



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



ALMIZAEL DO NASCIMENTO DE SOUZA

A INSERÇÃO DA FOTOGRAFIA NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA:

Cartografia dos olhares de estudantes do ensino médio na criação de conceitos em
Geometria Espacial na cidade de Tefé/AM

Manaus
2024

ALMIZAEEL DO NASCIMENTO DE SOUZA

A INSERÇÃO DA FOTOGRAFIA NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: Cartografia dos olhares de estudantes do ensino médio na criação de conceitos em Geometria Espacial na cidade de Tefé/AM

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Amazonas, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Zeina Rebouças Correa Thomé

Coorientador: Prof. Dr. Márcio Jesus Vieira Bernardo

Manaus
2024

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S729i Souza, Almizael do Nascimento de
A inserção da fotografia na aprendizagem matemática :
cartografia dos olhares de estudantes do ensino médio na criação
de conceitos em geometria espacial na cidade de Tefé/AM /
Almizael do Nascimento de Souza . 2024
136 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Zeina Rebouças Correa Thomé
Coorientador: Márcio Jesus Vieira Bernardo
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Fotografia. 2. Aprendizagem matemática. 3. Geometria
espacial. 4. Cartografia. I. Thomé, Zeina Rebouças Correa. II.
Universidade Federal do Amazonas III. Título

Almizael do Nascimento de Souza

A INSERÇÃO DA FOTOGRAFIA NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: Cartografia dos olhares de estudantes do ensino médio na criação de conceitos em Geometria Espacial na cidade de Tefé/AM

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/PPG-ECIM da Universidade Federal do Amazonas/UFAM, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

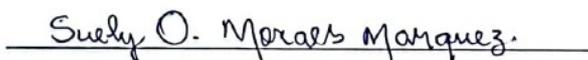
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Marcio Jesus Vieira Bernardo
Presidente da Banca



Prof. Dr. Luiz Carlos Cerquinho de Brito
Membro Interno



Profa. Dra. Suely Oliveira Moraes Marquez
Membro Externo



Prof. Dr. Eduardo de Castro Gomes
Membro Externo

DEDICATÓRIA

Ao meu Deus, por ter me oportunizado concluir este estudo.

A minha mãe Maria Alves e Meu pai Almir Lopes, guerreiros incansáveis que não me deixaram desistir.

Ao meu irmão Gezaildo Nascimento (in memoriam), por me oportunizar ingressar na Universidade.

A minha esposa Raynara Moreira, por sempre estar ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por guiar e abençoar meu caminho, Pois sem Ele não teria superado os desafios e alcançado o êxito nesta fase da minha jornada.

À minha esposa Raynara Moreira, sempre esteve ao meu lado, ouvindo as minhas ideias e filosofias.

A meus irmãos que sempre estiveram na torcida pelo êxito desse trabalho.

À orientadora, Professora Dra. Zeina Rebouças Corrêa Thomé, por acreditar em minha proposta e por ter apresentado a cartografia como pesquisa científica, juntamente com o Coorientador Professor Dr. Márcio Bernardo.

À Universidade Federal do Amazonas e ao Instituto de Ciências Exatas – ICE pela liberação para cursar o Mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática-PPGE-CIM da UFAM, pela acolhida e aceite no Curso de Mestrado.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) pelas contribuições, ensinamentos e dedicação durante todo o percurso acadêmico.

À FAPEAM (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas) pelo financiamento ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFAM.

Aos colegas de mestrado da turma 2022, pelas vastas experiências vivenciadas.

Por fim, à SEDUC por nos proporcionar anuência para o trabalho, e ao Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho, aos estudantes participantes, pois sem eles não haveria o devir-cartógrafo.

Minha eterna gratidão, de coração.

