse da educação escolar, em especial os efeitos que as formas de educar têm sobre a construção da subjetividade dos meninos, das meninas, dos jovens e dos adultos”.

O trabalho com fotografias tem sua relevância, na medida em que essas imagens têm algo a dizer sobre aqueles que as observam, produzem-nas e se relacionam com elas. Por outro lado, conforme Martins e Tourinho (2013, p. 321), parte-se da ideia de que “[...] é fundamental enriquecer as práticas educativas que incluam as fotografias como possibilidades de representação, imaginação e produção de sentido”.

Sendo assim, acredita-se ser possível estabelecer conexões entre as fotografias e os conteúdos e objetivos da Matemática escolar, de modo a viabilizar um trabalho colaborativo com os estudantes, de forma a permitir e avaliar o processo de aprendizagem. Nesse sentido, ensinar Matemática por meio de fotografia pode ajudar a compreender que as imagens não são somente para informar e ilustrar, elas também educam e produzem conhecimentos.

Por sua procedência técnica, as fotografias são tidas como exatas: são manifestações concretas da matemática da visão e da codificação desta em um programa. Este é bastante complexo, já que inclui não apenas o uso de uma variedade de aparelhos, mas também a adoção de diferentes estratégias de controle da realidade. [...] Embora opostas em estratégia, essas propostas compartilham uma fundamentação ótica e algébrica que vai se codificando e se simplificando graças a mecanismos cada vez mais automáticos. Quanto maior a participação dos aparelhos, menos “erros” haverá na reprodução da realidade, e mais exata ela será. Essa tendência para a precisão se acentuará no uso das câmaras fotográficas: a exatidão das imagens passará a ser vista como diretamente proporcional à qualidade técnica, mecânica e automática da câmara e inversamente proporcional à ingerência por parte do operador. (FLORES, 2011, p. 131-132).

A fotografia apresenta diversas utilidades, conforme os autores Martins e Tourinho (2012, p. 9), “[...] as fotografias ao mesmo tempo em que se constituem tema de interesse geral, também são objetos de conhecimento e aprendizado”. Tal constatação é reforçada por Borges (2008, p. 16), que afirma que ele mesmo “[...] tem cada vez mais presenciado a fotografia como recurso pedagógico destinado a despertar o interesse de estudantes do Ensino Fundamental pelo estudo”.

Através de atividades com fotografias no ensino de Matemática, o estudante é chamado a pensar matematicamente, apresentando resultados em sua discussão e argumentação com os seus colegas e com o professor. A “leitura” de fotografias possibilita ao estudante ter o conhecimento de fundamentos matemáticos numa outra linguagem, na qual,

naturalmente, os conceitos, procedimentos e representações matemáticas foram identificados. Conforme Kossoy (2001, p. 153), “[...] a imagem fotográfica informa sobre o mundo e a vida, porém, em sua expressão e estética próprias, pois existe um pensamento plástico, como existe um pensamento matemático ou um pensamento político”.

O ato de fotografar apresenta uma série de procedimentos que envolvem a Matemática, sendo necessário, antes de um clique definitivo, diversas informações que dependem basicamente de algum cálculo matemático, como distâncias e estimativas, enquadramento, quantidade de luz, tempo de exposição, proporções, além de outras possibilidades para a criação de uma fotografia com um bom impacto visual.

A imagem fotográfica é fixa. É produzida a partir de um artefato físico-químico e pressupõe a existência de um referente. É matéria que pode ser tocada e apalpada. Informa sobre os cenários, as personagens e os acontecimentos de uma determinada cultura material. É adotada de uma imensa variedade plástica, materializada por seus diferentes formatos e seus múltiplos enquadramentos. É fragmento congelado e datado. (BORGES, 2008 p. 82).

A fotografia, no caso da Matemática, apresenta diversos conceitos matemáticos, a partir de uma observação atenta sobre a imagem fotografada. Ao analisar uma fotografia, o estudante obtém informações a partir dessa imagem, estabelecendo uma nova maneira de olhar, analisando-a e interpretando-a, passando, assim, a reelaborar ideias anteriormente aprendidas em um novo conhecimento. Martins e Tourinho (2013, p. 25-26) destacam a importância da fotografia para o estudo de diversas áreas do conhecimento.

Assim compreendemos por que razão a fotografia foi, desde os primórdios, justificada como uma tecnologia a serviço da ciência, fato que é comprovado pela sua célere assimilação em áreas distintas do conhecimento, particularmente nas que visavam à inventariação do mundo longínquo.

Com fotografias em atividades matemáticas, o processo de aprendizagem dos estudantes estimula a compreensão, a análise e a interpretação de ideias contidas nas imagens. Isso porque o processo de formação de conceitos, como afirma Vygotsky (2008, p. 104), pressupõe o desenvolvimento de várias funções intelectuais, como “atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar”.

Em Matemática, existem diversos recursos que funcionam como ferramentas de visualização, ou seja, formas, imagens e fotografias que, por si mesmas, permitem compreensão ou demonstração de uma relação.

A visualização e a leitura de informações gráficas em Matemática são aspectos importantes, pois auxiliam a compreensão de conceitos e o desenvolvimento de capacidades de expressão gráficas. A disponibilidade de modernos recursos para produzir imagens impõe a necessidade de atualização das imagens matemáticas, de acordo com as tendências tecnológicas e artísticas, incorporando a cor, os gráficos, a fotografia, assim como a importância de ensinar os alunos a fazer uso desses recursos. (BRASIL, 1998, p. 45-46).

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

Segundo Feldman-Bianco e Leite (1998, p. 161-162), “[...] a imagem é um auxiliar indispensável em qualquer processo de aprendizagem; mais ainda, quando esta não é facultada por um mediador em presença do estudante, o que conduz à situação descrita como de auto-aprendizagem”.

O educando precisa ler imagens. Uma vez lendo e compreendendo, o educando vai decodificando, criando e construindo significados na leitura de fotografias, visto que a imagem se apresenta muitas vezes de uma forma mais clara e objetiva. Conforme Berger (1997, apud ROSSI, 2009, p. 10), “[...] a vista chega antes das palavras. A criança olha e vê antes de falar”.

Além disso, as pessoas entendem melhor o que é visualizado, pois muitas vezes possuem grande dificuldade na assimilação de objetos abstratos ou até mesmo surreais. As imagens com maior densidade de informações remetem a uma necessidade de pensar e de analisar as possibilidades descritivas.

A fotografia ou o desenho permitem uma penetração de significados por meio da memória espacial e da associação de imagens. O exercício de análise das fotografias estimula a percepção visual e habitua a enxergar na foto uma radiografia com sugestões de significados invisíveis que ultrapassam o enquadramento das duas dimensões. (FELDMAN-BIANCO; LEITE, 1998, p. 43).

Dessa forma, Martins e Tourinho (2013, p. 92) afirmam que, trabalhar com fotografias em sala de aula,

[...] ao mesmo tempo, possibilita construir projetos apaixonantes para que todos (com diferenças e posições diversas) encontrem seu lugar para aprender com sentido e construir experiências de saber que lhes permitam não somente interpretar o mundo, mas também atuar nele.

Em complemento a esta ideia, reporto a Vygostky (1998), ao ressaltar que a aprendizagem nasce do social para o individual, sendo a interação com o outro essencial no processo de aprendizagem. Neste sentido os estudantes precisam aprender a aprender de modo a construir uma autonomia intelectual.

2.1.1 Pesquisas envolvendo Fotografias como recurso didático no ensino de Geometria e Proporção nas aulas de Matemática

Com o intuito de identificar e considerar as produções científicas já existentes que pudessem contribuir com esta pesquisa, foram localizadas e analisados os resultados de alguns estudos.

Nesse trabalho de revisão bibliográfica, buscou-se contemplar pesquisas (dissertações e teses) relacionadas tanto ao ensino como à aprendizagem de Geometria, em especial a Proporção, utilizando-se da fotografia como recurso.

A Tabela 1, a seguir, sistematiza o levantamento bibliográfico realizado.

Tabela 1 - Pesquisas envolvendo a temática Fotografias como recurso didático no ensino de Geometria e de Proporção nas aulas de Matemática

Título	Autor (a)	Modalidade Instituição Ano	Orientador (a)	Resumo
Modelagem Matemática com fotografias	Josy Rocha	Dissertação UFRGS 2003	Dr. ^a Marilaine de Fraga Sant'Ana	Rocha (2003) investigou a percepção dos estudantes sobre a Matemática presente em fotografias, abordando a Geometria com um enfoque principal na resolução de exercícios, trazendo a modelagem matemática como estratégia de ensino. Questionou como os alunos percebem a matemática fora da sala de aula, que matemática os alunos percebem nas paisagens e estruturas que visualizam no cotidiano, se é possível ensinar Matemática usando fotografias, quais as opiniões dos alunos sobre atividades utilizando fotografias e como são os resultados desse ensino quando comparados ao tradicional. Objetivou fazer uma análise sobre a percepção dos alunos sobre a matemática presente em fotografias relacionadas com obras de arte, arquitetura e com o mundo que os rodeia, além de desmitificar a Matemática como ciência que produz resultados exatos. Também introduziu a ideia de erro, inerente às atividades experimentais. Utilizou uma sequência de atividade, em que forneceu fotos sobre o tema que pretendia abordar. Os estudantes analisaram as fotografias buscando aplicações matemáticas. Segundo a autora a pesquisa contribui de alguma forma para o ensino de Geometria, ampliou o campo de aplicação da Modelagem Matemática e

				<p>permitiu a reflexão sobre que matemática os alunos percebem no cotidiano.</p>
<p>Experiência e produção fotográfica gerando espaços para a criação de imagens a partir de noções geométricas em uma turma de 8ª série do Ensino Fundamental de uma escola pública</p>	<p>Willi Gonçalves dos Passos</p>	<p>Dissertação/ UFRGS/ 2012</p>	<p>Dr. Francisco Egger Moellwald</p>	<p>Passos (2012) realizou uma pesquisa que abordada a conexão entre Matemática e Artes Visuais no estudo do ensino Geométrico, visando instituir os estudantes como articuladores nos processos de fotografar objetos e criar imagens com o auxílio de recursos fotográficos e ferramentas computacionais, focando seu estudo no ambiente escolar.</p> <p>Investigou de que forma o recurso à produção fotográfica poderia contribuir para a ocorrência de uma forma de experiência em alunos de 8ª série do ensino fundamental dirigida à criação de imagens. E também verificou se o poder da imagem seria um estímulo para que esses alunos exercessem seu potencial criativo na busca por soluções, com o uso da matemática, aos possíveis problemas gerados em sua criação.</p> <p>Utilizou a produção fotografia não apenas como imagem pré-defina, mas, principalmente, processo de criação; Realizou as atividades e as fotografias com os estudantes no ambiente escolar.</p>
<p>Experiência estética e fotografia no cotidiano de alunos do Eja: possíveis relações com o ensino da arte.</p>	<p>Nina Magalhães Loguercio</p>	<p>Dissertação/ PUCRS/ 2011</p>	<p>Dr. Marcos Villela Pereira</p>	<p>Loguercio (2011) investigou a vivência de experiências estéticas e as relações com a fotografia no cotidiano de estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Analisou como se configuram as experiências estéticas que os alunos da EJA vivenciam em seus cotidianos, quais relações estabelecem com as imagens fotográficas que apreciam e produzem e quais relações é possível estabelecer entre essas imagens e as experiências estéticas. Para tanto realizou uma reflexão sobre o lugar da imagem (sua experiência, criação e fruição) no cotidiano de jovens e adultos em classes de EJA, analisando as noções de experiência estética no contexto de vida dos alunos, as relações que os alunos estabelecem enquanto produtores e fruidores de imagens fotográficas em seus cotidianos e a identificação e as possibilidades de favorecer, a partir desses aspectos,</p>

				<p>uma aproximação entre os alunos e a arte através da fotografia.</p> <p>A autora faz o uso ou não de fotografias produzidas pelos estudantes em seu cotidiano. Porém, não aborda o ensino de Matemática, pois pretende contribuir com a aproximação dos estudantes ao ensino específico de Artes.</p>
<p>Fotografar, escrever e narrar: a elaboração conceitual em geometria por alunos do quinto ano do ensino fundamental</p>	<p>Cleane Aparecida dos Santos</p>	<p>Dissertação/USF/SP/2011</p>	<p>Dr^a. Adair Mendes Nacarato</p>	<p>Santos (2011) investiga como o registro fotográfico e os processos de escrita dos alunos dos anos iniciais promovem o movimento de elaboração conceitual em Geometria na sala de aula. Desta forma, analisa as potencialidades de utilização da máquina fotográfica pelos alunos nas aulas de Matemática, quando estes buscam registrar os espaços escolares. Também analisa o movimento de elaboração de conceitos geométricos a partir das imagens produzidas e retratadas em narrativas orais e escritas e as percepções do espaço escolar pelos alunos, quando este é reproduzido em imagens fotográficas localizando formas. Para desenvolver a pesquisa utilizou registros fotográficos produzidos pelos alunos e pela professora-pesquisadora, dos quais analisou a elaboração conceitual em Geometria, a percepção do espaço, a identificação dos sólidos geométricos, figuras planas e a escritura de cartas possibilitando o compartilhamento de ideias. Também buscou analisar a discussão das espacialidades possibilitadas pelas imagens produzidas pelos alunos com a máquina fotográfica, como espaço-controle, espaço leitura-escrita, espaço-sonho e espaço-fronteira.</p> <p>Segundo a autora, contribuiu para um outro olhar do espaço escolar, quer na percepção da presença da Geometria nas construções humanas.</p>

Fonte: tabela elaborada pela autora.

Nesta revisão bibliográfica, verificou-se que no campo da Educação Matemática a utilização da fotografia como fonte de pesquisa ainda é um tema pouco explorado e que os estudos sobre este tema estão quase que em sua totalidade, preocupados com questões em torno do ensino e da aprendizagem da Matemática, e em como explorar determinados

conteúdos, em particular, a Geometria. São poucos os estudos que utilizam métodos de ensino que façam da imagem fotográfica um ponto de partida para a construção do conhecimento. Ainda há um predomínio da linguagem oral e escrita, “restringindo o suporte visual meramente à ilustração de um conhecimento dado como devidamente elaborado” (MOLINA, 2007, p. 24).

Em decorrência de esta pesquisa ser desenvolvida com estudantes de uma escola do Campo, cabe aqui ressaltar, que são poucos os estudos que se preocupam com o ensino de conteúdos matemáticos realizando conexões com a realidade social e cultural desses estudantes. Destaco a pesquisa desenvolvida por Lima (2014), que investigou as relações estabelecidas por camponeses e professores de Matemática, de escolas do Campo, entre os conteúdos matemáticos escolares e as atividades produtivas dos camponeses, esclarecendo que o ensino de Matemática nas escolas do Campo, pouco favorecem a articulação entre a Educação Matemática e a Educação do Campo.

Desta forma, tais abordagens, aqui destacadas contribuem em parte para o desenvolvimento desta pesquisa.

2.2 UM OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO DO CAMPO

Compreender a Educação do Campo na conjuntura brasileira requer uma visão mais ampla do contexto social em que ela acontece. Neste sentido, Ribeiro (1998) afirma que, para se chegar a uma compreensão do fenômeno social, a organização escolar brasileira precisa ter uma visão do contexto social e compreender a sociedade brasileira com a qual estabelece uma relação permanente.

Nesse sentido, ao viajar pela história da Educação do Campo, evidencia-se uma luta constante por uma educação de qualidade para as populações camponesas brasileiras, que são partes constitutivas da realidade social, por serem realidades históricas em transformação que vêm cada vez mais adquirindo visibilidade e força nos últimos anos. Para que o direito a essa educação de qualidade se efetive, é necessário que conheçamos as especificidades e a trajetória de constituição da Educação do Campo. Assim, para compreender melhor essas especificidades, bem como sua trajetória, a proposta é fazer inicialmente uma viagem no tempo para identificar alguns momentos mais recentes da história brasileira que marcaram a Educação do Campo. Decorrente dessa trajetória, destacou-se os marcos legais que compõem e que sustentam a constituição da Educação do Campo.

2.2.1 Viajem pelas marcas da Educação do Campo

O Brasil é considerado um país de origem eminentemente agrário e todas as constituições contemplam a educação escolar. No entanto, uma educação para as populações rurais somente foi mencionada nos textos constitucionais cerca de meio século após o País ter se transformado em República.

A educação escolar, segundo Munarim (2011, p. 111), “[...] era restrita à elite, que contratava preceptores estrangeiros, professores para as primeiras letras”. Porém, para a população residente no Campo havia a ausência de uma consciência do valor da educação no processo de constituição da cidadania. Segundo Soares (2001, p. 4), isso aconteceu “[...] devido às técnicas arcaicas do cultivo que não exigiam dos trabalhadores rurais nenhuma preparação, nem mesmo a alfabetização”, contribuindo, de certa forma, para essa ausência de uma proposta de educação escolar no Campo. Neste sentido, percebe-se o descaso e a forma com que a elite brasileira historicamente tratava a educação voltada ao Campo, denominada na época como Educação Rural.

A Educação Rural somente passou a ser preocupação para o Estado Brasileiro a partir da Constituição de 1934, em decorrência dos movimentos migratórios internos. Entretanto, a perspectiva que se colocava em destaque naquele momento era a necessidade de “[...] conter o movimento migratório e elevar a produtividade no Campo” (SOARES, 2001, p. 9). Nesse período, a escola do Campo passava então a ser temática de debates e discussões políticas e acadêmicas, claramente registradas nos anais dos Seminários e Congressos Rurais realizados naquele período. Conforme Fonseca (1985), as elites na época entendiam que a educação rural seria o mecanismo mais eficiente para conter a migração, mantendo o homem no Campo. Propunha-se uma escola integrada às condições locais e regionais colada à realidade, baseando-se no princípio da adequação e naquilo que as forças conservadoras entendiam como ser necessário para fixar o homem ao Campo, evitando o inchaço das cidades.

O *Censo Demográfico*⁷ de 1940, o primeiro realizado sob a *égide*⁸ do IBGE⁹, registrou que quase 70% da população do Brasil, aproximadamente 41 milhões de pessoas, viviam em

⁷ *Censo Demográfico* se constitui no grande retrato em extensão e profundidade da população brasileira e das suas características socioeconômicas. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/default.php>>. Acesso em: 14 jan. 2015.

⁸ *Égide* é uma expressão que implica proteção sob seu poder ou com seu acordo, ou seja, qualquer façanha conduzida sob a *égide* de alguém implica que ela foi realizada sob seu poder, proteção e com seu acordo. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%89gide>>. Acesso em: 13 jan. 2015.

⁹ IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Constitui-se no principal provedor de dados e informações do País, atendendo às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil, bem como dos

áreas rurais. Soares (2001, p. 6) afirma que, “[...] em um país que tinha, no Campo, a parcela mais numerosa de sua população e a base da sua economia, [...] o dispositivo constitucional pode ser interpretado como um esforço nacional de interiorização do ensino”.

A Educação do Campo, registrada como Educação Rural, não é citada diretamente na Constituição Federal de novembro 1937. Entretanto, existem elementos indicando que a educação no Brasil não priorizava o trabalhador do Campo na época, sugerindo a preparação de um maior contingente de mão de obra no bojo da industrialização, ficando bem explícita a orientação política-educacional para o mundo capitalista.

Desse modo, veio o êxodo rural. Isto é, a preocupação principal era de que as crianças e jovens ficassem no Campo, mas, entretanto, continuavam a negar a especificidade dos sujeitos do Campo e as condições dignas de sua vida.

Com o êxodo rural, infelizmente, o Campo é lugar essencialmente dos adultos, os jovens estão desmotivados diante da crise que os expulsa para as cidades e o declínio demográfico aponta para um número pequeno de crianças. (CALDART, 2006, p. 72).

Essa situação trouxe sérias consequências, pois famílias inteiras deixavam suas terras, vendendo-as para pessoas desconhecidas, geralmente grandes latifundiários, acabando com a tradição das famílias agrícolas.

Com o desinteresse do país pela aprendizagem rural, identifica-se na Constituição Federal de 1967 a obrigatoriedade de as empresas convencionais agrícolas e industriais oferecerem pela forma que a lei estabelecia o ensino primário gratuito para seus empregados e para seus filhos.

Em resposta a esse contexto e buscando a superação da educação nos anos de 1960, Movimentos de Cultura Popular, Movimentos Estudantis e Centros Populares de Cultura buscavam para o termo educação uma transformação de ordem social, política e econômica vigente. Nesta época, o educador *Paulo Freire*¹⁰ “[...] revolucionou a prática educativa, criando os métodos de educação popular, tendo por suporte filosófico-ideológico os valores e o universo sociolinguístico-cultural desses mesmos grupos” (LEITE, 1999, p. 43). Para Freire, o “popular” era sinônimo de oprimido, ou seja, aquele que vive em condições precárias de sobrevivência e que precisa lutar pela cidadania.

órgãos das esferas governamentais federal, estadual e municipal. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/default.php>>. Acesso em: 14 jan. 2015.

¹⁰ *Paulo Freire* criticava a educação verbalista, o ensino baseado na memorização e o bacharelismo. Pregava uma educação voltada para a vida e para os problemas circunstanciais. Para ele, a escola oficial, além de autoritária, estaria a serviço de uma estrutura burocratizada e anacrônica, incapaz de colocar-se ao lado dos oprimidos. Classificou a educação convencional como bancária, uma educação calcada numa ideologia de opressão que considerava o aluno como alguém desprovido de qualquer saber e, por isso mesmo, destinado a se tornar depósito dos dogmas do professor (GHIRALDELLI, 2001).

As populações rurais, entretanto, começavam a questionar o modelo convencional de escola e de sua organização, bem como seu projeto político-pedagógico e suas formas de ensino. Assim, perceberam a necessidade de uma escola que discutisse sua realidade, sua luta e seus projetos, ou seja, uma escola que se colocasse na perspectiva da construção de sujeitos para a transformação social. Conforme Paludo (2014, p. 61), “[...] uma educação que não fosse apenas de alguns anos e também não para o campo e nem no campo, mas uma educação na qual o ponto de partida fosse os sujeitos trabalhadores do campo com seus saberes, culturas, etc”. Em outras palavras, uma educação que os preparasse para ficar e viver no Campo dignamente por livre e espontânea vontade, assim como para prepará-los para que fossem inseridos em qualquer espaço da sociedade.

Dessa forma, a história da educação brasileira, “[...] mostra o predomínio de uma educação que objetivava *treinar e educar* os sujeitos *rústicos* do rural” (FREIRE, 2003 *apud* SOUZA, 2008, p. 1093). As escolas rurais têm como sujeitos centrais os filhos dos pequenos produtores e muitas dessas escolas trabalham a Pedagogia da Alternância, caracterizada por um projeto pedagógico que reúne atividades escolares planejadas para desenvolvimento na propriedade de origem do estudante, que combina um período de aprendizagem nos espaços formativos escolares com um período de atuação na comunidade. Desse modo, os estudantes não precisam deixar o Campo para estudar.

[...] muitas escolas funcionam na base de alternância, a qual alterna o tempo-escola com o tempo-comunidade, em que os educandos realizam atividades e estudos orientados e buscam articulá-los com o trabalho. Além da alternância, também há uma preocupação em relação aos calendários escolares, visando a adaptá-los ao trabalho. (MUNARIM, 2011, p. 155).

Essa pedagogia é citada no Artigo 23 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), nº 9394, de dezembro de 1996, a qual apresenta a flexibilidade da organização escolar.

Art 23: A educação básica poderá organizar-se em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios, ou por forma diversa de organização, sempre que o interesse do processo de aprendizagem assim o recomendar.

Essa flexibilidade abre inúmeras possibilidades de organização de ensino, contemplando, dessa forma, a multiplicidade das realidades que apresentam as escolas no meio rural, podendo, inclusive, contribuir para o acesso e para a permanência do educando na escola. Dessa forma, conforme Munarim (2011, p. 157), a teoria de Paulo Freire foi colocada em prática e “[...] tem como ponto de partida a realidade local, envolve a comunidade, implica em pesquisa nas propriedades e em ação pedagógica teórica e prática”.

Não há dúvidas de que o Brasil mudou muito entre os anos de 1930 e 1970. Deixou de ser um país essencialmente agrário para se industrializar e se inserir nos chamados países “em desenvolvimento”. Segundo Munarim (2011, p. 163), o país “[...] tornou-se a oitava economia mundial, reconhecida por atingir as mais altas taxas de crescimento do globo nos anos 1980”.

A Educação Rural, na perspectiva de escola pública, até então marcada por desigualdades, lutas sociais e falta de políticas públicas, abarcava questões polêmicas, como os problemas de ordem ambiental, social, cultural, político e econômico. Essa situação aparece no Artigo 28 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), nº 9394, de dezembro de 1996.

Art. 28. Na oferta da educação básica para a população rural, os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação, às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente.

- I- conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural;
- II- organização escolar própria, incluindo a adequação do calendário escolar as fases do ciclo agrícola e as condições climáticas;
- III- adequação à natureza do trabalho na zona rural. (BRASIL, 1996).

No texto da Carta de 1988, pode-se afirmar que o referido documento proclama a educação como direito de todos. Conforme Soares (2001, p. 10), “[...] a educação como direito de todos e, dever do Estado, transformando-a em direito público subjetivo, independentemente dos cidadãos residirem nas áreas urbanas ou rurais”. Assim, os princípios constitucionais da educação abrangem todos os níveis e modalidades de ensino praticados em qualquer parte do país. Tal constatação possibilitou às Constituições Estaduais e à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – (LDBN), nº 9394, de dezembro de 1996, o tratamento da Educação Rural no âmbito do direito à igualdade e do respeito às diferenças.

Essas mudanças renovaram a esperança dos povos do Campo, fortalecendo as reivindicações junto ao Estado para que fossem implantadas políticas públicas que contribuíssem para a superação das desigualdades sociais. Segundo Munarim (2011), foi em 1998, durante a I Conferência Nacional de Educação do Campo, realizada em Goiânia (GO), que a expressão *Educação do Campo* foi utilizada pela primeira vez. Neste sentido, de acordo com Munarim (2011), verificando-se que colocava a Educação do Campo como diferente dos demais projetos e paradigmas da educação, um novo tipo de educação foi proposto para a população do Campo.

Os povos do campo propõem outra educação, com outra abordagem do meio rural, como um lugar de vida. Se o rural for visto como lugar de vida e de cidadania para as populações que nele vivem, haverá a necessidade de se pensar num novo tipo de escola, superando o viés economicista da educação rural e pautando-se em outros valores, especialmente no humanismo que permita, a partir do respeito aos valores,

tradições e culturas dos povos do campo, uma formação para a sua reafirmação e construção de uma nova abordagem para o rural. (MUNARIM, 2011, p. 71).

Essa nova proposta foi denominada de *Educação do Campo*, e não mais *no Campo* ou *para o Campo*. Para Munarim (2011, p. 71), “[...] a educação parte das vontades, expectativas e projetos dos próprios povos do mundo rural”. Esse desenvolvimento de conduzir politicamente a Educação do Campo é consequência dessa trajetória histórica de lutas, a qual contribuiu para que a população rural reivindicasse seus direitos de cidadão, melhoria nas condições de vida no Campo e, principalmente, acesso à educação pública de qualidade. Nessa perspectiva, Caldart (2002, p. 18) caracteriza como “[...] uma educação que seja *no e do Campo*. Dessa forma, *no Campo*, o povo teria direito a ser educado no lugar onde vive. Já por meio da expressão *do Campo*, o povo teria direito a uma educação pensada desde o seu lugar e com a sua participação, vinculada a sua cultura e às suas necessidades humanas e sociais”.

A Resolução do Conselho Nacional de Educação, CNE/CEB nº. 01/2002, em observância da importância da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN), Lei nº 9.394, de 1996, Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001, e do Plano Nacional de Educação, no Parecer CNE/CEB 36/2001, incorpora a concepção de Educação do Campo, no âmbito das Políticas Públicas, ao documento das Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo (BRASIL, 2002). Em decorrência, tem recebido nos últimos anos um tratamento importante do poder público, principalmente do Ministério da Educação e Cultura (MEC), intensificando os debates vindos da sociedade brasileira e dos movimentos sociais ligados ao Campo.

Em linhas gerais, a Educação do Campo tem sido vista por diferentes contextos sociais, estruturados a partir de uma lógica econômica, política, social, epistemológica e cultural. Assim, o CNE/CEB nº. 36/2001 considera que,

[...] a Educação do Campo, tratada como Educação Rural na legislação brasileira, tem um significado que incorpora os espaços da floresta, da pecuária, das minas e da agricultura, mas os ultrapassa ao acolher em si os espaços pesqueiros, caiçaras, ribeirinhos e extrativistas. O campo, nesse sentido, mais do que um perímetro não urbano, é um campo de possibilidades que dinamizam a ligação dos seres humanos com a própria produção das condições da existência social e com as realizações da sociedade humana. (BRASIL, 2001, p. 01).

A palavra *campo* na Educação do Campo, segundo Fernandes e Molina (2004, p. 34), não “[...] significa o perfil do solo em que o agricultor trabalha, mas o projeto histórico de sociedade e educação que vem sendo forjado nos e pelos movimentos camponeses”.

Como meio de atender a essas especificidades, o trabalho em escolas do Campo deve considerar as características do público.

O que caracteriza os povos do campo é o jeito peculiar de se relacionarem com a natureza, o trabalho na terra, a organização das atividades produtivas, mediante mão-de-obra dos membros da família, cultura e valores que enfatizam as relações familiares e de vizinhança, que valorizam as festas comunitárias e de celebração da colheita, o vínculo com uma rotina de trabalho que nem sempre segue o relógio mecânico. (PARANÁ, 2010, p. 24).

Atualmente, na Educação do Campo como direito de acesso, a escola está sendo inserida dentro do espaço do Campo e junto à comunidade do Campo onde atua no processo produtivo do conhecimento, respeitando a identidade e a cultura da comunidade campesina.

Percebe-se que, apesar das lutas e conquistas, no decorrer dos anos a população rural ainda busca qualidade de vida.

Diversas escolas foram instaladas no Campo em meio às comunidades rurais, firmando o homem no Campo e evitando o êxodo rural. O CNE/CEB nº. 01/2002 aprovou as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica das Escolas do Campo, no sentido de esclarecer que o Poder Público deve garantir a universalização do acesso da população do Campo à Educação Básica e à Educação Profissional de Nível Técnico.

O Poder Público, no cumprimento das suas responsabilidades com o atendimento escolar e à luz da diretriz legal do regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, proporcionará Educação Infantil e Ensino Fundamental nas comunidades rurais, inclusive para aqueles que não o concluíram na idade prevista, cabendo em especial aos Estados garantir as condições necessárias para o acesso ao Ensino Médio e à Educação Profissional de Nível Técnico (BRASIL, 2003, p. 32-33).

Porém, as administrações municipais, carecidas de recursos financeiros, pouco conseguem fazer. De acordo com Munarim (2011, p. 113), “[...] os municípios apenas provinham as comunidades de professores primários, quando estas se organizavam e forneciam salas de aula, a maioria delas, salas de visitas de casa cedidas pelos moradores”. No entanto, com essas medidas, o Brasil controlava o êxodo rural e saciava o desejo de ter escolas e educação, mesmo que não fossem de qualidade.

Para que as escolas instaladas no Campo pudessem ter um melhor atendimento à Educação do Campo, com o decorrer dos anos, muitas dessas escolas, localizadas principalmente em localidades de difícil acesso, precisaram ser fechadas. Isso ocorreu devido a diversas dificuldades e problemas, como, por exemplo, a carência de recursos materiais, o desgaste provocado pela distância que precisava ser percorrida diariamente por professores e estudantes, o isolamento profissional dos professores e a dificuldade em gerir turmas com heterogeneidade etária e de diferentes níveis de escolaridade.

As escolas rurais isoladas (de obstáculo a recurso), os constrangimentos são vários: “a dificuldade de participação em iniciativas e ações de formação” motivada pela distância, pela falta de meios de transporte, a “impossibilidade de um trabalho de equipe” e “a precariedade (e fragilidade) das condições de implementação de práticas inovadoras e de projetos de escola” pelo isolamento, “sacrifício e perturbação pessoal familiar que representa para os professores” o manterem-se afastados por longos períodos das suas famílias, “a grande dependência administrativa e do sistema que o isolamento profissional alimenta e reforça”, “a carência de recursos materiais”, consequência da reduzida população escolar e da escassez de recursos dos órgãos de poder local. (SILVA, 2007, p. 58).

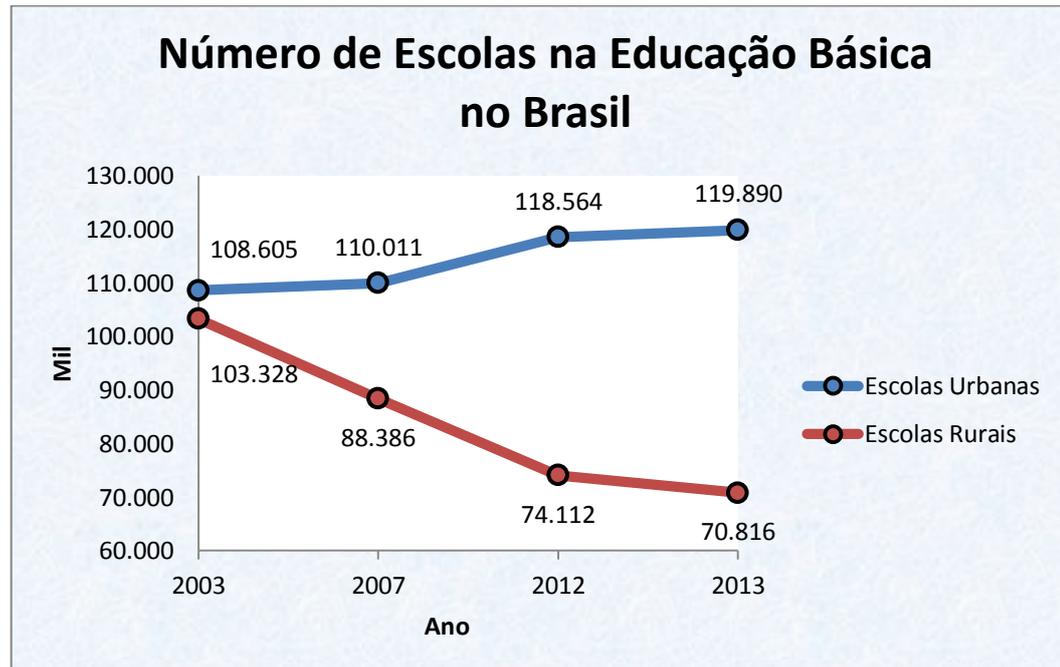
De acordo com o Censo Escolar da Educação Básica 2013, divulgado pelo Ministério da Educação (MEC), em 25 de fevereiro de 2014, no Brasil, em 10 anos, as escolas urbanas tiveram um aumento de 9,41%, com a construção de mais 11.285 novas escolas. No entanto, a situação das escolas rurais é totalmente diferente, sendo registrada uma diminuição de 31,46%, o equivalente a 33.512 escolas do Campo que deixaram de funcionar no Brasil entre os anos de 2003 e 2013, conforme os números apresentados na Tabela 2 e Gráfico 1, a seguir.

Tabela 2 - Número de escolas na Educação Básica no Brasil

Ano	Localização	Nº Escolas
Total 2013		190.706
2013	Rural	70.816
2013	Urbana	119.890
Total 2012		192.676
2012	Rural	74.112
2012	Urbana	118.564
Total 2007		198.397
2007	Rural	88.386
2007	Urbana	110.011
Total 2003		211.933
2003	Rural	103.328
2003	Urbana	108.605

Fonte: dados do Senso Escolar 2013, fornecidos pelo MEC, disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2014/15261-matriculas-escolas-ceb>. Acesso em: 21 jan. 2015.

Gráfico 1 - Número de escolas na Educação Básica no Brasil

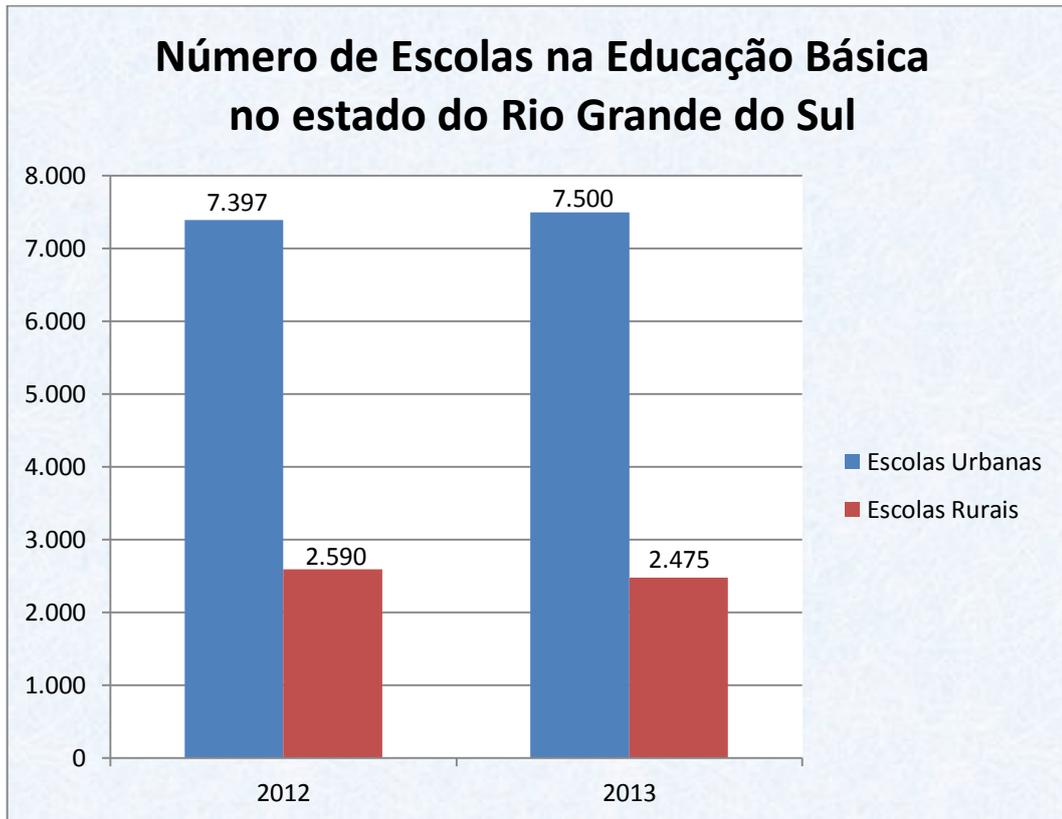


Fonte: gráfico elaborado pela autora a partir de dados do Senso Escolar 2013, fornecidos pelo MEC.

Por meio do Gráfico 1, anteriormente apresentado, é possível observar um crescente número de escolas de Educação Básica nas áreas urbanas do País, registradas no Censo Escolar INEP/MEC nos anos de 2003, 2007, 2012 e 2013. Percebe-se nitidamente uma redução do número de escolas rurais nesse período. O número de escolas rurais no Brasil que em 2003 era de 130.328, em 2007 caiu para 88.386, o equivalente a uma redução de 14,46% num período de quatro anos. Quatro anos mais tarde, em 2012, o número de escolas rurais diminuiu para 74.112, configurando uma redução de 16,15% em relação ao ano de 2007. Em 2013, o número total de escolas rurais registradas foi de 70.716, comprovando uma redução de 4,45% das escolas rurais no Brasil no período de apenas um ano em relação ao ano de 2012.

O Gráfico 2, a seguir, apresenta o levantamento do número de escolas urbanas e rurais na Educação Básica no Estado do Rio Grande do Sul, de acordo com o Censo Escolar INEP/MEC.

Gráfico 2 - Número de escolas na Educação Básica no Estado do Rio Grande do Sul



Fonte: gráfico elaborado pela autora a partir de dados do Senso Escolar fornecidos pelo MEC.

O Estado do Rio Grande do Sul, de acordo com o Censo Escolar INEP/MEC, entre os anos de 2012 e 2013, apresentou um crescimento de 1,37% em termos de escolas urbanas, o equivalente a 103 novas escolas de Educação Básica, todas localizadas na área urbana do Estado. Mas, no ano de 2012, os indicadores registraram 2.590 escolas rurais. Já no ano de 2013, foram registradas 2.475 escolas rurais, num total de 115 escolas do Campo a menos no Estado, o equivalente a uma redução de 4,44% no período de um ano.

Diversas são as explicações apresentadas pelos órgãos públicos para o fechamento de escolas em áreas rurais. Além da racionalização dos recursos, da *política de nucleação*¹¹, da precariedade da estrutura física, da dificuldade em relação ao transporte devido às longas distâncias percorridas para se chegar à escola etc., Munarim (2011, p. 125) salienta que a diminuição do número de estudantes é o que mais preocupa.

De fato, estudar nessas condições desconfortáveis não estimula os professores e os estudantes a permanecer na escola, ou sentir orgulho de estudar em sua própria comunidade, fortalecendo ainda mais o estigma da escolarização empobrecida que tem sido ofertada no meio rural, e incentivando as populações do campo a buscar alternativas de estudar na cidade, como solução aos problemas enfrentados.

¹¹ *Políticas de nucleação*, segundo Carldart (2006, p. 135), consiste em reunir um número grande de crianças na mesma escola e geralmente na cidade.

Neste sentido, as escolas multisseriadas, que, segundo Munarim (2011, p. 127), são escolas rurais nas quais ocorre a “[...] junção de várias séries ao mesmo tempo e num mesmo espaço”, estão localizadas, em sua grande maioria, em áreas rurais afastadas, tornando-se a única possibilidade de estudo nas comunidades mais afastadas. Entretanto, a ausência de recursos humanos e de materiais adequados para o atendimento desse tipo de escola provoca a desativação desses educandários, pelo fato de revelarem a presença isolada do professor que enfrenta uma sobrecarga de trabalho, assumindo diversas funções além da docência, como diretor, secretário, merendeiro, faxineiro e agricultor. Outro problema enfrentado pelo educador é que o mesmo se vê obrigado a desenvolver a docência em uma turma com várias séries ao mesmo tempo. Esse fato ocorre pelo número reduzido de estudantes matriculados na escola.

Desse modo, muitas destas escolas multisseriadas vêm passando por uma política de nucleação municipal e/ou estadual, que resulta no fechamento de escolas e na abertura ou no fortalecimento de escolas localizadas numa área central. Dessa forma, muitos estudantes passaram a percorrer uma distância maior entre a moradia e a escola, tendo que ficar horas no transporte escolar.

Silva (2007, p. 55-56), revela que a baixa densidade populacional e a redução de estudantes nas escolas do Campo no decorrer dos anos foi e ainda é preocupante.

Depois do crescimento progressivo da população na primeira metade do século passado, a partir dos anos 60, assistiu-se a um forte declínio da população nas áreas menos industrializadas e, como consequência, a população escolar do ensino básico, entre meados dos anos 80 e a atualidade desceu para um pouco mais da metade, aumentando as escolas com reduzida frequência de alunos predominantemente em zonas rurais.

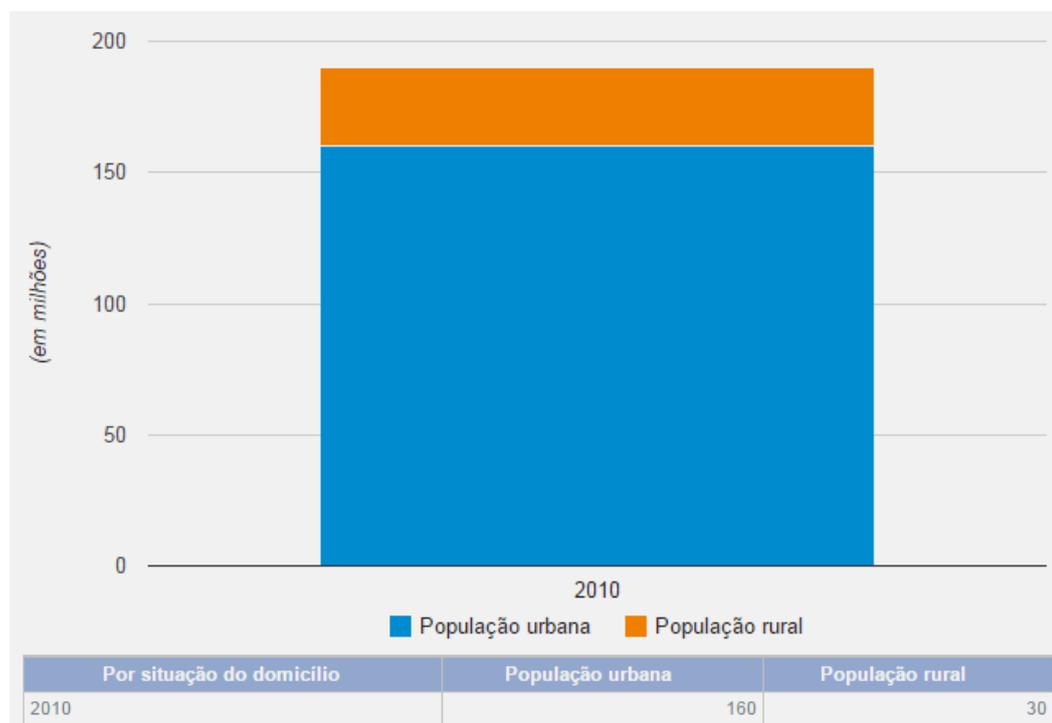
Neste sentido, o crescimento da população urbana e a diminuição da população rural nos últimos anos causaram uma crescente redução das escolas rurais, devido ao número elevado de escolas e poucas crianças para atender em virtude do êxodo rural, assim como o corte de gastos em função do alto custo para a manutenção destas escolas. Em decorrência, a forma mais econômica está sendo o fechamento de algumas escolas e o uso do transporte escolar para conduzir as crianças até a comunidade mais próxima, uma realidade visível ainda nos dias de hoje.

Desde 1940, a população rural brasileira vem se reduzindo em termos relativos a cada década, embora tenha crescido em termos absolutos até 1970. Em 1940, representava 68,7% da população total caindo para 18,8% em 2000. {...} Durante o auge da modernização agrícola, nas décadas de 1970 e 1980, o declínio da população rural foi intenso, mas atenuou-se entre 1991 e 2000. [...] Uma das causas da queda da população rural é a queda das taxas de fecundidade que, juntamente com as mudanças na pirâmide etária, é a principal responsável pela redução do

tamanho das famílias residentes na área rural, segundo os censos de 1991 e 2000. (MUNARIM, 2011, p. 105).

Segundo dados do *IBGE*¹², os *censos demográficos*¹³ realizados no Brasil a cada dez anos mostram que a população brasileira em 2010 era de 190 milhões de habitantes. Destes, 84,21%, ou aproximadamente 160 milhões de habitantes, residiam nas áreas urbanas, e 15,79%, aproximadamente 30 milhões de habitantes, residiam em áreas rurais, conforme mostra o Gráfico 3, a seguir.

Gráfico 3 - População urbana e rural residente no Brasil no ano de 2010



Fonte: dados e gráfico, fornecidos pelo site do IBGE, Censo Demográfico 2010.