RESUMO

O mundo contemporâneo está cada vez mais globalizado, a todo instante surgem novas tecnologias, e a Matemática não pode ser alheia a essas transformações. O professor, por sua vez, enfrenta um grande desafio nesse processo: estabelecer estratégias em sala de aula que esteja interligadas a essas tecnologias e que promova um melhor aprendizado matemático dos estudantes. Nesse contexto, esta pesquisa objetivou acompanhar e experimentar os processos possíveis para a aprendizagem em Geometria Espacial utilizando a fotografia com estudantes do 2º ano do Ensino Médio do Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho em Tefé/AM, em um contexto contemporâneo. Buscamos, então, verificar as contribuições que a fotografia, aliada ao ensino de matemática, especificamente em Geometria Espacial, poderia proporcionar à aprendizagem nessa área. A pesquisa adotou como pressuposto cartográfico de investigação, idealizado por Gilles Deleuze e Félix Guattari (1995) e reforçado por Eduardo Passos, Virgínia Kastrup e Liliana da Escóssia (2009), o estudo denominado "Pistas do Método Cartográfico", com a colaboração de outros estudiosos na autoria dos capítulos. Como técnicas de acompanhamento e coleta de dados, utilizamos a observação participante, e como instrumentos, entrevista individual, *smartphones* e diário de campo. A pesquisa partiu da ideia de que a fotografia, além de contribuir com o trabalho docente, estimula o estudante a compreender a aplicabilidade do conteúdo estudado no espaço em que está inserido, os conceitos geométricos, de modo a reconhecê-los em seu dia a dia. Foi necessário pensar em um currículo de Matemática que contemplasse a qualidade das experiências possíveis de serem construídas e/ou trabalhadas dentro do ambiente escolar, e a utilização da fotografia mostrou-se como uma possibilidade viável para que isso acontecesse. As experiências proporcionadas através desta pesquisa evidenciaram a potencialidade desta ferramenta para a aprendizagem matemática, além dos desafios que foram enfrentados. Entre os resultados observados, destacaram-se um aumento na compreensão dos conceitos geométricos por parte dos estudantes, a flexibilidade na oralidade quanto as formas espaciais do dia a dia, uma maior motivação para o estudo da Matemática e uma melhor integração entre os conteúdos estudados em sala de aula e o contexto real desses estudantes.

Palavras-chave: fotografia; aprendizagem matemática; geometria espacial; cartografia.

ABSTRACT

The contemporary world is becoming increasingly globalized, new technologies are appearing all the time, and mathematics cannot be oblivious to these transformations. Teachers, in turn, face a major challenge in this process: establishing classroom strategies that are interconnected with these technologies and that promote better mathematical learning for students. In this context, this research aimed to monitor and experiment with possible processes for learning Spatial Geometry using photography with 2nd year high school students at the Governador Gilberto Mestrinho Educational Center in Tefé/AM, in a contemporary context. We then sought to verify the contributions that photography, combined with the teaching of mathematics, specifically Spatial Geometry, could provide to learning in this area. The research adopted the cartographic assumption of investigation, idealized by Gilles Deleuze and Félix Guattari (1995) and reinforced by Eduardo Passos, Virgínia Kastrup and Lílíana da Escóssia (2009), the study called "Pistas do Método Cartográfico" (Clues to the Cartographic Method), with the collaboration of other scholars in the authorship of the chapters. We used participant observation as our data collection and monitoring techniques, and the following instruments, individual interviews, smartphones and field diary. The research was based on the idea that photography, as well as contributing to teaching work, encourages students to understand the applicability of the content studied in the space in which they are inserted, geometric concepts, so that they can recognize them in their daily lives. It was necessary to think of a mathematics curriculum that took into account the quality of the experiences that could be built and/or worked on within the school environment, and the use of photography proved to be a viable possibility for this to happen. The experiences provided through this research highlighted the potential of this tool for mathematical learning, as well as the challenges that were faced. Among the results observed were an increase in the students' understanding of geometric concepts, flexibility in speaking about everyday spatial shapes, greater motivation to study mathematics and better integration between the content studied in the classroom and the real context of these students.