Por meio do Gráfico 4, na sequência do presente trabalho, percebe-se que em 2010 apenas 15,64% da população brasileira viviam no meio rural, contra 84,36% da área urbana. Em 2000, 81,23% da população brasileira habitavam a área urbana e 18,75% o meio rural. Em 1996, 78,36% da população brasileira estavam em situação urbana e 21,64% em situação rural. Em 1991, 75,47% da população brasileira viviam na área urbana e 24,53% no meio

¹² *IBGE* - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística se constitui no principal provedor de dados e informações do País, atendendo às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil, bem como dos órgãos das esferas governamentais federal, estadual e municipal. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/default.php>>. Acesso em: 14 de jan. 2015.

¹³ *Censo Demográfico* se constitui no grande retrato em extensão e profundidade da população brasileira e das suas características socioeconômicas. Disponível: <<http://www.ibge.gov.br/home/default.php>>. Acesso em: 14 jan. 2015.

rural. Já em 1980, 67,70% da população brasileira estavam em situação urbana e 32,30% em situação rural.

Gráfico 4 - Comparativo da distribuição percentual da população no Brasil - 1980 a 2010



Fonte: dados e gráfico, fornecidos pelo site do IBGE, Censo Demográfico 1980, 1991, 1996, 2000 e 2010.

Conforme dados comparativos (Gráfico 4), nas últimas décadas de 1980 a 2010, houve uma redução de 48,4% da população rural do Brasil, em que aproximadamente 32 milhões de pessoas viviam em situação rural em 1980, e em 2010 apenas aproximadamente 15 milhões de pessoas ainda vivem em situação rural no Brasil.

Na presente pesquisa, destacamos especificidades do contexto no meio rural, da Educação do Campo, da escola pública do Campo e sua identidade, conforme mostra as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica das Escolas do Campo (Parecer nº 36/2001 e Resolução 01/2002 do Conselho Nacional da Educação), citada por Martins (2008, p. 41).

A educação do campo, tratada como educação rural na legislação brasileira, tem um significado que incorpora os espaços da pecuária, das minas e da agricultura. O Campo, nesse sentido, mais do que um perímetro não urbano, é um campo de possibilidades que dinamizam a ligação dos seres humanos com a própria produção das condições da existência social e com as realizações da sociedade humana [...]. A identidade da escola do campo é definida pela sua vinculação às questões inerentes à realidade, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes, na memória coletiva que sinaliza futuros, na rede de ciência e tecnologia disponível na sociedade e nos movimentos sociais.

A Educação do Campo tem por finalidade oferecer uma educação escolar específica, associada à produção do conhecimento, da vida e da cultura do Campo, numa perspectiva de qualificar os processos de ensino e aprendizagem. A construção da identidade da escola e da

educação do Campo está intimamente relacionada com a coletividade. Isto é, a um conjunto de pessoas norteadas num sentido determinado e num processo coletivo que identifica as perspectivas locais de desenvolvimento e de valorização do Campo, vendo-os como sujeitos ligados diretamente à escola e à comunidade em geral.

A construção de uma Educação do Campo que valorize o ser humano como principal sujeito de sua educação, considerando, valorizando e problematizando sua vivência e realidade, é uma tarefa que requer o envolvimento coletivo e direto de todos os sujeitos que dela fazem parte, incluindo os movimentos sociais que lutam para construir relações sociais mais justas e uma educação que forme seres humanos mais ativos, críticos e que saibam o que querem, o que fazem e por que fazem. (CALDART, 2006, p. 138).

É importante saber como é constituído o lugar onde trabalho, quem foram os sujeitos que construíram a comunidade e o que mudou depois da chegada dos sujeitos. Enfim, entender como ocorreu a construção coletiva da Educação do Campo e da unidade escolar, processo esse que passou pela construção do espaço, pela cultura, pela identidade, pela questão agrária, pela organização política, pelo desenvolvimento e pela cidadania. Dessa maneira, para estruturar a presente pesquisa foi necessária a coleta de diversos dados, ou seja, para sua realização o processo foi contínuo.

Essa viagem na história da Educação do Campo permite reflexões diante das lutas e das conquistas da população do Campo no decorrer dos anos, assim como permite refletir sobre a presente situação das escolas do Campo, acerca dos desafios enfrentados ao longo desses anos e os que ainda terão que ser enfrentados na busca por uma Educação do Campo de qualidade. Contudo, é importante destacar que existem professores que buscam uma prática pedagógica diferenciada, de modo a articular os conteúdos escolares com assuntos ou experiências do cotidiano dos estudantes. É nessa perspectiva que, na sequência, discute-se a proposta dessa pesquisa que consiste em trabalhar com estudantes de uma escola do Campo.

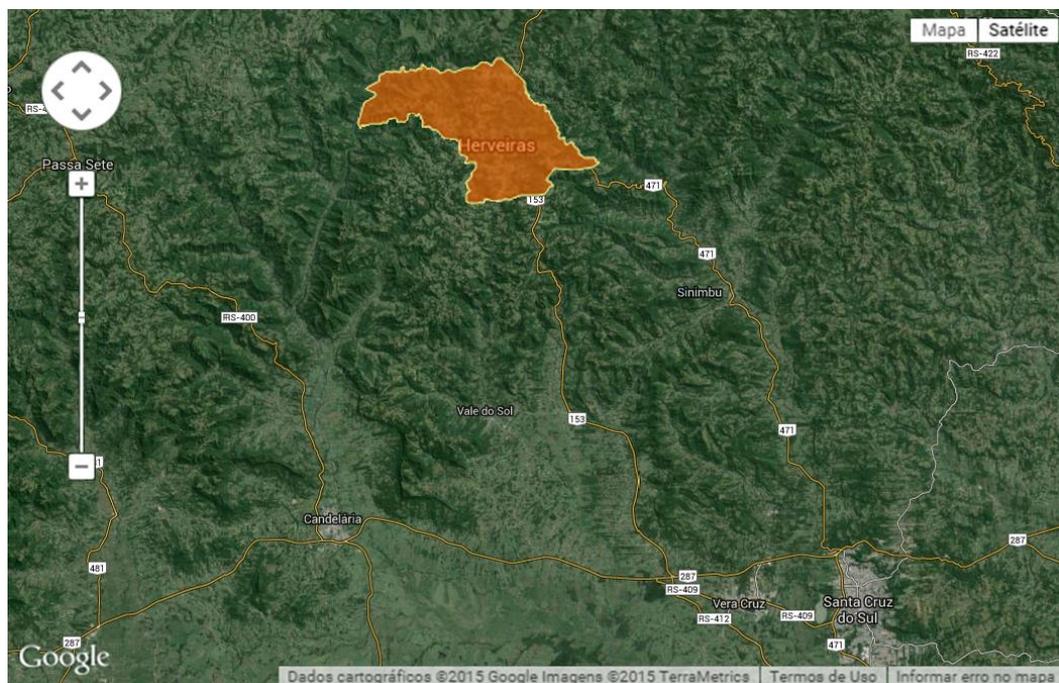
3 CONHECENDO O MUNICÍPIO DE HERVEIRAS (RS) E A POPULAÇÃO DO CAMPO

*A questão primordial não é o que sabemos, mas como sabemos.
(Aristóteles)*

O município de Herveiras está localizado no estado do Rio Grande do Sul, na região do Vale do Rio Pardo, com população residente atual, registrada pelo IBGE em 1º de junho de 2014, de aproximadamente 3.060 mil habitantes. Herveiras pertencia ao município de Santa Cruz do Sul, o qual em 1909 tornou-se distrito, 5º Distrito de Santa Cruz do Sul. Em 1992, Herveiras passou a fazer parte de um novo município emancipado, chamado Sinimbu, desmembrado de Santa Cruz do Sul. Já em 1995, por meio da lei estadual nº 10.640, Herveiras foi desmembrado do município de Sinimbu e se emancipou.

Por meio do Mapa a seguir, representado pela Figura 1, é possível visualizar a localização do município de Herveiras e o seu limite em relação aos municípios vizinhos.

Figura 1 - Limites do Município de Herveiras (RS)



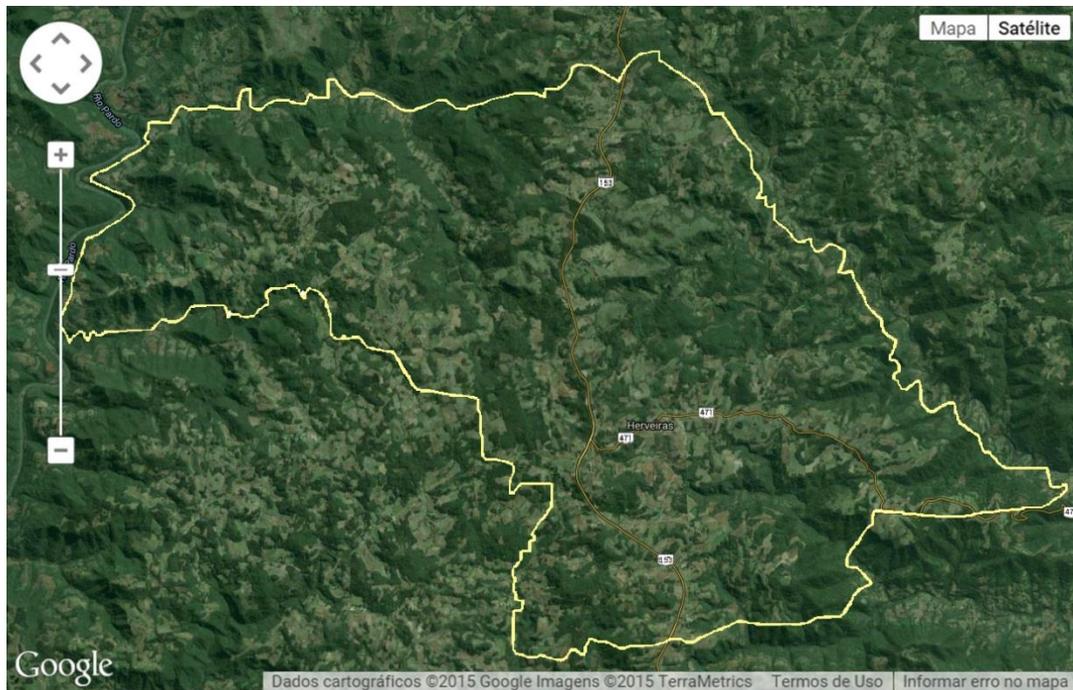
Fonte: fornecido pelo site do IBGE. Disponível em:

<<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=430957&search=||infogr%E1ficos:-dados-gerais-do-munic%EDpio>>. Acesso em: 02 fev. 2015.

Herveiras faz limite com os seguintes municípios: ao norte e leste com Sinimbu, ao sul com Sinimbu e Vale do Sol e a oeste com Passa Sete e Vale do Sol. A área total do município, conforme dados do IBGE, é de aproximadamente 119 Km². A distância aproximada do

município de Herveiras até a capital do estado, Porto Alegre, é de 220 km. No Mapa, a seguir (Figura 2), é possível visualizar que o referido município é bastante *serrano*¹⁴.

Figura 2 - Limites do Município de Herveiras (RS) e sua região Serrana



Fonte: fornecido pelo site do IBGE. Disponível em:
 <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=430957&search=rio-grande-do-sul%7Cherveiras%7Cinfograficos:-dados-gerais-do-municipio&lang=>>>. Acesso em: 06 fev. 2015.

Verifica-se que o município de Herveiras apresenta uma grande área rural. Por meio da Figura 3, na sequência, percebe-se que o município conta com uma pequena área urbana.

¹⁴ *Serrano* é o lugar onde tem terrenos acidentados com fortes níveis. Possui montanhas agrupadas ou cadeias de montanhas que pode variar entre 600 a 3000 metros. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Serra>>. Acesso em: 07 fev. 2015.

Figura 3 - Área Urbana do município de Herveiras (RS)



Fonte: fornecido pelo Google maps em 2015.

Na imagem representada pela Figura 3, podemos visualizar a área urbana do município, que, conforme dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010, constava de uma população de 384 pessoas. Destas, cerca de 2.570 pessoas residiam na área rural do município, o que corresponde a uma taxa de urbanização de apenas 15%, sendo 85% da população do município residente na área rural, porcentagem que parece ter se mantido.

A colonização das atuais terras do município de Herveiras teve início no começo do século XIX, a partir do ano de 1815, com a chegada de várias famílias descendentes de alemães e portuguesas. O primeiro colonizador que se instalou no município foi o Sr. Ewaldo Kopp. Mais tarde, outras famílias chegaram, possivelmente atraídos pelas riquezas vegetais, como *ervais*¹⁵, *araucárias*¹⁶ (pinheiros) e terra fértil. Os ervais que existiam nesta localidade eram pés de erva gigantes, que as pessoas de origem alemã costumavam chamar *herva*, sendo que, por isso, o nome de Herveiras foi registrado com letra “h”. Os ervais eram cultivados

¹⁵ *Ervais* são árvores de erva-mate que chegam a atingir doze metros de altura. Porém, quando cultivada, é podada de modo a não ultrapassar os três metros, o que facilita a colheita das folhas. O aspecto geral da planta é o de uma laranjeira. É uma árvore típica das regiões elevadas da Região Sul do Brasil. Disponível em: <http://pt.wikibooks.org/wiki/Mate/A_planta>. Acesso em: 02 fev. 2015.

¹⁶ A *araucária* é a espécie arbórea dominante na região Sul do Brasil, sendo conhecida por muitos nomes populares como pinheiro, e pode atingir alturas de 50m, com um diâmetro de tronco à altura do peito de 2,5 m. Sua forma é única na paisagem brasileira, parecendo uma taça ou umbela. A partir do século XIX, foi intensamente explorada por seu alto valor econômico, dando madeira utilíssima e sementes nutritivas. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Arauc%C3%A1ria>>. Acesso em: 02 fev. 2015.

inicialmente em pequena escala nas propriedades. Com o passar dos anos, houve produção em maior escala, impulsionando, assim, o desenvolvimento da região. A prática utilizada é conciliar o plantio da araucária com a dos ervais, técnica comum usada para um controle ambiental, no sentido de evitar o desgaste do solo. A enorme quantidade de pinheiros existentes ocasionou o surgimento da primeira serraria no município, sendo até hoje um dos pontos básicos da economia, tanto que, atualmente, existem duas serrarias na comunidade. O município de Herveiras possui ainda uma pequena reserva de araucárias.

Herveiras se constitui hoje em um município com um potencial muito grande de crescimento e que encanta por suas belezas naturais.

Atualmente, a base de economia do município é a agricultura e o principal produto é o Fumo (Tabaco), cuja produção traz um grande retorno financeiro para os cofres municipais, estando presente, segundo dados do IBGE, em 80% das propriedades rurais. Depois, vêm o feijão, o milho, a erva-mate e outros produtos cultivados em menor escala. A pecuária também é bem desenvolvida.

Antigamente, existia o comércio *troca-troca*¹⁷. Atualmente, o comércio é bem variado e muito explorado, sendo que o mesmo conta com serrarias, açougues, supermercado, oficina mecânica, posto de combustíveis, ferraria, sapataria, moinho de trigo e milho, lojas de roupas, posto de saúde, dentista, posto policial, telefonia rural, correio, pedreiras, uma cooperativa organizada pelos agricultores de Herveiras (Associação dos produtores de feijão) que beneficia compra e venda de produtos e três indústrias: fábrica de calçados, moinho de trigo e milho (próximo à escola) e descascador de arroz.

Atualmente, encontramos poucos ervais e pinheiros devido ao grande desmatamento que veio ocorrendo com o passar dos anos, mas com a conscientização de alguns agricultores o reflorestamento de erva-mate está ocorrendo. Nas proximidades da escola Municipal General Osório, apenas um agricultor, que é pai de um dos estudantes desta escola, está fazendo o reflorestamento de erva-mate.

A comunidade local vem progredindo com o decorrer dos anos. Prova disso é que três escolas foram ampliadas com Ensino Fundamental completo, foram realizadas melhorias nas estradas e, em 2010, foi inaugurada a nova rodovia, a RSC 153, que facilitou o acesso ao município.

As famílias eram constituídas por um número grande de filhos, o que possibilitava a ajuda na lavoura, sendo que os pais eram os responsáveis pela educação dos filhos.

¹⁷ *Troca-troca* é um comércio baseado na troca voluntária de produtos. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Com%C3%A9rcio>>. Acesso em: 22 fev. 2014.

Atualmente, as famílias são menores e vivem mais isoladas umas das outras. Com isso, há pouca participação das famílias na comunidade. O pai trabalha na lavoura e a mãe cuida da casa, dos animais e também ajuda na lavoura. Os agricultores, na sua grande maioria, trabalham isoladamente, pelo fato de não existir mais o comércio troca-troca. Também não existem escolas ou cursos profissionalizantes.

Outro aspecto do município é a presença da cultura gaúcha, representada por dois *CTGs*¹⁸. Também há uma tradição bastante cultuada em Herveiras há muitos anos, que são os bailes da comunidade, começando sempre com a dança da tradicional *Polonese*¹⁹. No entanto, hoje, a comunidade sofre com o grande êxodo rural, pois muitas famílias são influenciadas pela ideia de que na cidade a vida é muito melhor e sem sacrifícios. Assim, mudam-se, sem ao menos saber o custo de vida na cidade.

O município de Herveiras, apesar de seus fortes traços agrícolas em sua economia, durante muitos anos teve uma Educação do Campo precarizada. Diante disso, o desafio de considerar a cultura dos povos do Campo em sua dimensão empírica e fortalecer a educação escolar como processo de apropriação e elaboração de novos conhecimentos é recorrente ao ensino no/do Campo. Herveiras tem em suas escolas no/do Campo problemas que variam desde a localização até as estruturas das mesmas. A partir de 2010, o município realizou o primeiro concurso público para professores de áreas específicas, reduzindo a desqualificação do profissional da área do ensino na região, que até então provinha apenas de professores com magistério.

Nas escolas do município, percebe-se a necessidade de se pensar uma educação feita para sujeitos com uma história própria. Sujeitos que se movem de acordo com suas condições sociais e históricas e com seus valores morais e de relacionamento, de forma que a identidade e a autonomia da população do Campo possibilitem não somente o ver, mas também enxergar as potencialidades presentes no meio que o cercam. Esse sentimento remete a nós educadores um olhar diferenciado sobre a cultura local de seus saberes.

¹⁸ *CTGs* - Centros de Tradições Gaúchas.

¹⁹ *Polonese* é uma dança originada na Polônia, dançada exclusivamente nos bailes de gala como dança de abertura da festa, e também para acentuar o ambiente de um evento muito especial. A polonese ainda hoje é muito praticada no interior do estado do Rio Grande do Sul, principalmente nas cidades de origem alemã. Após a valsa dos noivos, é certamente a música mais importante em um casamento. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Polonese>>. Acesso em: 22 fev. 2014.

3.1 CONTEXTUALIZANDO A ESCOLA MUNICIPAL GENERAL OSÓRIO

Muitas das fotografias e documentos da escola General Osório apresentados nessa pesquisa são cópias tiradas de documentos originais que compõem uma pasta, da professora Rosane de Fátima Santos de Siqueira, que trabalha na referida escola como professora desde 1985, e que realizou uma pesquisa durante o ano de 1992. Apresentarei, a seguir, o trecho de uma entrevista realizada com a professora Rosane Siqueira, a qual relata como começou a pesquisar sobre o histórico da escola e do município.

Rosane Siqueira: Comecei a pesquisar porque não tinha material nenhum. Então, a gente começou a visitar as famílias que eram os primeiros moradores aqui do lugar. E tinha bem pouco morador [...]. Quando houve a emancipação de Herveiras, a gente trabalhou bastante assim na história, e a gente coletava assim as entrevistas como tinha acontecido, quem veio morar, assim perguntando, daí a gente foi escrevendo a história. Não tinha nenhum comprovante apenas os relatos das famílias. Mas, em Santa Cruz, no cartório, tem assim bastante registro sobre o surgimento do município aqui da sede. Quando eu escrevi assim toda essa parte assim política, econômica, assim a parte da localidade e o que tinha aqui na localidade aí o sindicato de Santa Cruz veio, e ele pegou isso comigo, esse material, e escreveu o histórico. Da minha pesquisa, eles fizeram isso, o meu nome não aparece lá, eles colocaram como se eles tivessem feito. Daí, na realidade, quem fez foi eu com a ajuda das pessoas daqui, pois eu também não trabalhei sozinha nesta história, só que eu trabalhei mais, eu escrevi mais, porque eu trabalhava com os alunos em sala de aula, problematizando, fazendo uma reflexão sobre como estava surgindo a comunidade (informação verbal)²⁰.

Segundo relato da professora Rosane Siqueira, não existia registros sobre o histórico da localidade e do município na época. Fotografias e documentos foram cedidos por pessoas que conviviam na localidade na época, além de relatos escritos por essas pessoas (informação verbal).

A Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório está localizada na área rural, na localidade de Linha Herval São João, no município de Herveiras (RS). Surgiu a partir da necessidade de um espaço físico adequado, considerando o número de habitantes e crianças em idade escolar. No ano de 1930, em forma de mutirão, a comunidade construiu uma capela para cultos, no terreno doado por uma das famílias da localidade e, assim, todas as famílias frequentavam a igreja. No ano de 1936, devido às desavenças entre as famílias, a

²⁰ Informe repassado pela professora Rosane Siqueira, uma das responsáveis pela coleta de informações, para escrever o histórico do município, da localidade e da escola. Entrevista concedida à pesquisadora em: 11 jun. 2014.

pequena capela passou a servir como estabelecimento de ensino, sendo considerada a primeira escola da região. A centralização dos moradores locais e o número de estudantes da época fez com que fosse suficiente contar com uma escola, que passou a se chamar Aula Municipal de Herval São João. A Figura 4, a seguir, mostra-nos a primeira escola ainda enquanto capela.

Figura 4 - Primeira fotografia da escola enquanto ainda capela



Fonte: acervo pessoal de Rosane Siqueira.

Em 1940, a escola passou a se chamar Escola Municipal General Osório, conforme constatamos pela placa que aparece na fotografia da Figura 5. Desconhece-se, no entanto, o motivo pelo qual foi colocado o nome na escola. A professora Rosane Siqueira relatou que seria devido ao sobrenome deste patrono, Herval, o que coincidiu com o nome da localidade. Tem-se que Manuel Luís Osório, o General Osório, foi o primeiro e único barão, visconde e marquês do Herval. Era um militar, político e monarquista brasileiro que participou dos principais eventos militares do final do século XIX.

Figura 5 - Estudantes na escola nomeada Escola Municipal General Osório em 1940



Fonte: acervo pessoal de Rosane Siqueira.

Em 1960, recebeu doação de outro terreno situado no outro lado da estrada, onde a Prefeitura Municipal construiu, em 1962, os primeiros prédios, conforme contamos na Figura 6, a seguir.

Figura 6 - Os primeiros prédios construídos. Primeiro foi construído o prédio à esquerda, depois o da direita



Fonte: acervo pessoal de Rosane Siqueira.

Estes prédios serviram como escola até 1980. Após este período, a prefeitura adquiriu os terrenos e, por determinação da lei, a partir de então, a escola passou a se chamar Escola Municipal de 1º Grau Incompleto General Osório.

Em 1991, os prédios foram demolidos por estarem muito velhos. Já no dia 12 de dezembro de 1992, foi inaugurado o novo prédio da Escola Municipal de 1º Grau Incompleto General Osório, conforme constatamos na Figura 7, a seguir, por meio da publicação do jornal Riovale, jornal de circulação local que, no momento desta inauguração fez o registro, onde o prefeito do município de Santa Cruz do Sul da época esteve presente.

Figura 7 - Inauguração do novo prédio da Escola



Fonte: jornal Riovale, terça-feira, 15 de dezembro de 1992. Acervo pessoal da Rosane Siqueira.

Convém lembrar que, antes da construção e da ampliação da escola, os estudantes eram atendidos em uma escola com sistema de classes *multisseriadas*²¹.

A escola foi passando por diversas ampliações no decorrer dos anos. A antiga sala deu lugar ao ginásio de esportes e hoje tem a seguinte estrutura física: 4 salas de aula, 1 sala para a diretoria, 1 sala para a biblioteca e computadores, 1 sala para os professores, 1 banheiro masculino e 1 banheiro feminino para os estudantes, 1 banheiro para os professores, 1 cozinha, 1 depósito, 1 ginásio coberto de esportes. Na Figura 8, é possível visualizar a escola em fotografia registrada no ano de 2012.

²¹ *Multisseriada* são classes onde os estudantes de idade e níveis educacionais diversos são instruídos por um mesmo professor. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Classe_multisseriada>. Acesso em: 22 fev. 2014.

Figura 8 - Fotografia da EMEF General Osório registrada no ano de 2012



Fonte: arquivo pessoal da autora.

No período de 2012 a 2014, a escola recebeu reformas na cozinha e adquiriu brinquedos de pracinha para as crianças, conforme podemos visualizar na Figura 9, registrada em 2014.

Figura 9 - Fotografia da EMEF General Osório registrada em dezembro de 2014



Fonte: arquivo pessoal da autora.

A Escola General Osório atualmente atende 104 estudantes, sendo 77 no Ensino Fundamental (1° ao 5° anos) e 27 no Ensino Fundamental (6° ao 9° anos), distribuídos em 1

(uma) turma de cada nível (ano), em dois turnos, manhã e tarde. O horário de funcionamento da escola é das 7h30min às 11h30min e das 13h às 17h.

As escolas municipais de Herveiras contam com a equipe da Secretaria Municipal de Educação Cultura e Desporto (SMEDC), tanto para questões administrativas como para questões pedagógicas.

A equipe de professores da Escola General Osório é composta por 21 profissionais que atuam no Ensino Fundamental, 1 auxiliar de limpeza e 1 cozinheira. Dos profissionais que atuam no Ensino fundamental, 11 lecionam para os anos iniciais, 1º ao 5º ano, e 8 lecionam para os anos finais, 6º ao 9º ano. São profissionais responsáveis por cada componente curricular e todos possuem licenciatura. No plano pedagógico, a equipe de professores faz planejamento semanal. O planejamento é considerado um organizador do trabalho para atender a diversidade, atingir as metas, isto é, um organizador do tempo. Por meio do planejamento semanal da escola, os professores têm acesso à informação através da internet, para fazer um planejamento de qualidade e atualizado visando enriquecer o aprendizado dos estudantes. Os professores estão tendo capacitação e participando de grupos de formação de docentes. A escola contém o Conselho de Pais e Mestres (CPM) que muito se dedica aos eventos anuais, o qual é imprescindível para o bom andamento dos trabalhos escolares.

Foi criada em 2012 a biblioteca escolar Cecília Meireles, administrada pela professora Rosane Siqueira, que atende os estudantes nos dois turnos, com sala específica para este ambiente escolar, juntamente com os computadores. A biblioteca da escola dispõe de apenas alguns livros didáticos específicos de cada disciplina, havendo poucos livros literários. Os pais, apesar do baixo nível de escolaridade, reconhecem a importância da aprendizagem como fator primordial para o futuro de seus filhos.

A avaliação escolar, segundo o Projeto Político Pedagógico da escola, é contínua e tem um caráter processual, formativo e participativo, diagnóstica e dialógica, onde o aspecto qualitativo sobrepõe sobre os quantitativos. O acompanhamento dos processos de ensinar e aprender se dá através de relatórios na Educação Infantil e de parecer descritivo no Ensino Fundamental e autoavaliação. O programa de autoavaliação não admite notas, mas conceitos A, B ou C, que conforme o regimento escolar da escola significa respectivamente: “A”, quando o estudante alcançou todos os objetivos propostos; “B”, quando o estudante alcançou em parte os objetivos propostos; e “C”, quando o estudante não alcançou os objetivos propostos e a recuperação é paralela. O currículo enfoca os conteúdos básicos da área, bem como os temas transversais. A partir da realidade do estudante, procuram-se trabalhar a resolução de problemas e os valores culturais para uma visão crítica do mundo, algo que

esteja o mais próximo possível da realidade do estudante, enfatizando também os acontecimentos globais (visão do mundo). De acordo com Knijnik *et al.* (2012) trazer a “realidade” para o espaço escolar possibilita que os conteúdos ganhem significados ao estabelecer, no caso desta escola do Campo, conexões com a realidade social e a cultura local que fazem parte da vida real destes estudantes.

É enfatizado no Projeto Político Pedagógico da escola que os conteúdos são trabalhados, de forma que sejam significativos e úteis para a vida e para o futuro dos estudantes, no sentido de fazer com que eles consigam dominar o básico: a leitura, a interpretação, a escrita e a resolução de problemas e cálculos.

Conforme Caldart (2006, p.107),

[...] se as aprendizagens não vierem ao encontro das necessidades, possivelmente teremos como consequência o desinteresse em aprender por parte dos jovens. Por isso, muito especialmente, a escola deve se constituir num espaço onde se construam relações cotidianas.

Neste sentido, percebe-se que a escola do Campo não pode esquecer do vínculo das pessoas com a realidade.

No que diz respeito ao projeto político pedagógico dessa escola, o mesmo continua sendo um desafio aos professores, no sentido de fazer um estudo mais estreito e articulado entre esse trabalho prático realizado no Campo e os conteúdos das disciplinas estudados teoricamente em sala de aula.

A comunidade escolar, na sua grande maioria, sobrevive das seguintes atividades: cultivo de fumo, hortaliças e produção pecuária.

São realizadas na comunidade escolar atividades recreativas, esportivas, artísticas e culturais, como, por exemplo, gincanas, torneio de futsal, festa em comemoração ao dia das mães, ao dia dos pais, ao dia das crianças e festa junina, sob organização da Escola General Osório e do CPM escolar. Atualmente, a localidade de Herval São João mantém um time de futebol e realiza uma festa anual na escola em que a comunidade participa com grande entusiasmo.

Não se tem informações concretas sobre a vinda das primeiras famílias para a localidade de Linha Herval São João. No entanto, deduz-se que vieram várias famílias em torno de 1920, à procura de novas terras para plantar e, principalmente, desfrutar da natureza, já que na localidade havia muita madeira e paisagem bonita. Com o passar dos anos, as famílias cresceram consideravelmente, resultando na formação da comunidade. Atualmente, a maioria das famílias é de origem alemã, sendo que ainda residem na localidade muitos descendentes dos primeiros moradores. A agricultura da localidade é voltada para a plantação

de Fumo (Tabaco), tornando-se essa uma das principais fontes de renda dos produtores. Alguns produtores também plantam outros produtos, como feijão e milho, pois recebem assistência da *ASPROF*²².

A linha Herval São João é beneficiada com linhas diárias de transporte de ônibus municipal. Não há especialmente um lugar de lazer. A comunidade se reúne para jogar e conversar nas *vendas*²³, onde encontra-se cancha de bocha, sendo este esporte referência entre os homens da localidade. A comunidade participa de cultos e missas.

O acesso destes estudantes à escola é feito via ônibus de linhas diárias que são oferecidos pela Prefeitura Municipal. Algumas crianças enfrentam longas distâncias no transporte escolar, devido aos horários das linhas diárias que não estão diretamente adequadas aos estudantes, pois os alunos chegam muito tarde nas suas casas ou ficam muito tempo viajando. Muitas vezes por esse motivo os pequenos, principalmente, estão cansados e com fome. A merenda escolar é bem reforçada. A necessidade de espaço, brincadeiras, do lúdico, de um real sentido para ir à escola se torna então essencial.

Os espaços e tempos de viver das crianças que habitam nesta localidade são atravessados pelo trabalho de auxiliar na lavoura e na lida com os animais. Segundo os relatos dos estudantes, eles preferem ir à escola para não ter que trabalhar. Refere-se aqui a um trabalho realizado pela criança sem a exploração da mesma, em que a criança se educa ao trabalhar. De acordo com os pais, a criança ao realizar atividades domésticas e ao trabalhar a terra está aprendendo sobre o que trabalham. Esse tipo de trabalho realizado pelas crianças não se desenvolve a partir de uma remuneração salarial, mas de laços de aprendizagem com seus familiares, com a lavoura, com os animais, com a natureza, com a vida.

Conforme Cardart (2006, p.128),

[...] acreditamos que a exploração e perversidade do trabalho infantil está na (des) organização da sociedade, nas estruturas econômicas e sociais que obrigam as crianças a trabalhar para sustentar sua família e a si próprios, deixando de lado o estudo, o lazer, deixando de viver sua infância. (...) Acreditamos e também Garcia (2002, p. 105) que “(...) nem todo trabalho infantil está ligado à exploração(...).

Muitas realidades negam e contrariam o trabalho como princípio educativo, mas para que realmente o trabalho seja um princípio educativo, é preciso que os pais tenham a compreensão de que as crianças devem participar do trabalho como aprendizes e não prejudicando o desenvolvimento da criança como ser humano, privando-a de ir à escola. Felizmente, a maioria dos estudantes desta escola parece ter essa compreensão.

²²*ASPROF* - Associação dos produtores de feijão.

²³ *Vendas* é a linguagem do local utilizada para se referir a bar ou mercados.

3.1.1 Os Participantes da Pesquisa

A turma de 8º ano é composta por 6 estudantes, sendo 4 meninas e 2 meninos. Suas idades variam entre 13 e 16 anos. A turma de 8ª série/ 9º ano é formada por 5 estudantes, sendo todos meninos. Suas idades variam entre 14 e 17 anos.

Durante o ano letivo de 2014, por determinação da Secretaria Municipal de Educação, houve a união das duas turmas (8º ano e 8ª série/9º ano). Isso ocorreu devido ao número reduzido de estudantes em ambas as turmas e pelo fato de a escola não disponibilizar de mais uma sala de aula para acolher a turma de estudantes de 1º ano e que eram atendidos em uma sala da escola estadual emprestada ao município e que este ano conta com um número maior de estudantes.

Como professora e pesquisadora das duas turmas, apliquei um questionário com a finalidade de traçar o perfil desses estudantes participantes da pesquisa. Esse questionário foi realizado por meio de perguntas que objetivavam conhecer melhor a rotina diária desses estudantes que convivem em uma localidade rural. Ressalta-se que esse questionário foi respondido pelos estudantes durante o tempo em que permaneciam na escola.

Assim, questionei sobre serem ou não filhos de agricultores donos de suas propriedades, e se gostavam de frequentar a escola, sobre o horário que acordam pela manhã e o horário em que iam dormir à noite, e o que faziam no período da manhã e no período depois da escola, à tarde, e se costumam ajudar nas atividades da lavoura. Questionei sobre terem animais domésticos, como cães, gatos, galinhas, cavalos, bovinos etc. em suas residências. Sobre o que costumam fazer nos finais de semana e sobre a quantidade de pessoas que residiam com cada estudante. Quis saber o fato de eles conversarem ou não com os pais ou familiares sobre tarefas diárias. Para finalizar a entrevista, questionei o fato de como eles imaginavam o futuro deles.

Todos os estudantes são filhos de agricultores, sendo 6 com famílias proprietárias de suas próprias terras. Os estudantes vêm para a escola de transporte gratuito, oferecido aos estudantes através de linhas de transporte coletivo de ônibus existentes.

Os estudantes apresentam bom relacionamento com seus colegas, participam das atividades e conversas na escola e demonstram estar geralmente dispostos a aprender. Apresentam um bom rendimento escolar. São muito observadores e nota-se que a maioria das meninas apresenta um comportamento mais tranquilo, são menos agitadas.

Na escola, muitos dos estudantes têm uma postura respeitosa em relação aos colegas e professores, assumem as suas responsabilidades, são cooperativos e cumprem as normas de convivência da escola. A relação professor/estudante é harmoniosa, com limites, de diálogo aberto e com respeito mútuo. Conforme relatos dos estudantes, todos gostam de frequentar a escola, pois se divertem muito com os colegas, aprendem coisas novas que em casa não aprenderiam, e tem a perspectiva de ter um futuro melhor e uma boa profissão.

Como as aulas regulares desses estudantes pesquisados ocorrem no turno da tarde, relataram que costumam acordar no período da manhã aproximadamente pelas 8 horas, porém 4 destes costumam acordar entre 6 e 7 horas da manhã. Durante o período da manhã, 4 estudantes relataram que costumam estudar e olhar televisão. Os demais relataram que costumam amarrar *fumo*²⁴ com seus pais.

Questionei os estudantes se eles costumam ajudar nas atividades da lavoura. Oito (8) estudantes relataram que ajudam a plantar e a colher o fumo em determinadas épocas, e 2 estudantes relataram que ajudam a plantar e a colher milho, porém 2 estudantes que são irmãos e estudam na turma do 8º ano relataram que ajudam a capinar, a *gradear*²⁵ e a lavrar na lavoura, e apenas 1 estudante relatou que não ajuda na lavoura. Percebe-se que a maioria desses estudantes colabora regularmente de alguma forma nas atividades com os pais e nas tarefas agrícolas. Freire (1997) se refere às atividades domésticas e às atividades agrícolas de autossustentação como domínios de fronteira de trabalho social,

[...] conceito de trabalho social ainda está presente, pelo menos parcialmente [...] o das atividades domésticas de produção e reprodução da vida familiar, extensivo ao caso da produção agrária de autossustentação. Aqui se avizinham atividades familiares tradicionais (tarefas e sua repartição, tempos, espaços, significativos, valores), formas de trabalho social corrente. (FREIRE, 1997 apud SILVA, 2007, p. 176).

Questionei sobre terem animais domésticos em suas residências e a maioria relatou ter no mínimo 3 cachorros e 4 gatos, mas alguns estudantes relataram ter 7 cachorros e outro estudante 8 gatos. Relataram ter porcos, galinhas, bovinos, cavalos e gansos. Apenas dois irmãos do 8º ano relataram não ter animais domésticos utilizados na pecuária, como bovino, cavalo etc., pois suas famílias vieram para o município à procura de trabalho na lavoura e, por esse motivo, não têm animais que não sejam os domésticos.

²⁴ *Atar fumo* é uma linguagem local utilizada pelos produtores de Fumo (Tabaco) quando amarram determinadas folhas do Tabaco em varas para após, em seguida, efetuar a secagem destas folhas nas estufas.

²⁵ *Gradear* a terra significa prepará-la para o plantio, lavrar. Disponível em: <<http://dicionariocriativo.com.br/arar>>. Acesso em: 18 out. 2015 .

Dos estudantes pesquisados, 8 costumam sair de suas casas para esperar o transporte escolar às 12 horas (meio dia), demorando aproximadamente 1 hora para chegar à escola. Os demais não utilizam transporte, pois moram bem próximos da escola. Segundo relatos, quando os estudantes retornam para suas casas após o término das aulas, 4 costumam ajudar seus pais a amarrar fumo até aproximadamente 19 ou 20 horas. Depois, vão fazer seus deveres da escola e brincar. Seis (6) estudantes relataram que brincam e fazem os temas da escola, e apenas 1 relatou que vai passear no avô para tomar *chimarrão*²⁶.

Questionei o que costumam fazer nos finais de semana. Responderam que costumam jogar bola, andar de bicicleta, passear. Um dos estudantes explicou que, além de passear, participa dos treinos de laço promovido pelo CTG do município. A grande maioria gosta muito de tomar chimarrão. Os irmãos e os colegas são as companhias nos fins de semana.

Sobre a quantidade de pessoas que residem com cada estudante, 4 disseram que 6 pessoas residem com eles, 2 relataram que moram com mais 5 pessoas, 2 responderam que residem com 4 pessoas, 1 relatou que mora com 3 pessoas, e 2 relataram que apenas 2 pessoas residem com eles.

Também procurei saber se eles costumam conversar com os pais ou familiares a respeito das tarefas diárias. Nove (9) estudantes responderam que sim, e apenas 2 alunos responderam que não. Sobre se os familiares costumam incentivar eles a frequentarem a escola e os estudos, 10 dos estudantes pesquisados responderam que os pais perguntam como está a escola, e apenas 1 respondeu que não, pois se dependesse deles ela ficava na roça. No acompanhamento familiar da vida escolar dos estudantes, nota-se, sobretudo, na realização dos trabalhos de casa, principalmente a colaboração das mães e dos irmãos, apesar de haver declaração de não contar com qualquer apoio.

Para finalizar o diagnóstico, foi questionado o fato de como imaginavam o futuro deles. As respostas foram muito variadas. Um (1) estudante respondeu que imaginava um futuro brilhante, com muitos sonhos para realizar, 4 estudantes imaginavam um futuro feliz, construindo uma família e adquirindo um carro, 2 estudantes queriam terminar os estudos, trabalhar e fazer faculdade, 1 estudante queria ser músico, 2 estudantes pensavam em continuar os estudos e frequentar a escola profissionalizante agrícola e ser grandes agricultores e plantar fumo, e 1 estudante queria estudar e ter um bom emprego. Dentre essas respostas e as diversas hipóteses de escolhas, percebe-se que poucos são os estudantes que

²⁶ *Chimarrão* ou mate é uma bebida característica da cultura do sul da América do Sul. É composto por uma cuia, uma bomba, erva-mate moída e água a aproximadamente 80 graus. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Chimarr%C3%A3o>>. Acesso em: 18 out. 2015.

estão mais associados à preservação dos laços com o meio em que vivem, privilegiando a relação com o meio rural, podendo entender-se como uma das possíveis dimensões do corte simbólico com o meio local de origem, o Campo.

4 O CAMINHO PERCORRIDO: SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES APLICADAS

*A arte de ensinar é a arte de acordar a curiosidade natural nas mentes jovens.
(Analote France)*

Nesse capítulo, inicialmente faço uma síntese dos encontros realizados com os estudantes participantes dessa pesquisa, com o intuito de situar o leitor sobre os dados e a sequência de atividades aplicadas e desenvolvidas. Seguem-se alguns cruzamentos de dimensões, visando a observar às interações que focam as mediações didáticas, os conteúdos, as atividades e suas relações com o uso da fotografia.

4.1 DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS

Retomando que o objetivo principal da presente pesquisa é investigar como fotografias podem potencializar/ajudar/contribuir com o ensino de Geometria e de Proporções em uma escola do Campo com estudantes das turmas de 8º ano e 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental, via elaboração de uma sequência de atividades. Essa sequência de atividades envolve situações práticas e diversificadas, apresentadas muitas vezes em forma de desafios.

Inicialmente, foi necessário planejar uma variedade de encontros com desafios diferenciados envolvendo a fotografia como recurso didático. No entanto, relacionar conteúdos ensinados em sala de aula com a fotografia e ao cotidiano dos estudantes não é uma tarefa muito fácil, tampouco trivial.

Foram desenvolvidas um total de 13 atividades práticas, realizadas do 1º ao 5º encontro, sendo 5 encontros de 4 horas cada, totalizando 20 horas de atividades práticas com os estudantes dessa escola.

O foco das filmagens e registros fotográficos esteve concentrado nas ações dos estudantes durante os encontros que serão destinados para meu uso exclusivo, enquanto pesquisadora, com a respectiva assinatura do *Termo de Consentimento Informado*²⁷ por parte dos responsáveis pelos estudantes participantes da pesquisa.

²⁷ *Termo de Consentimento Informado*, ver no anexo A.

No encontro 1 foram aplicadas e desenvolvidas as atividades 1, 2 e 4. No encontro 2 foram aplicadas e desenvolvidas as atividades 4, 5, 6 e 7. No encontro 3 foram aplicadas e desenvolvidas as atividades 8, 9 e 10. No encontro 4 foram aplicadas e desenvolvidas as atividades 11 e 12, enquanto no encontro 5 foi aplicada e desenvolvida a atividade 13.

Para a realização das atividades, foram utilizados materiais impressos, materiais manuseáveis, máquinas fotográficas digitais, aparelhos celulares com câmeras digitais, computadores, *notebooks*, aparelho *Datashow*, aplicativos computacionais (*adobe Photoshop*) e programa *Paintbrush*. A sequência de atividades foi previamente planejada, porém, algumas sofreram alterações no transcorrer dos encontros, levando em consideração os resultados dos encontros anteriores, o tempo de realização e as necessidades apresentadas pelos estudantes.

As atividades foram realizadas na sala de informática dessa escola, uma sala muito pequena com dimensões de 4,50m x 2,50m, na qual havia apenas 5 computadores, dentre os quais apenas 4 estavam funcionando no momento dos encontros. Frente a essa dificuldade de obter mais computadores para os estudantes, disponibilizei meu computador e dois *notebooks* que consegui emprestado e solicitei que um dos estudantes que tinha um *notebook* o trouxesse nos encontros, totalizando, assim, 8 computadores para os 11 estudantes presentes nesses encontros.

Para a realização de algumas atividades, foi necessário que cada estudante portasse algum aparelho fotográfico, como máquina fotográfica digital ou celular com câmera, visto que, dos 11 estudantes participantes desse projeto, apenas 6 estudantes tinham celular com câmera fotográfica. Contudo, disponibilizei duas câmeras fotográficas digitais e três celulares com câmera fotográfica que consegui emprestado e deixei a disposição desses estudantes para a realização das atividades.

A seguir, apresento a Tabela 3, na qual está descrita a sequência de atividades que foram aplicadas cronologicamente. Em seguida, descrevo a sequência de atividades aplicadas em cada encontro realizado, que são analisadas no capítulo 5 dessa pesquisa.

Tabela 3 - Distribuição cronológica da sequência de atividades desenvolvidas

Data	Encontro	Turno/ Duração	Atividades
01/09/2014	Encontro 1	Manhã/ 4 horas	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade 1 - Registro de fotografias na localidade escolar. - Atividade 2 - Leitura das imagens fotografadas enfatizando a importância do olhar e da visualização. - Atividade 3 – Produção de um desenho compreendendo o conceito inicial de profundidade de objetos que podem estar próximos ou longe de quem fotografa.
	Encontro 2	Tarde/ 4 horas	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade 4 – Produção de um desenho aplicando conceitos de perspectiva matemática. - Atividade 5 – Estudo das Formas geométricas planas presente nas fotografias. - Atividade 6 - Identificação da proporcionalidade nas fotografias; Verificação da presença de escalas nas fotografias. - Atividade 7 – Construção de fotografias utilizando a técnica de perspectiva.
08/09/2014	Encontro 3	Manhã/ 4 horas	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade 8 – Estudo das Fotografias e suas dimensões, ampliações e reduções, cálculo de razão. Transferência para o computador das fotografias tiradas nas residências dos estudantes. - Atividade 9 – Estudo sobre dimensões das fotografias, analisando tamanhos; Razão e Proporção de fotografias. - Atividade 10 – Cálculo de alturas proporcionais ao tamanho real utilizando fotografias.
22/09/2014	Encontro 4	Manhã/ 4 horas	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade 11 – Estudo do conceito de Proporção áurea presente nas fotografias; Regra dos terços com a utilização do software <i>Adobe Photoshop Elements</i>. - Atividade 12 – Estudo do conceito de pixel e reconhecimento do pixel em uma imagem fotográfica.
	Encontro 5	Tarde/ 4 horas	<ul style="list-style-type: none"> - Atividade 13 – Produção de transformações geométricas nas fotografias, translação, simetria ou reflexão e rotação; Mosaicos de <i>Escher</i> em fotografias.

Fonte: elaborado pela autora.

4.1.1 Encontro 1

Este encontro foi realizado no dia 1º de setembro de 2014, no turno da manhã, e teve duração de 4 horas, sendo realizadas as atividades 1, 2 e 3.

A **primeira atividade** teve como objetivos:

- Registrar fotografias na localidade escolar;
- Verificar o que realmente chama a atenção a ponto dos estudantes se preocuparem em fotografar.

Ao iniciar as atividades, em um primeiro momento, foram entregues aos estudantes que não tinham nenhum aparelho fotográfico as câmeras fotográficas digitais e celulares com câmera fotográfica, e disponibilizado alguns minutos para os estudantes manipularem os aparelhos fotográficos, devido à curiosidade dos mesmos com a novidade, o que foi registrado por meio da Figura 10.

Figura 10 - Estudantes testando celulares com câmeras e câmeras fotografias digitais que receberam no início do encontro



Fonte: acervo pessoal da autora.

Em um segundo momento após os estudantes se adaptarem aos aparelhos, foi orientado que todos iriam fazer uma caminhada pela localidade escolar. Os estudantes foram

desafiados a registrar fotografias daquilo que chamasse a atenção de cada um, utilizando para isso os aparelhos fotográficos que tinham em mãos.

Os estudantes saíram pelas ruas da localidade registrando o que eles achavam interessante ser fotografado (Figura 11). Eles estavam muito curiosos e a todo instante perguntavam sobre o que iria ser feito com aquelas fotografias.

Figura 11 – Estudantes fotografando na localidade escolar



Fonte: acervo pessoal da autora.

Em um terceiro momento, ao retornar para a escola, os estudantes foram orientados a ligar os computadores e passar as fotografias registradas para uma pasta que deveria ser identificada com o nome de cada estudante.

Neste momento, percebi que os estudantes tinham uma grande dificuldade no manuseio com os computadores. Então, foi necessária minha orientação quanto à definição do passo a passo dos procedimentos, quase que um atendimento individual com cada aluno. Isso ocorreu pelo fato de os estudantes não terem muito contato com computadores. Apenas dois desses estudantes têm computadores em suas casas e curso básico de informática.

Após os estudantes salvarem as fotografias nas respectivas pastas identificadas com seus nomes, foram disponibilizados alguns minutos para os estudantes olharem suas fotografias (Figura 12).

Figura 12 - Algumas fotografias registradas pelos estudantes



Fonte: fotografias Registradas pelos estudantes Douglas K. e Francine.

Nesta atividade inicial, apesar de demonstrarem interesse e curiosidade na realização da atividade, foi necessário um tempo maior do que o planejado, pois a maioria dos estudantes não dominavam procedimentos simples como copiar, colar, criar pasta, salvar arquivo etc. As fotografias registradas pelos alunos foram muito diversificadas e de grande valia para retratar a realidade local analisada no capítulo 5 dessa pesquisa.

A **segunda atividade** teve como objetivos:

- Analisar como o estudante consegue lidar com leitura da imagem;
- Enfatizar a importância do olhar e da visualização de conceitos matemáticos.

Nesta atividade, em um primeiro momento, foi solicitado que cada estudante selecionasse uma fotografia registrada na primeira atividade. Em seguida, cada estudante deveria explicar o que conseguiam ver em sua fotografia e como realizavam a leitura da imagem fotográfica (Figura 13).

Figura 13 - Imagem selecionada pelo estudante



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Douglas K.

Percebe-se inicialmente que os estudantes conseguiam ler apenas o óbvio da imagem, identificavam apenas os objetos (árvore, casa, boi, galinha etc.), cores (azul, vermelho, preto) que estão na fotografia. Sendo assim, em um segundo momento, foi questionado a cada estudante, matematicamente, o que eles conseguiam visualizar além daquilo que acabaram de descrever.

Neste momento, identificaram as formas geométricas presentes em suas fotografias. Mas, nenhum estudante manifestou a ideia de perspectiva (profundidade: perto e longe).

Então, foi necessário questioná-los novamente e solicitar que verificassem se os objetos que estavam na fotografia estão perto ou longe de quem fotografou e se tem algum outro objeto na frente deste objeto, ou atrás.

Os estudantes logo perceberam que havia mais detalhes nas fotografias para serem observados. Pude verificar que a partir deste momento os estudantes começaram a olhar e observar com mais atenção os detalhes nas fotografias.

A terceira atividade teve como objetivos:

- Evidenciar a importância da leitura da fotografia;
- Compreender se os objetos nas fotografias estão próximos ou longe de quem fotografa (conceito de profundidade);

- Realizar um desenho utilizando o conceito inicial de profundidade.

Em um primeiro momento, foi solicitado que os estudantes abrissem o aplicativo *Paintbrush*²⁸ e, após as orientações básicas sobre os comandos para edição de imagens no aplicativo, os estudantes foram desafiados a desenhar qualquer objeto (casa, carro, animais etc.) juntamente com uma árvore, a qual deveria dar a impressão que estivesse atrás do objeto desenhado, ou seja, deveria representar profundidade.

Neste momento, os estudantes ficaram apreensivos, sem saber como iriam realizar esse desenho que apresentasse a ideia de profundidade (Figura 14). Essa atividade demorou bastante tempo.

Figura 14 - Estudantes desenhando



Fonte: acervo pessoal da autora.

Essa atividade não foi concluída neste encontro, ficando a parte do acabamento para o encontro 2, que foi realizado no turno oposto (turno da tarde) deste mesmo dia.

²⁸ *Paintbrush* é um aplicativo com editor de imagens que permite usar uma série de ferramentas para manipular fotos e é capaz de construir elementos do zero, permitindo fazer ilustrações, pequenos modelos e esquemas para qualquer finalidade. Disponível em: <<http://www.baixaki.com.br/download/paint-net.htm>>. Acesso em: 6 ago. 2014.

4.1.2 Encontro 2

O encontro 2 foi realizado no dia 1º de setembro de 2014, no turno da tarde, e teve duração de 4 horas. Foi concluída a atividade 3 e realizadas as atividades 4, 5, 6 e 7.

Neste encontro a primeira atividade realizada pelos estudantes foi a de finalizar a atividade anterior no aplicativo *Paintbrush* (Figura 15), ficando a parte do acabamento para este encontro.

Figura 15 - Estudantes realizando o acabamento dos desenhos



Fonte: acervo pessoal da autora.

Após os estudantes concluírem suas imagens, foi solicitado que todos salvassem seus desenhos em uma pasta identificada com seus nomes.

No entanto, os estudantes se dedicaram muito na realização de seus desenhos, principalmente no acabamento. Percebe-se que 3 estudantes não realizaram os desenhos individualmente em virtude de estarem sentados em dupla. Como produziram em duplas, foi possível observar que em todos os momentos auxiliaram-se mutuamente na construção.

A quarta atividade teve como objetivos:

- Aplicar os conceitos de perspectiva;
- Representar a linha do horizonte, ponto de fuga, linhas de fuga e ângulos em seus desenhos.

Em virtude de os estudantes não terem conseguido representar na atividade anterior o objeto solicitado, uma árvore com a percepção de profundidade, foi explicado neste momento o conceito de perspectiva de uma imagem, que é a arte de representar em um plano os objetos tais como se apresentam aos olhos, conforme a sua posição e distância. Para dar a ideia de profundidade, é utilizado um ponto, para o qual todas as linhas convergem. Esse ponto central é chamado de *Ponto de Fuga* (PF). A linha horizontal sobre a qual se apoia o ponto de fuga é chamada de *Linha do Horizonte* (LH) e as *Linhas de Fuga* (LF) são as linhas de apoio do desenho que convergem para o Ponto de Fuga, técnica essa utilizada na Renascença e usada por Flores (2007) que gera a sensação visual de profundidade das faces do objeto.

Após essa explicação, foi solicitado que novamente os estudantes abrissem o aplicativo *Paintbrush* e desenhassem usando os conceitos de perspectiva (Figura 16).

Figura 16 - Estudantes desenhando com as noções de perspectivas



Fonte: acervo pessoal da autora.

Os estudantes compararam no final dessa atividade os desenhos produzidos na quarta atividade, sem as orientações de perspectiva, com a imagem realizada com as orientações sobre os conceitos de perspectiva, demonstrando expressões de surpresa em visualizarem como ficaram seus desenhos utilizando a técnica de perspectiva.

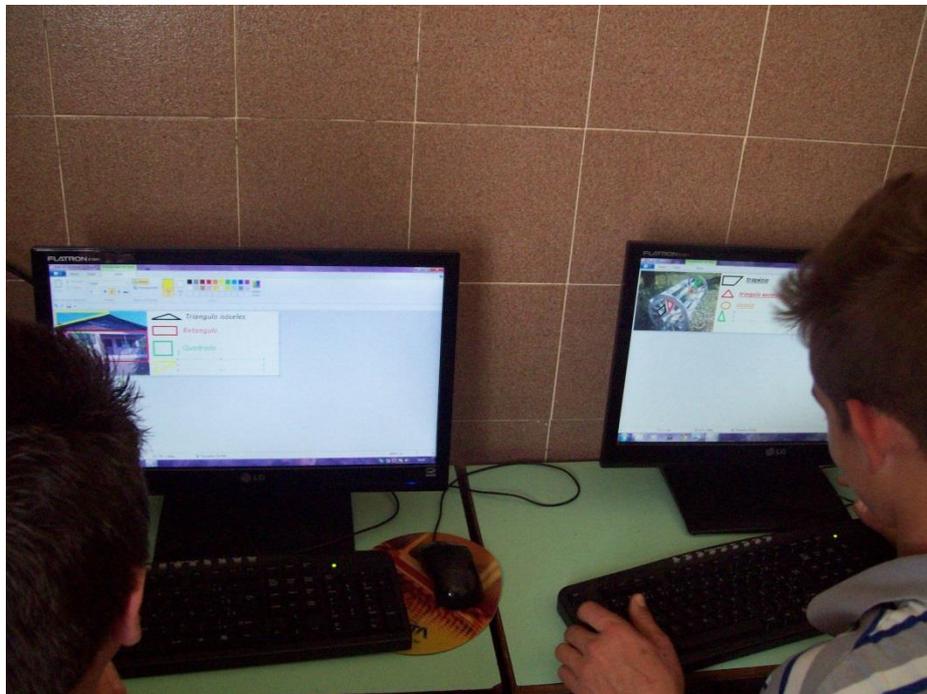
A quinta atividade teve como objetivo:

- Propiciar o desenvolvimento visual no estudante acerca das formas geométricas presente nas fotografias;
- Explorar as formas geométricas presente nas fotografias.

Foi realizada uma revisão da nomenclatura das figuras geométricas, utilizando-se de um *geoplano*²⁹, no qual cada estudante deveria identificar a nomenclatura de cada figura desenhada. Após essa revisão, foi solicitado que cada estudante escolhesse uma fotografia registrada por eles e abrisse essa fotografia no programa de edição de imagens, o *Paintbrush*. Os estudantes foram desafiados a realizar um “caça as figuras geométricas”.

Todos deveriam localizar na fotografia escolhida as formas geométricas das quais conseguissem identificar. Além disso, deveriam elaborar uma legenda ao lado da fotografia, identificando o nome e o formato da figura localizada na fotografia (Figura 17), destacando com um código de cores as figuras geométricas encontradas.

Figura 17 - Estudantes identificando figuras geométricas nas fotografias



Fonte: acervo pessoal da autora.

Pude perceber algumas dificuldades dos estudantes em desenhar figuras geométricas utilizando o programa *Paintbrush*. Alguns utilizaram as formas geométricas que o programa disponibiliza, mas a maioria preferiu desenhar, o que exigiu um tempo maior para a realização dessa atividade.

²⁹ *Geoplano* é um instrumento de manipulação matemático que consiste de uma placa quadrada, geralmente de madeira, que tem a grelha que se introduz um prego em cada vértice. Nesta base elásticos coloridos são presos formando as formas geométricas desejadas. Disponível em: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Geoplano>>. Acesso em: 10 ago. 2014.

A **sexta atividade** teve como objetivos:

- Identificar a proporcionalidade nas imagens;
- Verificar a presença de escalas nas fotografias relacionando o tamanho proporcional que a fotografia cria em relação ao tamanho original dos objetos;
- Analisar a perspectiva nas fotografias.

Nesta atividade foi esclarecido aos estudantes que usamos proporção e escala em diversos trabalhos da escola e que estão presentes tais conceitos em todas as imagens que vemos em TV, internet etc., inclusive em fotografias. Foi apresentado, com a utilização do aparelho *Datashow*, fotos de dois animais em escalas diferentes, sendo um animal pequeno, em tamanho consideravelmente maior do que o outro, conforme Figura 18.

Figura 18 - “Gato” e “Abelha” em escalas diferentes



Fonte: acervo pessoal da autora.

Foi solicitado que os estudantes analisassem as duas imagens e respondessem as seguintes perguntas:

- *Das imagens acima, qual animal era maior, o gato ou a abelha?*
- *Os animais nas fotografias estão na mesma escala?*

Os estudantes logo responderam que parece que eles estão quase do mesmo tamanho. E depois responderam que as fotos estavam na mesma escala.

Então, neste momento, com o auxílio do aparelho *Datashow*, mostrei algumas fotografias (Figura 19) aos estudantes, que apresentam imagens com escalas diferentes.

Figura 19 - Fotografias de imagens com escalas diferentes



Fonte: acervo pessoal da autora.

Após mostrar essas fotografias, os estudantes notaram que a questão de escala e da profundidade também estava presente na fotografia e que o objeto diminui quando está muito longe de quem fotografa, e quando o objeto está muito próximo de quem registra a fotografia ele fica maior, ou seja, o objeto fotografado ou é muito pequeno ou é muito grande em relação à outro. O que na verdade é uma questão de escala que a fotografia retrata, dando noções de perspectiva.

A **sétima atividade** teve como objetivos:

- Registrar fotografias verificando a presença de escalas nas fotografias relacionando o tamanho proporcional que a fotografia cria em relação ao tamanho original dos objetos;
- Criar fotografias utilizando as técnicas de perspectiva.

Nesta atividade, os estudantes foram desafiados a registrar fotografias com atenção especial às questões de profundidade, perspectiva e escala vistos até o momento. Foi sugerido aos estudantes que formassem duplas ou trios para registrar as fotografias, sendo que um estudante deveria registrar a fotografia e os demais se posicionavam de forma que um fique com escala diferente de outro na fotografia (Figura 20).

Figura 20 - Estudantes se posicionando para registrar fotografias com escalas diferentes



Fonte: acervo pessoal da autora

Evidenciei que os estudantes não mediram esforços para realizar essa atividade de criar fotografias com perspectivas.

Como o encontro deste turno estava terminando e os estudantes dependiam de transporte escolar para retornar às suas residências, neste momento foi solicitado que os estudantes retornassem para a escola para fazer a transferência das fotografias aos computadores.

Não foi possível que os estudantes olhassem as suas fotografias passadas para o computador devido ao tempo, ficando para o encontro 3 esse espaço para visualizar as fotografias. Os estudantes apenas transferiram para o computador e saíram rapidamente para pegar o transporte escolar.

Como atividade para casa, foi exigido que cada estudante registrasse fotografias de objetos que chamassem a sua atenção nas suas residências e que trouxessem no próximo encontro.

4.1.3 Encontro 3

O encontro 3 foi realizado no dia 8 de setembro de 2014, no turno da manhã, e teve duração de 4 horas. Foi concluída a atividade 7 e realizadas as atividades 8, 9 e 10.

Como a sétima atividade realizada no encontro 2, os estudantes transferiram as fotografias para o computador, mas não conseguiram visualizar as mesmas no computador pelo fato do término da aula, pois os estudantes dependiam de transporte escolar para retornarem às suas residências. Foi iniciado o encontro 3, disponibilizando um tempo para os

estudantes ligarem os computadores e olharem suas fotografias, registradas com técnicas de perspectiva tiradas no encontro 2. Após essa visualização, foi entregue impresso algumas dessas fotografias, nas quais os estudantes, com auxílio de uma régua, tinham que verificar as medidas de quem estava perto de quem fotografou e do objeto que estava mais distante, verificando a existência da escala entre os objetos fotografados.

Percebi pelos comentários dos alunos que eles haviam gostado destes dois encontros envolvendo atividades com fotografias.

A **oitava atividade** teve como objetivos:

- Analisar nas fotografias suas dimensões, ampliações e reduções;
- Realizar cálculos de razões;
- Calcular as medidas proporcionais de uma fotografia;
- Reconhecer a realidade dos estudantes através das fotografias registradas em suas moradias.

Neste momento, foi solicitado que os estudantes transferissem as fotografias que foram registradas em suas moradias na atividade exigida para realização em casa. Essas fotografias, assim como as demais fotografadas nos encontros anteriores, servirão de análise no capítulo 5 e retratam os modos de viver destes estudantes, assim como também serão utilizadas nas próximas atividades.

Como os estudantes já haviam transferido as fotografias para o computador nos encontros anteriores, deixei-os realizar esses procedimentos sozinhos e disponibilizei mais alguns minutos para eles olharem suas fotografias.

Em seguida, foi entregue uma folha impressa com orientações passo a passo da atividade a ser realizada neste encontro, de modo a facilitar o processo das atividades, utilizando-se do computador, pelo fato da grande maioria dos estudantes demorem muito para realizar as atividades e necessitem do meu auxílio a todo instante.

Após entregar as folhas impressas aos estudantes, solicitei que cada um abrisse o arquivo *Word* e inserisse neste arquivo uma das fotografias que registraram em suas moradias.

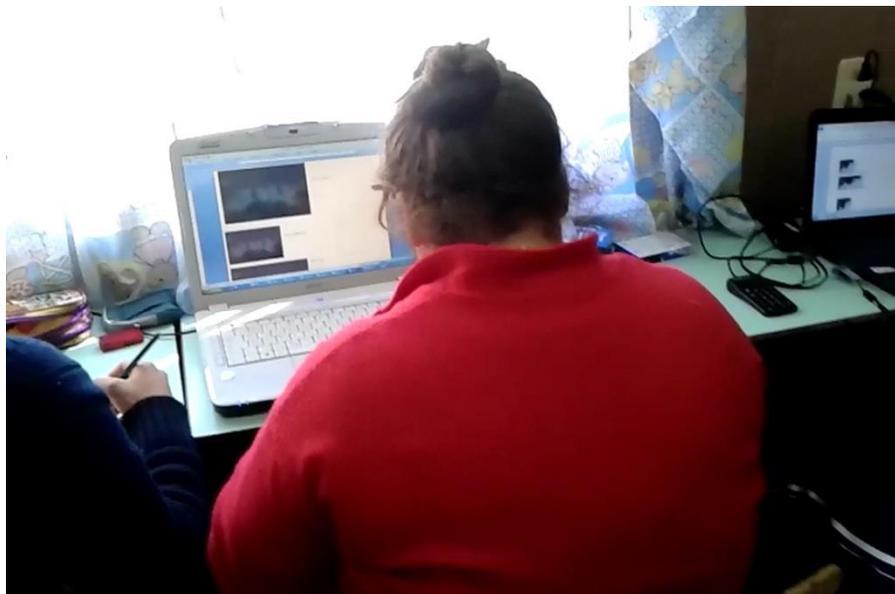
Em seguida, conforme orientação descrita nas folhas impressas, todos deveriam fazer com que o tamanho da fotografia ficasse 3x4, ou seja, com largura 3 cm e altura 4 cm ou vice-versa.

Exploraram a fotografia até descobrirem como se visualiza as medidas da fotografia. Em seguida, foi solicitado que os estudantes fizessem 2 cópias desta fotografia de modo que fossem formatadas com as medidas 3x4 ou 4x3.

Na sequência, foi solicitado que em cada fotografia copiada os estudantes realizassem ampliações ou reduções nas fotografias usando apenas os pontos das **LATERAIS** das fotografias, ou seja, somente ampliadas ou reduzidas na horizontal (largura ou altura) em cada fotografia.

Após concluírem as ampliações ou reduções, deveriam anotar ao lado de cada fotografia as suas dimensões (Figura 21).

Figura 21 - Fotos ampliadas ou reduzidas usando as LATERAIS da fotografia



Fonte: acervo pessoal da autora.

Na atividade seguinte, foi solicitado que os estudantes escolhessem outra fotografia que achassem interessante ou poderiam utilizar a mesma e realizar novamente 2 cópias dessa fotografia com dimensões 3x4 ou 4x3. Porém, agora deveriam ampliar ou reduzir a fotografia utilizando os pontos da **DIAGONAL**, de modo que as duas medidas (largura e altura) se alterem simultaneamente de forma proporcional e, em seguida, anotar as medidas ao lado de cada fotografia. A Figura 22 traz o registro destes procedimentos.

Figura 22 - Fotos ampliadas ou reduzidas usado as DIAGONAIS da fotografia



Fonte: acervo pessoal da autora.

Na folha impressa com as atividades havia perguntas referentes à atividade realizada, na qual o estudante deveria responder:

- *O que você observou nas diversas formas de ampliação e redução pela lateral (somente vertical ou horizontal) das fotografias na 1ª atividade?*
- *O que você observou nas diversas formas de ampliação e redução pela diagonal das fotografias na 2ª atividade?*
- *Está correta a forma como foram ampliadas ou reduzidas às fotografias?*

Neste momento foi solicitado que todos os estudantes, utilizando calculadoras, calculassem a razão (quociente da medida do tamanho da largura pela altura de cada fotografia ampliada ou reduzida) nas duas atividades anteriores e anotassem ao lado de cada fotografia o valor desta razão. Foi esclarecido neste instante o conceito de Razão.

Após concluírem os cálculos, cada estudante deveria responder na folha impressa a seguinte pergunta:

- *Para ampliar ou reduzir as fotografias, na 1ª atividade foram usadas as LATERAIS e na 2ª atividade foram usadas as DIAGONAIS. As fotografias ampliadas ou reduzidas ficaram proporcionais à fotografia original 3x4? Explique o porquê.*

Na próxima atividade os estudantes deveriam resolver o seguinte problema envolvendo proporções:

- Se queremos que a largura de uma foto seja de 6 cm, então a altura deverá ser de 8 cm, ou seja, tanto a largura como a altura foram multiplicadas por um mesmo número. Qual é esse número e porque devo multiplicar a altura e a largura por um mesmo número?

Com o intuito de fazer com que os estudantes percebessem que no momento em que são aumentadas as grandezas, em especial das dimensões das fotografias, as mesmas devem ser multiplicadas ou divididas por um mesmo número para que fique com ampliações ou reduções fiéis a fotografia original, ou seja, fiquem semelhantes às originais no sentido matemático. Para esclarecer esse conceito de semelhança, foi solicitado primeiramente que cada estudante multiplicasse cada grandeza da razão por 2 e depois por 5, para que os estudantes observassem a equivalência.

Multiplicar por 2:

$$\frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{9}{12} = \frac{12}{16} = \frac{15}{20}$$

Multiplicar por 5:

$$\frac{3}{4} = \frac{15}{20} = \frac{30}{40} = \frac{45}{60} = \frac{60}{80}$$

Com essa atividade, esperava-se que os estudantes percebessem que, no momento em que são aumentadas as medidas de uma fotografia, devem ser multiplicadas ou divididas tais dimensões pelo mesmo número, de modo que se tenha a proporcionalidade. Duas fotos são semelhantes quando se mantêm a mesma forma e o resultado da razão entre suas medidas lineares correspondentes é o mesmo, ou seja, a fotografia está sendo ampliada ou reduzida na mesma proporção. Foram explorados neste momento os conceitos de semelhança e de proporcionalidade. Neste instante é solicitado que os estudantes observem e relatem a diferença da 1ª e da 2ª atividade, analisando se eles conseguirão verificar que na 1ª atividade as fotografias não são proporcionais, pois os resultados das razões não são as mesmas, e na 2ª atividade as fotografias são proporcionais, pelo fato do resultado das razões serem todas iguais.

Após alguns instantes, um estudante lembrou e relatou para a turma que poderia utilizar a regra dos “meios pelos extremos” para verificar se é proporcional. Então, expliquei para a turma, principalmente para aqueles que não lembravam, que se poderia utilizar também esta relação.

relação.

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ (**a** está para **b**, assim como **c** está para **d**. Existe proporcionalidade quando essas duas razões são iguais). Neste caso, $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow a \cdot d = b \cdot c$ (mantém a proporção).

Após a explicação, foi solicitado aos estudantes que verificassem nas fotografias ampliadas ou reduzidas se a equivalência $a \cdot d = b \cdot c$ aconteceria, utilizando-se, para isso, a calculadora.

Neste momento, os estudantes deveriam responder o seguinte problema impresso na lista de atividades:

- *Você precisa ampliar uma fotografia bonita que você tirou para um tamanho que seja 25 vezes maior e que seja proporcional à foto original para fazer um quadro emoldurado. Sabendo que a foto original que você tirou mede 12cm de largura por 16cm de altura, com que tamanho ficará a sua foto ampliada?*

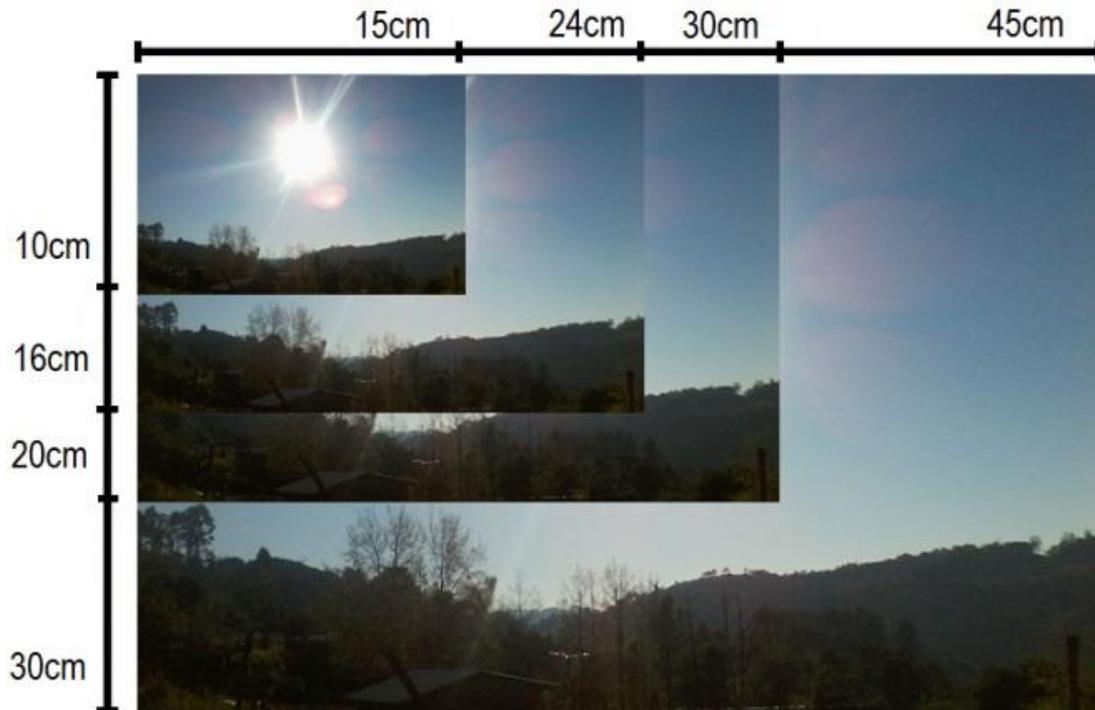
A **nona atividade** teve como objetivos:

- Analisar medidas, razão e proporção de fotografias;
- Realizar cálculos de razões e proporções;
- Comparar fotografias analisando proporcionalidade.

Nesta atividade, foram apresentadas aos estudantes as possibilidades de medidas das fotografias que são utilizadas para revelação. Iniciei mostrando no aparelho *Datashow* imagens fotográficas com as medidas das dimensões mais utilizadas. Essas são medidas padrão de fotos baseadas em formatos que as câmeras produzem.

Os formatos mais comuns encontrados são os de câmeras digitais 3:4 (ampliações de 6x8 cm, 9x12cm etc.) e formatos de câmeras digitais 2:3 (ampliações de 4x6 cm, 6x9cm, 8x12 cm, 20x30cm etc.). Apresentei aos estudantes a imagem (Figura 23), na qual mostra a ampliação proporcional de fotografias.

Figura 23 - Ampliações de fotografias

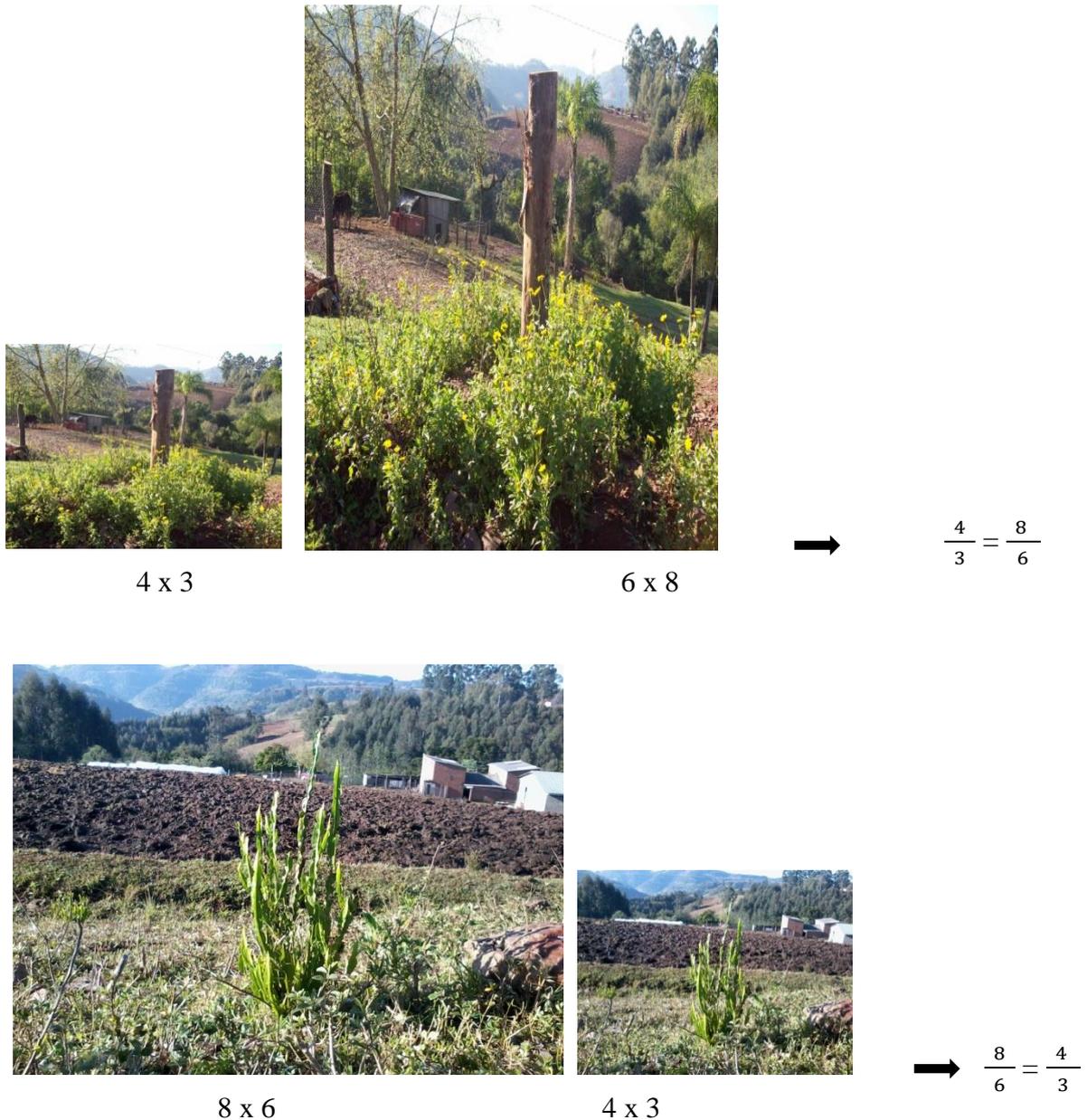


Fonte: imagem confeccionada pela autora.

Com essa explicação e ilustrações, os estudantes puderam perceber que, na atividade em que eles multiplicaram uma razão por 2, considerando uma fotografia 3x4, estariam ampliando proporcionalmente a fotografia sem alterar a imagem.

Dando sequência à atividade, retomaram a folha impressa que continha fotografias registradas por eles no encontro anterior. No entanto, com alteração de tamanhos, solicitei que cada estudante comparasse os pares de fotografias, e indicasse quais atendem à propriedade fundamental das proporções e quais não atendem, considerando o modelo da Figura 24.

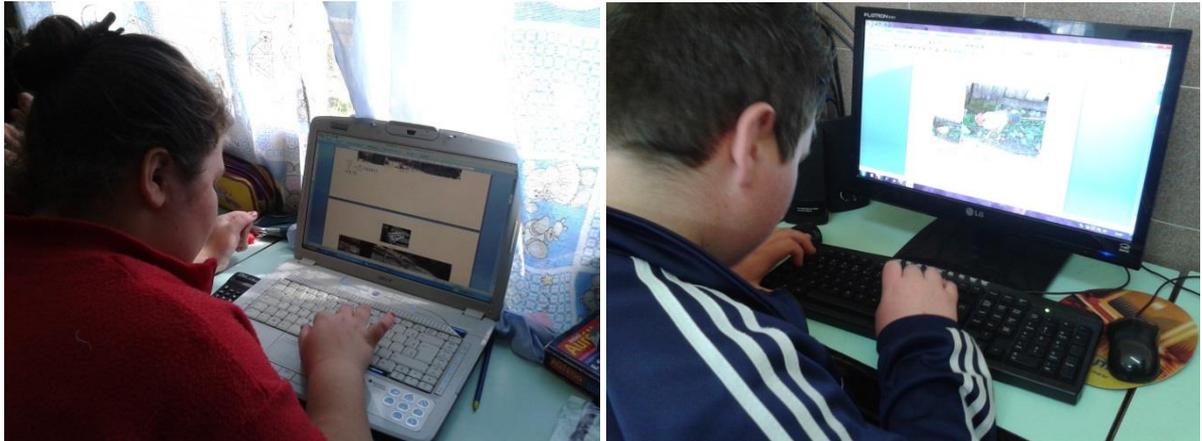
Figura 24 - Fotografias registradas pelos estudantes impressa em folhas para calcular proporções



Fonte: atividade produzida pela autora.

Os estudantes realizaram os cálculos na folha impressa. Depois de realizada essa atividade, foi solicitado que cada estudante, utilizando-se do computador, abrisse um arquivo com atividades semelhantes. Porém, nestas fotografias não constavam as medidas ou a igualdade das razões das fotografias. Na realidade, constatavam apenas as fotografias com as medidas (largura x altura), as quais eles deveriam optar por qual das formas era melhor de resolver, seja através da equivalência, $a \cdot d = b \cdot c$, ou seja realizando a razão de uma fotografia e depois de outra, comparando em seguida a igualdade, utilizando-se, para isso, a calculadora (Figura 25).

Figura 25 - Estudantes calculando no computador se as imagens são ou não proporcionais



Fonte: acervo pessoal da autora.

A **décima atividade** teve como objetivos:

- Representar tamanhos, razão e proporção de fotografias;
- Realizar cálculos de razões;
- Verificar a proporção entre o objeto e a imagem utilizando fotografias;
- Realizar cálculos de alturas utilizando-se de fotografias.

Após os estudantes trabalharem sobre o conceito de proporções, foi esclarecido que, utilizando esse conhecimento, era possível calcular as medidas das alturas aproximadas de postes, de árvores, do ginásio, das escadas e dos demais objetos extremamente altos. Foi mencionado que para obter a altura aproximada, pode-se utilizar a fotografia do local que contenha determinada altura a ser calculada, pegando um objeto de referência para se calcular a partir deste a altura aproximada desejada.

Dessa forma, os estudantes registraram fotografias de vários objetos que gostariam de calcular a altura. Solicitei que pegassem algum objeto, como um cabo de vassoura para utilizar como referência de altura. Porém, eles fotografaram diversos locais da escola, sendo que em cada fotografia registrada eles próprios foram os modelos referências de altura real, como podemos observar na Figura 26.

Figura 26 - Fotografias registradas com estudantes como referência para o cálculo das alturas proporcionais



Fonte: registro fotográfico realizado pelos estudantes.

Como o encontro desta manhã estava terminando, os estudantes retornaram para a sala de informática e transferiram as fotografias para o computador. A atividade teve continuidade no próximo encontro.

4.1.4 Encontro 4

O encontro 4 foi realizado no dia 22 de setembro de 2014, no turno da manhã, e teve duração de 4 horas. Foi concluída a atividade 10 e realizadas as atividades 11 e 12.

Como a atividade 11 não foi concluída no encontro anterior, foi iniciado este encontro com a entrega do material impresso com algumas fotografias registradas pelos estudantes no encontro anterior, quando os mesmos foram desafiados a calcular a medida aproximada da altura dos objetos presentes nas fotografias, aproximando as medidas do tamanho real. Como os estudantes haviam medido a altura do colega que aparece na fotografia, realizaram os cálculos sobrepondo essa medida sobre o objeto, utilizando-se de tirinhas coloridas de papel, determinando “quantas vezes” essa unidade de medida da altura do colega “caberia” naquele determinado objeto, como é possível observarmos por meio da Figura 27 os estudantes realizando este cálculo.

Figura 27 - Estudantes calculando a altura aproximada através da fotografia impressa sobrepondo tiras de papel proporcionais



Fonte: acervo pessoal da autora.

Essa atividade permite verificar que é possível através de cálculos matemáticos de proporção calcular aproximadamente um tamanho real se utilizando da fotografia.

A **décima primeira atividade** teve como objetivos:

- Compreender o conceito de Razão Áurea e Proporção Áurea;
- Identificar a presença da Proporção Áurea nas fotografias;
- Utilizar o software *Adobe Photoshop Elements*;
- Aplicar a Regra dos Terços e a Proporção Áurea nas fotografias;
- Realizar o enquadramento das fotografias na Regra dos Terços;
- Propiciar o desenvolvimento visual do estudante;
- Contribuir para a disposição das imagens de forma que fiquem visivelmente distribuídas, equilibradas e interessantes.

Nesta atividade não procuro apresentar novas propriedades referentes à Proporção Áurea, mas, sobretudo, mostrar algumas das propriedades do número áureo a partir de uma orientação didática, aplicável em fotografias. Destaco que, devido ao pouco tempo para a realização da mesma, a forma algébrica e geométrica do número irracional Φ (Fi) foi apenas apresentada aos estudantes em *slides*, com o intuito de que os estudantes tivessem uma ideia

de como se obtém esse número. Segundo explicações extraídas de Livio (2007), o objetivo principal desta atividade é o enquadramento das fotografias fazendo uso do software *Adobe Photoshop Elements*, utilizando-se da Proporção Áurea ou da Regra dos Terços.

A atividade foi iniciada com uma apresentação de *slides* no aparelho *Datashow*, com algumas fotografias e imagens de objetos, que continham a Razão Áurea ou Proporção Áurea, ou seja, apresentava o número irracional Φ (Fi) e suas conexões com o mundo material. Essas fotografias foram apresentadas de forma a desafiar os estudantes a descobrirem o que havia em comum nestas imagens, conforme modelo apresentado nas Figuras 28, 29 e 30.

Figura 28 - O que tem em comum no olho da Calda do Pavão e na folha da roseira?



Fonte: registro fotográfico realizado pela autora, 2014.

Figura 29 - O que tem em comum nos girassóis e nos caracóis?



Fonte: acervo da pesquisadora (girassol) e (caracol) disponível em: <<http://www.mat.uel.br/geometrica/artigos/ST-15-TC.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2015.

Figura 30 - O que tem em comum nas margaridas e na galáxia?



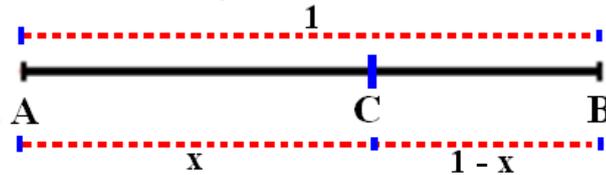
Fonte: acervo da pesquisadora (flor) e, (galáxia) disponível em: <<http://www.caldnazza.com/2012/02/tracando-espiral.html#.VnLt8fkrK00>>, acesso em: 23 set. 2015.

Ao final, foram apresentados alguns procedimentos que geram o número áureo Fi , considerando-se que é um número irracional, cujo valor decimal aproximado é 1,61. Em seguida, foi relatado aos estudantes que, além desses, muitos outros objetos nos surpreendem ao nos mostrar ocultas relações, obtidas matematicamente através de sequências contínuas infinitas, deduções algébricas ou geométricas.

Conforme destaca Lívio (2007), esse processo mágico de proporção, conhecido desde a Antiguidade, representa a mais agradável proporção entre duas medidas. Historicamente, a primeira definição da Razão Áurea foi dada por volta de 300 a.C., pelo fundador da geometria, Euclides de Alexandria (365 - 300 a.C.). Embora Euclides possa não ter sido o maior matemático que já existiu, certamente foi o maior professor de Matemática que, no entanto, definiu uma proporção derivada da divisão de uma linha que denominou “razão extrema e média”. Nas palavras de Euclides, “[...] diz-se que uma linha reta é cortada na razão extrema e média, quando assim como a linha toda está para o maior segmento, o maior segmento está para o menor” (LIVIO, 2007, p. 13-14).

Para compreender de forma mais esclarecida, Livio (2007) descreve geometricamente como obter o número Φ , a partir de um segmento de reta com extremidades A e B e determinando um ponto C entre A e B. O segmento AC é maior que o CB. Se a razão do comprimento de AC para o comprimento CB for igual à razão de AB para AC, então a linha foi cortada na Razão Áurea. Essa proporcionalidade é expressa pelo número irracional Φ , com valor decimal de aproximadamente 1,6180333... E, para achar algebricamente o número Φ , considera-se a medida (AB) = 1 unidade, a medida (AC) = x e a medida (CB) = 1 - x, conforme podemos observar na Figura 31.

Figura 31 - Demonstração geométrica de como obter o número Φ (Fi)



Fonte: figura elaborada pela autora a partir de informações recolhidas na obra de Lívio (2007).

Obtêm-se a divisão de um segmento em média e extrema razão: $\frac{m(AB)}{m(AC)} = \frac{m(AC)}{m(CB)}$,

ou seja, $\frac{1}{x} = \frac{x}{1-x}$. Aplica-se a propriedade fundamental das proporções. O produto dos meios é igual ao produto dos extremos, obtendo uma equação de segundo grau: $x^2 + x - 1 = 0$.

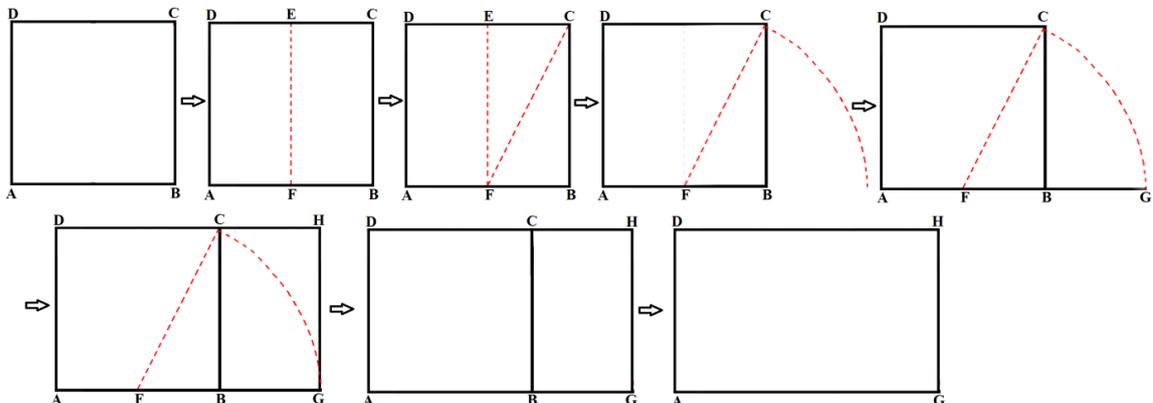
Ao resolver a equação, encontram-se duas raízes: $x' = \frac{-1+\sqrt{5}}{2}$ e $x'' = \frac{-1-\sqrt{5}}{2}$.

Despreza-se a raiz negativa e calcula-se a razão $Fi = \frac{1}{x}$ para obter $Fi = \frac{1}{\frac{-1+\sqrt{5}}{2}}$.

Portanto, $Fi = \frac{1}{\frac{-1+\sqrt{5}}{2}} = \frac{2}{-1+\sqrt{5}} \cong \frac{2}{-1+2.236} \cong \frac{2}{1.236} \cong 1,6180339887498$

Neste sentido, foi realizada uma construção em que se obtém um retângulo áureo partindo de um quadrado, o qual muitos autores afirmam ser o mais esteticamente e agradável de todos os retângulos. Essa construção foi apresentada aos estudantes através de uma animação elaborada no *PowerPoint*, conforme passos demonstrados na Figura 32.

Figura 32 - Construção do retângulo áureo partindo de um quadrado

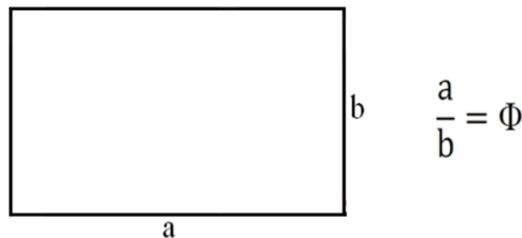


Fonte: acervo da autora.

Foi explicado que, ao construir um quadrado ABCD, marca-se os pontos médios E e F dos lados CD e AB deste quadrado, unindo esses pontos médios por um segmento de reta. Traça-se a diagonal FC do retângulo BCEF. Com um compasso, traça-se uma semicircunferência com centro em F e raio FC, alongando o segmento AB até o encontro do ponto G. E, finalmente, traça-se uma reta perpendicular ao alongamento do lado DC passando por G, chamando-se de H esse ponto de encontro da reta perpendicular. O retângulo AGHD é o Retângulo Áureo.

Esse retângulo considerado áureo apresenta os seus lados na Razão Áurea, isto é, a razão entre a medida da largura “a” pela medida da altura “b” resulta no número decimal Φ aproximado 1,61. Ou seja, se dividirmos a medida do lado maior pela medida do lado menor desse retângulo, obteremos números próximos a Φ , como pode ser visto na demonstração da Figura 33.

Figura 33 - Razão entre as medidas dos lados do Retângulo Áureo

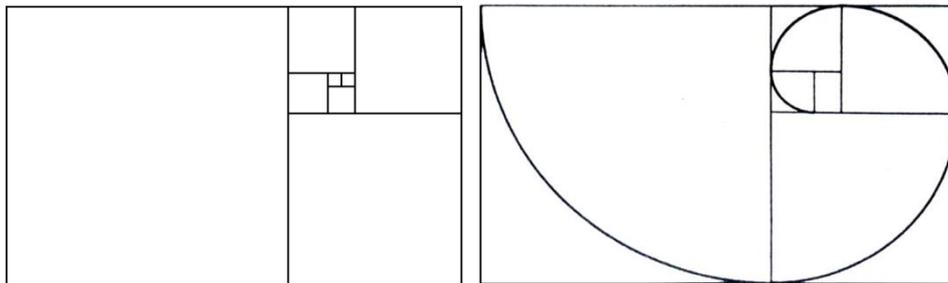


Fonte: figura elaborada pela pesquisadora a partir de informações recolhidas na obra de Lívio (2007).