Keywords: photography; mathematical learning; spatial geometry; cartography.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------------|--|
| a. C. | Antes de Cristo |
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| CEP | Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos |
| CEST | Centro de Estudos Superiores de Tefé |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ICE | Instituto de Ciências Exatas |
| MMM | Movimento da Matemática Moderna |
| PCNEM | Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio |
| PIBID | Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência |
| PPGECIM | Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática |
| PPP | Projeto Político Pedagógico |
| s. d. | Sem Data |
| SEDUC | Secretária de Estado de Educação e Qualidade de Ensino |
| TALE | Termo de Assentimento Livre e Esclarecido |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| UEA | Universidade do Estado do Amazonas |
| UFAM | Universidade Federal do Amazonas |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1: O inconsciente Máquina de Produção..... | 25 |
| Figura 2: O início da caminhada, da temática ao território | 38 |
| Figura 3: Ilustração da Câmara escura | 46 |
| Figura 4: Uso da câmara escura à pintura | 47 |
| Figura 5: Orla do município de Tefé | 61 |
| Figura 6: Flutuante dos pescadores em Tefé-AM | 62 |
| Figura 7: Feira Municipal de Tefé..... | 63 |
| Figura 8: Limites do Município de Tefé | 64 |
| Figura 9: Área urbana do município de Tefé(AM) | 67 |
| Figura 10: Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho | 68 |
| Figura 11: Visão dos portões disponíveis na escola | 71 |
| Figura 12: Estudantes participantes das atividades | 79 |
| Figura 13: Grupo de Whatsapp criado à comunicação dos participantes | 85 |
| Figura 14: Nuvem de palavras usuais pelos estudantes em suas expectativas..... | 88 |
| Figura 15: Explorando as Linhas na Haste das Bandeiras..... | 92 |
| Figura 16: Visualização do Ponto na Geometria Espacial..... | 92 |
| Figura 17: Pontos no Espaço | 94 |
| Figura 18 : O plano através do horizonte | 96 |
| Figura 19 : O teto triangular no horizonte | 97 |
| Figura 20: Formas Espaciais..... | 98 |
| Figura 21: Formas geométricas espaciais a pirâmide | 103 |
| Figura 22: A interação da esfera com a pirâmide..... | 105 |
| Figura 23: O paralelepído em movimento | 106 |
| Figura 24 : Mapa Conceitual dos resultados dos diálogos | 111 |
| Figura 25 : Mapa rizomático conceitual..... | 115 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| Quadro 1: Distribuição das atividades realizadas na pesquisa..... | 78 |
| Quadro 2: Cartografia da oralidade dos estudantes..... | 82 |
| Quadro 3 : Preferências e interesses dos Participantes..... | 89 |
| Quadro 4 : Divisões de Responsabilidades dos participantes | 90 |
| Quadro 5 : Cartografia das figuras planas destacadas pelos estudantes | 104 |
| Quadro 6: Cartografia das formas geométricas espaciais refletida pela dupla 1.... | 107 |
| Quadro 7: Cartografia das formas geométricas espaciais refletida pela dupla 2... | 108 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO | 14 |
| MOVIMENTO 1 | 20 |
| 1 OS CAMINHOS DA CARTOGRAFIA, O MÉTODO EM AÇÃO | 21 |
| 1.1 O MÉTODO CARTOGRÁFICO | 23 |
| 1.2 CARTOGRAFIAR É ACOMPANHAR PROCESSOS | 28 |
| 1.3 AS PISTAS DO MÉTODO CARTOGRÁFICO | 30 |
| MOVIMENTO 2 | 37 |
| 2 VIAGEM À IMANÊNCIA DA FOTOGRAFIA | 39 |
| 2.1 FOTOGRAFIA, IMAGEM E HISTÓRIA | 42 |
| 2.3 O ENSINO DE GEOMETRIA | 50 |
| MOVIMENTO 3 | 56 |
| 3 APROXIMAÇÃO DO TERRITÓRIO | 57 |
| 3.1 CONHECENDO O MUNICÍPIO DE TEFÉ (AM) E A SUA POPULAÇÃO INTERIORANA | 60 |
| 3.2 CONTEXTUALIZANDO O CENTRO EDUCACIONAL GOVERNADOR GILBERTO MESTRINHO | 67 |
| 3.2 O CONTEXTO DA PESQUISA E PARTICIPANTES | 73 |
| MOVIMENTO 4 | 74 |
| 4 O CAMINHO PERCORRIDO, DO TRAJETO AOS ENCONTROS | 75 |
| 4.1 O TRAJETO | 75 |
| 4.2 OS INSTRUMENTOS E TÉCNICAS UTILIZADAS | 76 |
| 4.3 ETAPAS DE APLICAÇÃO E ACOMPANHAMENTO | 77 |
| 4.4 OS ENCONTROS | 79 |
| 4.4.1 Encontro 1 | 80 |
| 4.4.2 Encontro 2 | 88 |
| 4.4.3 Encontro 3 | 102 |
| 4.4.4 Encontro 4 | 108 |
| 4.4.5 Encontro 5 | 113 |