Em outras palavras, ao se cortar um quadrado desse retângulo, forma-se outro retângulo semelhante. Os comprimentos dos lados do retângulo formado estão em uma Razão Áurea. Se retirarmos um quadrado desse retângulo, formamos um novo retângulo menor que também é um Retângulo Áureo. Continuando esse processo, produziremos Retângulos Áureos cada vez menores. Em seguida, foi exposto que, através do Retângulo Áureo, a *Espiral Logarítmica*³⁰ pode ser observada, conforme Figura 34.

³⁰ *Espiral Logarítmica* recebeu esse nome de Jacques Bernoulli (1654-1705) que, segundo Lívio (2007), era fascinado pela beleza matemática da curva, e observou que os tamanhos das espirais aumentavam, mas suas formas não se alteravam.

Figura 34 – Quadrados e retângulos cada vez menores formados a partir do Retângulo Áureo e a Espiral Logarítmica



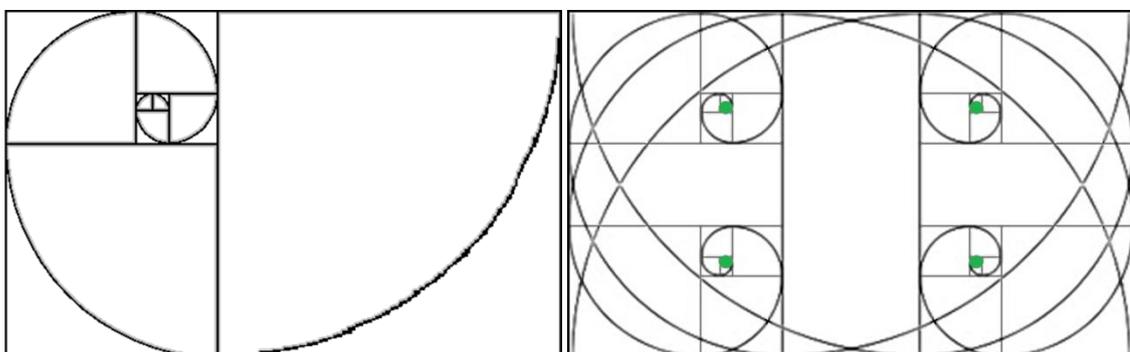
Fonte: retângulos elaborados pela pesquisadora a partir de informações recolhidas na obra de Lívio (2007).

A Razão Áurea e o Retângulo Áureo estão presentes em todas as imagens mostradas aos estudantes nos *slides*. Neste instante, foi esclarecido aos estudantes que, no caso da fotografia, isso também ocorre. Muitas máquinas digitais e aplicativos já contêm esses retângulos facilitando a disposição das imagens.

Para a realização dessa atividade, foi instalado nos computadores utilizados na pesquisa o programa *Adobe Photoshop Elements*, que é um aplicativo voltado para usuários domésticos e para fotógrafos, ideal para essa atividade. Esse aplicativo exibe as proporções originais da fotografia durante o recorte, mostrando a largura e a altura da imagem, e possui uma janela na qual se observa uma grade dividida conforme a regra dos terços e a Proporção Áurea, sem perda de qualidade da fotografia.

Foi esclarecido aos estudantes que a figura espiral pode também ser rotacionada, invertendo-a na horizontal e também na vertical, criando assim os 4 pontos que são os pontos de interesse na imagem, conforme é possível perceber por meio da Figura 35.

Figura 35 - Pontos de interesse na imagem fotográfica a partir da espiral logarítmica

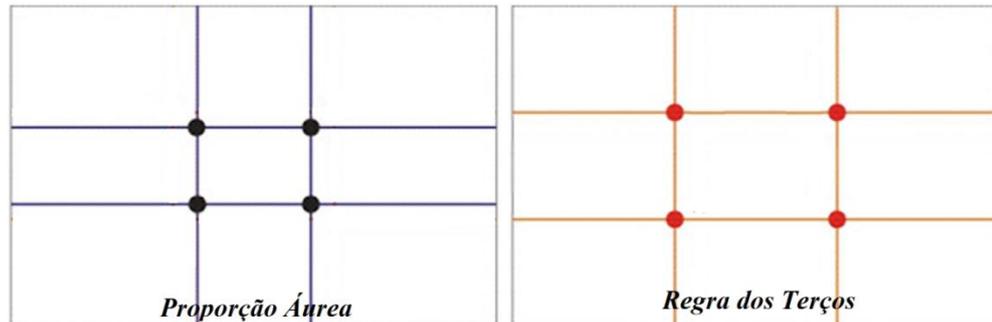


Fonte: elaborado pela autora.

Para a fotografia houve uma adaptação da regra. Somente a aproximação já é suficiente, conhecida como *Regra dos terços*, na qual a fotografia é dividida em 9 partes de

mesmas dimensões, com linhas horizontais e verticais, de modo a formar Retângulos Áureos, ou seja, que apresentem a Razão Áurea, onde os pontos de intercessão das linhas formam o ponto de interesse da imagem. O nome da regra vem do fato de as retas dividirem a imagem em três partes iguais, conforme se observa a comparação das duas regras na Figura 36.

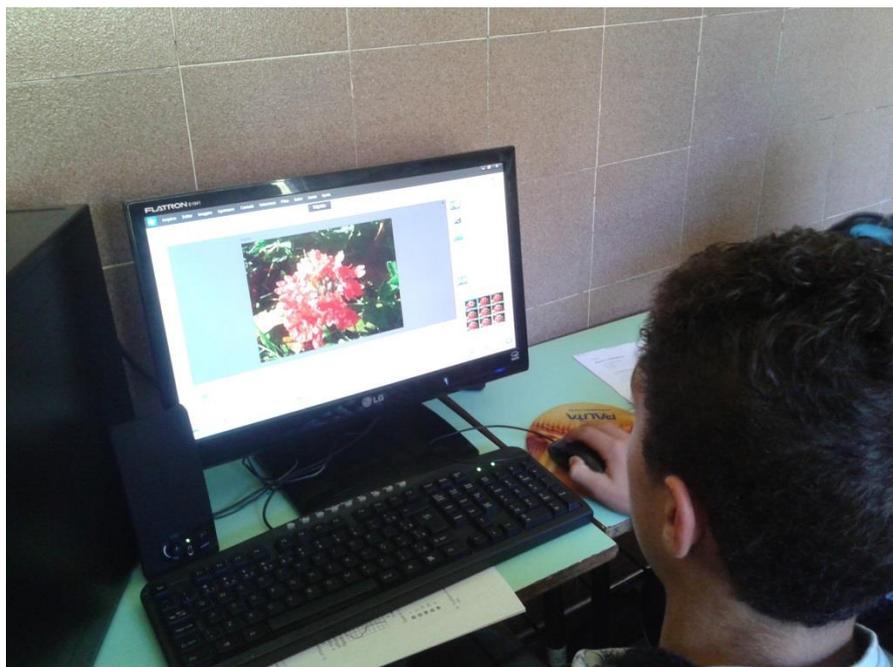
Figura 36 - Comparação dos pontos de interesse da imagem da Proporção Áurea (espiral logarítmica) com a regra dos terços



Fonte: comparação elaborada pela autora.

Nesse sentido, os estudantes foram orientados a selecionar fotografias e abrir no aplicativo *Adobe Photoshop Elements* (Figura 37), o qual conta com uma ferramenta que permite dividir a fotografia em nove partes iguais, posicionando a fotografia para valorizar o que é fotografado.

Figura 37 - Estudante explorando o programa Adobe Photoshop Elements para editar imagens na Proporção Áurea



Fonte: acervo pessoal da autora

Destaco que o Retângulo Áureo serve como um guia para o alinhamento dos elementos da foto. Essa disposição valoriza a fotografia e o que é fotografado e direciona seu olhar.

A **décima segunda atividade** teve como objetivo:

- Entender o que é pixel;
- Reconhecer o pixel em uma imagem fotográfica.

Em um primeiro momento, foi conversado com os estudantes de forma a refletirem sobre:

- *Quando vocês estão na escola e vão à sala de informática, primeiramente ligam os computadores e as imagens aparecem na tela, realizam as atividades solicitadas, desligam o computador e vão para casa. Quando chegam em casa, ligam a televisão para relaxar um pouco. Em tudo o que aconteceu, vocês notaram a presença do “pixel”? Ele estava presente ao menos em todas as imagens digitais que você utilizou.*

Tudo isso aconteceu e vocês nem notaram a presença do “pixel”, mas ele estava presente ao menos em todas as imagens digitais que você utilizou durante o dia.

O pixel é o único elemento que compõe uma imagem, sendo o menor ponto de uma imagem. Isso significa que, ao ampliar uma imagem, vemos todos os mínimos detalhes em pixels.

Quando as imagens digitais são ampliadas, as figuras revelam os pixels. Os pixels só formam imagens quando unidos.

Neste momento, foi solicitado que os estudantes abrissem uma fotografia registrada por eles no aplicativo *Paintbrush* e utilizassem a ferramenta *zoom* para ampliar ao máximo a fotografia (Figura 38).

Figura 38 - Fotografia registrada por estudante e ampliada, revelando os pixels



Fonte: demonstração elaborada pela autora, a partir da fotografia tirada pela aluna Evilin.

Como estávamos utilizando máquinas fotográficas digitais e celulares com câmera, não deixamos de verificar que esses aparelhos eletrônicos também contêm seus *megapixels*. Quando comentado sobre *megapixel*, os estudantes logo relataram que já tinham visto em diversas máquinas digitais o nome *megapixels*, mas não sabiam corretamente o seu significado.

Esclareci que a unidade *megapixel* foi criada para designar a quantidade de *pixels* presentes em uma imagem. Além disso, o termo se tornou um item para comparação e um fator que indica qualidade. Nas câmeras digitais, o *megapixel* é usado para indicar a quantidade de *pixels* que o produto consegue captar.

4.1.5 Encontro 5

O encontro 5 foi realizado no dia 22 de setembro de 2014, no turno da tarde, e teve uma duração de 4 horas. Foi desenvolvida a última atividade da Proposta.

A **décima terceira atividade** teve como objetivos:

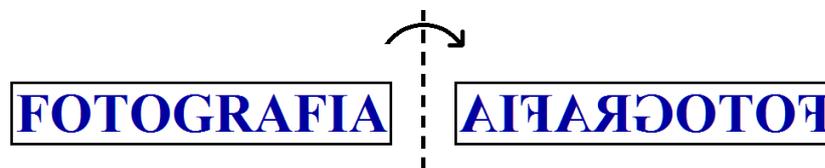
- Construir simetria de reflexão, translação e rotação, utilizando-se de fotografias;
- Analisar as Transformações Geométricas de isometria nas obras de arte;

- Elaborar obras com fotografias, utilizando-se os conceitos de simetria de reflexão, translação e rotação.

A atividade foi iniciada solicitando que os estudantes escolhessem uma fotografia registrada por eles e que abrissem no aplicativo *Paintbrush*, que oferece a ferramenta “girar/inverter”, que permite realizar transformações geométricas. Na sequência, foram apresentados os conceitos de simetria de reflexão, de translação e de rotação, mostrando exemplos nas fotografias produzidas pelos estudantes. Em seguida, os estudantes foram desafiados a realizar esses movimentos (translação, reflexão e rotação) com as fotografias escolhidas.

Para desenvolver o conceito de Simetria de Reflexão, os estudantes foram desafiados a realizar uma cópia de sua fotografia escolhida de forma a refletir a primeira. Foi explicado aos estudantes que cada reflexão tem um eixo - "a linha do espelho", que pode ser desenhada na horizontal e depois na vertical, conforme modelo elaborado na Figura 39.

Figura 39 - Modelo de Simetria de reflexão elaborado pelos estudantes



Fonte: modelo elaborado pela autora.

Para que o estudante conseguisse compreender conceito de **Translação** utilizando uma fotografia, o mesmo foi desafiado a realizar novamente uma cópia da fotografia selecionada e, nesta cópia, devia movê-la sem girá-la ou refletir. Em seguida, foi solicitado que as fotografias fossem deslocadas na mesma direção, ficando com a mesma distância de seus pontos. No caso da fotografia, foram usadas as vértices da mesma como pontos, sendo que cada translação tinha um sentido e uma distância, conforme modelo elaborado na Figura 40.

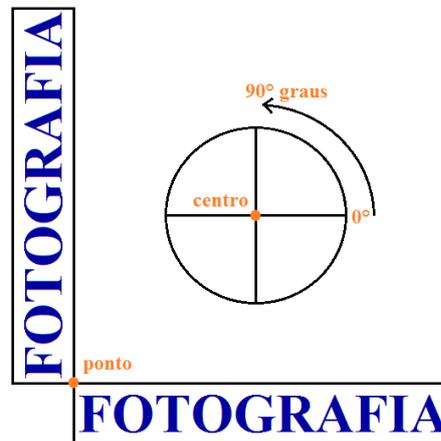
Figura 40 - Modelo de translação elaborado pelos estudantes



Fonte: modelo elaborado pela autora.

Para desenvolver o conceito de **Rotação**, os estudantes deveriam realizar novamente uma cópia da fotografia e girá-la ao redor de um ponto. Esclareceu-se aos estudantes que cada rotação tem um centro e um ângulo, conforme modelo elaborado na Figura 41.

Figura 41 - Modelo de rotação elaborado pelos estudantes

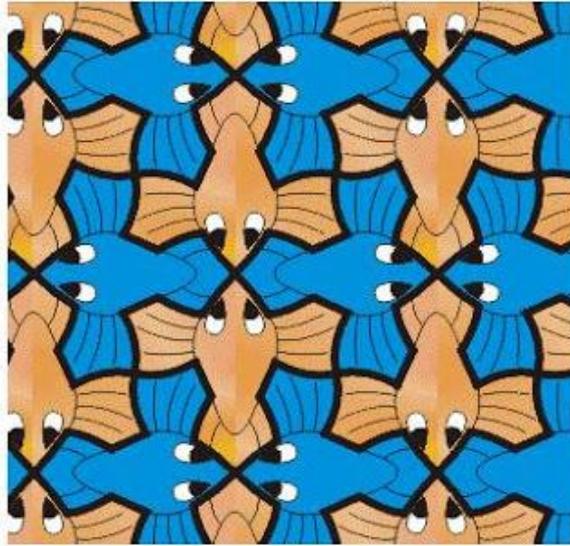


Fonte: modelo elabora pela autora.

Os alunos foram questionados acerca dos mosaicos e das possíveis transformações geradas por rotações, simetrias e translações, que podem ser feitas utilizando-se de figuras geométricas simples ou de fotografias. Para uma melhor compreensão, mostrei aos alunos alguns mosaicos do holandês Maurits Cornelis Escher (1898-1972), que é conhecido por suas famosas “figuras impossíveis” utilizando mosaicos, nos quais aplica sucessivas transformações, envolvendo rotações, reflexões e translações.

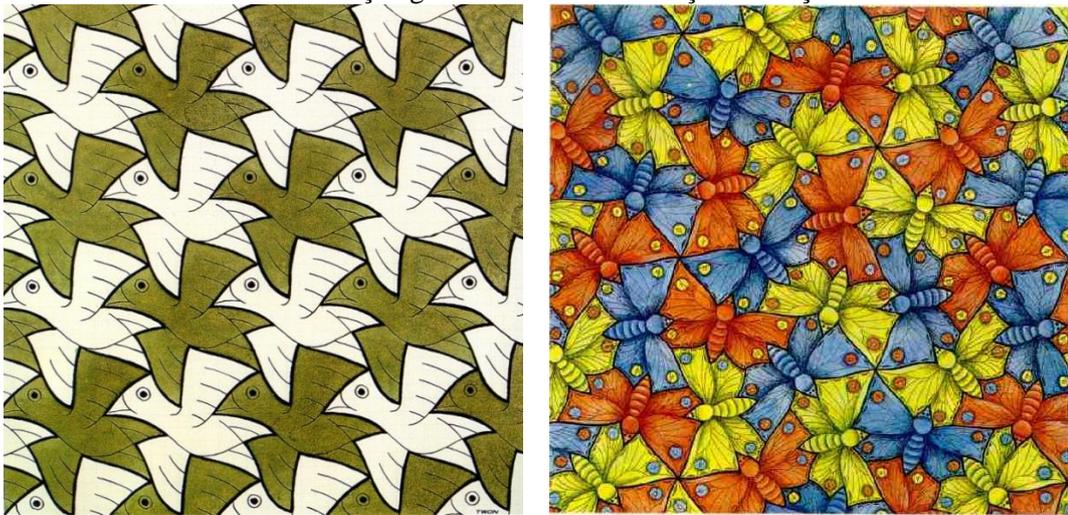
As Figuras 42 e 43, mostradas aos alunos em *slides*, foram analisadas pelos estudantes acerca da presença dos conceitos de translação, rotação e reflexão existentes em cada obra, sendo que a Figura 44 envolve mais de uma Transformação Geométrica.

Figura 42 - Obra de Escher: transformação geométrica com reflexão



Fonte: disponível em: <<http://2.bp.blogspot.com/-vz6RjWuHgqQ/Tw2k0oeoKeI/AAAAAAAADmg/hL-dZZHf6H8/s320/simetria3.JPG>>. Acesso em: 20 set. 2014.

Figura 43 – Passáreo (1959) e Lagarto/peixe/bat (1952), Obras de M. C. Escher: exemplo de transformação geométrica com translação e rotação



Fonte: disponível em: <<http://www.mcescher.com/>>. Acesso em: 20 set. 2014.

Figura 44 - Obra de Escher que envolve Translação, Rotação e Reflexão



Fonte: disponível em: <http://www.mcescher.com/>. Acesso em: 20 set. 2014.

A partir das obras de Escher, os estudantes foram desafiados a criar suas próprias obras no aplicativo *Paintbrush*, utilizando-se de fotografias registradas por eles mesmos, trabalhando os conceitos de translação, reflexão e rotação. O desafio foi rapidamente aceito e os estudantes abriram o aplicativo *Paintbrush* de imediato e selecionaram fotografias e utilizaram as ferramentas disponibilizadas no aplicativo (Figura 45).

Figura 45 - Estudantes criando obras utilizando os conceitos de translação, reflexão e rotação nas fotografias



Fonte: acervo pessoal da autora.

Ficou evidente que os estudantes gostaram muito dessa atividade e mostraram ter ficado satisfeitos com os resultados das obras com as fotografias criadas por eles.

5 ANÁLISES DAS PRODUÇÕES E DOS CAMINHOS PERCORRIDOS

*A mente que se abre à nova ideia, nunca volta ao seu tamanho original.
(Albert Einstein)*

A vida é uma eterna viagem. A cada dia se adquire novas informações, vive-se novas experiências, conhece-se novos lugares e trilham-se novos caminhos. Tudo isso contribui e muito para o enriquecimento de nossa bagagem. Porém, há momentos em que coisas diferentes nos apavoram e lugares nos assustam. Para superar esses momentos, é necessário deixar o medo de lado e encarar novos desafios. Necessitamos analisar e explorar novas experiências, abrir mão de certezas e investigar outras possibilidades, a fim de avolumar ainda mais a nossa bagagem com novos conhecimentos.

Nesse sentido, a fim de encarar novos desafios e enriquecer minha bagagem, apresento neste capítulo as análises das atividades realizadas com e pelos estudantes ao longo dos encontros. Por meio dessas atividades, buscou-se conhecer a localidade rural com a qual os estudantes convivem, assim como as condições de vida no meio rural, a civilização, as diferenças de culturas, os valores e as crenças desses estudantes e da população em geral que reside no Campo, por meio do olhar dos estudantes fotógrafos para as paisagens registradas, assim como as aprendizagens percebidas e as potencialidades das fotografias para o ensino de proporção e geometria.

Ao longo das atividades, os estudantes produziram 1.258 fotografias, conforme Tabela 2, sendo que muitas delas são dos mesmos objetos a partir de ângulos diversos. Já outras são várias fotografias em sequência.

Tabela 2 - Número de fotografias produzidas pelos estudantes

Estudante	Número de fotografias registradas
Daniel	179
Denilson	65
Douglas H.	81
Douglas K.	88
Eliana	213
Evilin	69
Fabiano	28
Felipe L.	92
Felipe V.	93
Francine	221
Talia	129
Total de fotografias	1258

Fonte: dados coletados pela autora durante os encontros.

Para as análises, foram selecionadas 57 fotografias, considerando a qualidade da fotografia, a criatividade e a recorrência do objeto fotografado (considerando que muitos lugares e objetos foram fotografados por diferentes estudantes). Dessa primeira grande amostra, foram elencados os elementos de análise que geraram três categorias, sendo elas: a) o olhar dos estudantes fotógrafos para as paisagens; b) potencialidades da fotografia para o ensino de Geometria e Proporção, assim como as aprendizagens percebidas, que serão apresentadas nesse capítulo.

5.1 O OLHAR DOS ESTUDANTES FOTÓGRAFOS PARA AS PAISAGENS

Na seleção das fotografias para essa categoria foi levado em consideração o fato de que um dos objetivos dessa pesquisa é identificar e reconhecer elementos da vida cotidiana dos estudantes das turmas de 8º ano e 8ª série/9º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório, do município de Herveiras, Rio Grande do Sul. Esses personagens se caracterizam como estudantes de uma escola do Campo, promovendo uma análise de leitura e interpretação da paisagem do município, através das fotografias tiradas pelos próprios estudantes, demonstrando o quanto a fotografia pode ser utilizada como recurso didático nesse tipo de atividade.

As fotografias foram produzidas a partir de uma atividade constituída por um passeio pela localidade escolar, em que os estudantes produziram fotografias a partir de cenas de seu

cotidiano, de objetos e de lugares que lhes chamavam a atenção. Como destaque no capítulo 4, foram disponibilizadas máquinas fotográficas e celulares com câmera digital para que cada estudante produzisse suas fotografias. Em outro momento, os estudantes fotografaram suas residências, casas e arredores.

Foram selecionadas 46 fotografias que serão analisadas com mais profundidade na seguinte categoria: olhar dos estudantes fotógrafos.

Trabalhos como os de Essus (1990) apresentam análises de imagens fotográficas descrevendo detalhes da sociabilidade de centros urbanos e rurais.

Imagens eternas dos contornos dos morros e da imensidão do mar. Imagens da cidade no vaivém dos automóveis e na majestade dos prédios. Imagens das pessoas caminhando conta o fundo de vitrines e sinais luminosos. Imagens de lazer e excitação no formigueiro da praia dominical. Imagens claras, nítidas e monocromáticas, variando em tons de cinza e marrom. [...] Nesse processo, um mundo de signos é produzido na experiência coletiva, fornecendo a tônica do tempo vivido. Signos que emergem no presente como possibilidade de compreensão de uma certa versão de passado. (ESSUS, 1990, p. 25).

É nesse contexto que as imagens fotográficas serão analisadas, a partir do olhar sobre o espaço em que vivem os estudantes investigados.

Essas fotografias foram registradas pelos estudantes participantes da presente pesquisa no dia 8 do mês de setembro de 2014, quando os estudantes tiveram uma visão privilegiada no momento do “clic” fotográfico, capturando diversas imagens fotográficas do espaço em que convivem e transitam frequentemente.

A análise das fotografias seguiu as três fases distintas propostas por Gomes (2002, p. 75-76), que são: “[...] a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados obtidos e interpretação”. A pré-análise é a fase na qual o material é organizado, com a escolha das fotografias que serão submetidas à análise. A exploração do material, segundo Gomes (2002, p.76), “[...] pressupõe aplicar o que foi definido na pré-análise”, relacionando elementos do conteúdo coletado com os referenciais teóricos. Já na fase de tratamento e de interpretação dos resultados foram feitos agrupamentos por categorias temáticas, classificando os elementos segundo suas semelhanças e diferenciações, para realizar, em seguida, o reagrupamento dos dados em função de características comuns.

A partir da classificação das fotografias e a leitura das possíveis intencionalidades dos resultados as fotografias foram agrupadas em quatro subcategorias principais, sendo elas: a) a beleza e a harmonia do Campo - a natureza em destaque; b) a destruição do Campo - contradições; c) sinais de modernização no processo produtivo e da vida do Campo; d) as moradias dos estudantes: modos de viver.

Utilizar a fotografia como recurso didático significa compreender a amplitude que ela potencializa, pois além de se relacionar com a realidade, é suscetível a diversos significados, ou seja, a múltiplas interpretações de uma mesma realidade.

Toda a imagem é portadora de uma dupla mensagem: uma codificada (conotação), que remete a um determinado saber cultural e seus significados, e outra não codificada (denotação), cujo caráter analógico pressupõe a capacidade da imagem de reproduzir o real. (FELDMAN-BIANCO E LEITE, 1998, p.78).

A noção de conotação da imagem fotográfica citada por Feldman-Bianco e Leite (1998) se refere aquilo que a imagem sugere e/ou faz pensar o leitor pensar. É o uso do signo em seu sentido figurado e se refere a associações sugeridas pela imagem registrada na fotografia. A noção de denotação da imagem fotográfica remete à descrição de objetos, pessoas e ações, ou seja, é a imagem que se vê “objetivamente”. É o uso do signo em seu sentido real.

A fotografia registra um determinado acontecimento, tornando-se um expressivo meio de documentação, de reflexão e de comunicação. Assim, neste trabalho, a intenção é apresentar o que os estudantes fotografaram de seu ambiente físico e social e analisar de forma conotativa aquilo que a imagem pode revelar para além dela, os detalhes, construir significações de modo a identificar e perceber detalhes da vida do Campo. Por outro lado, traduz-se no olhar particular da professora-pesquisadora que seleciona as fotografias que de algum modo lhe chamaram a atenção, desacomodaram e que se tornaram objeto de análise. Ou seja, eu olhar, enquanto participante de todo o processo, enquanto professora e pesquisadora, enquanto intencionalidades minhas, direcionadas pelo desejo de buscar respostas à questão norteadora dessa pesquisa e também considerando minhas experiências com o lugar, as paisagens e vivências anteriores com esse objeto, fotografias.

Ainda é bom lembrar que existe o olhar do leitor que também tem suas próprias experiências e pode realizar interpretações outras. O fato de eu ter frequentado a localidade e ter uma pré-percepção do lugar, favorece, de certo modo, a análise das fotografias, diferentemente de quem olha com outro lugar e sem nenhuma experiência com aquela localidade, escola ou estudantes. Conforme afirma Burke (2004, p. 180),

[...] leitores de imagens fotográficas que vivem numa cultura ou num período diferentes daqueles no qual as imagens foram produzidas se deparam com problemas mais sérios do que leitores contemporâneos à época da produção. Entre os problemas está o da identificação das convenções narrativas ou “discurso”.

As imagens fotográficas permitem uma leitura plural, ou seja, proporciona várias interpretações para diferentes leitores.

A fotografia disponibiliza um conjunto de elementos de significação para tentar “traduzir” para o leitor o significado que construiu quando fez um recorte de um espaço num determinado tempo da realidade, ou seja, quando fotografou. Cabe ao leitor interpretar da maneira que lhe parece mais verdadeira e próxima do real. (FELDMAN-BIANCO E LEITE, 1998, p. 198).

Dessa forma, a multiplicidade de sentidos que uma fotografia apresenta pode ser interpretada. Porém, é necessário efetuar uma análise crítica da imagem, assim como se faz com os textos. Segundo Kossoy (2001, p. 38), a realidade da fotografia reside nas múltiplas interpretações, nas diferentes leituras que cada receptor dela faz num dado momento. “Tratamos, pois, de uma expressão peculiar que suscita inúmeras interpretações”. De qualquer forma, essa interpretação será sempre pessoal, múltipla e subjetiva, pois a mesma poderá ser lida de forma distinta por outras pessoas.

Foi selecionada fotografia por fotografia, visando contar uma história e retratar a cultura de uma localidade. Neste sentido, recorri a *etnografia*³¹, que estuda as características antropológicas, sociais e culturais de um determinado grupo na sociedade. No decorrer das leituras, aproximei-me pela fotoetnografia, que se constitui como uma das modalidades da *antropologia*³². Esse termo se enquadra com mais precisão no presente trabalho, pois segundo Achutti (2004), quando a fotografia é utilizada como instrumento principal no trabalho etnográfico, esta se torna fotoetnografia, o que, para Achutti (2004, p. 115), “[...] é proposto como um outro leque de informações, que permite um olhar diferente”.

Neste sentido, a fotoetnografia permite um olhar panorâmico, uma observação pacífica e paciente, e, ao mesmo tempo, proporciona verificar as características da localidade e da comunidade.

A fotografia é uma aprendizagem de observação paciente, elaboração minuciosa de diferentes estratégias de aproximação com o objeto, desenvolvimento de uma percepção seletiva, uma vigilância constante e uma grande rapidez que permite captar o acontecimento instantaneamente. É a utilização de um aparelho provido da dupla capacidade de subjetivar a realidade. (ACHUTTI, 2004, p.111).

Possibilita a exploração temporal do lugar e de um momento muitas vezes único. Nas fotografias selecionadas, observa-se frequentemente a presença de árvores e plantas, prevalecendo o olhar sobre o ambiente físico que, para o meio rural, tem suma importância. O que destaque na presente pesquisa é o fato de os estudantes estarem livres para fotografar o que

³¹ *Etnografia* é a ciência das etnias, do grego *ethos* (cultura) + *grafe* (escrita), que, segundo Achutti (2004, p. 93), é um trabalho interpretativo que visa uma composição que mostra a singularidade cultural de um determinado grupo social. É o estudo descritivo da cultura dos povos, sua língua, raça, religião, hábitos etc.

³² *Antropologia* é uma ciência que tende descrever e a interpretar o comportamento humano da forma mais próxima possível da realidade e da palavra do outro, de forma a contribuir para uma melhor comunicação intercultural. (ACHUTTI, 2004, p. 78).

lhes chamassem a sua atenção, mas, mesmo assim, optaram por fotografar objetos da natureza, ao invés de pessoas ou construções que revelassem a presença humana.

5.1.1 A beleza e a harmonia do Campo: a natureza em destaque.

Ao me deparar com as imagens fotográficas, automaticamente fiz uma análise daquelas que, de alguma forma, prenderam o meu olhar, não necessariamente as que considerei bonitas, mas, sim, aquelas em que percebi uma beleza subjetiva. Essa beleza muitas vezes é perceptível na sutileza dos detalhes, sentimentos e emoções de quem observa a fotografia.

No Dicionário Aurélio, a palavra beleza se refere a “algo belo, muito agradável”. Tal descrição reforça a teoria de que a beleza está nos olhos de quem observa. Para Eco (2004), a beleza, relativo ao belo, seria tudo aquilo que agrada a visualidade e o imaginário das pessoas, associado, por sua vez, à harmonia, ao equilíbrio, ao maravilhoso e a diversas outras qualidades. Porém, essa definição de beleza vai depender dos princípios estéticos de cada época e de cada cultura, pois, segundo Eco (2007, p. 10), “[...] os conceitos de belo e feio são relativos aos períodos históricos ou as várias culturas”. Cabe ressaltar que há diversas definições acerca da beleza, do belo ou do harmônico, e que são alvos de inquietações de muitos filósofos há muitos anos. Por esse motivo, a beleza e a harmonia aqui destacadas têm o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre a localidade do Campo e de valorizar a identidade local e cultural dos estudantes pesquisados, destacando as qualidades da localidade.

A estudante Francine registrou três cenas nas Figuras 46 e 47, que destaquei pela qualidade da imagem e pela beleza provocada pela luminosidade do sol. Percebe-se nessas fotografias uma luz muito intensa provocada pela claridade do sol que banha suavemente os galhos da árvore. Essa luz, a princípio com uma tonalidade muito clara, surge logo após o nascer dos primeiros raios de sol e vai se tornando cada vez mais clara à medida que os minutos passam. Não sei ao certo a preferência da estudante por esses registros, mas talvez por serem as árvores características da localidade, ou pode ter sido movida pela emoção visual causada pelo brilho da luz do sol que a inspirou. O que posso afirmar é que a estudante obteve belíssimas imagens que exemplificam a beleza existente na natureza e que foi valorizada pela fotografia.

Figura 46 - Beleza do Campo com raios de sol



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Francine.

Figura 47 - Beleza do Campo com a luz do sol



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Francine.

A Figura 47 traz uma cerca com fios de arames que dividem a estrada de uma propriedade rural. Ao fundo da imagem, há uma enorme área verde, com muita vegetação e morros. Nestas paisagens, além da presença da luz solar sobre a localidade, pode-se verificar

que nas fotografias da Figura 46, o primeiro plano é composto por uma árvore que se encontra mais próxima de quem observa a fotografia. Mais ao fundo, encontram-se galpões, que na localidade são utilizados para armazenamento do Fumo (Tabaco), planta cultivada na região, e também em outros casos são usados para guardar pasto e grãos, que servem de alimentos aos animais. Na Figura 47, o primeiro plano é composto por um poste de madeira que se encontra mais próximo de quem observa, e que serve de apoio para os fios de arame que são utilizados para demarcar as propriedades rurais, para conter a passagem dos bovinos e para limitar a estrada da propriedade. Mais ao fundo, observa-se a faixa de vegetação, que representa uma área de pastagem de animais.

As fotografias com paisagens, em seu conjunto, compõem “culturas”, pois firmam, selam e carimbam uma identidade cultural. Segundo Cosgrove (2004, p. 98), “[...] a paisagem, de fato, é uma ‘maneira de ver’, uma maneira de compor e harmonizar o mundo externo em uma ‘cena’, em uma unidade visual”, baseando-se, assim, nos elementos físicos e culturais daquela localidade.

Com as diversas imagens fotografadas pelos estudantes, é possível inferir que as fotografias mostram não somente elementos da natureza, mas também algumas intervenções do homem, como, por exemplo, as ruas estreitas sem pavimentação, com grandes desníveis de terras, com pouco movimento de veículos, algo que se contrapõe às áreas de cultivo agrícola em meio a imensas áreas verdes e montes, como se pode visualizar nas fotografias da Figura 48, registradas pelos estudantes Daniel e Douglas K., respectivamente.

Figura 48 - Paisagens que mostram a beleza do Campo



Fonte: registros fotográficos realizados pelos estudantes Daniel e Douglas K.

São imagens que nos transmitem tranquilidade, sossego e paz, com espaços que parecem tão calmos, que até representam não serem reais, se comparados às paisagens

urbanas, as quais destaco nas Figuras 49 e 50, registradas pelo estudante Felipe V. e pela estudante Francine, que tiveram uma visão privilegiada e captaram imagens admiráveis.

Figura 49 - Paisagem 1 da beleza do Campo



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Felipe V.

Figura 50 - Paisagem 2 da beleza do Campo



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Francine.

Nestas fotografias foi possível observar uma visão panorâmica da área campestre do município, com seus morros espalhados sem uniformidade. Observa-se que a natureza é muito evidente em meio às lavouras com árvores ao fundo, sendo possível visualizar os cerros, os quais se misturam com o azulado céu, não sendo possível estabelecer com precisão os limites do céu azul sem nuvens, com os dos cerros esverdeados, compondo, dessa forma, um visual belíssimo da paisagem rural da localidade onde convivem os estudantes participantes da presente pesquisa.

No trabalho de ver e rever as fotografias apresentadas nessa pesquisa, observou-se que a presença de pessoas era muito rara. Nas pouquíssimas fotografias em que as mesmas aparecem, foi possível evidenciar, conforme Figura 51, o registro de um homem que está passando com sua carroça puxada por dois animais bovinos. Com um sorriso simpático no rosto, ele posou para as fotos dos estudantes.

Figura 51 - Presença humana no Campo



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Francine.

Essa tranquilidade, que pode ser capturada da fotografia, pode reforçar uma crença nostálgica sobre a vida no Campo, crença esta muitas vezes compartilhada por populações dos centros urbanos.

Segundo Martins (2011, p. 68), o importante da fotografia está no imaginário social de que ela é meio e na imaginação mediadora que suscita, “o observador ‘lê’ a fotografia

indiretamente, através da compreensão que dela tem o homem comum, da interpretação da vida social e da consciência social de que ela é instrumento e expressão”.

Ao observar com mais cuidado as fotografias que apresentavam paisagens, percebi que muitos estudantes destacaram com delicadeza as flores, as plantas e os frutos, como se desejassem que, ao olhar, pudéssemos ser envolvidos por suas fragrâncias e harmonia, das quais apresento as fotografias (Figura 52) da estudante Francine, que detalhou as gotas do orvalho nas pétalas que brilha com o reflexo da luz do sol.

Figura 52 - Paisagem da beleza do Campo: orvalho nas flores



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Fancine.

A imagem fotográfica, de acordo com Dantas (1999, p. 5), “[...] têm o poder de desacelerar o olhar para ver, no detalhe, enunciado, valores, desejos e compor narrativas que revelam sentidos diversos”. Essa desaceleração nos permite analisar melhor os elementos, ou seja, a fotografia imóvel permite compreender e analisar detalhes que muitas vezes passam despercebidos no cotidiano, mas que têm importante papel cultural local.

Sob essa perspectiva, destaco ainda a Figura 53, registrada pela estudante Eliana, na qual ao centro da fotografia os pés de arbustos de flores de *azaleia*³³ roubam a cena.

³³ *Azaleia* é um arbusto de flores que precisa de um solo bem drenado e de uma exposição sombreada e fresca. Originalmente produz flores rosas, roxas e brancas. Sua floração ocorre justamente nos meses de inverno e traz um pouco de colorido num período em que a maioria das plantas se encontra em repouso. Disponível em: <<http://www.jardimdeflores.com.br/floresefolhas/azaleia.html>>. Acesso em: 24 abr. 2015.

Figura 53 - Paisagem da beleza do Campo: flores



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Eliana.

As flores de azaleia são as protagonistas da imagem que anunciam o fim da estação do inverno e o início da chegada da primavera na localidade. Às 8 horas e 30 minutos da manhã foi o horário desta cena. O verde da vegetação que entornam os arbustos se contrastam com o colorido das flores de azaleia, configurando-se em panos de fundo da paisagem, pois as flores da azaleia se impõem e brigam com o céu azul para serem elas o grande destaque na fotografia. Essa fotografia permite a exploração temporal do lugar, do tempo e de um instante único. Eis que a estudante Eliana registrou a primavera que se aproximava no município de Herveiras.

Através dessas fotografias, foi possível ressaltar algumas das qualidades da localidade, a partir do destaque da beleza e da harmonia que a natureza do Campo oferece, evidenciando as belas paisagens da localidade rural, onde a natureza foi o grande cenário. Segundo Ruiz (2008, p. 20), “[...] a fotografia, além de ser o registro dos locais e dos fatos, nos leva a lugares que ainda não visitamos. Da mesma forma, também pode ser considerada como uma fonte importante de dados, fatos e informações que, se soubermos explorar corretamente, transformam-se em um poderoso recurso didático”. Nesse sentido, a exploração dos fatos e dados fotografados nem sempre são belos e harmônicos na natureza. Convém também ressaltar que a localidade possui outras características contraditórias. Essas, por sua vez, registradas pelos estudantes em algumas fotografias e que se apresentam feias ao primeiro olhar, mas, no entanto, são fortes e significativos retratos da realidade.

5.1.2 A destruição do Campo: contradições

Ao me debruçar sobre essas fotografias e verificar quais apresentam a contradição da beleza e da harmonia, associando-se neste caso ao feio, que, segundo Seicncman (2008), tem a conotação daquilo que perturba e que causa desordem, incômodo e caos, percebi que essas fotografias apareceram em menor quantidade, pois os estudantes, por sua vez, preferiram registrar mais o que é belo e harmônico na localidade.

Tal fato nos faz pensar sobre o imaginário de homem do Campo que foi sendo construído culturalmente no Brasil em que predomina uma concepção de homem do Campo em que elementos como tranquilidade e harmonia são reforçados pelos diversos meios de comunicação (jornal, revista, televisão etc.). Exemplo disso são as histórias de um personagem muito conhecido, Chico Bento, criado em 1961, pelo cartunista brasileiro Maurício de Souza, que de algum modo representa o homem do Campo. Segundo Cório (2006), esse personagem é muito conhecido por suas características que falam do amor à natureza, da pureza, da simplicidade e da “falta de pressa”. Fatores esses que muito bem caracterizam algumas pessoas que moram no Campo.

Mora numa casa simples de um sítio perto de uma vila, com uma igreja, pracinha, escola rural, poucas casas e nenhum carro nas ruas. Um ambiente calmo e tranquilo, onde todos se cumprimentam e se conhecem pelos nomes. Representa o bucólico: seu ideal de vida preserva as belezas do cenário rural, a ingenuidade dos costumes, o cotidiano tranquilo em contato com a natureza, e seu ambiente é um mundo imaginário de paz e felicidade em contraste com a vida urbana. (CÓRIO, 2006, p.128-129).

O autor desse personagem apresenta a vida rural idealizada e exalta os valores tradicionais de uma sociedade conservadora. No entanto, para quem convive diariamente no Campo a realidade se mostra outra, pois a luta pela sobrevivência, o cansaço e o trabalho são elementos que problematizam e desafiam a concepção idealizada de uma vida tranquila, serena e em harmonia entre e nas populações do Campo.

Neste contexto problematizador, identifiquei imagens fotográficas que mostram o descaso com o espaço público, condição essa registrada nas estradas estreitas e com desníveis, como se pode observar na Figura 54, dificultando a passagem de veículos maiores. São estradas sem pavimentação e sem canalização de esgoto, conforme a Figura 55.

Figura 54 - Problemas na localidade rural: estradas sem pavimentação



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Felipe V.

Figura 55 - Problemas na localidade rural, ruas sem canalização de esgoto



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Fabiano.

Além do mais, o acúmulo de lixo e entulho nas extremidades da estrada, conforme mostram as Figuras 56 e 57, dificultam o acesso de pessoas e de animais a determinados locais. Essa constatação pode ser percebida ao analisar a Figura 56, em que uma galinha que

andava solta pela estrada foi fotografada tentando desviar de uma sacola plástica supostamente jogada como lixo na estrada.

Figura 56 - Problemas na localidade rural, estradas com lixo



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Daniel.

Figura 57 - Problemas na localidade rural, estradas com lixo e entulhos



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Francine.

Assim como a própria natureza, a região apresenta uma abundância em flora e fauna. Ocorrem, assim, muitas mortes de animais pelas estradas sem a preocupação maior das pessoas, como é o exemplo da Figura 58, em que o estudante registrou um pássaro morto encontrado na estrada.

Figura 58 - Problemas na localidade rural, morte de animais



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Felipe V.

A Figura 59, registrada pela estudante Eliana, mostra um *estábulo*³⁴, local que abriga o gado de leite que são ordenhados e muitas vezes alimentados. Na fotografia, percebe-se a presença desses animais contidos por *canzils de madeira*³⁵, chamados pelas pessoas da localidade de *baias*³⁶, onde os animais são presos em repartições que se encontram próximas umas das outras e alcançam individualmente o alimento. A alimentação é dada em cochos situados ao longo do corredor, nos quais é colocada a silagem ou ração, facilitando, assim, o controle da higiene e o manejo dos animais.

³⁴ *Estábulo* é assim denominado o estabelecimento localizado em zona rural ou suburbana, de preferência destinado à produção e refrigeração de leite para consumo. Conforme decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, art. 25 inciso 2. Disponível em: <<http://www.agrodefesa.go.gov.br/index.php/publicacoes/insp-legislacoes/federal/99-decreto-30691/file>>. Acesso em: 04 jun. 2015.

³⁵ *Canzil de madeira* é cada um dos dois paus de madeira presos à canga entre os quais se mete o pescoço do bovino. Disponível em: <<http://www.dicio.com.br/canzil/>>. Acesso em: 02 de jun. 2015

³⁶ *Baias* são lugares que possuem divisões ou seções divididas por tábuas e que são utilizadas para abrigar animais, principalmente, os cavalos. Disponível em: <http://www.dicio.com.br/baia_2/>. Acesso em: 04 jun. 2015.

Figura 59 - Problemas na localidade rural, estábulo com acúmulo de água e umidade



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Talia.

O estábulo tem como função maximizar a ventilação natural e deve ser construído em locais amplos e arejados para aproveitar os ventos e o sol, predominantes no verão, como se pode observar na Figura 59. A ventilação permite a circulação de ar fresco, uma vez que a compostagem gera calor adicional e umidade, que deve ser eliminada do seu interior, algo que é especialmente importante no verão. O espaço interno desse estábulo é em declive, permitindo o escoamento dos dejetos, restos alimentares e água da chuva, que normalmente ficam acumulados. Percebe-se na fotografia que os agricultores exploram a atividade leiteira nesse estábulo de chão batido. No entanto, na parte externa é possível observar que não ocorrem os cuidados necessários. Nota-se que ocorre o acúmulo de água, sendo muitas vezes com dejetos que podem transmitir doenças tanto para as pessoas que ali transitam como para os animais e o produto leite.

Fotografias desse tipo exploram as contradições e a intervenção humana no ambiente, o que nem sempre é feito de forma sustentável.

5.1.3 Sinais de modernização no processo produtivo e da vida do Campo

O meio rural vem passando por diversas mudanças estruturais, decorrentes principalmente do processo de modernização no processo produtivo e da vida do Campo.

Essas mudanças modificam muitas vezes os modos de vida dos moradores do Campo que buscam novos estilos de vida e acabam incorporando novos valores e rotinas que consideram como mais modernas.

A localidade em que convivem os estudantes pesquisados apresenta fortemente atividades agrícolas e de fomicultura. Entretanto, é perceptível a intervenção de características de urbanização, ou seja, o aparecimento de características ou particularidades urbanas na localidade. Para Santos e Souza (2013, p. 45), “[...] o aparecimento de certas práticas culturais numa área rural é considerada prova de que a população rural está sendo urbanizada ou sofrendo urbanização (MEC/FAE, 1987)”. Neste sentido, muitos dos processos que movimentam o meio rural têm sua origem na cidade, sendo que muitas atividades que antes eram particularidades do meio urbano estão sendo inseridas no Campo.

Em geral, essa modernização no processo produtivo do Campo observada na localidade pesquisada consiste em adotar técnicas mais avançadas para facilitar o trabalho agrícola de cultivo, utilizando equipamentos e elementos agrícolas que facilitam o trabalho na lavoura, conforme mostra o registro de um trator na Figura 60, feito pelo estudante Douglas H.

Figura 60 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: trator



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Douglas H.

Segundo Guimarães (1982), a utilização desses equipamentos (máquinas) não seria necessariamente um processo onde o Campo estaria se modernizando, mas, sim, uma etapa

onde a indústria estaria modernizando o Campo. Tal etapa é apresentada pelo autor em dois momentos. O momento espontâneo, que se inicia com o uso de uma tecnologia primária representada pelos adubos naturais e pelos arados, sendo esse último um equipamento operado pela força animal em substituição à força humana, conforme mostra a Figura 61, feita pelo estudante Denilson. Nela, aparece um arado de ferro simples utilizado para lavrar o campo, ou seja, cortar, elevar e inverter o solo para melhorar a infiltração de água, incorporação de adubos e fertilizantes. Além de controlar as ervas daninhas, ainda diminui o esforço homem, pois o mesmo é operado pela força animal.

Figura 61 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: arado



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Denilson.

O momento chamado por Guimarães (1982) de industrialização dirigida é aquele quando ocorre a substituição dos adubos naturais pelos artificiais e muitos equipamentos agrícolas simples por outros mais complexos, como é possível observar na Figura 62, registrada pelo estudante Felipe V., e que mostra um galpão de uma propriedade rural com diversos sacos de adubo, calcário e fertilizantes produzidos industrialmente. O uso desses produtos está cada vez mais frequente, pois auxiliam na diminuição das perdas na lavoura.

Figura 62 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: sacos de adubo e fertilizantes industrializados



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Felipe V.

Na Figura 63, feita pela estudante Francine, observa-se um equipamento utilizado na lavoura que facilita muito o trabalho dos agricultores, o distribuidor de fertilizantes, adubo, calcário e sementes, que é de fácil manuseio, proveniente de indústrias de grande porte.

Figura 63 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: Distribuidor de adubo calcário



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Francine.

Segundo Guimarães (1982, p. 88), cada passo efetuado à frente nesse processo “[...] significa para o homem do Campo a eliminação de tarefas penosas e a aproximação de suas aspirações de bem-estar e liberdade”.

Desse modo, as transformações que gradualmente vêm ocorrendo no espaço rural, por meio da inserção de novas tecnologias ao processo produtivo (modernização da agricultura), podem ser observadas também no espaço público, como se pode verificar na Figura 64, que foi registrada pelo estudante Douglas H. A referida fotografia mostra uma parada de ônibus com proteção para chuvas distribuídas em diversos pontos do município, facilitando e beneficiando os moradores que dependem do transporte público.

Figura 64 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: Paradas de ônibus com proteção para chuva



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Douglas H.

Como o município de Herveiras apresenta uma grande área rural, novas técnicas de recolhimento da água estão sendo utilizadas. Na Figura 65, feita pelo estudante Felipe L., pode-se observar uma grande caixa d'água que serve como reservatório e beneficia várias famílias. Muitas dessas caixas d'água são fornecidas pela prefeitura do município que, apesar de dispor de água tratada para consumo, ainda há localidades que, devido ao desnível do solo e morros muito elevados, o sistema hídrico não chega, deixando algumas comunidades bastante carentes quanto ao acúmulo de água, sendo necessária a instalação dessas caixas d'água para que essas famílias tenham água potável. Na localidade, muitas famílias estão optando pela aquisição de caixas d'água particulares que são instaladas em locais

improvisados, como em árvores, conforme podemos observar na Figura 66, acarretando, assim, para algumas famílias, a necessidade de investimentos em *infraestrutura*³⁷.

Figura 65 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: investindo em infraestrutura, caixas d'água



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Felipe L.

³⁷ *Infraestrutura* designa os serviços ou obras públicas que fazem parte de um ambiente urbano, como, por exemplo, rede de energia elétrica, rede de saneamento básico, rede de gás, edifícios utilizados para fins públicos etc. Disponível em: <<http://www.significados.com.br/infraestrutura/>>. Acesso em: 07 jun. 2015.

Figura 66 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: investindo em infraestrutura, caixas d'água



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Eliana.

Das infraestruturas básicas da vida urbana que estão mais presentes no Campo, as mais comuns são a eletricidade e o gás de cozinha, acompanhados pelo automóvel, a televisão, os eletrodomésticos. Segundo Lefebvre (1969), na população rural os jovens são os que estão contribuindo mais ativamente para essa rápida assimilação de coisas e representações vindas da cidade, sendo que esses elementos muitas vezes estão diretamente associados aos meios de transporte e de comunicação. Na Figura 67, feita pelo estudante Denilson, observa-se uma *antena parabólica*³⁸ instalada em uma propriedade rural da localidade que capta sinal de vários canais de televisão. Neste sentido, Oliven (2006, p. 210-211) salienta que “[...] as tradições florescem em situações de modernização”, no sentido de induzir famílias na busca de informação, conforto e modernidade.

³⁸ *Antena Parabólica* é uma antena de arco de alumínio com tela utilizado para captar sinais de rádio e televisão. Reflete sinais de satélite que vêm em todas as direções para o centro da antena. As antenas parabólicas são utilizadas de forma que o número de canais recebidos através do satélite é consideravelmente maior. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Antena_parab%C3%B3lica>. Acesso em: 06 jun. de 2015.

Figura 67 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: antena Parabólica



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Denilson.

Uma das principais contribuições para a modernização e para a infraestrutura do município é a construção da rodovia RSC-153 que passa pelo município de Herveiras (RS). A mesma foi registrada na Figura 68, feita pelo estudante Douglas K., que reside às margens da referida rodovia.

Figura 68 - Sinais de Modernização no processo produtivo e da vida do Campo: RSC-153 asfaltada



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Douglas K.

Em dezembro de 2010, a pavimentação asfáltica da rodovia foi concluída e inaugurada, permitindo e facilitando o acesso de veículos, transportes, bem como a aquisição e a venda de produtos agrícolas e industrializados. Observa-se, no lado esquerdo da fotografia, um canteiro de acesso à área urbana do município de Herveiras, que contém uma rua pavimentada, com saneamento, comércio atacado e logístico, prefeitura e residências. Neste sentido, Caldart (2006) explica que,

[...] o território do Campo deve ser compreendido para muito além de um espaço de produção agrícola. O Campo é território de produção de vida; de produção de novas relações sociais; de novas relações entre os homens e a natureza; entre o rural e o urbano. O Campo é um território de produção de história e cultura, de luta de resistência dos sujeitos que ali vivem. (CALDART, 2006, p. 8).

Assim, nesse processo, segundo Gómez (2001), o Campo é compreendido como um conjunto de regiões ou territórios em que as pessoas realizam diferentes atividades, tais como: agricultura, indústrias pequenas e médias, comércio, serviços, pecuária, entre outros. Neste caso, para a autora, ocorre uma transformação social, quando há uma passagem da produção agrícola para a produção industrial no Campo. No município de Herveiras, por exemplo, isso tem acontecido em diversas localidades, principalmente na área urbana do município, que gradativamente vem crescendo com o avanço do capitalismo e com o desenvolvimento tecnológico, cada vez mais presente no Campo.

5.1.4 As moradias dos estudantes: modos de viver

Ao me debruçar sobre as fotografias que os estudantes registraram em suas moradias, analisei, investiguei, aproximei e concentrei meu olhar em pontos como espaços e objetos que me chamaram a atenção. Esses espaços e objetos foram os principais eixos da etnografia que auxiliaram na descrição das moradias e nos modos de viver dos estudantes pesquisados. Cabe ressaltar que a interpretação construída aqui teve um trabalho de campo muito extenso, pois cada fotografia registrada nessa atividade é um documento singular. No entanto, a falta do hábito de escrever se configura em um dos principais empecilhos para o desenvolvimento de uma reflexão com uma linguagem mais apurada.

As moradias analisadas no meio rural transcendem os limites da casa, sendo mais conveniente considerá-las em relação ao uso do espaço, pois o espaço onde residem os estudantes reflete o modo de vida, em sua implantação, distribuição de ambientes, formas, exercendo influência sobre a composição da família, da cultura, das condições do ambiente e

do tipo de trabalho. Segundo Duprat (1960), a casa é para o trabalhador rural um elemento indispensável de trabalho, pois ela está ligada à terra, e é nela que se constitui e se desenvolve a família. Segundo Costa (1995), a moradia abrange todos os elementos do estabelecimento rural, como a casa, as dependências de serviço, as pastagens, os jardins, as estradas, os caminhos etc.

As moradias rurais se apresentam muito variadas devido as conseqüentes diferenças de meio geográfico. Portanto, não existe um padrão de moradia rural, mas, sim, características que vão sendo apropriadas conforme cada realidade, como podemos visualizar na Figura 69, da estudante Talia. O registro mostra uma casa rural aparentemente rústica, construída de madeira, com telhados de duas ou de quatro águas, cobertos com telhas francesas que se prolongam até a varanda, evitando o calor e as chuvas, características do local.

Figura 69 - Moradia dos estudantes: casa 1



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Talia.

Observa-se o chão de terra batida, no qual a casa de assoalho de madeira foi construída sobre pequenos pilares de cimento e tijolos que protegem o assoalho do clima úmido, isolando-o do chão frequentemente molhado por chuvas, evitando a umidade. Segundo Keller (1970), quando construídas nas várzeas ou em desníveis do solo, em geral,

[...] a casa ergue-se sobre estacas para proteger a estrutura inferior de madeira contra a umidade dos fundos aluviais. Se forem construídas na encosta de um morro ou colina, a parte de trás da casa apoia-se sobre o declive, sendo então comumente a parte inferior aberta aproveitada para abrigo à criação doméstica. (KELLER, 1970, p. 337).

Conforme o autor, a parte inferior aberta da casa serve muitas vezes de abrigo para alguns animais domésticos. Dessa forma, podemos visualizar na Figura 70, da estudante Talia, o registro de seu cão amarrado em uma árvore próximo a casa, onde supostamente deve se abrigar na parte inferior da mesma. Em moradias rurais é comum ver animais domésticos criados soltos pelas propriedades tendo acesso ao campo, matas e outros ambientes. Ao observar essa fotografia, questiono-me o motivo desse cachorro estar amarrado. Seria ele bravo demais a ponto de não poder conviver solto com os demais animais ou seria pelo fato de o gado estar solto, como aquele que aparece ao fundo da fotografia, tendo o cachorro sido preso para não assustá-lo?

Figura 70 - Moradia dos estudantes: animais domésticos



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Talia.

A moradia da estudante Talia é bem distanciada da estrada, exigindo percorrer alguns quilômetros da mesma até a casa por caminhos estreitos entre campos e plantações de mudas de Fumo, como podemos observar na Figura 71.

Figura 71 - Moradia dos estudantes: caminho entre campos



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Talia.

Na Figura 72, feita pelo estudante Felipe V., observa-se uma casa bastante simples, toda de madeira, com tábuas na vertical e com as janelas e portas também de madeira.

Figura 72 - Moradia dos estudantes: casa 2



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Felipe V.

As casas de madeira são muito comuns pela região, devido à existência da serraria no município para a floresta de Araucária, que possibilita a obtenção de tábuas para as construções. Como o local é mais plano, a casa foi construída diretamente sobre o solo em alicerces de cimento e tijolos. O telhado é de duas águas em telhas de fibrocimento³⁹, levemente inclinado sobre as paredes laterais. Próximo a casa, mais ao fundo da fotografia, observa-se um forno para secagem do fumo em alvenaria. Na localidade é comum a presença de fornos nas propriedades. Segundo Borges (2011), existe uma alta dependência das propriedades com o cultivo do fumo, pois essa atividade se configura como a principal fonte de renda dos fumicultores. Como a atividade principal das propriedades da região é o cultivo do Fumo, frequentemente são encontrados nas moradias dos estudantes fornos de secagem de fumo, juntamente com galpões para armazenar o produto, como podemos visualizar na Figura 73, feita pela estudante Talia, na qual se percebe um forno de secagem das folhas de fumo, construído de alvenaria, tendo em seu interior armações de paus dispostos na vertical e horizontal, servindo estes para assentar as varas com o Tabaco, pois podemos visualizar as varas de madeiras encostadas no lado externo do forno, em uma varanda, nas quais são amarradas as folhas de fumo para serem secadas.

Figura 73 - Moradia dos estudantes: forno de secagem de fumo



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Talia.

³⁹ *Telhas de fibrocimento* são telhas fabricadas com um composto de cimento com 10 a 15% de fibra de amianto, utilizado na fabricação de placas para paredes, chapas onduladas, telhas para coberturas, cadeiras e tubos. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Asbesto-cimento>>. Acesso em: 17 jun. 2015.

O estudante Douglas H. fotografou sua moradia, conforme podemos visualizar na Figura 74, e também a estrada em frente a sua casa (Figura 75).

Figura 74 - Moradia dos estudantes: casa 3



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Douglas H.

Figura 75 - Moradia dos estudantes: estrada



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Douglas H.

A moradia é modesta, toda em madeira, tendo a cobertura feita de telhas de fibrocimento, em duas águas pouco inclinado. É possível verificar que o terreno é elevado e com desníveis e, por isso, a casa foi construída em alicerce de concreto. Apresenta uma fachada, com porta e janelas envidraçadas. A casa é mais próxima da estrada, pintada nas cores verde e marrom. Observa-se um pequeno jardim decorativo, com enfeites no gramado, dando uma visão mais bela da moradia para quem passa pela estrada. Em frente à moradia do estudante Douglas H., tem-se uma visão da estrada sem pavimentação, onde o mesmo fotografou o seu cavalo que fica solto na lateral da propriedade, porém, limitada por uma cerca que a divide da estrada, conforme podemos visualizar na Figura 75, em que aparece um homem na estrada observando o seu cavalo, supostamente um morador da localidade. Ao longo da estrada, visualizam-se outras moradias rurais, distantes umas das outras, com bastante vegetação e com campo para pastagem dos animais.

A moradia da estudante Evilin (Figura 76) é mais moderna. As paredes têm estrutura de alvenaria, pintada com cores suaves e com detalhes na pintura. Apresenta a fachada com portas e janelas com vidros e uma garagem. Percebe-se um jardim decorativo bem cuidado, com vasos de flores e enfeites com pedras pintadas de branco, que geralmente são cuidadas pelas mulheres.

Figura 76 - Moradia dos estudantes: casa 4



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Evilin.

Segundo Amorozo (2002), “[...] o quintal se refere ao espaço do terreno situado ao redor da residência, regulamente manejado onde são cultivadas plantas, sendo criados animais domésticos de pequeno porte como aves, cachorros e outros”. Nas moradias rurais, como mencionado anteriormente, é comum encontrar pequenas criações de animais que ficam soltos ou presos pelas propriedades. Visto que todos os estudantes pesquisados residem na localidade rural do município, destaco que, dentre as fotografias registradas em suas residências, foi constatada em 70% delas a presença de animais domésticos, como cachorros, gatos, bovinos, equinos e aves, demonstrando assim a grande interação desses animais nesses espaços. Esse fenômeno é perfeitamente perceptível nas fotografias da Figura 77, registradas pelos estudantes Denilson, Evilin e Douglas H, nas quais aparecem cachorros e gatos.

Figura 77 - Moradia dos estudantes: animais nas residências, cães e gatos



Fonte: registro fotográfico realizado pelos estudantes: Denilson, Evilin e Douglas H. respectivamente.

Em consonância com as atividades agrícolas, a criação de galinhas é muito comum, por atuarem como fontes econômicas alternativas e alimentícias para as famílias, sendo algumas delas tidas para aumentar a criação com a produção de pintos, como podemos observar na Figura 78, feitas pelo estudante Douglas H.

Figura 78 - Moradia dos estudantes: animais nas residências, galinhas



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Douglas H.

Certa quantidade do que é produzido nas lavouras tem como destino alimentar os animais domésticos e também o gado. Portanto, o trabalho na lavoura não atende unicamente aos membros da família, mas também aos animais domésticos, como podemos observar nas fotografias da Figura 79. Observa-se também que esses animais são criados próximos às residências e acostumados com a presença das pessoas residentes, como podemos verificar quando a mão da estudante Eliana acaricia a cabeça do gado para fazer a fotografia.

Figura 79 - Moradia dos estudantes: animais nas residências, bovino



Fonte: registros fotográficos realizados pelos estudantes: Talia, Eliana e Douglas K., respectivamente.

A presença de equinos nas paisagens das moradias dos estudantes também é constante, pois sempre ajudam o homem em várias atividades, como, por exemplo, no transporte, na agricultura e até mesmo como esporte, prática comum em rodeios da região, como se observa na Figura 80.

Figura 80 - Moradia dos estudantes: animais soltos nas residências



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Douglas H.

A domesticação dos animais é outro fator que se verifica bastante, visto que em muitas propriedades os animais ficam próximos às residências e alguns permanecem soltos pelo quintal. As hortas ou canteiros que são locais onde são plantados os legumes e as hortaliças

possuem geralmente algum tipo de proteção para evitar o ataque dos animais domésticos, como podemos observar na Figura 81, registrada pelo estudante Felipe L. Nela, aparece uma horta com repolhos, alfaces, temperos e outras verduras. Todas estão cercadas para evitar a entrada de animais domésticos.

Figura 81 - Moradia dos estudantes: hortas cercadas



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Felipe L.

Ao avaliar as fotografias registradas nas residências dos estudantes, a Figura 82 feita pela estudante Evilin, logo prendeu minha atenção. A referida fotografia mostra um prato decorado, em comemoração aos 25 anos de casados, datado no ano de 2014. Esse detalhe demonstra que ainda há famílias que mantêm a tradição matrimonial, mesmo com a influência das mudanças culturais sobre a estrutura familiar e a evasão do Campo nos últimos anos.

Figura 82 - Moradia dos estudantes: prato decorado, bodas de Prata



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Evilin.

Por meio dessas fotografias, é possível descrever muitos outros detalhes, com os quais me deparei em diversos momentos lendo e relendo, ou melhor, vendo e revendo. Neste aspecto, Wunder e Dias (2010, p. 173) afirmam que a fotografia em seu conceito estético não depende apenas do “[...] estar ou não de acordo com o que se vê e fotografa, mas em que subsiste em uma certa forma de lidar com o sentido e com a linguagem, na busca de um dizer/pensar que se aproxime do imprevisível”. Dessa forma, o que na verdade se torna mais valioso na fotografia é o contato com uma realidade empírica que lhe deu origem e com as relações entre um momento único de sua tomada e as implicações explicitadas, que lhes conferem sentidos socioculturais.

Através dessa percepção de reconhecer os elementos sociais, culturais e naturais que configuram essa leitura do espaço vivenciado pelos estudantes, Santos (1986, p. 97) esclarece que são as paisagens que mostram, por meio de sua aparência, a história da população que ali vive, os recursos naturais de que dispõe e a forma como se utilizam tais recursos.

Assim, ela não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos e sons. Descrever e analisar estas paisagens supõe, portanto, buscar as explicações que tal “retrato” nos permite. As imagens e objetos podem ser frios e objetivos, porém a história deles é cheia de tensão, de sons, de luzes, de odores, e de sentimentos.

Nessa concepção, a leitura da paisagem retratada na fotografia remete à identificação com o espaço vivido, ao local onde residem os estudantes, à sua memória, bem como ao seu cotidiano, ou seja, segundo Pérez (2005, p. 14), “[...] a criança é parte do lugar em que vive e o lugar é parte de sua subjetividade, sua leitura de mundo é a leitura espacializada do lugar e dos acontecimentos que nele se operam”.

Percebe-se que o município de Herveiras conta com uma paisagem natural, com uma enorme e expressiva área verde de conservação, mantendo o seu potencial paisagístico. Isso é visível nas paisagens e nas fotografias registradas pelos estudantes. Os PCN’s destacam a importância das representações gráficas e imagens para a percepção ambiental do meio. Assim, sintetizam que,

[...] o trabalho com imagens e a representação dos lugares próximos e distantes são recursos didáticos interessantes, por meio dos quais os alunos poderão construir e reconstruir, de maneira cada vez mais ampla e estruturada, as imagens e as percepções que têm da paisagem local e agora também global, conscientizando-se de seus vínculos afetivos e de identidade com o lugar em que vivem. (BRASIL, 1998, p. 48).

Por mais que tenham sido apresentadas várias fotos, ainda nos causa surpresa a maneira como os estudantes percebem o local onde vivem. As casas, a estrada, a árvore, a área verde, as montanhas, os cerros, as lavouras, o homem sentado sob a carroça com os bois a puxar podem representar a cultura do local? Nesse trabalho de pesquisa não há respostas para tal pergunta.

Os registros fotográficos possibilitaram a identificação de indícios sobre a localidade, além de propiciar o contato dos estudantes com os recursos digitais, mostrou-se de grande importância no processo de construção dos conceitos geográficos e sociais da localidade escolar em que residem os estudantes pesquisados no município de Herveiras - RS, possibilitando evidenciar o conhecimento sobre o meio ambiente do meio rural e o olhar sobre a cultura do Campo e sobre as diversas possibilidades de descobrir e analisar como as pessoas que habitam em comunidades rurais convivem e se relacionam com a natureza que é visivelmente apresentada nas fotografias. Para Loizos (2008, p.143), a fotografia pode “[...] evocar memórias que uma entrevista não conseguiria, de outro modo, que fossem lembradas espontaneamente”. Dessa forma, se a realidade do estudante fosse apenas questionada através da fala sem o recurso visual, vários assuntos que a fotografia fez surgir, enriquecendo essa pesquisa, talvez não fossem sequer mencionados.

Porém, as leituras realizadas ainda não são suficientes dentro da complexidade de informações que de fato disponibilizam. Entretanto, é possível perceber nas categorias

registradas anteriormente que prevaleceu a constatação da realidade através da transmissão da imagem registrada na fotografia.

Portanto, nesse trabalho de análise, a fotografia fez a diferença. Isto é, a sua conexão entre a realidade e a reprodução da imagem gravada significou a confirmação de uma existência e a leitura de uma realidade.

5.2 POTENCIALIDADES DA FOTOGRAFIA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA E PROPORÇÃO

Na seleção das fotografias e material produzidos para essa categoria foi levado em consideração o objetivo de investigar as potencialidades da fotografia como recurso didático para o ensino de Geometria e de Proporção, por meio da criação e aplicação de uma sequência de atividades com a turma de 8º ano e 8ª série na Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório, no município de Herveiras – RS, e analisar as conexões que os estudantes dessa escola do Campo estabelecem entre fotografia e Matemática, a partir das atividades desenvolvidas.

Nesta categoria, apresento a análise do processo e do material produzido pelos estudantes durante os encontros, tendo a máquina fotográfica como principal ferramenta para o ensino de Geometria e de Proporção. Neste sentido, o registro fotográfico produzido pelos estudantes, bem como os registros escritos, orais e em vídeo, que foram utilizados, contribuíram para a elaboração deste processo. Destaco a posição de Lopes (2000, p. 145), quando afirma que,

[...] 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.

Nesta perspectiva, acredito que o uso de fotografias pode favorecer um ensino mais prazeroso e lúdico para a Geometria.

Neste sentido, questiono: Como fotografias podem potencializar/ajudar/contribuir com o ensino de Geometria e de Proporção? Essa é, portanto, a questão central de análise nesse capítulo. Os registros documentados no decorrer dos encontros com estudantes de uma escola do Campo possibilitaram identificar algumas potencialidades da fotografia no ensino de Geometria e de Proporção. Assim, essa categoria se organiza a partir de quatro subcategorias,

sendo elas: **a)** técnica do olhar - perspectiva; **b)** visualização de formas geométricas nas fotografias - o bidimensional e o tridimensional; **c)** razão e proporção; **d)** geometria das transformações isométricas - simetrias de reflexão, translação e rotação.

5.2.1 Técnica do olhar: perspectiva

Nessa subcategoria de análise, trago alguns registros construídos nos encontros com os estudantes acerca das noções espaciais com perspectiva aplicada nas imagens, a partir da ligação entre fotografia, computador e ensino de Geometria. Cabe ressaltar que essa técnica de percepção do espaço se traduz num modo de olhar e se constitui em um movimento contínuo de construção, possibilitando que os estudantes construam, analisem e representem, para, assim, ampliar as suas percepções. Cláudia Flores (2007, p. 23) esclarece que “[...] é preciso caminhar na extremidade da própria elaboração da concepção de espaço, do modo de olhar e de representar este espaço e os objetos que aí estão”. Essa técnica se traduz num modo de olhar, dentro de um regime de visualidade.

Dentre as atividades trabalhadas que envolveram as técnicas do olhar e perspectiva, elejo algumas a partir do seguinte critério: por ser uma atividade que possibilite analisar o processo de construção da noção de perspectiva e envolva conceitos geométricos.

A ideia inicial foi promover atividades lúdicas sem perder de vista os objetivos dessa pesquisa e trabalhar a técnica do olhar (perto e longe). Cada estudante escolheu uma fotografia e, em voz alta, explicaram o que conseguiram observar nela. O estudante Douglas K. escolheu a Figura 83 e relatou o que ele estava vendo na fotografia.

Douglas K.: Tem umas rodinhas aqui, tipo círculos, tem um banco, tem uma árvore e um matinho e mais pra lá está cheio de folhas no chão e também tem grama.

Figura 83 - Leitura da imagem



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Douglas K.

Percebe-se que o estudante descreveu apenas alguns objetos que compõem a fotografia. Assim como o estudante Douglas K., os demais estudantes inicialmente conseguiram ler apenas o óbvio da imagem, identificando objetos como, árvore, casa, boi, galinha etc. e cores (azul, vermelho, preto).

Ao questionar os estudantes sobre matematicamente o que cada um conseguia visualizar além daquilo que acabaram de descrever, os mesmos olharam por alguns instantes e identificaram as formas geométricas presentes na fotografia. Porém, nenhum estudante relatou a ideia de profundidade (perto e longe). Solicitei então que verificassem se os objetos que apareciam na fotografia estariam perto ou longe de quem tirou a fotografia ou se teria algum outro objeto na frente ou atrás de outro. Os estudantes logo perceberam que havia mais detalhes nas fotografias para observar. Imediatamente concordaram que havia objetos atrás e outros na frente dos objetos descritos anteriormente. Pude notar que a partir deste momento os estudantes começaram a olhar e a observar com mais atenção as fotografias.

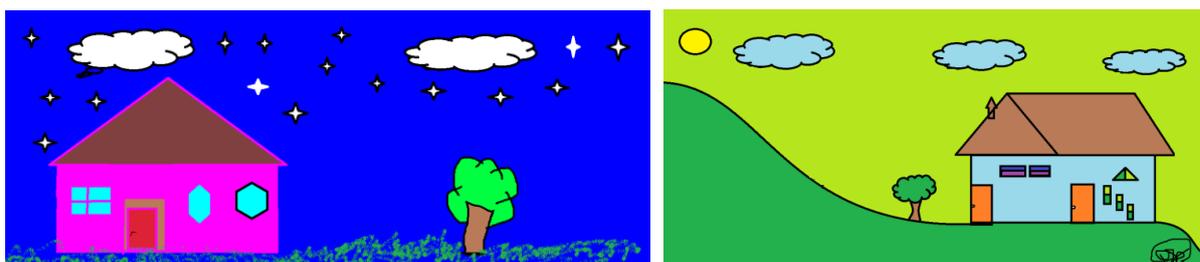
Em sequência, foi utilizado com os estudantes o *Software Paintbrush*, que, segundo Almeida & Almeida (2002, p. 21-24), “[...] é um editor de desenhos simples, que, integrado com outros programas, aplicativos ou mesmo com outros recursos, permite o desenvolvimento de atividades educacionais enriquecedoras”. À medida que professor e estudante vão explorando os recursos desse programa, vão se ampliando as possibilidades de construção do conhecimento.

Desafiei os estudantes a desenhar nesse programa qualquer objeto (casa, carro, animais etc.), juntamente com uma árvore, a qual deveria dar a impressão que estivesse atrás do objeto desenhado, ou seja, o desenho deveria representar profundidade.

Percebi que os estudantes ficaram apreensivos, sem saber como iriam fazer com que o desenho de uma árvore fosse dar a impressão que estivesse atrás do objeto desenhado, dando a impressão de profundidade. Observou-se que ficaram olhando o que o colega ao lado ia fazer, e assim que um dos estudantes iniciou o desenho de uma casa, os demais também desenharam uma casa como objeto.

Os estudantes se dedicaram muito na produção dos seus desenhos. Porém, observei que a grande maioria apresentou dificuldade em desenhar os objetos no espaço e não conseguiu ter a percepção de profundidade. Muitos deles desenharam a árvore ao lado da casa na mesma linha horizontal. Alguns tiveram uma percepção da árvore em tamanho menor que a casa, como foi possível observar nas imagens da Figura 84, produzidas pela estudante Evilin e pelo estudante Douglas H. Poucos foram os estudantes que diminuíram o tamanho da árvore e a desenharam em uma linha horizontal acima da linha horizontal da casa, dando a ideia de distância. No entanto, essa representação realizada pelos estudantes, na realidade, não é vista assim, como uma superfície plana, com contornos bem definidos e retos. Por isso, o que temos nesses desenhos não é mais do que um modo de registrar no plano aquilo que é visto em três dimensões.

Figura 84 - Imagem no Software Paint: sem o uso de técnicas de perspectiva



Fonte: imagem produzida pela estudante Evilin e pelo estudante Douglas H. respectivamente.

Ressalto que foi realizado esse trabalho com os estudantes com a intenção de propiciar um ambiente em que os estudantes pudessem ampliar as suas noções de espaço e geometria. Passos (2000, p. 81), em relação ao desenho, destaca que,

[...] 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, ao propor que os estudantes fizessem o uso do desenho para representar, oportunizaram-se situações, nas quais os estudantes colocaram em prática as representações acerca das noções de espaço. No caso da realização dessa atividade, Bessot e Le Goff (1993 *apud* FLORES E MORETTI, 2001, p. 121) trazem o seguinte questionamento: “Como representar a profundidade, o relevo, que nossa visão binocular é capaz de apreciar, numa imagem sobre uma superfície plana?”. É necessário utilizar-se de alguns recursos que possam dar a ideia da profundidade do objeto. Que recursos são esses?

Flores (2007) apresenta em seu livro uma proposta metodológica para se pensar nas relações que podem ser estabelecidas tanto no campo das Artes e da Matemática, quanto nos aspectos relacionados à visualização conhecida como *perspectiva*⁴⁰, recurso esse que contribui para que o desenho tenha realismo.

O estudo da perspectiva possibilita refletir como as técnicas e as tecnologias visuais contribuem para a formatação do nosso modo de ver e representar, propiciando a representação do espaço de maneira mais organizada, com profundidade, harmonia, equilíbrio e proporção.

A palavra perspectiva apresenta muitas significações, dos quais destaco o significado abordado por Flores e Moretti (2001, p. 121).

Na Antiguidade, os significados atribuídos ao termo perspectiva era, no grego, *ciência da visão* e, no latim, *discernir claramente*. Por toda Idade Média, a palavra perspectiva continuava significando a *ciência da visão*. Na Renascença, a perspectiva passou a ser considerada como o conjunto de especulações e técnicas referentes à representação racional do espaço.

A técnica perspectiva foi desenvolvida a partir do século XV, particularmente no Renascimento. Artistas dessa época começaram a utilizar os primeiros conceitos de perspectiva, buscando dar realismo aos seus quadros, garantindo a imitação do real.

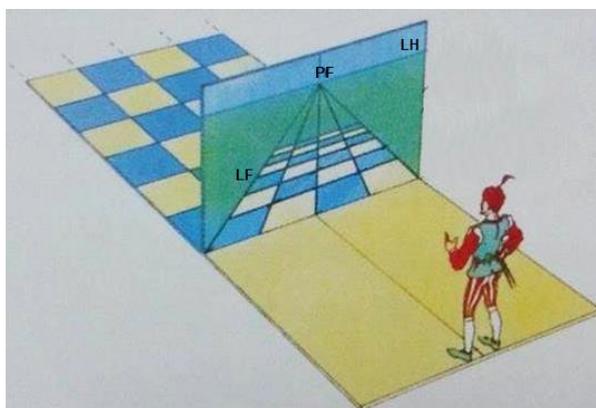
Historicamente, o filósofo e arquiteto italiano, Leon Battista Alberti (1406 – 1472), considerado um dos mais importantes representantes da arquitetura renascentista italiana do século XV é quem deu a primeira formulação para essa regra. Ensinou uma técnica de composição de uma base quadriculada, uma espécie de xadrez, na qual o artista eleva em perspectiva os elementos arquiteturais e utiliza um ponto central, localizado mais ao centro do quadro, conforme ponto de vista de quem realiza o desenho, para o qual todas as linhas se convergem. Conforme Flores (2007, p. 56), “[...] ao prolongar as perpendiculares à linha de base do quadro, chegamos ao ponto de fuga, que é, ao mesmo tempo, o gerador da

⁴⁰ *Perspectiva* é uma palavra latina derivada do verbo *perspicere*, que significa entre acepções, avistar através de alguma coisa e ver claramente o que se aproxima da palavra *optiké*, que significa arte da visão ou ciência da visão. (FLORES, 2007, p. 49).

organização da imagem como também a indicação da terceira dimensão”, que dá a ideia de profundidade.

Esse ponto central é chamado de *Ponto de Fuga* (PF), que se encontra sobre o eixo óptico ou de visão. A linha imaginária sobre a qual se apoia o ponto de fuga chama-se *Linha do Horizonte* (LH), e as linhas de apoio do desenho que convergem para o Ponto de Fuga a partir da base do quadro são chamadas *Linhas de Fuga* (LF), quando vistas em perspectiva, como se pode observar na Figura 85. O afunilamento dessas linhas em direção ao ponto de fuga é o que gera a sensação visual de profundidade das faces do objeto.

Figura 85 - Técnica de Alberti: desenho em perspectiva central



Fonte: olhar, saber, representar: sobre representação em perspectiva, Flores (2007, p. 66).

Flores (2007) descreve essa técnica construída por Alberti, conhecida com *perspectiva central*⁴¹, a qual consiste em inicialmente traçar um quadrilátero do tamanho que se queira e, em seguida,

[...] divide-se a linha de base deste quadrilátero em tantas partes quantas se pode obter; sendo cada parte correspondente a uma parte da divisão da altura do *homem*⁴² em três partes. Um ponto é colocado no interior deste retângulo conforme altura do homem; este será o ponto de fuga principal. Em seguida, traçam-se as perpendiculares ao quadro, que convergem a este ponto. Para obter as transversais ao quadro, realiza-se um esquema auxiliar: traça-se uma reta perpendicular à linha de terra, coloca-se um ponto na mesma altura que o ponto de fuga e cuja distância em relação a esta reta será a mesma do olho ao quadro. Deste ponto, traçam-se as retas que vem ao encontro com os pontos correspondentes à divisão da linha da base. A interseção obtida de cada uma destas retas e a reta perpendicular fornecerá o ponto de onde partem as retas paralelas ao quadro. (FLORES, 2007, p. 52).

⁴¹ *Perspectiva central* é um modo de representação que exige que o foco do olho a partir de um ponto de vista único seja centralizado. (FLORES, 2007, p. 55).

⁴² *Homem*, considerado pelo filósofo e arquiteto italiano Alberti, o tamanho dos homens para a obtenção da unidade de medida da composição. Ibidem, p. 52.

Ainda de acordo com o referido autor, a função do tabuleiro de xadrez é dar a escala espacial antes de organizar os objetos no espaço, contribuindo para uma nova forma de perceber um espaço tridimensional, em um espaço bidimensional.

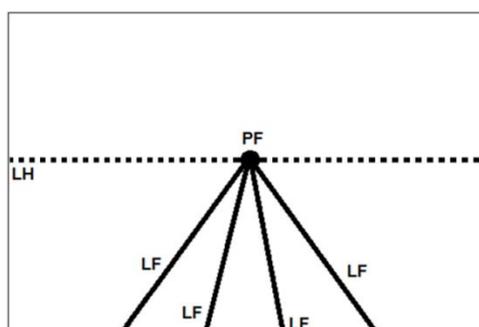
A linha do horizonte, o ponto de fuga, a concorrência das retas, tudo é representado mediante um sistema rigoroso, uma regra, donde as janelas, ou as portas, para o infinito se encontrarão abertas. O olho é enquadrado, seu campo visual é limitado pela pirâmide visual ao mesmo tempo em que é impelido ao infinito, a um infinito próximo e fictício, ao ponto de fuga. Assim o olhar se põe em perspectiva. (FLORES, 2007, p. 56).

Nesse sentido, para que os estudantes conseguissem dar realismo ao desenho, foi necessário, antes de tudo, esclarecer os elementos da Perspectiva. No caso dessa pesquisa, deter-me-ei aos elementos da *perspectiva cavaleira*⁴³, que, segundo Parzysz (1989 *apud* FLORES, 2007, p. 31), trata-se de uma técnica que é empregada mais facilmente nos estudos de Geometria e também é a de mais fácil compreensão por parte do estudante, diferentemente das demais, que requerem um pouco mais de rigor e vigilância.

Acredito que o uso dessa técnica pode auxiliar a percepção visual e a representação geométrica dos estudantes, permitindo que os mesmos construam conceitos e significados acerca das noções de espaço.

Após essa explicação, foi solicitado que os estudantes, com a utilização do aplicativo *Paintbrush*, desenhassem usando os conceitos da técnica de perspectiva central, utilizando inicialmente como modelo a Figura 86, para iniciar a construção.

Figura 86 - Técnica de perspectiva central: Ponto de Fuga, Linha do Horizonte e Linhas de Fuga



Fonte: desenho elaborado pela autora a partir de dados retirados do livro de Flores (2007).

As imagens produzidas pelos estudantes, agora com a aplicação de técnicas de perspectiva, permitiram dar realismo às imagens que ficaram muito boas. Dessa forma, os

⁴³ *Perspectiva cavaleira*, neste sistema de representação, o centro de projeção é impelido ao infinito, e as retas permanecem paralelas sendo que os objetos projetados não sofrem diminuição nem aumento das medidas. Pois conserva a medida do objeto em cada direção do espaço, permitindo fazer uma descrição racional sem retirar da imagem suas qualidades figurativas. (FLORES, 2007, p. 31).

estudantes manifestaram expressões de felicidade com os resultados e relataram que ficaram surpresos com a forma e com a dimensão que as imagens apresentaram.

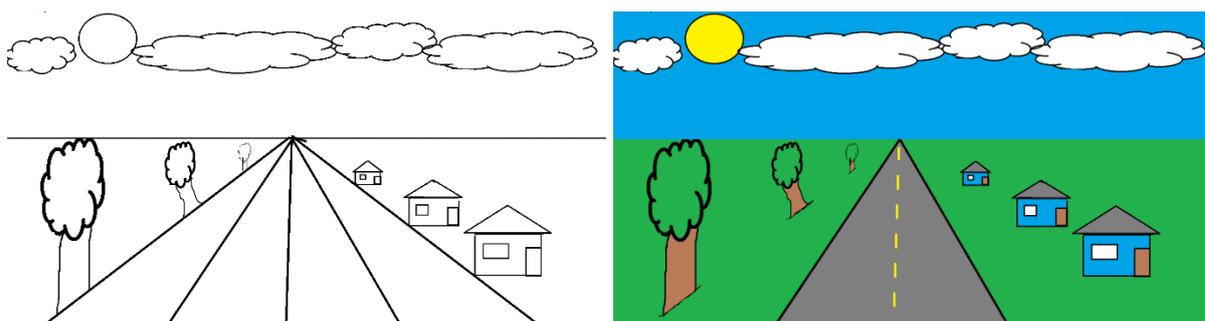
Evilin: Bah, sora! O meu desenho ficou muito legal, olha só.

Douglas K.: Ô Prô! Veja como ficou bem legal o meu. Agora dá pra ver que tem profundidade, que esse tá bem perto e esse tá bem longe.

Daniel: Nossa Sora, quando fiz o primeiro desenho eu nem imaginava que podia fazer essa técnica. Olha agora o meu desenho como ficou bom.

As imagens da Figura 87, produzidas pelo estudante Douglas K., evidenciaram o processo percorrido pelo estudante que utiliza o ponto de fuga, linha do horizonte e linhas de fugas até a conclusão total da imagem.

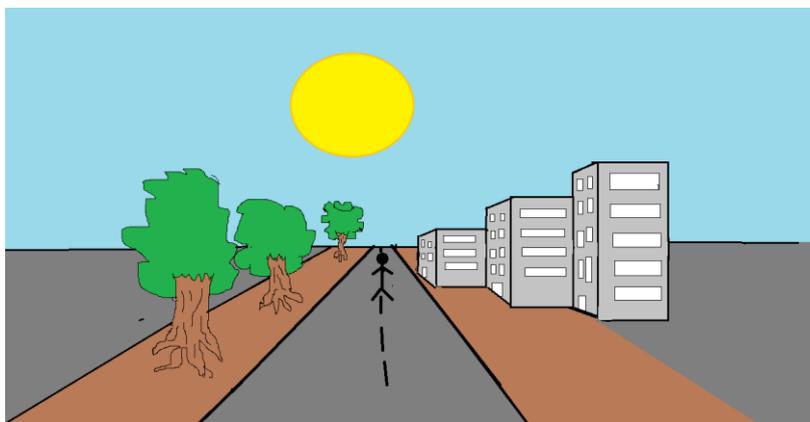
Figura 87 - Imagem no Software Paint: com o uso de técnicas de perspectiva



Fonte: imagens produzidas pelo estudante Douglas K.

Foi recorrente dentre as imagens produzidas pelos estudantes a presença de estradas de asfalto (Figura 87), bem como de edifícios, como podemos observar na Figura 88, produzida pelo estudante Daniel.

Figura 88 - Imagem no Software Paintbrush: com o uso de técnicas de perspectiva



Fonte: imagem produzida pelo estudante Daniel.

Normalmente, os desenhos de crianças e jovens na escola representam fenômenos do ambiente relacionado à sua vivência singular, presentes na região onde habitam. Na Figura 88, percebem-se elementos que não pertencem ao cotidiano desse estudante, pois no município de Herveiras – RS não há paisagem semelhante a essa. Inúmeras perguntas decorrem, como, por exemplo, por que será que o estudante desenhou edifícios, sendo que são elementos que não pertenciam à localidade onde reside? E o asfalto? Seria pelo motivo do único acesso ao município ter sido asfaltado recentemente e representar para eles a modernidade? Ou seria pelo desejo de futuramente o município onde reside ter edifícios como nos grandes centros urbanos? Em resposta ao desenho com edifícios, o estudante declarou que,

Daniel: Foi mais legal e fácil que outros desenhos de fazer.

Neste caso, se a paisagem do entorno do estudante não aparece nos desenhos como se espera de uma criança ou jovem do Campo, talvez tenha ele visualizado edifícios em meios de comunicações (jornal, revista, televisão etc.), ou visualizado em algum centro urbano de outro município visitado. Tal fato se deve, então, à natureza da percepção e da memória do estudante.

Na continuidade da atividade, os estudantes foram desafiados a utilizar a imaginação e a criatividade, aplicando a técnica da perspectiva, porém, agora em fotografias realizadas pela localidade escolar.

Assim como no desenho, ao analisarmos uma fotografia de determinado ambiente, temos a noção de um ambiente real. A fotografia é composta apenas de duas dimensões (largura e a altura) e o ambiente fotografado apresenta três dimensões (largura, altura e comprimento). Os elementos fotografados nos fornecem várias informações, como tamanhos, alturas, distâncias entre eles, proporções etc., e isso tudo, em conjunto, é reconhecido como espaço fotografado.

Ao mostrar aos estudantes fotografias com técnicas de perspectivas, os mesmos ficaram curiosos em como fazer esses efeitos visuais. A técnica de perspectiva usada em fotografias auxilia na compreensão do estudante acerca da questão de escala e profundidade, na qual um objeto pode parecer estar mais longe, mais perto, maior ou menor do que realmente é.

Muitas vezes as imagens fotográficas com perspectiva parecem ter sido totalmente manipuladas, porém não passa de uma incrível técnica que usa a distância relativa dos objetos para criar efeitos de visualização.

Sem dúvida, foi uma proposta diferente daquela em que os estudantes estavam acostumados a desenvolver na escola. O que diferenciava essa tarefa das outras era a possibilidade de os estudantes se locomoverem para a sua realização, utilizarem um instrumento pouco utilizado pelos mesmos, no caso, a máquina fotográfica, e ainda a autonomia dada aos estudantes para a sua realização.

Foi esclarecido para os estudantes que eles poderiam realizar essa atividade em grupos, sendo que a fotografia com perspectiva pode ser produzida por apenas um estudante, conforme podemos visualizar na Figura 89, tirada pelo estudante Daniel, na qual apresenta a sua mão próxima à câmera e o veículo mais distante, representando que está em proporção menor à sua mão, pela questão de profundidade.

Figura 89 - Fotografia tirada por apenas um estudante usando conceitos de perspectiva e escala



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante Daniel.

Percebi que a prática de fotografar ficou muito mais divertida quando os estudantes se organizaram em grupos, pelo fato de ouvir muito risos durante a produção de imagens fotográficas, nas quais os mesmos apareciam em situações inusitadas, como se observa na Figura 90 registrada pela estudante Eliana, em que a mesma fotografou dois colegas se posicionando de modo a explorarem os conceitos de perspectiva e escala.

Figura 90 - Fotografias tiradas por grupos de estudante usando conceitos de perspectiva e escala



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante Eliana.

Essa é uma fotografia que cria a percepção de que o menino é um gigante e a menina muito pequena, ao ponto de caber em sua mão. Para fazer essa fotografia, foram necessários três estudantes: um que fotografava, outro que ficava em proporção maior e estava mais próximo da câmera fotográfica, e outro estudante em proporção menor que se afastava, ficando muito distante de quem fotografava. Isso pode ser feito de várias formas, porém os estudantes escolheram um ponto estratégico, uma subida, criando um efeito como se alguém gigante levasse a pessoa menor na mão.

A estratégia foi explicada pela estudante Eliana, que foi quem fotografou (Figura 90).

Eliana: Se o objeto precisa ficar gigante, ele deve estar mais à frente, e se ele precisa ficar pequenininho, precisa ficar mais atrás.

Percebe-se que a estudante compreendeu como utilizar as noções de profundidade para tirar uma fotografia. Porém, em sua explicação, precisava esclarecer, ainda, que cabe ao fotógrafo enquadrar a cena e instruir com as pessoas fotografadas sobre como ela deve se posicionar para encaixar a sua pose.

Os estudantes, além de darem muitas risadas nesta atividade, aplicaram rigorosamente o que aprenderam, explorando a criatividade, como é possível observar na seleção de algumas fotografias realizadas pelos estudantes (Figura 91).

Figura 91 - Algumas fotografias tiradas usando conceitos de perspectiva e escala



Fonte: registros fotográficos realizados pelos estudantes Felipe V., Talia, Eliana e Douglas K.
Estudantes nas fotografias: Evilin, Felipe V. Felipe L. Douglas H. e Daniel.

Como os estudantes dependiam de transporte escolar para retornar às suas residências, a atividade com fotografias em perspectiva teve que ser encerrada, havendo certa resistência por parte dos estudantes.

- Mas já! (Respondeu um estudante com uma expressão de lamento).
- Hahh! Queria tirar mais fotos, estava bem legal! (informação verbal)⁴⁴

Essa atividade exigiu dos estudantes criatividade ao relacionar o saber com o olhar para fazer fotografias com a perspectiva.

O essencial é ver que o nosso modo de representar, de saber e de olhar é trabalhado, fabricado, construído, nesta nova ordem da Representação. Isso leva, ainda hoje, à crença de que o objeto real e sua representação tem função biunívoca, relação de identidade, que se dá a partir de um modo perspectivo de olhar. (FLORES, 2007, p. 129).

Santos e Nacarato (2014, p. 56) afirmam que o ensino de Geometria necessita “[...] pautar-se em atividades de exploração e investigação, cabendo ao professor propiciar aos estudantes esses momentos nos quais haja a circulação e a negociação de significados”. Nesse sentido, acredita-se que, a partir dos estudos em ensino da Matemática com enfoque no ensino de Geometria, propicia-se uma reflexão sobre os saberes docentes e discentes, que, segundo Grando, Nacarato e Gonçalves (2008, p. 43),

[...] 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-se ressignificações para os processos de validação e verdade em Matemática.