| | |
|--|------------|
| MOVIMENTO 5 | 117 |
| 5 EXAMES DAS CRIAÇÕES E DAS LINHAS SEGUIDAS: REFLEXÕES E DESDOBRAMENTOS | 118 |
| REFERÊNCIAS..... | 122 |
| APÊNDICES | 125 |
| APÊNDICE A: CARTA DE ANUÊNCIA CONCEDIDA PELA SEDUC | 125 |
| APÊNDICE B: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO | 126 |
| APÊNDICE C: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO..... | 128 |
| APÊNDICE D: DIÁRIO DE CAMPO | 130 |
| ANEXOS | 131 |
| ANEXO A: PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA..... | 131 |

INTRODUÇÃO

Esta dissertação é resultado do acompanhamento das experimentações voltadas à aprendizagem em Geometria Espacial, utilizando a fotografia como ferramenta mediadora. O estudo foi conduzido com estudantes do segundo ano do ensino médio no município de Tefé, localizado no Amazonas. A motivação para a abordagem experimental nesta pesquisa originou-se de uma perspectiva epistemológica contemporânea pós-estruturalista, apresentada pela orientadora do programa e explorada durante a disciplina Seminário de Pesquisa I, integrante do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática (PPGECIM).

Essa concepção epistemológica, fundamentada no pensamento dos teóricos franceses Gilles Deleuze e Félix Guattari, considera a composição do participante e do objeto como parte de um todo indivisível, sem dicotomias. Trata-se de um processo dinâmico, caracterizado por sua natureza viva, provisória e inacabada, suscetível à influência de novas forças e eventos.

O processo compositivo do ser humano, delineado por essa abordagem, destaca sua notável capacidade de adaptação e criatividade. Revela que todo contexto científico sempre permeou e influenciou sua existência em busca de estabilidade organizacional para garantir sua sobrevivência. Nesse contexto, o ser humano desenvolveu e aprimorou técnicas representacionais, moldadas pela imaginação construída a partir da observação de fenômenos naturais, como raios, trovões, pegadas de animais, entre outros. Esses elementos foram reconhecidos como indicadores verdadeiros da natureza, constituindo assim uma matriz eficaz para a organização humana.

Neste sentido, serviram de balizadores para esse estudo, principalmente os desenvolvidos por Campanholi (2014), Lopes (2005), Maciel (2014), Kaleff (2018), Flores (2007), Flores (2011), Feldman Bianco e Leite (1998), Martins e Tourinho (2012, 2013), Santos e Nacarato (2014), Barbosa e Pires (2011) e Bernardo (2022). Tratam-se de pesquisas qualitativas e cartográficas da construção e registro das reflexões que emergiram das práticas vivenciadas pelos participantes na investigação do processo que ocorreu dentro do próprio processo de viagem, marcado pelo seu lugar, sua localidade, seu município, seu tempo e sua cultura.

Com base nisso, abordamos essa pesquisa de forma cartográfica, no qual, buscamos acompanhar todo o processo do estudo com a intenção de responder à seguinte inquietação: Quais as potencialidades da fotografia como ferramenta didática na aprendizagem de Geometria Espacial, aos olhares de quatro estudantes do 2º ano do Ensino Médio no Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho em Tefé (AM) em um contexto contemporâneo?

Assim, culminando com os seguintes objetivos: acompanhar e experimentar os processos possíveis à aprendizagem em Geometria Espacial utilizando a fotografia com estudantes do 2º ano do Ensino Médio do Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho em Tefé/AM, em um contexto contemporâneo; Discutir o movimento de elaboração dos conceitos em Geometria Espacial a partir das imagens produzidas e retratadas em narrativas orais; Cartografar as potencialidades da fotografia, na percepção do olhar dos estudantes, quando estes buscam fazer registros do meio que estão inseridos, escola, comunidade e cidade; Analisar as possibilidades e desafios da inserção da fotografia como ferramenta mediadora na aprendizagem em Geometria Espacial.

Nesse sentido, a cartografia trabalhada nesta pesquisa concentrou-se na aprendizagem em Geometria Espacial por meio da fotografia, envolvendo estudantes do ensino médio. Essa abordagem transcendeu a mera delimitação física, explorando movimentos, relações, confrontos entre forças, além de investigar conceitos e pré-conceitos. Mapeou-se também modos de objetivação e subjetivação, práticas de resistência e liberdade, coletividade, colaboração e reconfiguração conceitual, destacando a dinâmica de criação e ação.