A aprendizagem nesta perspectiva envolvendo a fotografia e geometria depende de ações que caracterizam o fazer e, no nosso caso particular, o “fazer matemática”, que remete ao experimentar, ao interpretar, ao visualizar, ao induzir, ao abstrair, ao generalizar e, enfim, ao demonstrar. Nessa perspectiva, foi possível ver o fazer do estudante, diferentemente daquele ouvinte passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento, baseada na transmissão ordenada de “fatos”.

Com a análise dessas fotografias, tem-se consciência da riqueza de um trabalho e das potencialidades de exploração de conceitos geométricos, como perspectiva, projeção, escalas, proporção, distância, dimensionalidade, dentre outras, que podem ser desenvolvidas ao analisar cada detalhe com mais sagacidade. Dessa forma, o uso da fotografia, os registros fotográficos e as imagens produzidas pelos estudantes tornou-se um potencializador para o ensino de Geometria e da Proporção.

⁴⁴ Informe repassado por alguns estudantes ao final da atividade no dia 01 de setembro 2014.

5.2.2 Visualização de formas geométricas nas fotografias: o bidimensional e o tridimensional

Nessa subcategoria será realizada uma análise sobre a visualização geométrica referente às noções de formas planas (bidimensionais) e não planas (tridimensionais). Percebe-se que a cada ano as pesquisas em ensino de Geometria vêm aumentando cada vez mais, porém, o que se observa é que em sala de aula as lacunas nesse campo matemático ainda são enormes. Ao buscar explicações sobre a causa desse descaso com o ensino de Geometria, Pavanello (1993), em sua pesquisa, relata que a explicação está entorno de questões relacionadas à visualização da Geometria que, historicamente, já vem sendo um dos motivos para a redução da ênfase dada a esse ensino. Diante desse contexto, acredito que abordar o ensino de Geometria, pautado em atividades com o uso e a análise de fotografias e imagens produzidas pelos estudantes, pode ser um caminho que possibilite trabalhar essa a percepção visual e espacial que eles começam a desenvolver.

No desenvolvimento das atividades analisadas, percebe-se que é possível trabalhar, de forma simples, diversos conceitos geométricos sem que, no entanto, o rigor matemático seja esquecido. Através do método de análise de formas geométricas, pretende-se nas fotografias tiradas pelos estudantes trabalhar a identificação de figuras planas e não planas, partindo do cotidiano dos mesmos.

Quanto à questão da visualização, Gutiérrez (1992, p. 20) esclarece que,

[...] o termo “visualização” no contexto da Matemática se refere, portanto, a certas habilidades mentais que tem a ver com a aprendizagem da Matemática e que controlam a criação, transformação, transmissão e utilização das diferentes formas de representação dos conceitos matemáticos nas aulas.

Neste contexto de visualização em Geometria, Kaleff (2003) aponta que, ao visualizar objetos geométricos, o indivíduo passa a ter controle sobre o conjunto das operações mentais básicas exigidas no trato da Geometria.

Alguns exemplos destes tipos de operações são apresentados a seguir: identificar uma determinada figura plana, isolando-a dos demais elementos de um desenho; reconhecer que algumas propriedades de um objeto (real ou imagem mental) são independentes de características físicas como tamanho, cor e textura; identificar um objeto ou desenho quando apresentado em diferentes posições; produzir imagens mentais de um objeto e visualizar suas transformações e movimentos; relacionar um objeto a uma representação gráfica ou a uma imagem mental dele mesmo; relacionar vários objetos, representações gráficas ou imagens mentais entre si; comparar vários objetos, suas representações gráficas ou suas imagens mentais para identificar semelhanças e diferenças entre eles. (KALEFF, 2003, p.16).

Para realizar as atividades de visualização, os estudantes tiveram que desenvolver algumas habilidades visuais que, segundo Gutiérrez (1996, p.10), “[...] são habilidades em que

se deve identificar uma determinada figura isolando-a de um fundo complexo; relacionar vários objetos ou imagens mentais consigo mesmo no espaço para comparar e identificar semelhanças e diferenças entre eles”.

Estudos realizados por Kaleff (2003), Passos (2000), Santos e Nacarato (2014), Gutiérrez (1992) e Flores (2007) vêm demonstrando que imagens e desenhos de figuras geométricas são primordiais para a elaboração de conceitos geométricos.

No que diz respeito às representações planas de figuras ou objetos espaciais, a utilização da fotografia como recurso didático para a representação dos conceitos geométricos é relatada no livro de Santos e Nacarato (2014), intitulado *Aprendizagem em Geometria na educação básica: A fotografia e a escrita na sala de aula*. Entretanto, a representação plana de objetos não planos (tridimensionais), realizada em superfícies bidimensional (folha de papel, fotografia ou tela do computador), é pouco explorada em sala de aula, principalmente no ensino fundamental.

Por sua vez, essa visualização em geometria possibilita a leitura do mundo, por meio das relações que podem ser constituídas, envolvendo os diversos elementos do espaço. Ao analisar as fotografias os estudantes necessitam desenvolver uma organização espacial, juntamente com a localização, a representação de elementos e formas, que podem ser trabalhadas sob a visualização geométrica.

Nesta atividade, foram abordadas as figuras geométricas presentes em objetos fotografados pelo fato de as mesmas englobarem esses conceitos da geometria plana e não plana no seu todo.

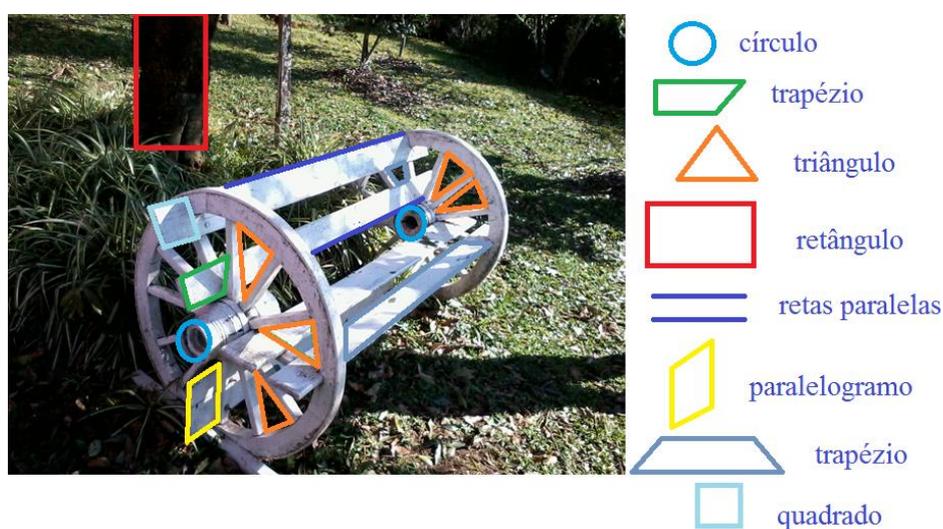
Esclareço que não foi considerada a produção perfeita de representações, nem foi exigida a construção e a aplicação rigorosa de conceitos e regras, a fim de obter o domínio dessas representações, como fez Parzysz (1988). Destaco que a preocupação maior nesta atividade foi com a decodificação (leitura e interpretação do desenho), considerado o curto tempo para o desenvolvimento da atividade.

Neste aspecto, foi investigado o que o estudante sabe e o que vê do objeto fotografado, conforme relata Parzysz (1988) a importância de observar o conflito entre o que é “sabido” do objeto representado e o que é “visto”.

Na atividade desenvolvida, os estudantes tiveram que potencializar o desenvolvimento visual acerca das formas geométricas presentes nas fotografias registradas por eles. O desafio da atividade era realizar um “caça as figuras geométricas” e elaborar uma legenda identificando a forma e a nomenclatura da figura geométrica visualizada na fotografia.

Ao analisar a atividade, é possível perceber que o estudante “vê” o que aparece no desenho, sem considerar as reais propriedades da figura, como se percebe na Figura 92, fotografia escolhida pelo estudante Douglas K., a qual contém um banco construído de madeira com rodas de carroça. Ele considera polígonos (figuras planas) e até mesmo retas paralelas. No entanto, se observa que o estudante “sabe” quais são as propriedades reais da figura e tenta representar, num desenho que faz ou que tem diante dos olhos, destacando a princípio apenas formas planas.

Figura 92 - Figuras geométricas nas fotografias

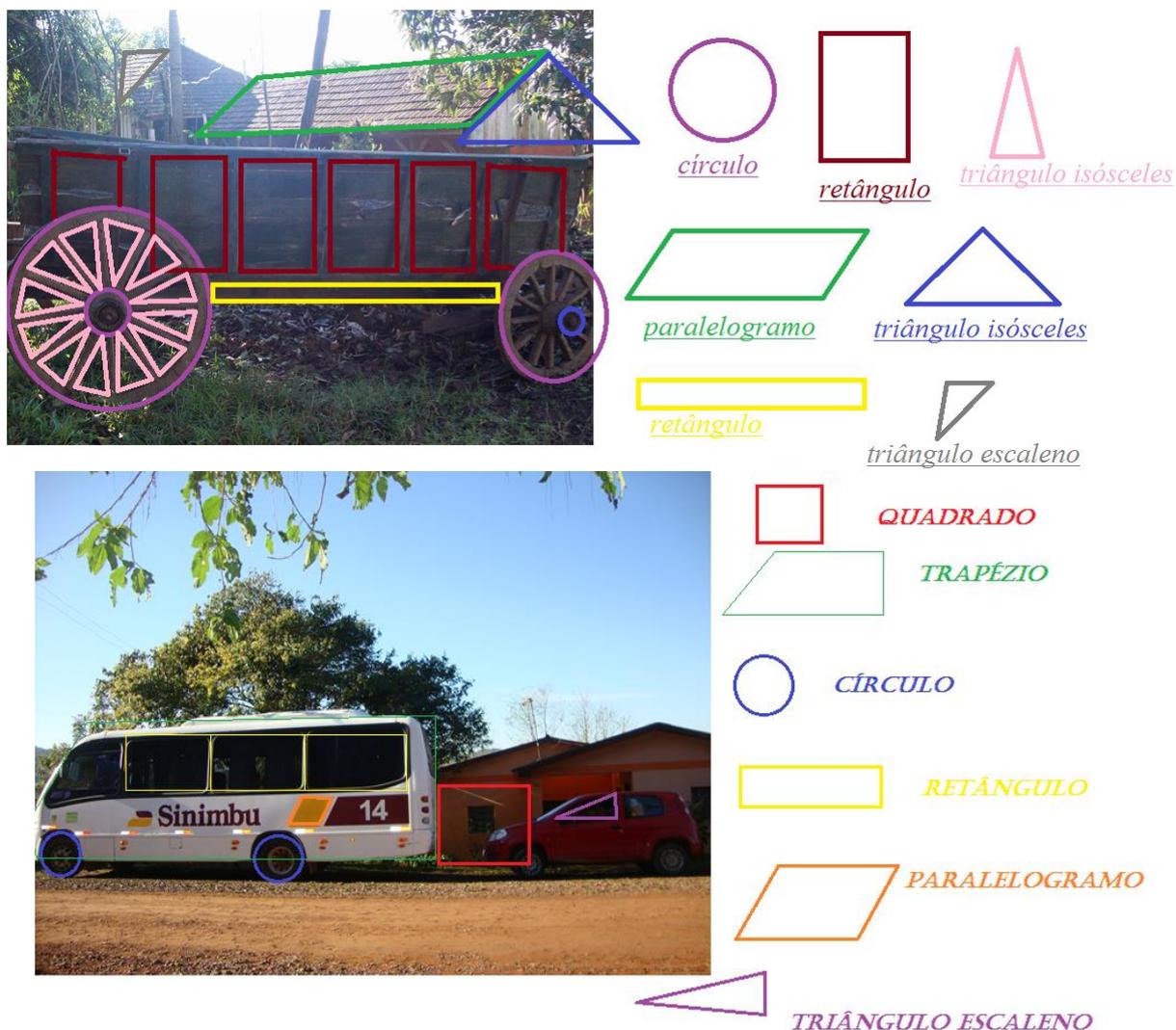


Fonte: atividade realizada pelo estudante Douglas K.

O trabalho com representações de figuras é importante para o professor que analisa o que o a estudante já sabe, e também para o estudante visualizar suas características e perceber a diferença, por exemplo, de polígonos e poliedros, que são, respectivamente, formas geométricas planas (bidimensional) e não planas (tridimensional).

Observa-se que os estudantes desenharam apenas polígonos (figuras planas) para representar poliedros, conforme Figura 93, realizada pela estudante Eliana e pelo estudante Felipe V.. Fizeram várias representações de uma mesma forma geométrica como sendo exemplos de polígonos. Pode-se perceber que demonstraram possuir a imagem mental das figuras que representam polígonos e conseguiram associar muito bem a nomenclatura das figuras destacadas.

Figura 93 - Figuras geométricas nas fotografias



Fonte: atividade realizada pela estudante Eliana e pelo estudante Felipe V. respectivamente.

As figuras geométricas destacadas pelos estudantes nessa atividade evidenciam o conceito de figura bidimensional (atributo de polígono), pois apresentaram domínio nas formas planas e nomenclaturas. No entanto, não foram representadas figuras tridimensionais (atributo de poliedros) e nem citados na legenda poliedros durante a realização da atividade. Esse fato nos dá indícios de que os estudantes não se importaram em estabelecer conexões entre a imagem expressa na fotografia bidimensional e o objeto real fotografado que contém figuras tridimensionais (não planas).

Ao visualizar, o estudante consegue identificar figuras planas, reproduzi-las, mas não destaca as formas não planas. Conforme Santos e Nacarato (2014, p. 39), “[...] para os alunos, a utilização da fotografia provavelmente produziu sentidos para a observação e a percepção do espaço local”. Esse espaço, retratado nas imagens fotográficas registradas, pode possibilitar um processo de significações geométricas ou não. Sobretudo, o desejo principal

foi de oportunizar, de mobilizar e de permitir que os estudantes pudessem construir conceitos acerca das noções de espaço e forma, para as quais vão atribuindo significados.

5.2.3 A razão e proporção

Essa subcategoria tem como objetivo analisar e investigar algumas potencialidades da fotografia, que possam contribuir para a aprendizagem do conceito de razão e proporção presentes nas fotografias.

Percebo que o que torna desafiador o ambiente em sala de aula é o aprendizado mais dinâmico, e é exatamente isso que me estimula a buscar atividades diversificadas, oportunizando a visão de conceitos, em especial a razão e a proporção que estão presentes em nosso cotidiano.

Ao observar em nossa volta, percebe-se que estamos imersos em um mundo de formas. Para onde quer que se olhe, as ideias geométricas estão presentes, seja na natureza, nos objetos, nas artes, na arquitetura ou em outras áreas do conhecimento. Neste sentido, percebe-se a importância de se ter conhecimentos de geometria, pois através dela, “[...] o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive” (BRASIL, 2000, pág. 55).

O conceito de Proporção é considerado por muitos autores, entre eles Lívio (2007), como um dos mais importantes conceitos matemáticos aplicados no ensino básico de Geometria, pois está inserido não somente na escola e nas aulas de Matemática, mas também nas diversas situações da vida cotidiana.

Atualmente, percebe-se que a maioria dos livros didáticos brasileiros de Matemática introduzem primeiramente os conceitos e definições, dando mais destaque ao formalismo, propondo, em seguida, uma lista de exercícios de aplicação direta da definição, sem que o estudante muitas vezes perceba a aplicação do assunto no seu cotidiano.

Neste sentido, analisarei algumas atividades elaboradas e desenvolvidas nos encontros que tiveram como objetivo auxiliar na construção de conhecimentos práticos para o assunto de razão como um meio de comparação entre grandezas, buscando estabelecer gradativamente os conceitos de proporcionalidade.

A fotografia pode ser vinculada com a semelhança e com a proporcionalidade, principalmente quando trabalhada em atividades com ampliação e redução. Nesse processo de

ampliação e redução, deve-se conservar a proporcionalidade entre os respectivos lados da fotografia original e da fotografia ampliada ou reduzida para que sejam semelhantes.

Neste sentido, os estudantes realizaram atividades utilizando ampliação e redução de fotografias, sendo necessário desenvolver as suas percepções. Porém, cabe aqui ressaltar que as atividades foram desenvolvidas de forma a construir o conceito de razão e de proporção, sem explicação prévia de conteúdos ou conceitos. Essas explicações foram realizadas no decorrer do desenvolvimento das atividades, na medida em que a necessidade exigia, como forma de esclarecimento do que foi realizado ou da necessidade no momento, oportunizando, dessa forma, a construção do pensamento e conceitos pelo próprio estudante.

Nesta atividade, os estudantes, inicialmente, foram desafiados a selecionar uma fotografia, inserir no programa *Microsoft Word*⁴⁵ e manusear a imagem fotográfica de forma a ficar com tamanho 3x4, ou seja, com medidas de 3 cm na largura e 4 cm na altura, ou vice-versa.

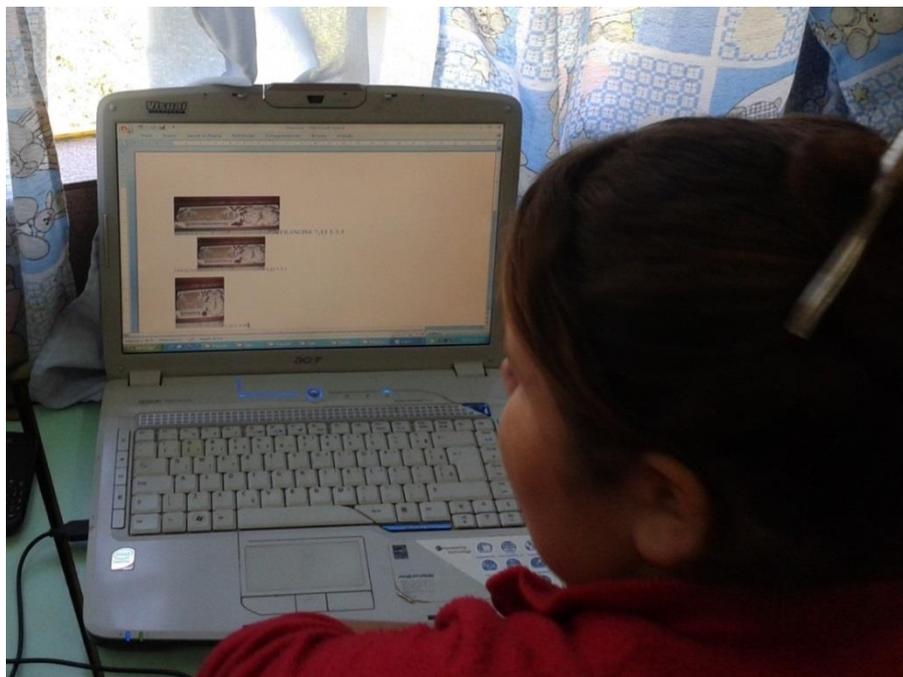
Pude observar que, inicialmente, os estudantes ficaram testando formas de ampliar e reduzir a imagem fotográfica e ajustar as suas medidas. Deixei-os explorar a imagem fotográfica até que alguém conseguisse descobrir como se visualizava as medidas da fotografia no programa. Observei que somente após alguns minutos o estudante Felipe L. pressionou o botão inverso do *mouse* sobre a imagem fotográfica selecionada e apareceu na tela do computador a janela de formatação, na qual é possível visualizar as medidas de largura e de altura da imagem. Assim os demais estudantes repetiram o mesmo procedimento realizado pelo colega e posicionaram a imagem com as medidas solicitadas.

Em seguida, solicitei que os estudantes realizassem cópias dessa fotografia com medidas 3x4 ou 4x3. As cópias das fotografias deveriam ser agora ampliadas ou reduzidas, usando apenas as **LATERAIS** da fotografia, ou seja, somente na vertical (altura da fotografia) ou somente na horizontal (largura da fotografia). Após concluírem as ampliações ou reduções, deveriam anotar ao lado de cada fotografia as suas dimensões (Figura 94). Essas dimensões podiam ser visualizadas pressionando o botão inverso do *mouse* sobre a fotografia, conforme citado anteriormente, ou selecionando a fotografia e depois clicando em formatar, onde também é possível visualizar essas dimensões. Neste instante, foi esclarecido aos estudantes

⁴⁵ *Microsoft Word* é um processador de texto que faz parte do conjunto de aplicativos Microsoft Office. Utiliza atualmente como extensão padrão os arquivos de texto ".docx". Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Word>. Acesso em: 24 ago. 2015.

que as fotografias se baseiam no sistema internacional *ISO 216*⁴⁶ de padronização de formatos e dimensões de papel, sendo utilizada primeira a medida da largura e depois a altura (largura x altura).

Figura 94 - Fotos ampliadas ou reduzidas usando as LATERAIS da fotografia



Fonte: acervo pessoal da autora.

O estudante Felipe V., logo após visualizar o efeito realizado nas fotografias, relatou o seguinte:

Felipe V: Bah Sora! A foto ficou feia. A imagem da foto ficou toda distorcida.

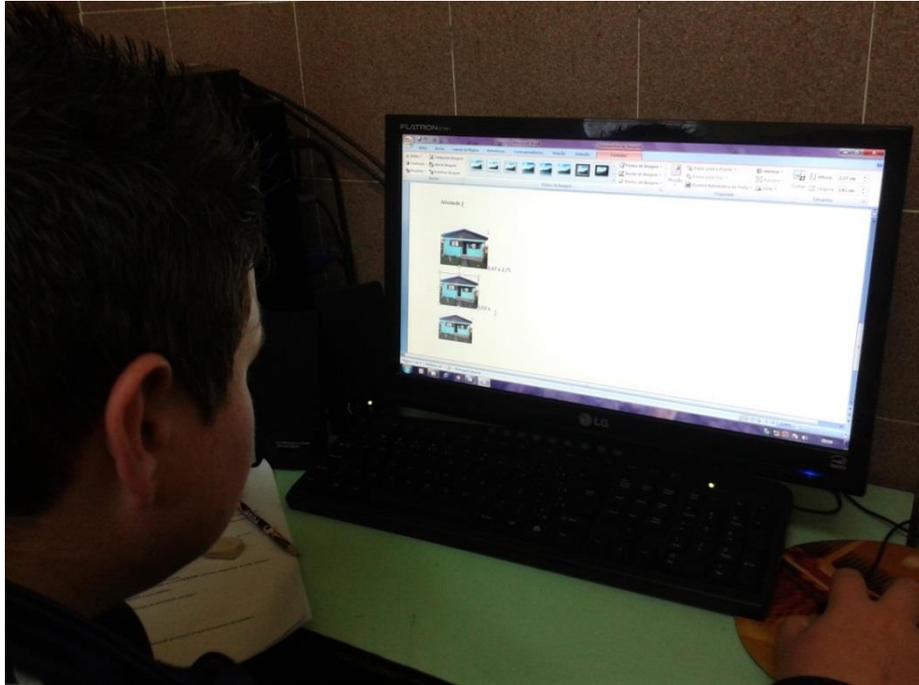
Dessa forma, percebe-se que o estudante conseguiu notar que, ao alterar somente largura ou a altura da fotografia, a imagem fotográfica modificada não é semelhante a da foto original, ficando devidamente “alongada” ou “achatada”.

Na seguinte atividade, os estudantes poderiam utilizar a mesma fotografia ou escolher outra que achassem interessantes e realizar novamente o processo anterior: fazer duas cópias da fotografia com dimensões 3x4 ou 4x3. Nessa atividade, deveriam ampliar ou reduzir a fotografia utilizando os pontos da **DIAGONAL**, de modo que as duas medidas (largura e

⁴⁶ *ISO 216* é o sistema internacional para padronização, no caso *ISO 216* são normas de formatos e dimensões de papel - série A e B, usados também em formatos de cartões de fotografia. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_normas_ISO>. Acesso em: 02 set. 2015.

altura) se alterassem simultaneamente de forma proporcional e, em seguida, anotassem as medidas ao lado de cada fotografia (Figura 95).

Figura 95 - Fotos ampliadas ou reduzidas usando as DIAGONAIS da fotografia



Fonte: acervo pessoal da autora.

A seguir, nas Figuras 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102 e 103, apresento algumas respostas dos estudantes a três perguntas referentes as duas atividades realizadas.

– *O que você observou nas diversas formas de ampliação e redução pela lateral (somente vertical ou horizontal) das fotografias na 1ª atividade?*

Figura 96 - Comentário 1: observação nas diversas formas de ampliação de fotografias usando apenas a lateral

Verifiquei que ficou de diversos tamanhos e modifiquei as fotografias.

Fonte: comentário do estudante Denilson.

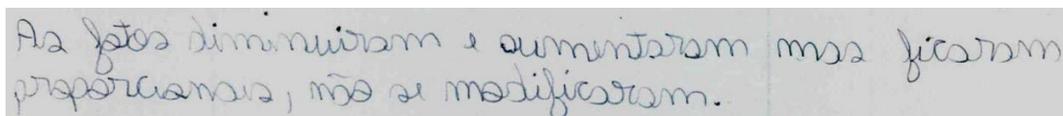
Figura 97 - Comentário 2: observação nas diversas formas de ampliação de fotografias usando apenas a lateral

Ao ampliar para a lateral a foto ficou desproporcional, ela se esticou a mesma coisa aconteceu ao ampliá-la para cima e para baixo ela ficou mais fina.

Fonte: comentário do estudante Felipe L.

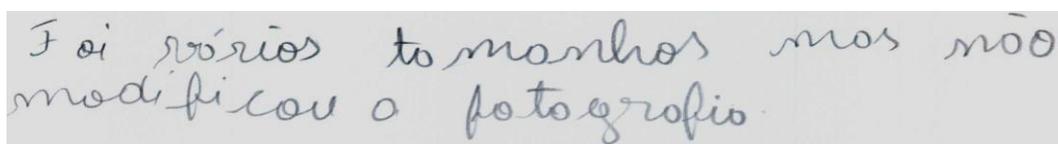
– O que você observou nas diversas formas de ampliação e redução pela diagonal das fotografias na 2ª atividade?

Figura 98 - Comentário 1: observação nas diversas formas de ampliação de fotografias usando apenas a lateral



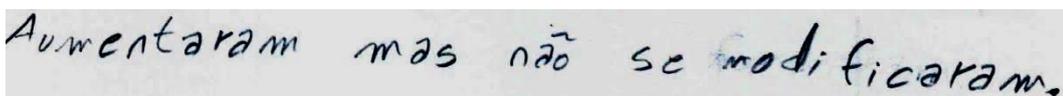
Fonte: comentário do estudante Felipe L.

Figura 99 - Comentário 2: observação nas diversas formas de ampliação de fotografias usando apenas a lateral



Fonte: comentário do estudante Denilson.

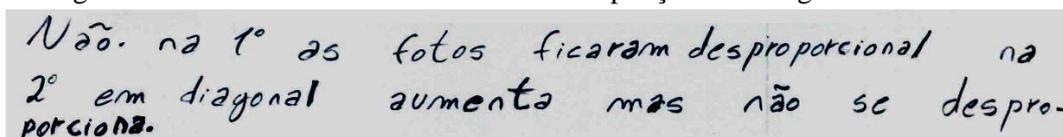
Figura 100 - Comentário 3: observação nas diversas formas de ampliação de fotografias usando apenas a lateral



Fonte: comentário do estudante Felipe V.

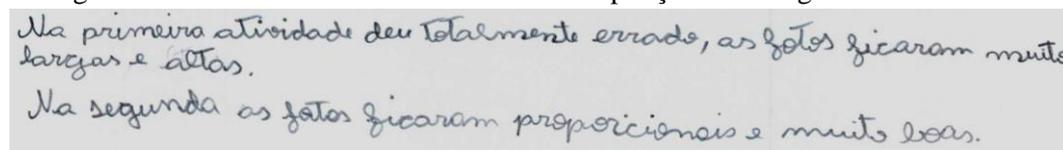
– Está correta a forma como foram ampliadas ou reduzidas às fotografias?

Figura 101 - Comentário 1 sobre a forma de ampliação das fotografias estar correta



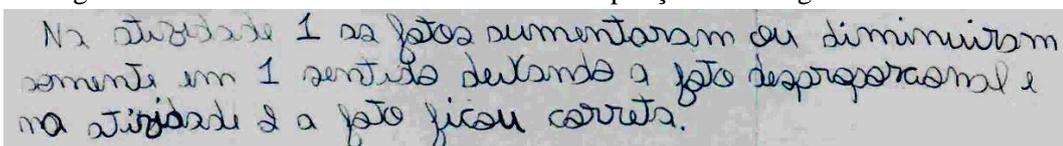
Fonte: comentário do estudante Felipe V.

Figura 102 - Comentário 2 sobre a forma de ampliação das fotografias estar correta



Fonte: comentário do estudante Douglas H.

Figura 103 - Comentário 3 sobre a forma de ampliação das fotografias estar correta



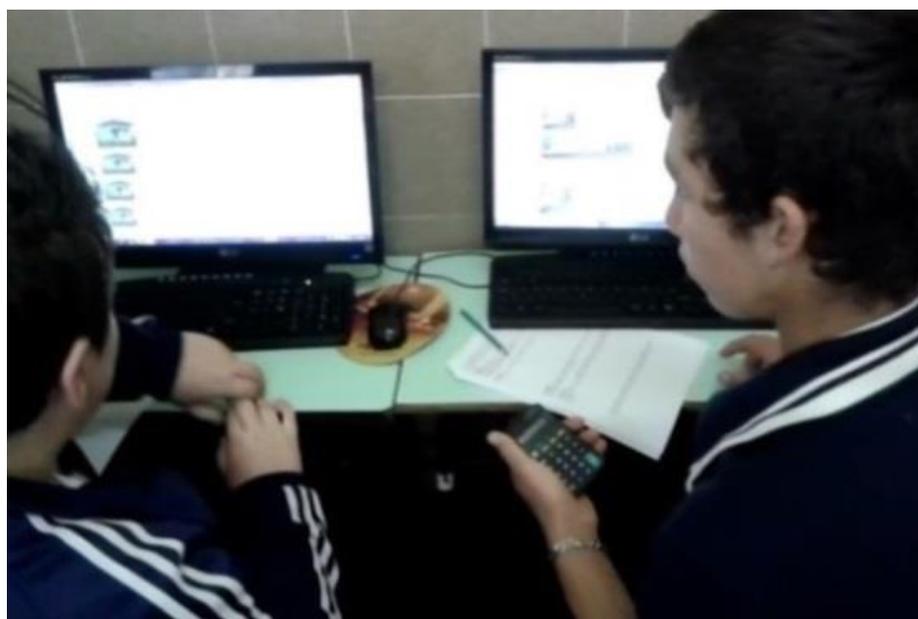
Fonte: comentário do estudante Felipe L.

Percebe-se que a percepção visual nessas atividades foi primordial e a utilização do computador auxiliou nessa visualização, possibilitando movimentar e transformar as imagens fotográficas, dinamizando o processo ensino e aprendizagem de Matemática. Segundo Bitencourt (1998), esse processo de modificar a imagem com auxílio computacional e observar as mudanças da figura em tempo real, percorrendo a figura na tela com o auxílio do *mouse*, é diferente da geometria feita com o lápis e com o papel.

Já a proporcionalidade envolve múltiplas comparações, processo esse que abrange diversos conjuntos de informações. Essa forma de raciocinar em Matemática, segundo Barreto (2001, p. 11), “[...] sendo bem aplicada a situações de variação entre duas dimensões ou de comparações múltiplas”, é fundamental para a comparação de duas razões.

Utilizando agora calculadoras, foi solicitado que os estudantes calculassem o quociente da medida do tamanho da largura pela altura de cada fotografia ampliada ou reduzida nas duas atividades, sendo esclarecido em seguida que esse procedimento geraria “razão”. Neste contexto, Dante (2007, p. 138-139) esclarece que “[...] a Razão aparece através das relações entre segmentos de reta e na relação entre unidades de tempo e comparação com grandezas e naturezas diferentes”, conforme se observa na Figura 104, que mostra os estudantes calculando as razões das fotografias.

Figura 104 - Estudantes calculando as razões das fotografias

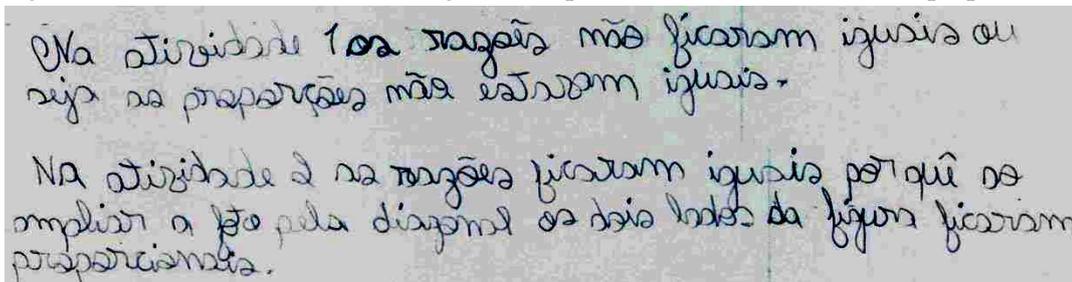


Fonte: filmagem realizada pela autora.

Após concluírem os cálculos, os estudantes responderam a pergunta na folha impressa, conforme Figuras 105, 106 e 107, em que responderam:

– Para ampliar ou reduzir as fotografias, na 1ª atividade foram usadas as LATERAIS e na 2ª atividade foram usadas as DIAGONAIS. As fotografias ampliadas ou reduzidas ficaram proporcionais à fotografia original 3x4? Explique o porquê.

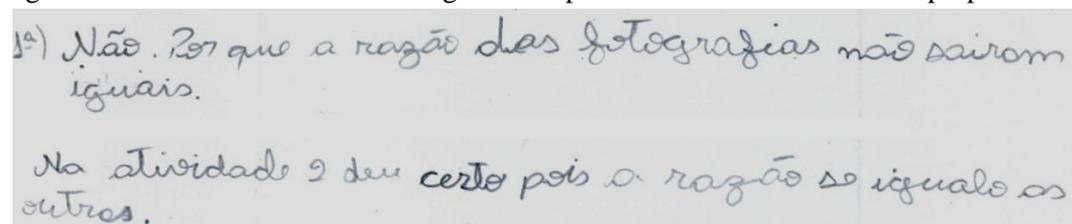
Figura 105 - Comentário 1: se as fotografias ampliadas nas atividades ficaram proporcionais



Na atividade 1 as razões não ficaram iguais ou seja as proporções não estavam iguais.
Na atividade 2 as razões ficaram iguais porque ao ampliar a foto pela diagonal os dois lados da figura ficaram proporcionais.

Fonte: comentário do estudante Felipe L.

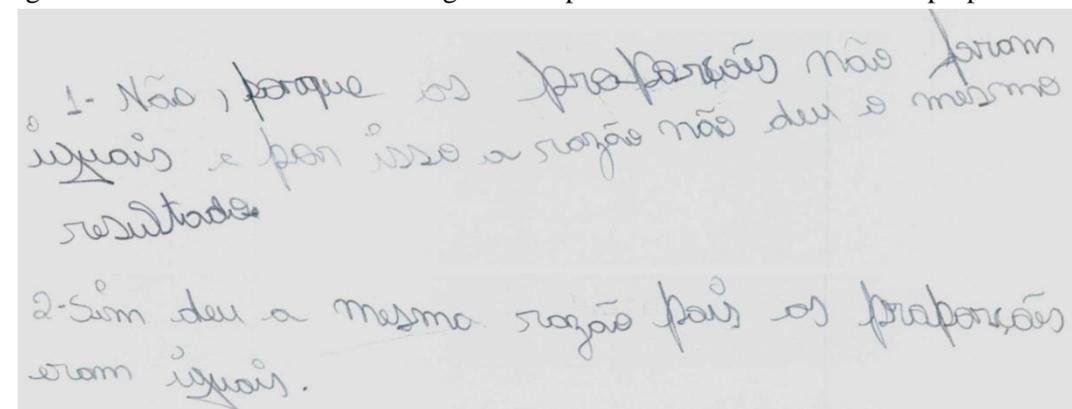
Figura 106 - Comentário 2: se as fotografias ampliadas nas atividades ficaram proporcionais



1ª) Não. Por que a razão das fotografias não saíram iguais.
Na atividade 2 deu certo pois a razão se iguala as outras.

Fonte: comentário do estudante Douglas H.

Figura 107 - Comentário 3: se as fotografias ampliadas nas atividades ficaram proporcionais



1- Não, porque as proporções não foram iguais e por isso a razão não deu o mesmo resultado.
2- Sim deu a mesma razão pois as proporções eram iguais.

Fonte: comentário da estudante Evilin.

Percebe-se que alguns estudantes responderam em seus comentários usando a palavra “proporção” sem que a mesma fosse explicada anteriormente. Assim, pode-se verificar que os estudantes conseguiram, com o auxílio da visualização da fotografia, observar essa proporcionalidade, pois a razão trabalhada inicialmente consiste em uma técnica matemática utilizada para fazer comparações entre duas medidas ou entre duas grandezas, examinando-se o quociente entre elas. O conceito de Proporção que agora foi introduzido nas atividades é

encontrado na mais famosa obra de geometria, *Elementos*, de Euclides (330 – 260 a. C). Desta obra, destaco os livros de I a IV que tratam da Geometria plana presente nas escolas e que se tornou sinônimo do nome de Euclides (geometria euclidiana). O livro V traz uma extensa apresentação do trabalho sobre as definições de razão e de proporção. Dentre essas definições estão:

III – A razão entre duas grandezas, que são do mesmo gênero, é um respeito recíproco de uma para outra, enquanto uma é maior, ou menor do que a outra, ou igual a ela. **IV** – As grandezas tem entre si razão, quando a grandeza menor, tomada certo número de vezes, pode vencer a grandeza maior. **V** – As grandezas tem entre si a mesma razão, a primeira para, a segunda, e a terceira para a quarta, quando umas grandezas, quaisquer que sejam, equimúltiplas da segunda e da quarta, são ou juntamente maiores, ou juntamente iguais, ou juntamente menores. **VI** – As grandezas, que tem entre si a mesma razão, se chamam proporcionais. [...] **VIII** – Proporção, ou proporcionalidade é uma semelhança de razões. (EUCLIDES, in COMMANDINO, 1944, p. 75).

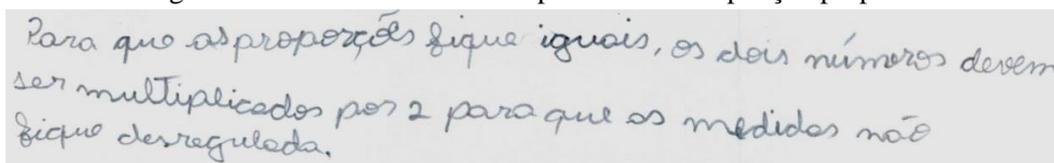
A partir das definições III e IV, Euclides define a ideia grega de razão como uma comparação entre duas grandezas, subentendendo que tais grandezas fossem geométricas, tendo em vista o trabalho com segmento de reta. Definição essa que apresenta a ideia de razão como sendo um número e não uma comparação de grandezas, ou seja, basicamente utilizando a razão como uma fração. A partir da definição V, Euclides define a teoria das Proporções, em que esclarece que é a igualdade entre grandezas que tem entre si a mesma razão.

Neste sentido, a atividade seguinte elaborada e desenvolvida sugeriu que os estudantes resolvessem o seguinte problema envolvendo proporções:

- *Se queremos que a largura de uma foto seja de 6 cm, então a altura deverá ser de 8 cm, ou seja, tanto a largura como a altura foram multiplicadas por um mesmo número. Qual é esse número e porque devo multiplicar a altura e a largura por um mesmo número?*

Percebi que alguns estudantes ficaram pensativos, mas logo responderam que a medida da fotografia foi multiplicada por 2, conforme comentário na Figura 108.

Figura 108 - Comentário sobre o problema de ampliação proposto



Para que as proporções fiquem iguais, os dois números devem ser multiplicados por 2 para que os medidos não fiquem desregulados.

Fonte: comentário do estudante Douglas H.

Com o intuito de fazer com que os estudantes percebessem que no momento em que são aumentadas as grandezas, em especial das fotografias, as mesmas devem ser multiplicadas

ou divididas por um mesmo número para que fique com ampliações ou reduções fiéis a fotografia original, ou seja, fiquem semelhantes às originais no sentido matemático, pois quando duas fotografias semelhantes mantêm a mesma forma a razão entre suas medidas lineares correspondentes é sempre a mesma. Assim, pode-se dizer que a fotografia está sendo ampliada ou reduzida na mesma proporção. Para esclarecer esse conceito de semelhança, foi solicitado primeiramente que cada estudante multiplicasse cada grandeza da razão por 2 e depois por 5, para que os estudantes observassem a equivalência, conforme Figura 109.

Figura 109 - Equivalência de frações

Multiplique cada razão por 2:

$$\frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{12}{16} = \frac{24}{32} = \frac{48}{64} = \frac{96}{128}$$

Multiplique cada razão por 5:

$$\frac{3}{4} = \frac{15}{20} = \frac{75}{100} = \frac{375}{500} = \frac{1875}{2500} = \frac{9375}{12500}$$

Fonte: atividade realizada pelo estudante Felipe L.

Esclareci neste momento que essa igualdade entre razões é conhecida como Proporção. Neste instante, o estudante Daniel perguntou:

Sora! Lembro que dá pra fazer aquela dos “meios pelos extremos” pra verificar se é proporcional, né?

Então, expliquei para a turma, principalmente para aqueles estudantes que não recordavam que é possível utilizar a seguinte relação:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad (\mathbf{a} \text{ está para } \mathbf{b} \text{ assim como } \mathbf{c} \text{ está para } \mathbf{d}). \text{ Ela é proporcional quando essas}$$

duas razões são iguais).

Da mesma forma, quando se realiza o cálculo dos “meios pelos extremos”, digo que aumenta $\frac{c}{d}$ na mesma proporção. Essa é a ideia de equivalência na qual verificamos se as quantidades representadas pelas razões são as mesmas. Por hipótese, temos que $a, c \in \mathbb{Z}$ e $b, d \in \mathbb{Z}^*$, supomos, na verdade, que b e d são naturais, entendendo que os estudantes sabem comparar frações de mesmo denominador.

Na fração $\frac{a}{b}$, se subdividirmos cada uma destas b -ésimas partes iguais em d partes, podemos reescrever a quantidade representada por $\frac{a}{b}$, pela fração $\frac{ad}{bd}$. Analogamente, trabalhando com a quantidade $\frac{c}{d}$, se subdividirmos cada uma das d -ésimas partes em b partes

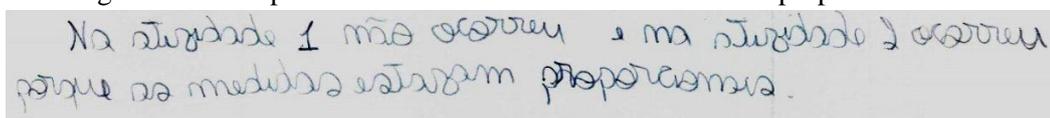
iguais, podemos reescrever a quantidade representada por $\frac{c}{d}$, pela fração $\frac{bc}{bd}$. Logo,

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \leftrightarrow \frac{ad}{bd} = \frac{bc}{bd} \leftrightarrow ad = bc.$$

Neste caso, $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow a \cdot d = b \cdot c$ (mantém a proporção).

Após a explicação, foi solicitado aos estudantes que verificassem nas fotografias ampliadas ou reduzidas se a equivalência $a \cdot d = b \cdot c$ na fotografia também ocorria, utilizando-se, para isso, a calculadora, sendo que o estudante Felipe L. foi quem respondeu sobre essa ocorrência (Figura 110).

Figura 110 - Resposta de estudante acerca da ocorrência da proporcionalidade



Na atividade 1 não ocorreu e na atividade 2 ocorreu porque as medidas estarão proporcionais.

Fonte: comentário do estudante Felipe L.

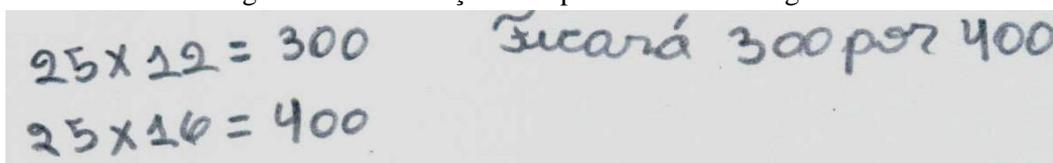
O estudante esclarece que na primeira atividade em que as fotografias foram ampliadas ou reduzidas pelas laterais as fotografias não ficaram proporcionais, pois no cálculo da equivalência a igualdade não ocorreu, e na segunda atividade em que as fotografias foram ampliadas ou reduzidas pelas diagonais as fotografias ficaram proporcionais, pelo fato de no cálculo da equivalência ocorrer a igualdade, ou seja, as razões ficaram todas iguais. Assim, perceberam que as fotografias ampliadas e reduzidas pelas diagonais mantiveram a proporcionalidade.

Neste momento, os estudantes responderam o seguinte problema:

– *Você precisa ampliar uma fotografia bonita que você tirou para um tamanho que seja 25 vezes maior e que seja proporcional à foto original para fazer um quadro emoldurado. Sabendo que a foto original que você tirou mede 12 cm de largura por 16 cm de altura, com que tamanho ficará a sua foto ampliada?*

Para responder a esse problema, os estudantes não apresentaram dificuldade e responderam rapidamente (Figuras 111 e 112).

Figura 111 - Resolução 1 do problema com fotografia



25 x 12 = 300
25 x 16 = 400
ficará 300 por 400

Fonte: cálculo realizado pelo estudante Douglas H.

Figura 112 - Resolução 2 do problema com fotografia

The image shows a handwritten calculation on a light background. On the left, there is a fraction $\frac{12}{16} = \frac{25}{25}$ with a horizontal line under the 12 and 16. To the right of this is the number 300, and below it is 400. To the right of these numbers, the text "deu 300 x 400" is written in cursive.

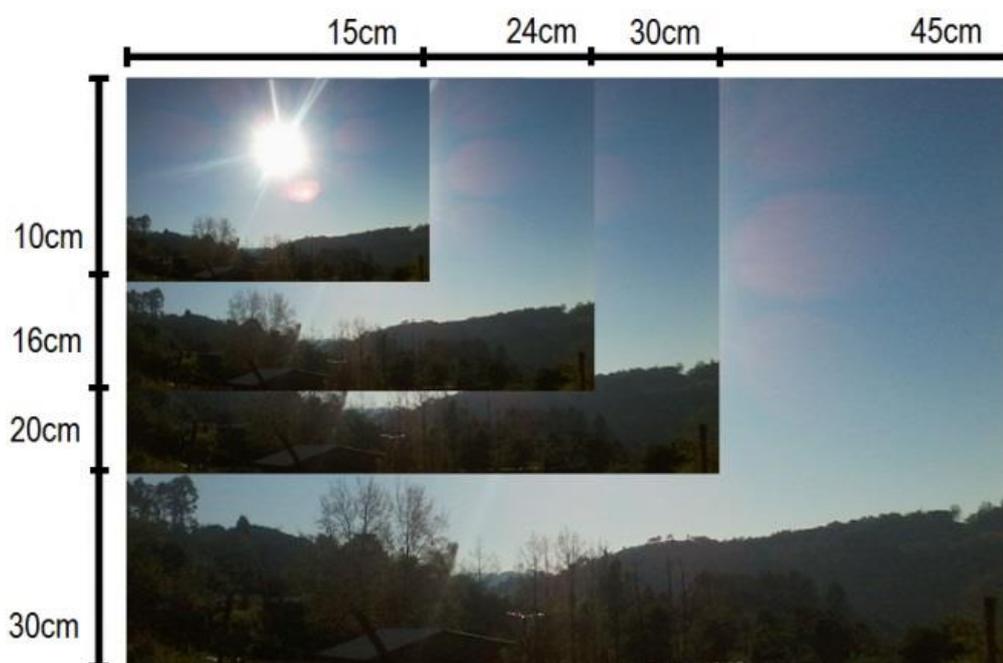
Fonte: cálculo realizado pela estudante Evilin.

Percebe-se nos cálculos realizados que os estudantes utilizaram formas diferentes para calcular o tamanho da fotografia proporcional à original. O estudante Douglas H. realizou utilizando a multiplicação simples do valor 25 pelas duas medidas da fotografia. Nunes⁴⁷ (2003), em entrevista à Revista Nova Escola, salientou que a Proporcionalidade envolve tanto frações como a multiplicação, fazendo parte do cotidiano de qualquer pessoa, pois envolve uma relação funcional entre duas variáveis em que se faz uma analogia com a operação multiplicação. Nesta perspectiva, a estudante Evilin, juntamente com os demais estudantes, colocou em forma de fração a razão e multiplicaram as duas grandezas por 25, sendo possível verificar a equivalência entre as razões.

Depois que os estudantes realizaram cálculos simples utilizando o conceito de proporcionalidade, foi mostrado a eles que imagens fotográficas têm tamanhos e padrões que estão ligados a razões e proporções. Essas medidas são simplesmente medidas padrão que as fotografias podem ter com base nos formatos que as câmeras fotográficas produzem. Os formatos mais comuns encontrados são os formatos de câmeras digitais 3:4 (ampliações de 6x8 cm, 9x12 cm etc.) e formatos de câmeras digitais 2:3 (ampliações de 4x6 cm, 6x9 cm, 8x12 cm, 20x30 cm etc.). Apresentei aos estudantes a imagem seguinte (Figura 113), a qual mostrava a ampliação proporcional de fotografias.

⁴⁷ Terezinha Nunes, psicóloga e chefe do Departamento de Psicologia da Universidade de Oxford. Concedeu entrevista à Revista Nova Escola quando esteve no Brasil em 2002, sobre proporcionalidade.

Figura 113 - Modelo de ampliação de fotografia proporcional



Fonte: imagem confeccionada pela autora.

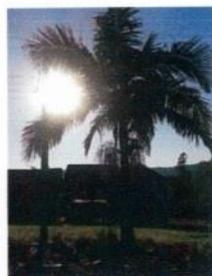
Após essa ilustração, os estudantes relataram que era parecido com a atividade em que multiplicaram cada grandeza da razão por 2 e por 5 e os números foram aumentando proporcionalmente. No caso da fotografia da ilustração, cada medida (largura e altura) foi multiplicada por um mesmo valor, de modo que a ampliação ficou proporcional sem alterar a imagem.

Na atividade posterior, utilizei as fotografias registradas pelos estudantes e modifiquei seus tamanhos, solicitando que cada estudante comparasse os pares de fotografias e indicasse quais atendem à propriedade fundamental de proporção e quais não atendem, ou seja, quais não podem ser consideradas como proporcionais em suas ampliações ou reduções.

Essa atividade foi realizada em uma folha impressa e entregue aos estudantes para que os mesmos efetuassem os cálculos. Nesse caso, os estudantes puderam notar que o método de equivalência na fotografia também pode ser aplicado para analisar se são proporcionais.

Os estudantes utilizaram a equivalência de razões: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow a \cdot d = b \cdot c$, comparando as igualdades, concluindo que se forem iguais a fotografia mantém a proporção, conforme Figura 114.

Figura 114 - Cálculo proporcionalidade das fotografias na folha impressa



3 x 4

$$\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$$

$$3 \times 12 = 4 \times 9$$

36 36



9 x 12

é proporcional



4 x 3

$$\frac{4}{3} = \frac{6}{4}$$

$$4 \times 4 = 3 \times 6$$

16 18



6 x 4

Não é proporcional



$\frac{8}{6} \neq \frac{6}{4}$ $\frac{36}{32}$ *não é proporcional*

Fonte: atividade realizada pelo estudante Denilson e pelo estudante Douglas H. respectivamente.

Depois de realizada essa atividade, foi solicitado que os estudantes refizessem a mesma atividade, agora com o auxílio do computador, no qual havia fotografias com tamanhos diferentes, porém sem a montagem de equivalência: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow a \cdot d = b \cdot c$, conforme atividade impressa anterior. Apresentava apenas as fotografias com as medidas (largura x altura), de modo que eles deveriam optar por qual das formas era melhor de resolver, seja através da equivalência, $a \cdot d = b \cdot c$, ou seja, realizando a razão de uma fotografia e depois de outra, comparando em seguida a igualdade, utilizando-se, para isso, da calculadora. Esse trabalho dos estudantes realizando essa atividade pode ser conferido na Figura 115.

Figura 115 - Estudantes calculando proporcionalidade das fotografias no computador



Fonte: acervo pessoal da autora.

Como as fotografias não apresentavam a igualdade de razões digitada de modo a verificar se as fotografias são proporcionais, a maioria dos estudantes, ao iniciar essa atividade, acabou questionando como deveriam proceder. Deixei-os refletir por alguns instantes. Observei que a grande maioria calculou a razão de uma fotografia, depois a razão da outra e então compararam o resultado das duas razões, verificando se existia igualdade, afirmando, dessa forma, que eram proporcionais. Questionei sobre a utilização do conceito de equivalência e eles relataram que poderia ser mais demorado neste caso, pelo fato de terem que montar a razão para visualizar os meios pelos extremos. Apenas o estudante Felipe L. utilizou o conceito de equivalência.

Percebe-se que muitos conteúdos são transmitidos aos estudantes nas escolas sem que os mesmos os construam, apenas os memorizem. Os processos de ensino e aprendizagem não se baseiam apenas em propor ao estudante conteúdos prontos, mas também em buscar métodos que envolva os estudantes no processo por sua própria descoberta. Diante disso, nessa sequência de atividades, procurou-se desenvolver atividades diferenciadas, que potencializassem explorar os conceitos da Matemática de uma forma mais dinâmica, de maneira que o estudante pudesse construir seu próprio conhecimento.

As atividades seguintes foram elaboradas a partir de questionamentos realizados pelos estudantes logo no primeiro encontro, no qual manipularam as câmeras digitais e máquinas fotográficas. Questionaram acerca do que seria a palavra *pixel*, que sempre aparece escrita nas

câmeras digitais. A partir deste questionamento, senti a necessidade de elaborar alguma atividade que respondesse a essa dúvida sem que os estudantes recebessem uma resposta pronta, mas, sim, que investiguem e a construíssem.

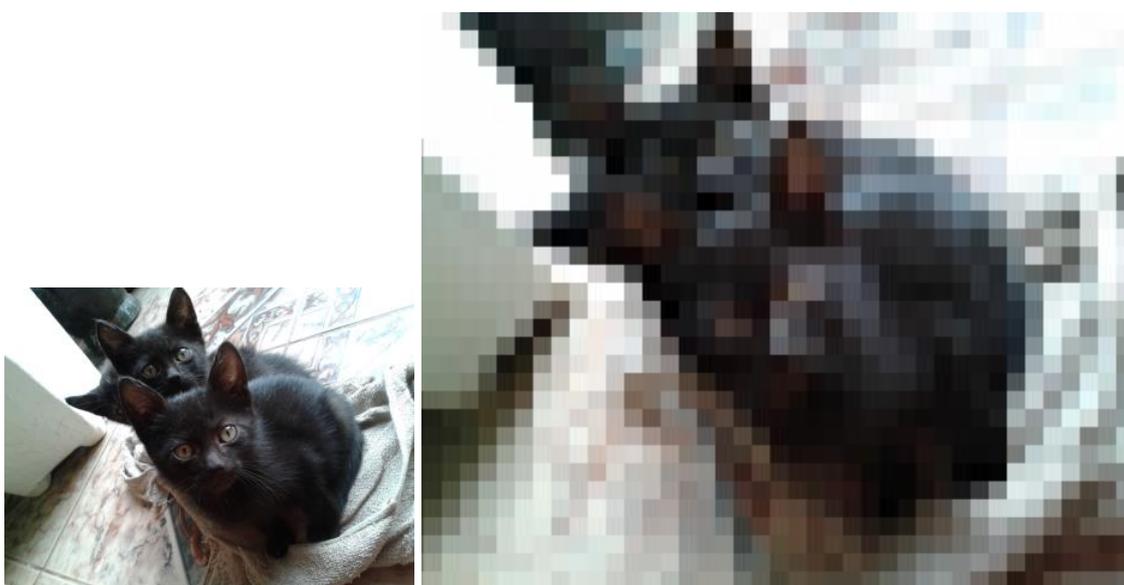
Como estão sendo utilizados aparelhos celulares com câmera e máquinas fotográficas digitais que contêm *pixels* e que podem ser visualizados facilmente nos computadores, foram elaboradas essas atividades com o uso dos computadores para que os estudantes entendessem o que é um *pixel*, lembrando que a utilização dos computadores estava para fins pedagógicos. Isso significa que “[...] é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente, faça diferença” (KENSKI, 2007, p.46).

Sabendo que o *pixel* é o elemento básico que compõe uma imagem digital, ou seja, um *pixel* é o menor ponto que forma uma imagem digital, os estudantes foram questionados de modo a refletirem sobre:

- Quando vocês estão na escola e vão à sala de informática, primeiramente ligam os computadores e as imagens aparecem na tela, realizam as atividades solicitadas, desligam o computador e vão para casa. Quando chegam em casa, ligam a televisão para relaxar um pouco. Em tudo o que aconteceu, vocês notaram a presença do pixel? Ele estava presente ao menos em todas as imagens digitais que você utilizou.

Os alunos ficaram pensativos e, para desfiá-los, foi solicitado que escolhessem uma fotografia registrada por eles, abrindo-a no aplicativo *Paintbrush* e utilizando a ferramenta *zoom*, ampliando ao máximo a fotografia, conforme se observa na Figura 116.

Figura 116 - Fotografia registrada por estudante e ampliada, revelando os pixels



Fonte: demonstração elaborada pela autora, a partir da fotografia tirada pela aluna Evilin.

Após cada estudante ampliar sua fotografia começaram a visualizar pontos que aparecessem na imagem. Neste instante, relataram que havia enchido de “pontinhos” na fotografia. Dessa forma, foi esclarecido aos estudantes que esses pontinhos eram os que formavam a imagem da fotografia que eles estavam vendo. Isso significa que quando uma imagem digital é ampliada, vemos todos os mínimos detalhes em *pixels*, que formam a imagem quando unidos, conforme Figura 117.

Figura 117 - Imagem fotográfica ampliada, destacando o ponto que forma a imagem digital o “pixel”



Fonte: demonstração elaborada pela autora, a partir da fotografia tirada pela aluna Evilin.

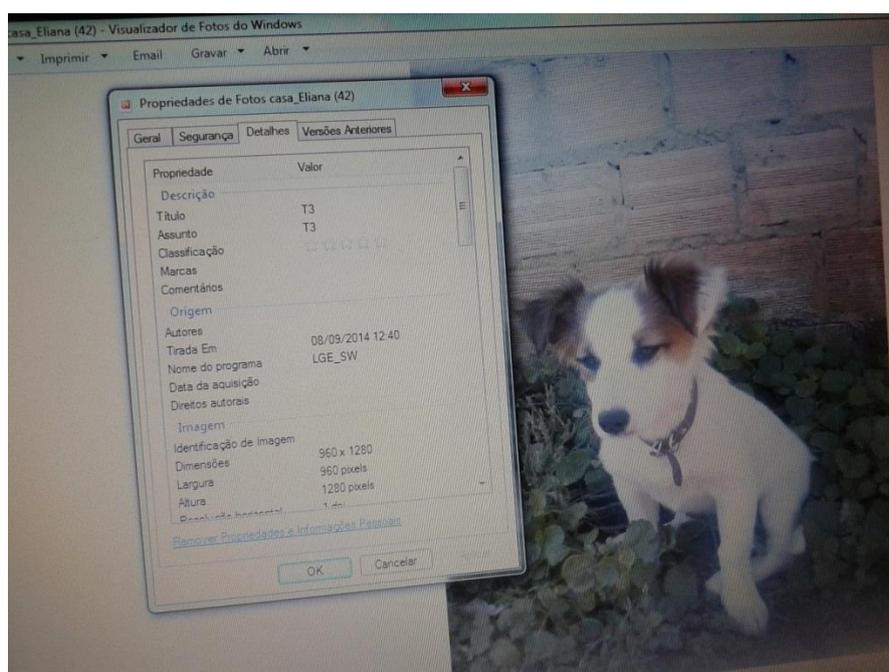
A quantidade de *pixels* que formam essa imagem é resultado do volume de sensores que existem no equipamento de captura ou aparelho fotográfico, de modo que, quanto mais *pixels* uma imagem tiver, melhor é a sua resolução e qualidade (PINTRO, 2009). O *pixel* quase sempre assume uma forma quadrada ou retangular.

Nas máquinas fotográficas digitais muitas vezes aparece escrita a palavra *megapixels*. E quando foi citada essa palavra, os estudantes logo relataram que já tinham visto em diversas máquinas digitais o nome *megapixels*, mas não sabiam corretamente o significado.

Esclareci que a “unidade” *megapixel* foi criada, segundo Pinto (2009), para designar a quantidade de *pixels* presente em uma imagem, tornando-se um item de comparação e um fator que indica qualidade, ou seja, nas câmeras digitais o *megapixel* é usado para indicar a quantidade de *pixels* que o produto consegue captar.

Para obter a quantidade de *megapixels*, foi solicitado que os estudantes abrissem a sua fotografia no visualizador de fotos do próprio *Windows* e clicassem em propriedades da imagem, a qual mostra a quantidade de *pixels* contidos na largura e na altura da fotografia, multiplicando em seguida essas quantidades, obtendo-se um valor. Isso pode ser observado na Figura 118, na qual a estudante Eliana visualizava a quantidade de *pixel* contida na sua fotografia.

Figura 118 - Visualizando a quantidade de “pixels” contidos na fotografia



Fonte: Registro pessoal da autora.

Nessa atividade, a estudante multiplicou, com o auxílio da calculadora, os valores 960 x 1280 pixels, apresentados no visualizador, obtendo o resultado 1.228.800. Foi esclarecido que este é o número de *pixels* que a imagem da estudante possuía, que tinha aproximadamente 1 milhão de *pixels*, a “qualidade” era de 1 MP (*megapixel*).

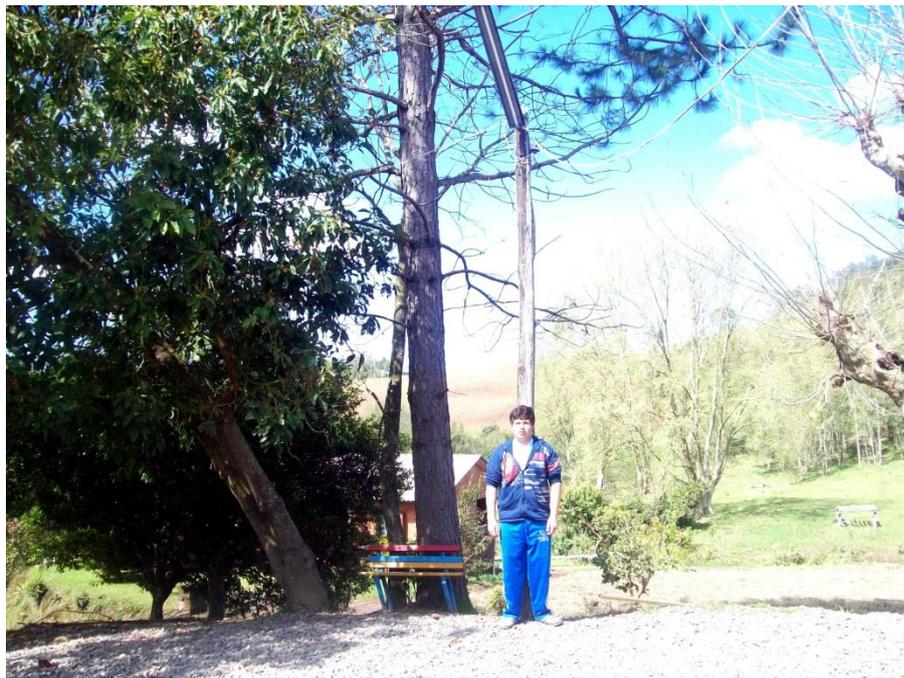
Os estudantes demonstraram expressões de alegria e começaram a calcular a quantidade de *megapixels* das fotografias dos colegas, pelo fato de cada um ter portado câmeras fotográficas digitais ou celulares com câmeras digitais diferentes, obtendo “qualidades” diferentes nas imagens digitais. Neste instante, relatei que se caso o valor calculado não chegasse a 1 milhão, a imagem da fotografia teria menos de 1 MP (*megapixel*), como é o caso de algumas câmeras digitais de celulares que possuem, por exemplo, 0,2 MP ou 0,3 MP.

Percebe-se que a fotografia permite explorar diversos problemas que envolvam situações de medição. Algumas dessas situações podem ser determinadas por comparação direta, utilizando-se da sobreposição.

Para a realização dessa próxima atividade, em que os estudantes deviam medir alturas aproximadas utilizando-se da fotografia, foi necessário utilizar alguma unidade de medida que poderia não ser convencional, como pés, palmos ou passos, cabo de vassoura etc. Como os estudantes já haviam abordado conceitos sobre proporções nas atividades anteriores, foi esclarecido que, utilizando esse conhecimento, era possível calcular as medidas das alturas aproximadas de postes, de árvores, de paredes, do ginásio e de demais objetos extremamente altos em nossa escola. Os estudantes, neste instante, ficaram pensativos. Alguns até relataram não ser possível, pois havia alturas que eles não conseguiriam alcançar por serem muito altas. Então, foi neste instante que esclareci que era possível obter a altura aproximada, utilizando-se da fotografia do local que continha determinada altura a ser calculada, juntamente com a utilização de um objeto como referência de medida para se calcular a partir deste a altura aproximada. Um objeto de referência nesse contexto é algo que se consegue ou já se sabe o tamanho, sobrepondo, neste caso, o tamanho já conhecido tantas vezes sobre a altura do objeto que se deseja medir.

Dessa forma, os estudantes registraram fotografias em vários pontos com alturas da escola. Foi interessante notar que, ao invés de utilizarem como referência instrumentos, sejam eles convencionais ou não, como régua, cabo de vassoura, barbante, palmo etc., para minha surpresa eles fotografaram diversos locais da escola, sendo que em cada imagem registrada eles próprios foram os modelos referências de altura real, como se pode observar na Figura 119, em que os estudantes aparecem desejando calcular a altura do poste.

Figura 119 - Fotografia registrada com o estudante como referência para o cálculo da altura



Fonte: registro fotográfico realizado pelos alunos.

Nessa atividade, para que os estudantes pudessem calcular a medida real aproximada da altura de objetos, foram distribuídas cópias de algumas fotografias registradas por eles. Como os estudantes haviam medido a altura do colega que aparece na fotografia (altura 1,77m), logo realizaram os cálculos sobrepondo essa medida sobre o objeto, determinando “quantas vezes” essa unidade de medida da altura do colega “caberia” naquele determinado objeto, ou em determinada altura. Foram utilizadas, para isso, tirinhas coloridas de papel proporcionais à altura do estudante apresentado na fotografia, como se observa na Figura 120, em que aparecem os estudantes realizando os cálculos.

Nessa atividade, para que os estudantes pudessem calcular a medida real aproximada da altura de objetos, foram distribuídas cópias de algumas fotografias registradas por eles, para que colassem as tirinhas coloridas de papel sobrepondo à altura do estudante apresentado na fotografia. Como os estudantes haviam medido a altura do colega que aparece na fotografia (altura 1,77m), logo realizaram os cálculos sobrepondo essa medida sobre o objeto, neste caso o poste, determinando “quantas vezes” essa unidade de medida da altura do colega “caberia” naquele poste, ou em determinada altura, como pode ser conferido na Figura 121, quando se vê os estudantes realizando esses cálculos.

Figura 120 - Estudantes calculando as medidas das alturas proporcionais de objetos através de fotografias



Fonte: acervo pessoal da autora.

Essa relação permitiu que os estudantes calculassem a altura aproximada do objeto utilizando-se da fotografia, conforme pode se observar na Figura 121, que mostra um dos procedimentos sendo realizado pelos estudantes.

Figura 121 - Fotografia impressa registrada pelos estudantes com tiras de papel proporcionais e cálculo da altura



Fonte: material impresso entregue aos estudantes.

Nesta resolução, os estudantes observaram que couberam duas tirinhas inteiras de papel colorido sobre o poste, que representavam nesta fotografia a altura do estudante

Denilson, que tem 1,77 metros de altura real. Dessa forma, somaram duas vezes essa medida, encontrando a medida 3,54 metros. Esse cálculo também foi realizado por outros estudantes, utilizando a operação de multiplicação. Na última tirinha de papel colorida, percebeu-se que o tamanho ultrapassou a altura a ser calculada do poste. Neste caso, os estudantes dividiram essa última tirinha em três partes iguais, calculando a medida equivalente a cada uma dessas partes, através do cálculo de divisão, encontrando a medida 0,59 metros de cada. E, finalmente, somaram a medida 3,54 metros com 0,59 metros, encontrando a medida de aproximadamente 4,13 metros que corresponde à altura real aproximada do poste.

Também notei que os estudantes cuidaram no momento de fotografar para que o estudante referência na fotografia ficasse bem próximo do objeto a ser medido para, assim, comparar os tamanhos, ficando ainda mais precisa a medida. As medidas encontradas pelos estudantes foram aproximadas, variando apenas em alguns milímetros.

Nesta atividade, pode-se perceber que a fotografia contribuiu para calcular aproximadamente o tamanho real de alturas de objetos, através de cálculos matemáticos, utilizando-se do conceito de Proporção.

Para a realização da próxima atividade, os estudantes deviam identificar a presença da Proporção Áurea nas fotografias utilizando o aplicativo *Adobe Photoshop Elements*, realizando ajustes e enquadramento na disposição dos objetos das fotografias, de forma que eles ficassem visivelmente distribuídos, equilibrados e interessantes.

A Proporção está subdividida em áreas na Matemática, ou seja, em vários tipos de Proporção. Uma muito conhecida é a Razão Áurea ou Número Áureo, também chamado de Segmento Áureo ou Proporção Áurea. A Razão Áurea envolve a realidade e a Matemática e não é encontrada nas propostas curriculares das escolas. E, quando vista na escola, poucos são os professores que dão ao seu ensino uma abordagem mais aprofundada.

Ressalto que desde a graduação a Razão Áurea me despertou interesse, sendo que nesta pesquisa percebi que a aplicação da Razão Áurea também era possível, usando como atividade de ensino nos encontros realizados, visando à construção de desafios e de atividades práticas para estimular o uso em sala de aula, de modo que possa se perceber a beleza da Matemática e a sua aplicação nas fotografias.

Depois de algumas leituras e pesquisas acerca da Razão Áurea ou Proporção Áurea, destaco nessa pesquisa o livro de Livio (2007), intitulado como *Razão Áurea: A história de Φ , um número surpreendente*, que esclarece as origens das ocorrências da Razão Áurea na natureza e seus usos na arquitetura e na pintura.

Segundo Lívio (2007), certas formas capturam nosso olhar bem mais do que outras. Esse processo mágico de proporção conhecido desde a Antiguidade, segundo o autor, nada mais é do que a Proporção Áurea ou Razão áurea, fenômeno relacionado à beleza.

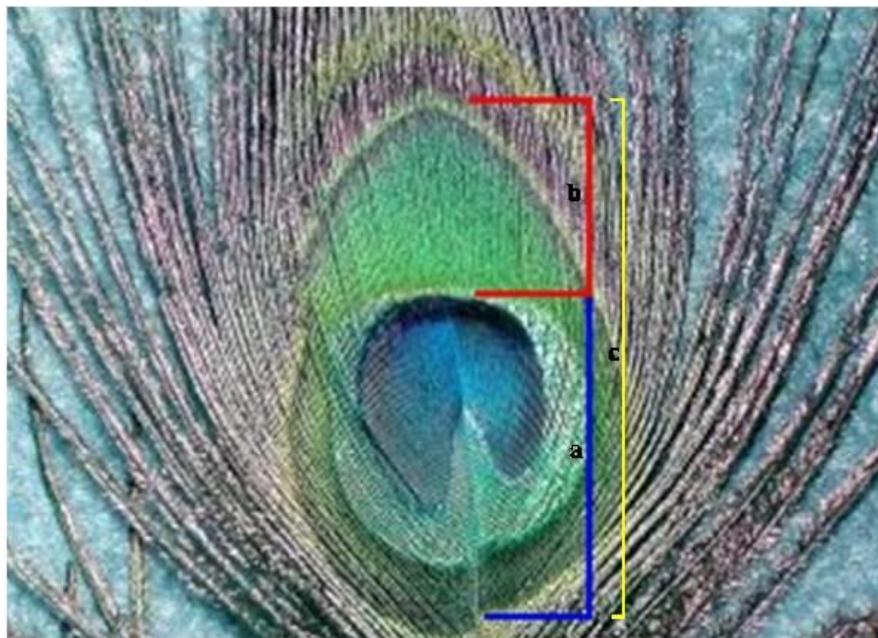
Há números que são tão especiais que nos surpreendem, pois aparecem inesperadamente em situações mais diversas. Destaco o número chamado Φ , lê-se *Fi*, que está tão presente na natureza. Não é difícil compreender o motivo de esse número ser assim chamado. Seria “coincidência ou não” tal razão estar presente numa infinidade de elementos da natureza em vários níveis e de forma tão abrangente. E, ao pesquisar mais profundamente, podemos encontrar tais “coincidências” espalhadas por diversas partes da natureza, sendo considerada por muitos como um ideal de beleza e harmonia.

A palavra “razão” está associada à ideia de “proporção”. No campo das artes, as proporções são amplamente utilizadas e relacionam-se com a percepção estética e harmônica entre medidas que são buscadas pelos artistas para maior efeito de beleza. Dessa forma, pode-se dizer que a experiência estética, assim como a matemática e a geometria, aspira à proporção perfeita. Segundo Lívio (2007, p. 13),

[...] no dia-a-dia, usamos a palavra “proporção” ou para a relação comparativa entre partes de coisas com respeito a tamanho ou quantidade, ou quando queremos descrever uma relação harmoniosa entre diferentes partes. Na matemática, o termo “proporção” é usado para descrever uma igualdade do tipo: nove está para três assim como seis está para dois. Como veremos, a Razão Áurea nos fornece uma intrigante mistura das duas acepções, já que, embora seja matematicamente definida, considera-se que revela qualidades agradavelmente harmoniosas.

De um modo geral esse número aparece em diversas situações no cotidiano ou não, exemplos como: nas asas de borboletas, na cauda do pavão, em certos insetos, na distância entre as folhas de uma roseira, nas margaridas, no girassol, na galáxia, na construção do pentágono regular, em vários poliedros regulares, entre outros, conforme se observa-se na Figura 122, na qual a distância apresenta o olho que é formado na calda de um pavão, em que a razão da distância maior “a” pela menor “b” resulta em um número aproximado ao Φ , ou a razão de $\frac{c}{a}$.

Figura 122 - O olho da Calda do Pavão na Razão Áurea



Fonte: acervo pessoal da autora.

Neste sentido, foi iniciada a atividade com uma apresentação de *slides* no aparelho *Datashow*, com algumas fotografias e imagens de objetos do cotidiano que continham a Razão Áurea ou Proporção Áurea, exposição essa que deixou os estudantes pensativos. Os estudantes apresentaram expressões negativas, demonstrando não saberem o que havia em comum com esses objetos mostrados. Alguns até arriscaram em dizer que talvez tivessem algum formato parecido ou cores em comum.

Conforme Lívio (2007), após todas estas demonstrações acerca da chamada Razão Áurea, acredita-se que da próxima vez que alguém admirar as pinturas de girassóis ou se deslumbrar com a beleza de algumas obras de artes deve lembrar que incorporam esse número admirável que se chama *Fi*.

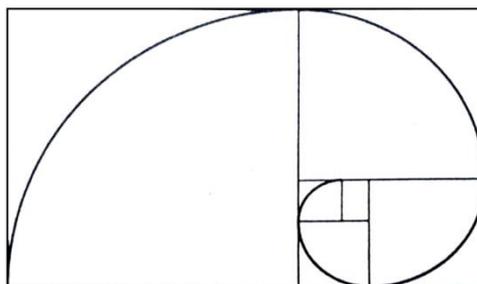
Ao final da apresentação, foi esclarecido geometricamente aos estudantes como obter o número áureo *Fi*. A forma algébrica do número Φ foi apenas mostrada aos estudantes através de uma animação elaborada no *PowerPoint*, para que os estudantes tivessem a ideia de como resultou o número irracional *Fi*, assim como o Retângulo áureo e a *Espiral Logarítmica*⁴⁸, conforme explicação no capítulo IV. O Retângulo Áureo é o único retângulo com uma propriedade incrível.

⁴⁸ Espiral Logarítmica recebeu esse nome de Jacques Bernoulli (1654-1705), que, segundo Lívio (2007), era fascinado pela beleza matemática da curva, e observou que os tamanhos das espirais aumentavam, mas suas formas não se alteravam.

As dimensões do retângulo “filho” são menores que as do retângulo “pai” exatamente pelo fator Φ . Podemos agora tirar um quadrado do Retângulo Áureo “filho” e teremos novamente um Retângulo Áureo, cujas dimensões são menores novamente pelo fator de Φ . (LIVIO, 2007, p. 103).

Através do Retângulo Áureo a Espiral Logarítmica pode ser observada em muitos fenômenos de crescimento na natureza, pois “[...] ela não altera seu formato à medida que seu tamanho aumenta” (LIVIO, 2007, p. 137), conforme observa-se na Figura 123.

Figura 123 - Espiral logarítmica e a Razão Áurea

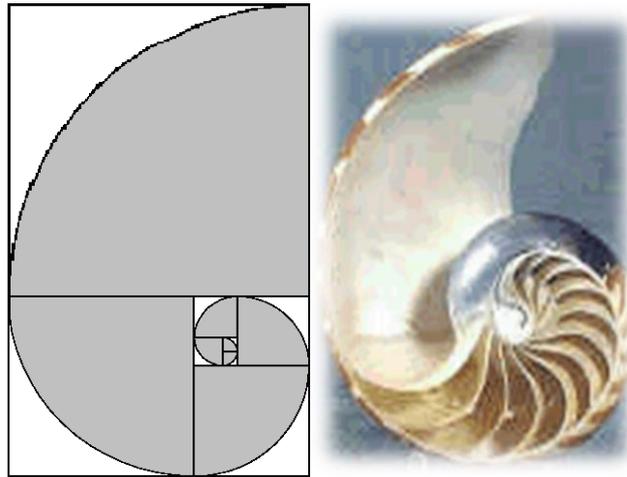


Fonte: livro Razão Áurea: a história de FI, um número surpreendente de Mario Livio (2007, p. 140).

Livio (2007) afirma em sua obra que a espiral logarítmica e a Razão Áurea caminham de mãos dadas e que na demonstração da Figura 124 foram ligados “[...] os pontos sucessivos onde ‘quadrados rodopiantes’ dividem os lados em Razões Áureas, obtendo uma espiral logarítmica que se enrola para o interior na direção do pólo” (LIVIO, 2007, p. 140).

Essa característica é percebida no caracol que vai construindo sua casinha na medida em que cresce, afirmado por Livio (2007, p. 19), no sentido de que “[...] todos nós conhecemos a beleza impressionante das estruturas espirais das conchas de muitos moluscos”. A sequência dessas câmaras é uma espiral e, portanto, tem a Proporção Áurea, como observa-se na Figura 124.

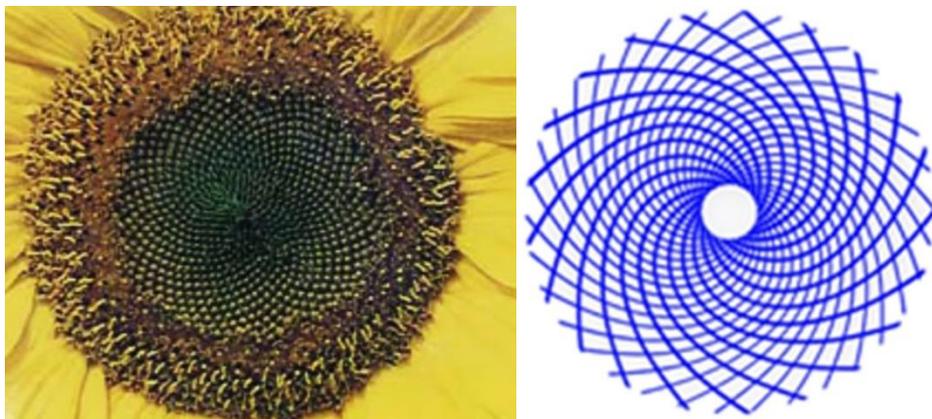
Figura 124 - Espiral formada no interior do Retângulo Áureo



Fonte: disponível em: <<http://www.mat.uel.br/geometrica/artigos/ST-15-TC.pdf>>. Acesso em 13 set. 2015.

Este mesmo tipo de espiral também pode ser percebido nos girassóis. A natureza “arrumou” as sementes do girassol sem intervalos, formando espirais logarítmicas na forma mais eficiente possível. Notam-se padrões espirais tanto horários quanto anti-horários formados pelo núcleo onde ficam as sementes, conforme observa-se na Figura 125.

Figura 125 - Espiral formada no núcleo onde ficam as sementes do girassol



Fonte: acervo pessoal da autora.

O girassol e a margarida, apesar das semelhanças, cada um possui um tipo beleza individual, mas ambos possuem em comum a espiral logarítmica, e são notados padrões espirais tanto horários quanto anti-horários formados no núcleo central.

O mais impressionante é perceber o Número de Ouro e a Espiral Logarítmica estão presentes até mesmo na galáxia, que distribui as suas estrelas em espiral angular, segundo a Razão Áurea.

A botânica não é a única área da natureza em que a Razão Áurea pode ser encontrada. Eles aparecem em fenômenos que abrangem uma série de tamanhos que vão do microscópico ao das galáxias gigantes, frequentemente, essas manifestações assumem a forma de uma magnífica espiral. (LIVIO, 2007, p. 136).

A Razão Áurea e o Retângulo Áureo estão presentes em todas as imagens mostradas aos estudantes nos *slides*. Nota-se a expressão de surpresa dos estudantes em perceber que tantas coisas da natureza e do cotidiano deles contêm Matemática. Neste instante, foi dito aos estudantes que na fotografia isso também ocorre. Foi esclarecido que a Proporção Áurea é muito utilizada na disposição dos objetos e pessoas representadas em uma fotografia, de forma que elas fiquem mais bem distribuídas, equilibradas e interessantes ao “olho humano”.

Fotografar atualmente está sendo mais fácil e prazeroso em virtude dos avanços da tecnologia utilizada nas câmeras. Porém, existe uma quantidade incalculável de tarefas que poderiam ser realizadas de forma automática pela câmera, de forma a facilitar a disposição de objetos nas fotografias e o trabalho de quem fotografa e, conseqüentemente, aumentando a qualidade final da fotografia, dando um aspecto mais profissional à mesma. Para distribuir elementos com uma proporção mais correta em uma fotografia, usam-se também nos computadores, programas que exibem os Retângulos Áureos ou a espiral logarítmica. Muitas máquinas digitais já contêm esses retângulos facilitando a disposição das imagens.

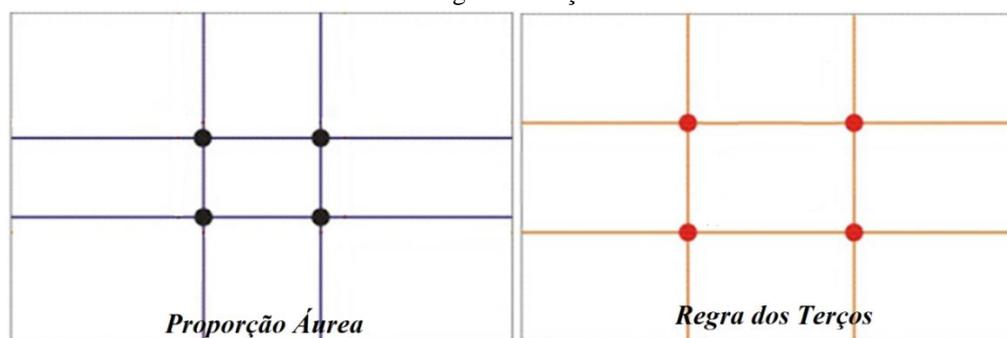
Para a realização dessa atividade foi instalado nos computadores utilizados na pesquisa o programa *Adobe Photoshop Elements*, que é um aplicativo voltado para usuários domésticos e para fotógrafos, ideal para esta tarefa. Com este aplicativo é possível organizar e editar as fotografias de várias formas e exibe as proporções originais da fotografia durante o recorte, mostrando a largura e a altura da imagem com uma grade dividida conforme a regra dos terços e a Proporção Áurea, sem perda de qualidade da fotografia.

Assim, foi possível esclarecer aos estudantes que a Proporção Áurea é uma relação matemática vinda sobre “proporções da natureza”. A figura espiral pode também ser rotacionada, invertendo-a na horizontal e também na vertical, criando assim os 4 pontos que são os pontos de interesse na imagem. Segundo Koffka (1935), o cérebro humano interpreta alguns padrões visualizados pelo olho, sendo que esses padrões influenciam a percepção guiando a atenção de quem fotografa para um determinado ponto de interesse.

Nos retângulos formados, as linhas descrevem a percepção humana para os “pontos de interesse”, nos quais é posicionado o objeto fotografado próximo a essas linhas tornando a composição mais “atraente” para o observador, pelo fato de que, ao “desviar o elemento principal do centro do fotograma para as interseções, é uma forma de convidar o leitor a

passar os olhos pela imagem” (BONI, 2003, p.176). Para a fotografia houve uma adaptação da regra, a qual somente a aproximação já é suficiente, conhecida como *Regra dos terços*, dividida em 9 partes de mesmas dimensões, com linhas horizontais e verticais, de modo a formar Retângulos Áureos, onde os pontos de intercessão das linhas formam o ponto de interesse da imagem, conforme Figura 126, na qual comparo os pontos de interesse da Proporção Áurea e com a Regra dos Terços.

Figura 126 - Comparação dos pontos de interesse da imagem da Proporção Áurea (espiral logarítmica) com a regra dos terços



Fonte: comparação elaborada pela autora.

Nesta comparação é possível visualizar a diferença existente na posição dos pontos de interesse da imagem. Na Proporção Áurea, os pontos de interesse da imagem são formados pelas linhas que são construídas pela espiral logarítmica. Já na Regra dos Terços a posição dos pontos de interesse da imagem foram adaptados, formando retângulos considerados áureos aproximados. Ao gerar a fotografia, quem fotografa transmite ao leitor a leitura que ele faz da imagem, que segundo Boni (2003), essa leitura foca o desejo do fotógrafo no momento em que ele pensa a imagem, sendo que esse foco fica muitas vezes disposto nestes pontos de interesse da imagem.

O objetivo dessa atividade era identificar a presença da Proporção Áurea nas fotografias utilizando o aplicativo *Adobe Photoshop Elements*, realizando ajustes e enquadramento na disposição dos objetos das fotografias, de forma que eles ficassem visivelmente distribuídos, equilibrados e interessantes.

Nesse sentido, os estudantes foram orientados a selecionar uma fotografia e abri-la no aplicativo *Adobe Photoshop Elements* (Figura 127), o qual contém uma ferramenta que permite dividir a fotografia em nove partes iguais, com linhas horizontais e verticais, onde os pontos de intercessão das linhas formam o ponto de interesse da imagem, sendo possível escolher se quer em Proporção Áurea com as espirais logarítmicas ou em Regra dos Terços.

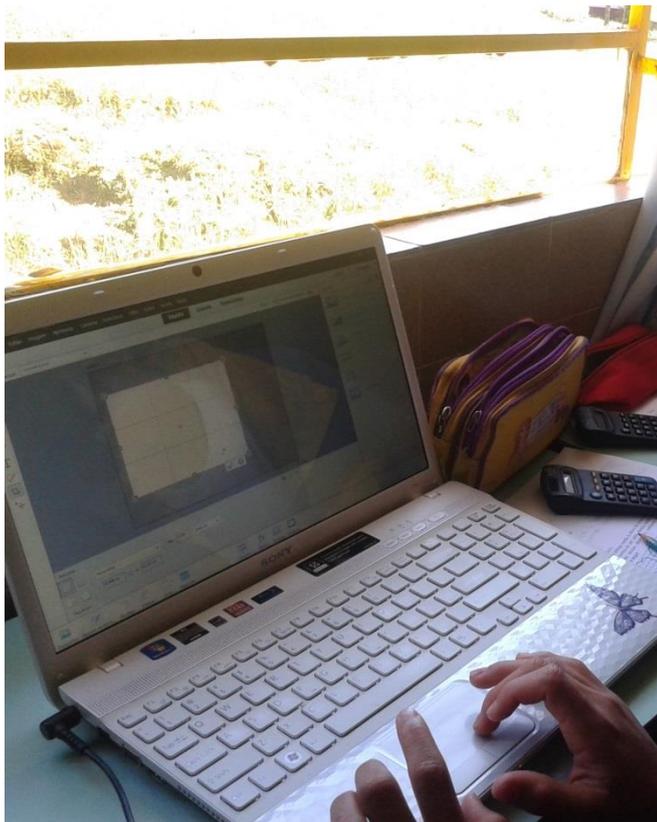
Figura 127 - Estudantes explorando o aplicativo Adobe Photoshop Elements para editar as fotografias na Proporção Áurea



Fonte: acervo pessoal da autora.

Destaco que o retângulo áureo serve como um guia para o alinhamento dos elementos da foto. Essa disposição valoriza a fotografia e o que é fotografado. Segundo Boni (2003, p.49), esses recursos mostram, ou pelo menos revelam, “[...] uma espécie de vocabulário utilizado para ‘traduzir’ para o leitor o significado que o fotógrafo havia construído antes de apertar o disparador de seu equipamento fotográfico”. Essa é uma constatação que pode ser observada por meio da Figura 128, na qual a estudante aparece utilizando a regra dos terços no aplicativo *Adobe Photoshop Elements*.

Figura 128 - Estudantes manipulando no aplicativo a ferramenta Regra dos Terços



Fonte: acervo pessoal da autora.

Na Figura 129, observa-se a fotografia utilizada pela estudante, na qual está aplicando a Regra dos Terços sobre a mesma, de forma a posicionar o objeto em destaque, neste caso a árvore de coqueiro, nos pontos de interesses.

Figura 129 – Disposição valorizando a fotografia e o que é fotografado, utilizando a Regra dos Terços



Fonte: imagem disposta pela estudante Francine.

Comparamos a fotografia registrada que não está nas proporções com a fotografia trabalhada e enquadrada na proporção áurea, em que os objetos são ajustados de forma mais bem distribuída e equilibrada (Figura 130). Segundo Boni (2003, p. 26), o simples enquadramento de uma foto com maior ou menor nitidez, por exemplo, “[...] pode indiciar a utilização de elementos de significação para induzir o leitor a uma aceitabilidade maior ou menor da ideia expressa pela foto publicada”.

Figura 130 - Comparação da Fotografia sem a Proporção Áurea e fotografia com a Proporção Áurea



Fonte: fotografia modificada pela estudante Francine.

A fotografia de Francine é nítida em todos os elementos. O foco está na árvore de coqueiro, mas todos os outros elementos presentes à cena, inclusive a imagem de uma parada de ônibus e da estrada de terra, são perfeitamente visíveis, ao contrário da fotografia modificada utilizando a Regra dos Terços, em que a estudante não traz a parada de ônibus e toda a dimensão da estrada em destaque. Quem observa esta fotografia isoladamente provavelmente não se atentará para a presença daquela parada de ônibus e a estrada. Neste caso, a estudante fez a opção por fechar mais o plano e registrar a árvore de coqueiro, que segundo Kossoy (1999, p. 27),

[...] existe sempre uma motivação interior ou exterior, pessoal ou profissional, para a criação de uma fotografia e aí reside a primeira opção do fotógrafo, quando este seleciona o assunto em função de uma determinada finalidade/intencionalidade. Essa motivação influirá decisivamente na concepção e construção da imagem final.

Os resultados das fotografias modificadas pelos estudantes parecem promissores, apesar da simplicidade utilizada para executar as regras de composição propostas para essa atividade. Nessa atividade foi percebido como uma fotografia já obtida pode ser melhorada quanto à sua qualidade visual. Mostrou que os estudantes puderam optar em utilizar a regra dos terços ou a proporção áurea com a espiral logarítmica que resultava na posição dos objetos de forma muito parecida. Como resultado, os alunos acharam muito interessante e concordaram que as modificações realizadas nas fotografias utilizando o aplicativo *Adobe Photoshop Elements* mostraram em algumas fotos um efeito positivo.

A Razão Áurea e a Proporção Áurea podem ser apresentadas e trabalhadas de maneira a dar significado ao conhecimento matemático, em vista que o professor com seu papel de mediador do conhecimento tem um excelente recurso pouco utilizado a sua disposição que possibilita a formulação de aulas mais agradáveis, mais participativas e estimulantes, dando mais significado ao conhecimento.

5.2.4 Geometria das Transformações isométricas: reflexão, translação e rotação

Nessa subcategoria, apresentamos uma análise das atividades desenvolvidas verificando a contribuição da utilização de fotografias no estudo das Transformações Geométricas no plano. O propósito foi estudar as transformações que, quando aplicadas à fotografia, não alteram as suas medidas e formas, ou seja, as transformações isométricas: reflexão, translação e rotação. Isso significa que se uma fotografia sofrer uma transformação

do tipo isometria, as medidas dos comprimentos, das formas e dos ângulos permanecem as mesmas.

O tema Transformações Geométricas fazem parte do bloco de conteúdos denominado Espaço e Forma dos PCNs de 1997. Neste bloco é ressaltada a análise das figuras pela observação, manuseio e construções que permitam fazer conjecturas e identificar propriedades. Acerca do conteúdo de Transformações Geométricas, os PCNs do quarto ciclo do Ensino Fundamental sugere que,

[...] é importante também na exploração desse bloco desenvolver atividades que permitam ao aluno perceber que pela composição de desenvolvimentos é possível transformar uma figura em uma outra. Construindo figuras a partir da reflexão, por translação, por rotação de uma outra figura, os alunos vão percebendo que as medidas dos lados e dos ângulos, da figura dada e da figura transformada são as mesmas. As atividades de transformação são fundamentais para que o aluno desenvolva habilidades de percepção espacial e podem favorecer a construção da noção de congruência de figuras planas (isometrias). (BRASIL, 1997, p. 96).