Quanto a configuração desta dissertação, ela se desenvolve, posteriormente, em movimentos que representam o percurso do cartógrafo. Esses movimentos não se limitam à mera delimitação física, conforme mencionado anteriormente, mas exploram aspectos mais amplos e dinâmicos do processo de aprendizagem.

Ao longo dos diferentes movimentos da dissertação, a cartografia se revela como uma ferramenta que mapeia não apenas a geometria espacial, mas também modos de objetivação e subjetivação dos estudantes, práticas de resistência e liberdade, coletividade, colaboração e reconfiguração conceitual. Cada movimento, portanto, destaca uma dimensão específica desse processo, proporcionando uma compreensão mais completa e aprofundada do tema.

A divisão da dissertação em movimentos não é apenas uma organização estrutural, mas simboliza a dinâmica de criação e ação do cartógrafo, que, ao explorar esses diferentes aspectos, contribui para a construção de um conhecimento mais rico e contextualizado no campo da Geometria Espacial. Dessa forma, a ligação entre os parágrafos é estabelecida pela transição fluida do enfoque inicial na aprendizagem por meio da fotografia para a progressão subsequente da pesquisa, representada pelos movimentos que compõem o percurso do cartógrafo.

Assim, esta dissertação foi dividida em cinco movimentos, os quais representam o percurso do pesquisador-cartógrafo.

No primeiro movimento, intitulado "Movimento 1: A cartografia", embarcamos em uma jornada pelos caminhos da cartografia, explorando-a como um método intrínseco à nossa investigação.

Compreenderemos que cartografar vai além de simplesmente traçar mapas, é acompanhar e registrar processos em constante transformação. Durante este movimento, nos dedicaremos a investigar e analisar as pistas do método cartográfico, desvendando suas nuances e revelando sua capacidade singular de mapear territórios de conhecimento.

Ao longo dessa jornada inicial, mergulharemos nas etapas e práticas fundamentais que constituem a essência da pesquisa cartográfica, compreendendo como ela se desdobra como uma bússola confiável na busca pelo conhecimento. Prepare-se para explorar os segredos e as potencialidades dessa abordagem que nos conduzirá através dos intrincados caminhos do saber.

No segundo movimento desta dissertação, embarcamos em uma jornada rumo à imanência da fotografia. Exploreemos os intercâmbios entre a fotografia, a imagem e a história, desvendando as nuances que permeiam esses elementos. Ao adentrar este movimento, propomos uma reflexão aprofundada sobre o papel da fotografia como veículo narrativo e seu impacto na construção de imagens e narrativas históricas.

Neste ponto da nossa jornada, mergulhamos na interseção entre a fotografia, a imagem e a história. Analisamos como a fotografia transcende seu papel de mero registro visual, transformando-se em um agente ativo na construção e preservação da memória histórica. Abordamos as complexas relações entre esses elementos, destacando a influência da fotografia na formação de narrativas visuais que transcendem o tempo.

Ao avançarmos, direcionamos nosso olhar para a aplicação da fotografia no ensino de Geometria. Exploramos as possibilidades e potencialidades que a imagem fotográfica oferece para a compreensão de conceitos geométricos, com foco especial na Geometria Espacial. Este movimento visou não apenas compreender a relação entre fotografia e Geometria, mas também desvelar estratégias eficazes para integrar esse recurso no processo educacional, promovendo uma abordagem inovadora e estimulante para os estudantes.

Ao concluir este movimento, vislumbramos não apenas uma abordagem analítica da fotografia, imagem e história, mas também um mergulho nas possibilidades educacionais que essa tríade oferece. Este movimento se propõe a ampliar horizontes, instigando a reflexão sobre o potencial transformador da fotografia no ensino de Geometria e sua conexão intrínseca com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes

No terceiro movimento desta dissertação, empreendemos uma jornada de aproximação com o território em foco. Aprofundamos nosso entendimento sobre o município de Tefé (AM) e sua população interiorana, lançando luz sobre as particularidades que moldam esse cenário. Além disso, contextualizamos o Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho, identificando os elementos que compõem o contexto da pesquisa e os participantes envolvidos neste estudo.

Neste segmento, dedicamos atenção à caracterização do município de Tefé (AM) e à sua população interiorana. Exploraremos a geografia, cultura e aspectos sociais que definem esse território, reconhecendo a riqueza e diversidade que influenciam as experiências dos habitantes locais. Esta imersão no contexto municipal é essencial para compreendermos como a fotografia pode desempenhar um papel significativo na expressão e representação da identidade local.

Avançando na nossa exploração, dedicamos um olhar específico ao Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho. Contextualizamos a instituição de ensino, analisando sua estrutura, dinâmicas educacionais e relevância dentro da comunidade local. Esta abordagem visou estabelecer uma base sólida para compreendermos como a fotografia pode ser integrada de maneira efetiva no ambiente educacional, promovendo uma conexão mais profunda entre os estudantes, o conhecimento geométrico e a realidade local.

No último ponto deste movimento, detalhamos o contexto da pesquisa e apresentamos os participantes envolvidos. Exploramos as motivações, expectativas e contribuições dos indivíduos que desempenharam papéis fundamentais neste estudo.

Esta análise aprofundada dos participantes permitiu uma compreensão mais abrangente das dinâmicas envolvidas na interseção entre fotografia, ensino de Geometria e contexto local.

Ao concluir este movimento, buscou-se não apenas uma compreensão acadêmica, mas uma imersão autêntica no território e na comunidade que moldaram o cenário da nossa pesquisa. Este movimento visou estabelecer as bases sólidas necessárias para a aplicação prática das abordagens propostas, considerando a realidade e as nuances específicas do contexto estudado.

No movimento 4, denominado de “Do trajeto aos encontros”, realizamos uma síntese abrangente do trajeto do pesquisador e dos encontros significativos que moldaram nosso percurso junto aos estudantes participantes. Esse movimento visou proporcionar ao leitor uma compreensão profunda e abrangente dos dados coletados e das atividades desenvolvidas ao longo da pesquisa.

Exploramos uma série de interseções entre diferentes dimensões, buscando analisar as complexas interações que permearam as mediações didáticas, os conteúdos abordados, as atividades conduzidas e as relações estabelecidas com o uso da fotografia.

Essa abordagem metódica nos permitiu desvendar detalhadamente como a inserção da fotografia na aprendizagem matemática impactou a dinâmica educacional dos estudantes do Ensino Médio em Tefé/AM, revelando insights valiosos sobre o processo de ensino e aprendizagem nesse contexto específico.

Prepare-se para mergulhar nessa análise detalhada que nos conduziu ao cerne das transformações educacionais proporcionadas por essa abordagem inovadora.

No quinto movimento desta dissertação, apresento a análise e os resultados obtidos por meio das produções. Contribuíram para essa análise as produções dos estudantes, 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 Geometria Espacial.

Além disso, neste movimento, exponho minhas considerações finais, 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 movimento, também se evidenciam algumas possibilidades de deslocamentos dessa pesquisa, consequências e direcionamentos.

MOVIMENTO 1

"Na cartografia, os caminhos traçados no papel são também caminhos do Pensamento, revelando o método em ação, que nos guia através dos territórios do conhecimento."

(Gilberto Velho)

Neste primeiro movimento aqui chamado de “movimento 1”, adentraremos nos caminhos da cartografia, explorando-a como um método, compreendendo que cartografar é, essencialmente, acompanhar processos. Neste movimento investigaremos e analisaremos as pistas do método cartográfico, desvendando as nuances dessa abordagem que nos permite mapear territórios de conhecimento de maneira única. Ao longo deste primeiro movimento, mergulharemos nas etapas e práticas que constituem a essência da pesquisa cartográfica, revelando como ela se desdobra como uma bússola confiável na jornada do conhecimento.

1 OS CAMINHOS DA CARTOGRAFIA, O MÉTODO EM AÇÃO

Nesta pesquisa buscamos uma metodologia definida com o viés interdisciplinar que tornasse possível adentrar além do objetivo inicialmente definido que consistiu em acompanhar e experimentar os processos possíveis à aprendizagem em Geometria Espacial utilizando a fotografia com estudantes do 2º ano do Ensino Médio do Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho em Tefé/AM, em um contexto contemporâneo.