Quando falamos em Transformações Geométricas, poucos são os professores do ensino básico que se enquadram, mesmo quando trabalham conceitos de semelhança com as Transformações Geométricas de isometrias, que são translações, rotações, reflexões.

Dessa forma, destaco os autores Ledergerber-Ruoff (1982) e Lopes e Nasser (1997) que esclarecem algumas definições matemáticas acerca dessas Transformações Geométricas no plano.

Para os referidos autores, as Transformações geométricas são definidas como sendo uma correspondência, um a um, entre pontos de um mesmo plano ou de planos diferentes, de modo que, a partir de uma figura original, forma-se outra geometricamente semelhante à primeira.

Na elaboração dessas atividades desenvolvidas com os estudantes, ressalto que existem inúmeros exemplos de Transformações Geométricas, das quais apresento aqui exemplos mais simples de como aplicar esses conceitos utilizando-se da fotografia, para que os estudantes tenham conhecimento, não necessariamente de suas propriedades, mas que percebam a riqueza desta área da Geometria e a contribuição da imagem fotográfica nessa aplicação.

Nessa atividade, inicialmente os estudantes escolheram uma fotografia tirada por eles e abriram no aplicativo *Paintbrush* já trabalhado em atividades anteriores, no qual oferece a ferramenta “girar/inverter”, permitindo a realização das transformações.

O desenvolvimento dessa atividade ocorreu com os estudantes realizando primeiramente as orientações da pesquisadora, e somente após concluída a atividade era

definido o processo desenvolvido com isometria: reflexão, translação e rotação nas fotografias transformadas. Na Figura 131, observa-se os estudantes realizando os conceitos de transformação nas fotografias tiradas por eles.

Figura 131 - Estudantes realizando Transformações Geométricas em fotografias no aplicativo Paintbrush

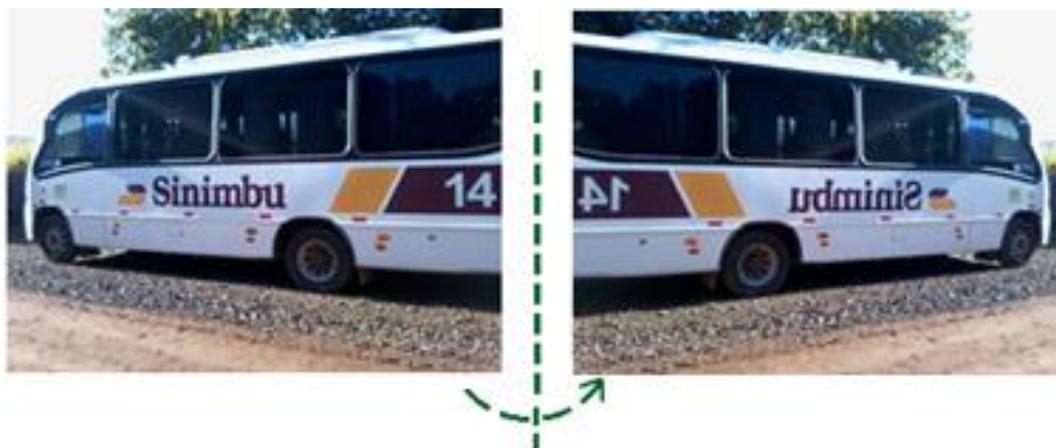


Fonte: acervo pessoal da autora.

Nas Transformações Geométricas de isometria a reflexão é entendida como sendo a transformação de uma imagem ou fotografia refletida no espelho, que, segundo Ledergerber-Ruoff (1982, p. 64), trata-se de uma reflexão que é definida em relação a uma reta.

Dessa forma, cada aluno escolheu uma fotografia tirada por ele e no aplicativo *Paintbrush* foram desafiados a realizar uma cópia dessa fotografia de forma a refletir a primeira, conforme pode ser visto na Figura 132, no modelo realizado pelo estudante Felipe V. de simetria ou reflexão de sua fotografia.

Figura 132 - Modelo de Simetria ou reflexão elaborado pelos estudantes



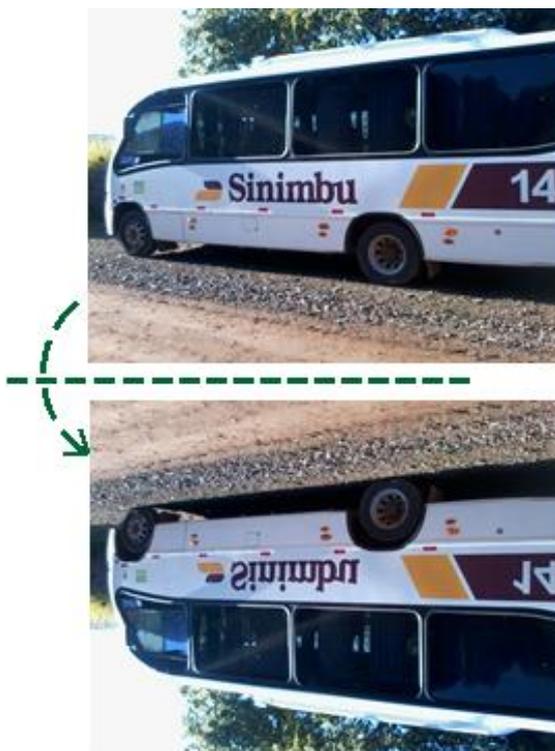
Fonte: fotografia refletida pelo estudante Felipe V.

Percebe-se que o estudante substituiu o espelho por uma reta pontilhada no plano, ou seja, na tela do computador, no qual realizou uma cópia da fotografia da esquerda, posicionando essa cópia à direita dessa reta pontilhada. Utilizando-se do comando “inverter horizontalmente” no aplicativo *Paintbrush*, realizou a inversão, de forma a mostrar que a fotografia da direita é o reflexo da fotografia da esquerda.

Neste instante, esclareci aos estudantes que a fotografia à direita chamava-se simétrica da fotografia à esquerda em relação à reta pontilhada desenhada. Essa reta pontilhada chamava-se eixo de reflexão, ou seja, a “linha do espelho”.

Em seguida, foi solicitado aos estudantes que realizassem este mesmo processo, porém agora deveriam refletir a fotografia verticalmente, conforme é mostrado na Figura 133, no modelo elaborado pelo estudante Felipe V., utilizando a reflexão na vertical.

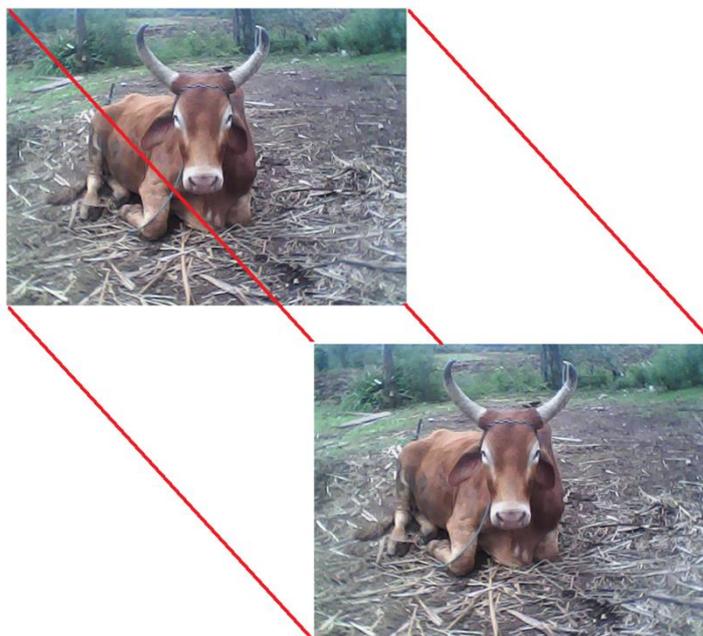
Figura 133 – Modelo de simetria ou reflexão com deslizamento realizado pelos estudantes



Fonte: fotografia refletida pelo estudante Felipe V.

Nas Transformações Geométricas de isometria, a translação, de acordo com Lopes e Nasser (1997, p. 108), “[...] é uma transformação em que a figura se desloca paralelamente a uma reta”. Dessa forma, todos os pontos da figura são deslocados numa mesma direção e com a mesma distância. Neste sentido, os estudantes foram desafiados a transladar as fotografias, movendo-as sem girá-las ou refleti-las. Fazendo com que as fotografias fossem deslocadas na mesma direção, ficando com a mesma distância de seus pontos. Nesse caso, foram usados os vértices da mesma como pontos, como pode ser observado no modelo elaborado pela estudante Talia (Figura 134).

Figura 134 - Modelo de translação elaborado pelos estudantes

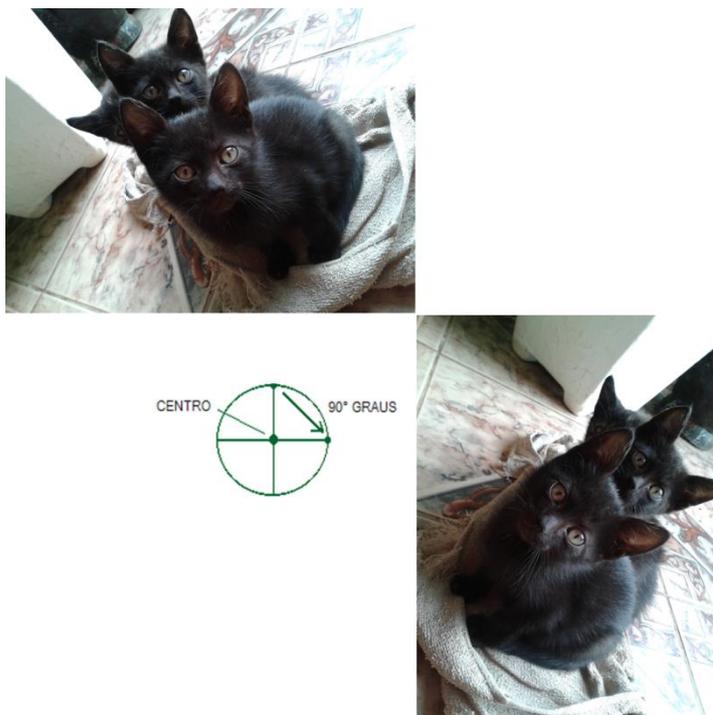


Fonte: fotografia transladada pela estudante Talia.

Nesse exemplo, os estudantes utilizaram segmentos de reta do mesmo tamanho e sobrepuseram sobre as fotografias, ligando seus vértices para representar que, ao transladar uma fotografia, o comprimento e a distância entre os vértices das fotografias são os mesmos.

Na Transformação Geométrica de isometria por rotação, Lopes e Nasser (1997, p. 115) afirmam que “[...] uma rotação de centro O e ângulo θ é uma transformação em que a imagem é obtida girando-se cada ponto da figura segundo um arco de circunferência de centro O , percorrendo um ângulo θ (no sentido horário ou anti-horário)”. No caso da utilização de fotografias, fixa-se um ponto, chamado de centro de rotação, que será neste caso um dos vértices da fotografia, girando-a em torno desse ponto, formando um ângulo que é obtido quando se realiza esse giro no sentido horário ou anti-horário, mantendo dessa maneira a forma e a dimensão da fotografia, conforme pode ser visualizado na Figura135, realizada pela estudante Evilin.

Figura 135 - Modelo de rotação elaborado pelos estudantes



Fonte: fotografia rotacionada pela estudante Evilin.

Nesse modelo, os estudantes ao utilizarem o comando “girar 90°” no aplicativo *Paintbrush*, para girar a fotografia, apenas tiveram o cuidado de manter um dos vértices da fotografia fixo para mostrar que a fotografia foi girada. Como os estudantes do 8° ano ainda não haviam estudado neste ano o conteúdo de ângulos nas aulas regulares, talvez fosse pelo fato de este conteúdo estar no plano de estudo do 8° ano como um dos últimos conteúdos a serem ministrados. Diante disso, fiz um trabalho de acompanhamento paralelo a este estudante e esclareci durante essa atividade alguns conceitos de ângulos, o que explica o desenho de um círculo com indicação do centro (ponto fixo) e o ângulo de 90°, realizado pela estudante para mostrar que a fotografia girou 90°.

As Transformações Geométricas produzem diversos efeitos visuais nas imagens que são utilizadas por muitos artistas pelo fato de estabelecerem ligações entre a Matemática e a Arte. Muitas obras, em especial as com mosaicos, são produzidas contendo uma imensa produção com transformações Geométricas de isometria, com reflexões, translações e rotações, que podem ser produzidas utilizando figuras geométricas, figuras ou fotografias.

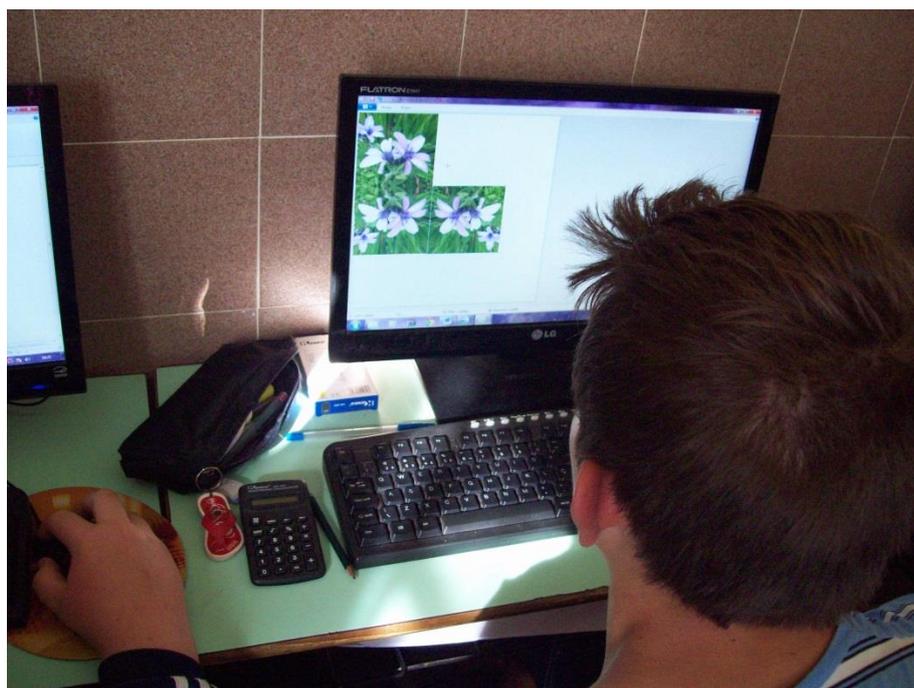
Nesse instante, foi perguntado aos estudantes se eles conheciam os mosaicos de Escher. As reações dos todos os estudantes foram negativas. Porém, relataram já terem realizado mosaicos com figuras geométricas simples em uma atividade na disciplina de artes, mas não conheciam as obras de Escher. Com a utilização de *slides*, expliquei que o holandês

Escher, chamado Maurits Cornelis Escher (1898-1972), é conhecido por suas famosas figuras impossíveis utilizando os mosaicos, nas quais a partir de uma figura geométrica simples, Escher, aplica sucessivas transformações, envolvendo rotações, simetrias e translações.

Selecionei algumas obras de Escher para que aos estudantes pudessem localizar quais isometrias apresentavam em cada obra.

A partir daí, os estudantes foram desafiados a criar suas próprias obras utilizando-se de fotografias registradas por eles, com auxílio do aplicativo *Paintbrush*, trabalhando as Transformações Geométricas de reflexão, translação e rotação. Pude notar que rapidamente os estudantes abriram o aplicativo *Paintbrush* e foram logo selecionando fotografias para utilizarem as ferramentas que o aplicativo disponibilizava para realizar as transformações, conforme pode ser observado na Figura 136, que mostra os estudantes realizando essa atividade.

Figura 136 - Estudantes criando suas obras conceitos de translação, simetria e rotação em fotografias



Fonte: acervo pessoal da autora.

Os estudantes se dedicaram muito a essa atividade, resultando em belas obras produzidas por eles com suas fotografias, utilizando os conceitos de translação, simetria e rotação, conforme podem ser vistas algumas dessas obras produzidas pelos estudantes nas Figuras 137, 138 e 139.

Figura 137 - Obra 1 produzida com Transformação Geométrica utilizando-se de fotografias



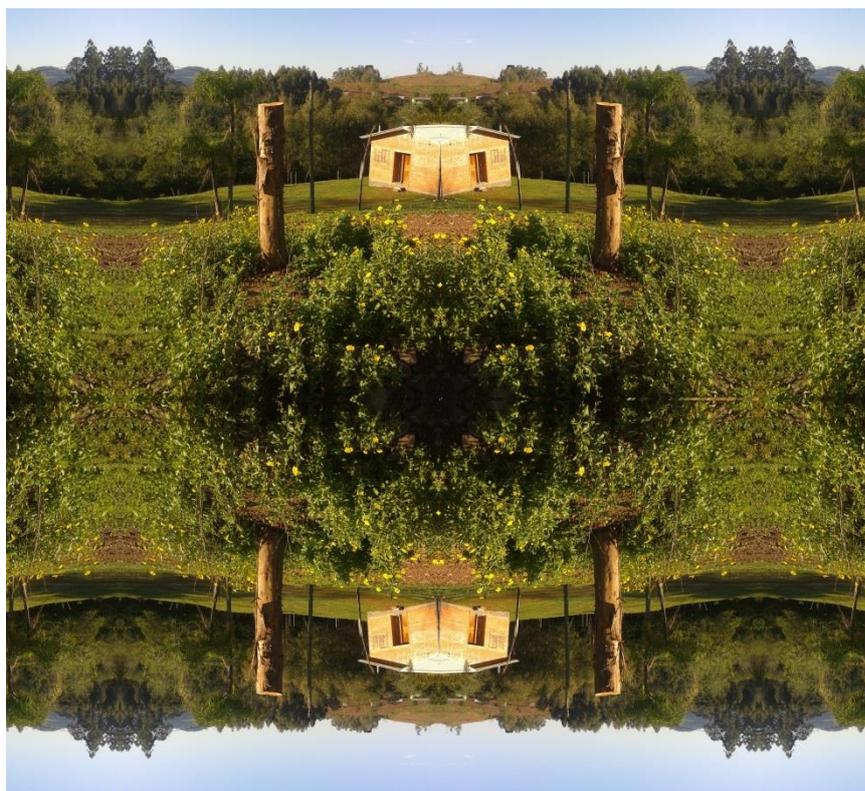
Fonte: imagem produzida pelo estudante Daniel.

Figura 138 - Obra 2 produzida com Transformação Geométrica utilizando-se de fotografias



Fonte: imagem produzida pela estudante Evilin.

Figura 139 - Obra 3 produzida com Transformação Geométrica utilizando-se de fotografias



Fonte: imagem produzida pelo estudante Felipe L.

Nessas atividades, os estudantes exploraram as Transformações Geométricas que envolviam conceitos de simetria, de reflexão, de translação e de rotação. Trabalharam individualmente na construção de suas obras utilizando-se de fotografias, até mesmo os três (3) estudantes que ficavam sem computadores realizaram essa atividade, conforme os colegas iam concluindo e cedendo o computador a eles para a realização da obra.

Destaco nessa atividade que os estudantes se apropriaram do aplicativo *Paintbrush* com muita facilidade, o que os tornou independentes da professora.

Outro aspecto importante é que a Geometria, em especial as transformações geométricas estudadas a partir da exploração de fotografia, pode ser trabalhada em qualquer série do Ensino Fundamental, inclusive de forma interdisciplinar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

*Todos os dias é um vai-e-vem
 A vida se repete na estação
 Tem gente que chega prá ficar
 Tem gente que vai
 Prá nunca mais...
 Tem gente que vem e quer voltar
 Tem gente que vai, quer ficar
 Tem gente que veio só olhar
 Tem gente a sorrir e a chorar
 E assim chegar e partir...
 São só dois lados
 Da mesma viagem
 O trem que chega
 É o mesmo trem
 Da partida...
 A hora do encontro
 É também, despedida
 A plataforma dessa estação
 É a vida desse meu lugar
 É a vida desse meu lugar
 É a vida...
 Encontros e Despedidas
 (Milton Nascimento)*

Os caminhos trilhados com o desenrolar da presente pesquisa foram delineados pela busca das possíveis respostas ao problema central do estudo, que era o de investigar “como fotografias podem potencializar/ajudar/contribuir com o ensino de Geometria, em especial as Proporções, para um grupo de estudantes de uma escola do Campo no município de Herveiras (RS)?”. Para responder a essa pergunta, primeiramente foi realizada uma investigação para reconhecer a realidade dos estudantes das turmas de 8º ano e 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório, que se caracterizam como estudantes de uma escola do Campo, juntamente com a elaboração e a aplicação de uma sequência de atividades que exploraram as potencialidades da fotografia como recurso didático para o ensino de Geometria, em especial as proporções. Para tanto, realizou-se uma análise das conexões que os estudantes dessa escola do Campo estabeleceram entre Fotografia e Matemática, a partir das atividades desenvolvidas.

Os resultados obtidos com a aplicação da sequência de atividades e a análise dos dados demonstraram que vários fatores contribuíram para tais potencialidades.

Percorrer os caminhos dessa trajetória permitiu trilhar cenários com distintas paisagens em meio a obstáculos. Complicadores esses que fizeram com que essa investigação, centrada na escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório, ocorresse, de fato, não apenas nos momentos dos encontros na escola do Campo, mas também por meio das entrevistas realizadas fora dos encontros, da análise de documentos da escola, da localidade e município, assim como na entrevista com a diretora da escola e com a prof^a. Rosane Siqueira. A coleta de dados foi um período riquíssimo da pesquisa, em que pude refletir sobre o cotidiano do Campo, suas lutas, conquistas e modos de viver.

Os resultados da sequência de atividades desenvolvidas evidenciaram que o trabalho com fotografias, possibilitaram processos de ensino e aprendizagens, em que um conceito não se reduz simplesmente à sua definição, mas, sim, no resultado de construções realizadas pelos estudantes.

Levando em consideração as observações realizadas durante a aplicação da sequência de atividades, foi possível analisar o desempenho dos estudantes no decorrer dos encontros. Os resultados apresentados no final de cada atividade desenvolvida contribuíram para a aprendizagem dos participantes do estudo. Verificou-se, ainda, que a visualização proporcionada pelo ambiente computacional foi fundamental aos estudantes para a compreensão dos conceitos geométricos envolvidos no trabalho com fotografias. A utilização do computador na realização das atividades contribuiu para que os estudantes pudessem visualizar, analisar e construir os conceitos. Percebeu-se que os estudantes se apropriaram dos aplicativos, em especial o *Paintbrush*, com muita facilidade, o que os tornou independentes da professora no decorrer dos encontros.

O trabalho com as formas geométricas, razão e proporção e transformações isométricas, utilizando-se da fotografia, apresentou-se como meio para o ensino de Geometria que, além de contribuir para a efetiva construção do conhecimento, possibilitou o desenvolvimento de habilidades, como a criatividade, o raciocínio lógico, a iniciativa e a capacidade de organização de trabalho em equipe. Além do mais, despertou gosto pela aprendizagem e auxiliou na compreensão dos conteúdos envolvidos, promovendo valores culturais e locais. Outro aspecto importante é que, por meio da pesquisa, constatei que é de fato possível aproximar situações de aprendizagem próprias do universo escolar com a realidade e com o contexto cultural dos estudantes.

De acordo com os registros fotográficos e atividades produzidas pelos estudantes, foi possível considerar que os mesmos, de um modo geral, avançaram em seus conhecimentos em Geometria, pois demonstraram reconhecer e nomear os polígonos, assim como demonstraram

perceber as principais transformações geométricas no plano da reflexão, da translação e da rotação, no momento em que construíram suas obras utilizando suas fotografias. No entanto, convém destacar que algumas lacunas dos estudantes no desenvolvimento de elaboração conceitual ainda podem prevalecer. Neste sentido, Santos e Nacarato, (2014, p. 104) salientam que esse fato se deve, muito provavelmente, ao tempo que cada um tem para aprender. “Ah, o tempo escolar... ele escorre pelas mãos! É preciso cumprir o tempo didático!”

Por meio da análise das atividades foi possível evidenciar que a sequência de atividades com Fotografias contribuiu, dentre outros aspectos, para a construção de um outro olhar sobre a Fotografia, quer na percepção da presença da Geometria, quer no processo de elaboração conceitual de proporção, quer nas relações entre os diferentes registros do cotidiano.

A fotografia, e conseqüentemente o ato fotográfico, tornou-se potencializador para o ensino de Geometria, em especial no ensino de Proporções, uma vez que esta sequência de atividades contribuiu para romper com a concepção de aula centrada no professor, tornando os estudantes protagonistas de todo o material produzido e principalmente pela oportunidade de entender que as coisas são feitas por uma racionalidade.

Durante essa trajetória, os registros fotográficos realizados pelos estudantes na localidade escolar e em suas residências, além de propiciar o contato destes com os recursos digitais, também comprovou que a fotografia é de suma importância para o processo de construção dos conceitos geográficos e sociais do Campo. Através desse processo lançaram um olhar sobre a cultura do Campo e das pessoas que habitam, conviveram e se relacionaram com a natureza nestas comunidades rurais que foram visivelmente apresentadas nas fotografias.

As conexões estabelecidas pelo estudante dessa escola do Campo entre a Fotografia e a Matemática foram percebidas nas atividades desenvolvidas. A importância da fotografia nessas atividades para o estudante resultou das conexões que ele mesmo estabeleceu com a Matemática, com o seu cotidiano, assim como das relações que ele estabeleceu entre os diferentes conceitos matemáticos. Ao analisar uma fotografia, o estudante adquiriu informações Matemáticas, especialmente quando se tratando de uma fotografia registrada por ele mostrando a sua própria realidade. Assim sendo, estabeleceu uma nova maneira de olhar, analisar e interpretar, passando a reelaborar ideias e conteúdos anteriormente aprendidos em um novo conhecimento adquirido.

Ao longo do caminho, muitos obstáculos fizeram com que em meio ao percurso realizasse vários e diferentes trajetos. Um deles foi a minha despedida dessa escola do

Campo, na qual durante todo esse período em que trabalhei, pude vivenciar momentos realmente únicos, experiências que jamais serão esquecidas. E que hoje, ano de 2015, lamentavelmente a Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório, parte integrante desta pesquisa, deixou de atender a todos os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, passando a receber apenas as crianças dos anos iniciais. As explicações para o encerramento das atividades com os anos finais do Ensino Fundamental dessa escola são a diminuição da população rural da localidade, resultando em um número reduzido de alunos frequentando este nível de ensino, assim como a carência de recursos materiais e a falta de professores com nível superior em áreas específicas no município. Destaco que, após minha saída, outro professor também da área de Matemática deixou o município e os estudantes ficaram sem ter aulas dessa disciplina. Como o município é de difícil acesso, mesmo com a abertura de diversos editais de contratação para o cargo foi complicado encontrar professor que se disponibilizasse a percorrer tal distância. Além disso, no início do ano letivo de 2015 ainda ocorreram reduções no número de professores, que foram nomeados em outros concursos.

Esclareço que os estudantes que estudavam nos anos finais de Ensino Fundamental dessa escola, principalmente os que fizeram parte dessa pesquisa, foram transferidos pelo município para outra escola municipal. Essa estratégia contribuiu para elevar os gastos com o transporte nas esferas públicas do município, pois esse processo prioriza o transporte e obriga os estudantes a se deslocarem por distâncias cada vez maiores.

Embora o acesso ao Ensino Fundamental seja um direito, muitas crianças e jovens que convivem no Campo ainda enfrentam inúmeras barreiras para continuar os estudos e para concluir as etapas do ensino Fundamental e Médio.

Dessa forma, chego ao final dessa intensa e agitada viagem. Depois de percorrer todos esses caminhos, digo que a trajetória percorrida, assim como as rotas e desvios, possibilitaram, além de uma experiência ímpar, a elaboração e a produção de um livro paradidático, no qual serão apresentadas diferentes atividades envolvendo conteúdos matemáticos e fotografias aplicadas, desenvolvidas e analisadas com os estudantes de turmas de 8º ano e 8ª série/9º ano de escola do Campo. O paradidático é um livro que contempla a questão didática, sendo utilizado e adotado nas escolas para servir de apoio ao processo de ensino e aprendizagem, como material de consulta do professor e como material de pesquisa e de apoio às atividades do estudante, uma vez que o seu objetivo “não seria apenas ‘ensinar’ um determinado conteúdo matemático, mas ensiná-lo de forma ‘lúdica’” (DALCIN, 2002, p. 50), pois valoriza o lúdico e a participação do aluno na construção do seu conhecimento,

assim como transmite informação e aborda assuntos ligados ao currículo regular, trazendo para a sala de aula assuntos do cotidiano, a fim de ampliar o conhecimento no aluno. Espera-se que essa pesquisa e o livro paradidático gerado como produto final possam subsidiar os educadores da área de Educação Matemática no trabalho em sala de aula, no sentido de ampliar e de aprimorar o leque de conhecimento no processo de aprendizagem desses conteúdos de forma mais dinâmica.

A vida é uma eterna viagem, em que é possível realizar escolhas. Assim sendo, essa pesquisa foi uma delas, na qual a cada dia adquiri novas informações, novas experiências e conheci novos caminhos. Tudo isso contribuiu e muito para o meu crescimento profissional e para o processo ensino e aprendizagem dos estudantes. A experiência educativa e os resultados trazidos à tona nessa pesquisa levam a pensar que, da forma como são desenvolvidas as atividades nos encontros observados, a integração entre o ensino de Geometria, em especial a proporção, e a fotografia realmente ocorreu. Com a experiência vivenciada e com as reflexões teóricas e metodológicas produzidas nessa pesquisa, posso afirmar que não será mais possível abrir mão dessa abordagem metodológica na minha prática docente, e tenho a consciência de que é possível ir além. Dessa forma, desafio você leitor, você professor e você estudante a viajar rumo a lugares desconhecidos, propiciando uma parada para observar a paisagem. Espero que se sintam motivados a utilizarem a sequência de atividades aqui apresentadas ou a criarem outros estudos, de forma a ser possível realizar novas e surpreendentes viagens.

REFERÊNCIAS

ACHUTTI, Luiz Eduardo Robinson. **Fotoetnografia da Biblioteca Jardim**. Porto Alegre: Editora da UFRGS/Tomo Editorial, 2004.

ALMEIDA, M. E. B.; ALMEIDA, F. J. **Coleção Informática para a mudança na Educação Ministério da Educação**. Brasília: Editora Estação Palavra, 2002.

AMOROZO, Maria Christina de Mello et al. **Agricultura tradicional, espaços de resistência e o prazer de plantar**. In: Simpósio brasileiro de etnobiologia e etnoecologia, 2002, Recife. *Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia*. Recife, PE, 2002. p. 123-131.

BITENCOURT, Jane. **Informática na educação? Algumas considerações a partir de um exemplo**. *Revista da Faculdade de Educação*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 23-26, jan/jun, 1998.

BRASIL. Constituição (1998). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2015. Acesso em: 03 fev. 2015.

_____. CNE. **Diretrizes Operacionais para a Educação Básica das escolas do Campo**. (parecer nº 36/2001 e resolução 01/2002 do Conselho Nacional da Educação) Brasília: 2002. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB012002.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo**. Brasília, DF, 2002.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação: Lei nº 9.394/96**, de 24 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1998.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Características da investigação qualitativa**. In: *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994. p. 47- 51.

BONI, Paulo César. **Linguagem fotográfica: objetividade e subjetividade na composição da mensagem fotográfica**. *Formas e Linguagens*, Ijuí, ano 2, n. 5, p. 165-187, jan./jun. 2003.

BORGES, Maria Elisa Linhares. **História & Fotografia**. 2. ed. 1ª reimpressão. Belo Horizonte. Autêntica Editora, 2008.

BORGES, Renata de Lacerda Antunes. **O tabaco no Rio Grande do Sul: análise da cadeia agroindustrial e dos possíveis impactos das políticas derivadas da Conceição – Quadro para controle do tabaco sobre a economia fumageira**, 2011, 85 f. Dissertação (Curso de Economia, Departamento de Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

BURKE, Peter. **Testemunha Ocular: História e Imagem**. Tradução Vera Maria Xavier dos Santos. Bauru, São Paulo: EDUSC, 2004. 270 p.

CALDART, R. S.; PALUDO, C.; DOLL, J. **Como se formam os sujeitos do Campo? Idosos, adultos, jovens, crianças e educadores**. Brasília: PRONERA: NEAD, 2006.

CENSO escolar 2013: **Banco de dados agregados do IBGE**. Disponível em: <Qedu.http://www.qedu.org.br/estado/121-rio-grande-do-sul/censo-escolar?year=2013&dependence=0&localization=0&item=>. Acesso em: 29 jan. 2015.

CÓRIO, Maria de Lourdes Dela Fáveri. **O personagem “Chico Bento”, suas ações e seu contexto: um elo entre a tradição e a modernidade**. 2006. 176 f. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Comunicação e Estudos em linguagem). Universidade de Marília, Marília, 2006.

COSGROVE, Denis. **A geografia está em toda parte: Cultura e simbolismo nas paisagens humanas**. In: CORRÊA, R. L., ROSENDAHL, Z. (Orgs.). **Paisagem, Tempo e Cultura**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2004. p 92-123.

COSTA, Carlos Eduardo da Silva. **Habitação Rural: uma proposta de racionalização pela autoconstrução**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1995.

DALCIN, Andréia. **Um olhar sobre o paradidático de Matemática**. Campinas, SP: UNICAMP, 2002. 222 f. Dissertação de Mestrado (Faculdade de Educação) Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2002.

DANTAS, Maria Eugênia. **Educação-fotografia: impressões e sentidos**. ANPED. Caicó: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 1999. Disponível em: <http://23reuniao.anped.org.br/textos/0209t.PDF >. Acesso em: 10 mai. 2015.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: Contexto & Aplicações**. Vol. 1. São Paulo: Ática, 2007. p. 137–139.

DUPRAT, Augusto. **A casa rural**. In: Ministério da agricultura. Problemas de habitação rural. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1960. cap. 4, p.63-73.

ECO, Umberto. **História da beleza**. Rio de Janeiro: Record 2004.

_____. **História da feiura**. Rio de Janeiro: Record, 2007.

ESSUS, Ana Maria Mauad de Souza Andrade. **Sob o signo da imagem: a produção da fotografia e o controle dos códigos de representação da classe dominante**. 1990, 25f. Tese (Programa de Pós-Graduação em História Social) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 1990.

EUCLIDES. Elementos. In: COMMANDINO, Frederico. **Elementos de Geometria**. São Paulo: Edições Cultura, 1944.

FELDMAN-BIANCO, B.; LEITE, M. L. M. (orgs). **Desafios da Imagem: Fotografia, iconografia e vídeo nas ciências sociais**. Campinas, São Paulo. Editora Papirus, 1998.

FERNANDES, B. M.; MOLINA, M. C. **O Campo da Educação do Campo**. In: MOLINA, Mônica Castagna; JESUS, Sonia Meire Santos Azevedo de. (Orgs.). **Contribuições para a construção de um Projeto de Educação do Campo**. Brasília: Articulação Nacional: Por uma Educação do Campo, 2004.

FLORES, Laura González. **Fotografia e pintura: dois meios diferentes?**. São Paulo. Editora WMF Martins Fontes, 2011.

FLORES, Cláudia Regina. **Olhar, saber, representar: Sobre a representação em perspectiva**. São Paulo. Musa Editora, 2007.

FLORES, C. R.; MORETTI, M. T. **Olhar em perspectiva: Análise da representação do espaço e suas implicações na visualização de figuras tridimensionais no ensino de geometria**. In: Contrapontos. Revista de Educação da Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina, v. 1, n. 3, p. 119-127, jul/dez. 2001.
Disponível em: <<http://www6.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/80>>. Acesso em: 31 jul. 2015.

FONSECA, Maria Tereza Lousa da. **A extensão do rural no Brasil, projeto educativo para o capital**. São Paulo: Edições Loyola, 1985.

FRANTZ, Débora de Sales Fontoura da Silva. **As contribuições da imagem fotográfica como recurso didático no ensino de Matemática**. In: XII Encontro Gaúcho de Educação Matemática: Inovar a prática valorizando o Professor, 2015, Porto Alegre – RS. Resumos dos trabalhos apresentados no XII EGEM, Porto Alegre, 2015.

_____. **As contribuições do uso da Fotografia nas aulas de Matemática para o ensino de Razão Áurea em uma escola do Campo**. In: Matemática na Escola: Seminário comemorativo dos 10 anos do PPGEMAT, 2014, Porto Alegre, 2014.

_____. **Possibilidades do uso da Fotografia para o Ensino de Proporção e Geometria em uma escola do Campo**. In: XVIII EBRAPEM – Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-

Graduação em Educação Matemática, 2014, Recife. Resumos dos trabalhos apresentados no XVIII Ebrapem, Recife, 2014.

_____. **Razão Áurea e a beleza da Matemática.** 2009. 73 f. Monografia (Pós-graduação) - Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2009.

GUIMARÃES, Alberto Passos. **A crise agrária.** Coleção: O Mundo, hoje. v. 29. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

GOMES, Romeu. **A análise de dados em pesquisa qualitativa.** In: MINAYO, Maria Cecília de Souza. Pesquisa Social (Org.). Teoria, Método e Criatividade, Petrópolis: Vozes. 2002.

GÓMEZ, Pérez. **A cultura escolar na sociedade neoliberal.** Porto Alegre: ARTMED, 2001.

GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M.; GONÇALVES, L. M. G. **Compartilhando saberes em Geometria: investigando e aprendendo com os alunos.** Caderno CEDES, v. 28, n.º. 74, p. 39-56, jan/abr. Campinas, 2008.

GUTIÉRREZ, Angel et al. **La Enseñanza de la Geometría de Sólidos en la E.G.B.: Memorial Final del Proyecto de Investigación.** Valência. 1992. Disponível em: <<http://www.uv.es/gutierrez/archivos1/textospdf/GutOtr92.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da População residente no Brasil.** Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2014/estimativa_dou_2014.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2015.

KALEFF, Ana Maria. **Vendo e entendendo poliedros.** Niterói: EDUNFF, 2003.

KELLER, Fred Simmons. **Aprendizagem: teoria do reforço.** 2. ed. São Paulo: Helder, 1970.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias o novo ritmo da informação.** Campinas São Paulo: Papirus, 2007.

KNIJNIK, Gelsa et al. **Etnomatemática em movimento.** Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

KOSSOY, Boris. **Fotografia & História.** 2. ed. São Paulo, editora Ateliê, 2001.

_____. **Realidades e ficções na trama fotográfica.** São Paulo: Ateliê Editorial, 1999.

KOFFKA, Kurt. **Principles of Gestalt Psychology.** Routledge and Kegan Paul Ltd., London, 1935. Disponível em: <<http://gestalttheory.net/archive/koffka.html>>. Acesso em: 14 jul. 2014.

LEDERGERBER-RUOFF, Érika Brigitta. **Isometrias e ornamentos no plano euclidiano**. São Paulo: Atual, 1982.

LEITE, Sérgio Celani. **Escola rural: urbanização e políticas educacionais**. São Paulo: Editora Cortez, 1999.

LEFEBVRE, Henri. **El derecho a la ciudad**. Barcelona: Ediciones Península, 1969. Disponível em: <http://monoskop.org/images/3/3c/Lefebvre_Henri_El_derecho_a_la_ciudad.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

LIMA, Aldinete Silvino de. **Educação do Campo e Educação Matemática: relações estabelecidas por camponeses e professores do agreste e sertão de Pernambuco**, 2014, 139 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Contemporânea) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru – Pernambuco, 2014.

LIVIO, Mario. **Razão Áurea: A história de Fi, um número surpreendente**. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 2007.

LOPES, A. E.; SANDER, L. B.; SOUZA, S. J. **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.

LOPES, M. L.; NASSER, L. **Geometria na era da imagem e do movimento**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.

LOIZOS, P. **Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa**. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Orgs.). Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. São Paulo: Editora Vozes, 2008. 7. ed. p. 137-155.

MARTINS, Fernando José (Org). **Educação do Campo e formação continuada de professores: uma experiência coletiva**. Porto Alegre: EST Edições; Campo Mourão: FECILCAM, 2008.

MARTINS, R.; TOURINHO, I. (orgs). **Processos & Práticas de Pesquisa em Cultura Visual & Educação**. Santa Maria. Editora da UFSM, 2013.

_____. **Cultura das Imagens: desafios para a arte e para a educação**. Santa Maria. Editora da UFSM, 2012.

MARTINS, José de Souza. **Sociologia da Fotografia e da Imagem**. 2. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2011.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. Natal; Flecha do Tempo, 2006.

MUNARIM, A.; BELTRAME, S. A.; CONDE, S. F.; PEIXER, Z. I. (Orgs). **Educação do Campo: Políticas públicas, territorialidades e práticas pedagógicas**. Florianópolis: Insular, 2011.

NUNES, Terezinha. **É hora de ensinar proporção**. Entrevista Nova Escola. <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/fundamentos/hora-ensinar-proporcao-fala-mestre-terezinha-nunes-428131.shtml>>, abril, 2003. Acesso em: 05 set. 2015.

OLIVEN, Ruben George. **A parte e o todo: a diversidade cultural no brasil-nação**. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

PALUDO, Conceição. **Campo e Cidade em busca de caminhos comuns**. Pelotas: UFPel, 2014.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da rede pública de educação básica: Educação do Campo**. Curitiba: SEED, 2010.

PASSOS, Willi Gonçalves dos. **Experiência e produção fotográfica gerando espaços para a criação de imagens a partir de noções geométricas em uma turma de 8ª série do Ensino Fundamental de uma escola pública**. Porto Alegre: UFRGS, 2012, 99f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

PASSOS, Carmen Lucia Brancaglioni. **Representações, Interpretações e Prática Pedagógica: A geometria na sala de aula**. 2000. 364 f. Tese de Doutorado (Faculdade de Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

PAVANELLO, Regina Maria. **O Abandono do Ensino de Geometria no Brasil: Causas e Consequências**. Faculdade de Educação da Unicamp, Zetetiké, Campinas, v. 1, n. 1, p. 7-17, 1993.

PARZYSZ, Bernard. **Knowing vs Seeing - Problems of the plane representation of space geometry figures**. Educational Studies in Mathematics, Paris, v.19, p. 79-92, 1988. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2F00428386#page-1>>. Acesso em: 17 set. 2015.

PÉREZ, Carmen Lúcia Vidal. **Ler o espaço para Compreender o Mundo: a função alfabetizadora da Geografia**. Revista Tamoios, Bauru, v. 2, p. 17 -24, 2005.

PINTRO, Fernando. **Análise morfológica dos eritrócitos nas doenças hematológicas através da aplicação de redes neurais artificiais no processamento de imagens digitais**.

Dissertação (Mestrado em Modelagem Matemática), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2008.

RIBEIRO, Maria Luisa Santos. **História da Educação Brasileira: A Organização Escolar**. 15. ed. Campinas: Autores Associados, 1998.

ROCHA, Josy. **Modelagem matemática com fotografias**. Porto Alegre: UFRGS, 2013, 165f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

ROSSI, Maria Helena Wagner. **Imagens que falam: leitura da arte na escola**. 4. ed. rev. e atual. Porto Alegre: Editora Mediação, 2009.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SANTOS, Cleane Aparecida dos. **Fotografar, escrever e narrar: a elaboração conceitual em geometria por alunos do quinto ano do ensino fundamental**. Itatiba - SP: USF, 2011, 171f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu em Educação). Universidade São Francisco, São Paulo, 2011.

SANTOS, C. A. dos; NACARATO, A. M. **Aprendizagem em Geometria na educação básica: a fotografia e a escrita em sala de aula**. 1. ed. Belo Horizonte, Autêntica Editora, 2014.

SANTOS, A. R. dos; SILVA, G. de J.; SOUZA, G. dos S. **Educação do Campo**. v. 4. Ilhéus, Bahia: Editus, 2013. Disponível em: <http://nead.uesc.br/arquivos/pedagogia/educacao_no_campo/modulo-educacao_no_campo.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2015.

SANTOS, Milton. **Pensando o espaço do homem**. São Paulo: Hucitec, 2.ed., 1986.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SOARES, Edla de Araújo Lira. **Diretrizes operacionais para a educação básica nas escolas do campo: proposição pertinente**, Parecer n. 36/2001. Brasília: Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação do Ministério da Educação, 2001.

SOUZA, Maria Antônia de. **Educação do campo: Políticas, práticas pedagógicas e produção científica**. Educ. Soc., Campinas, v. 29, n. 105, p. 1089-1111, set./dez. 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/es/v29n105/v29n105a08.pdf> >. Acesso em: 13 jan. 2015.

SILVA, Rui Pedro Rodrigues Palma da. **Crianças de meio rural: as mãos na terra e os olhos no futuro**. 1. ed. Porto. Editora Profedições, Ltda./Jornal a Página da Educação, 2007.

WUNDER, A.; DIAS, S. **Deslizes pelas superfícies do acontecimento fotográfico**. Revista de Estudos Universitários: Pós-modernismo, Sorocaba, Uniso, v. 36, n. 1, p.157-174, jun. 2010.

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. Tradução Jefferson Luiz Camargo. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Termo de consentimento informado

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, R.G. _____, responsável pelo aluno _____, da turma _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o aluno participe da pesquisa intitulada como: Potencialidade da Fotografia para o Ensino de Geometria e Proporção em uma escola do Campo, desenvolvida pela pesquisadora prof^a. Débora de Sales Fontoura da Silva Frantz. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por prof^a. Dr^a. Andréia Dalcin, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário.

Tenho ciência de que a participação do aluno não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

- *Identificar e reconhecer a realidade dos estudantes das turmas de 8º ano e 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório, no município de Herveiras (RS), que se caracterizam como estudantes de uma escola do Campo;*
- *Elaborar e aplicar uma sequência de atividades que explorem as potencialidades da fotografia como recurso didático para o ensino de Geometria e Proporção, com a turma de 8º ano e da 8ª série/9º ano na Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório, no município de Herveiras (RS);*
- *Analisar as conexões que os estudantes de uma escola do Campo estabelecem entre fotografia e matemática, a partir das atividades desenvolvidas.*

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas pelo aluno será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do aluno se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele será observado e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos, obtidas durante a participação do aluno, autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, sem identificação. A colaboração do aluno se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar a pesquisadora responsável, através do telefone (xx) xxxx-xxxx ou e-mail debora_frantz@hotmail.com.

Fui ainda informado(a) de que o aluno pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Herveiras, 14 de agosto de 2014.

Assinatura do Responsável

Assinatura da pesquisadora

Assinatura do Orientador da pesquisa

APÊNDICE B – Estudantes participantes desta pesquisa



Fonte: registro fotográfico da autora. Estudantes na fotografia: Talia, Francine, Eliana, Douglas H., Evilin, Denilson, Fabiano, Felipe V., Douglas K., Daniel e Felipe L.