Portanto, este estudo é resultado de uma pesquisa com vista da abordagem cartográfica, pois a partir dela busquei aprofundar-me na compreensão das ações dos participantes ligados diretamente com o ambiente pesquisado.

Aqui através dessa perspectiva metodológica, os pesquisadores devem estar atentos aos detalhes, assim deve aprender a observar, analisar, acompanhar e registrar as interações entre as pessoas e entre as pessoas e o sistema. Dessa forma, essa abordagem torna-se ainda mais válida e necessária quando se trata de acompanhar e experimentar o que não pode ser quantificado, ou seja, os sentimentos, as escolhas, a autonomia, as questões subjetivas envolvidas no curso da ação, todas as coisas que não podem ser quantificadas, que é o que objetivamos no decorrer da pesquisa.

A pesquisa, quando vista através da lente da Cartografia de Deleuze e Guattari (1995), se desdobra como uma jornada emocionante e dinâmica de exploração dos territórios dos afetos e dos signos. Esta abordagem metodológica única nos convida a transcender as estruturas tradicionais de pesquisa e a adentrar um mundo onde os mapas não são apenas gráficos geográficos, mas representações das complexidades humanas.

A essência da Cartografia de Deleuze e Guattari reside na ideia de mapear os afetos. Em vez de se concentrar apenas em dados objetivos ou em resultados quantitativos, essa metodologia nos desafia a entrar profundamente no território da experiência humana. Os afetos, aqui, são os impulsos emocionais, as sensações, as pulsões e as nuances que moldam nossa relação com o mundo e com o objeto de estudo. Eles são a lente através da qual percebemos e interpretamos tudo ao nosso redor, influenciando profundamente nossa perspectiva e compreensão

Para o pesquisador-cartógrafo dessa abordagem, a pesquisa não é uma jornada passiva, é um ato de habitar o território de estudo, mergulhando nas forças geradoras do platô, questionando, explorando e registrando as paisagens emocionais e cognitivas que se desdobram. O pesquisador se torna um navegante em um mar de signos e afetos, seguindo as pistas que esses elementos oferecem. Aqui a sensibilidade é a bússola do cartógrafo, e a ação é sua linguagem. Ele não é um piloto que impõe uma vontade rígida ao objeto de estudo, em vez disso, ele é pilotado pelas sensações, pelos fluxos e pelos afetos que emergem durante a pesquisa. Ele reconhece o desejo como uma potência, um impulso que transcende as fronteiras das técnicas científicas convencionais.

O desejo, nesse contexto, é a energia que impulsiona a pesquisa para além das limitações predefinidas, é o combustível do pesquisador. Ele é a força motriz por trás da criação do território de estudo, moldando-o à medida que o pesquisador avança em sua exploração. O cartógrafo mantém uma sensibilidade aguçada para a virtualidade da pesquisa, permitindo que o desconhecido e o inexplorado se tornem parte integrante do processo.

Em última análise, a Cartografia de Deleuze e Guattari nesta pesquisa representa uma abordagem desafiadora e enriquecedora que nos levou a novos horizontes de compreensão. Ela nos convidou a romper com as convenções, a adotar uma postura aberta diante dos afetos e dos signos, e a abraçar o desejo como a força que nos guia na jornada da pesquisa. É uma abordagem que nos lembra que, assim como um mapa, uma pesquisa é um artefato vivo que reflete as paisagens complexas do conhecimento humano.

É por isso que nesta pesquisa optamos pelo método da Cartografia, pois acreditamos que ela contém todos os elementos necessários para acompanhar os sinais e as escolhas futuras, além de nos conceder total liberdade para abordar questões subjetivas e compreender os processos de aprendizagem e desenvolvimento educacional dos estudantes.

No Brasil, esse método de pesquisa é amplamente utilizado em estudos voltados para os campos da saúde coletiva, das ciências sociais e humanas, especialmente na análise e monitoramento de processos e na produção de subjetividade. No entanto, mesmo dentro desses contextos, a cartografia é uma prática de pesquisa relativamente recente e, por isso, ainda pouco conhecida em

alguns círculos acadêmicos no país. No entanto, observa-se um crescente interesse e desenvolvimento de intervenções de pesquisa mais específicas, que têm chamado a atenção e ganhado interesse de pesquisadores.

É importante destacar que o interesse sistemático pela cartografia em pesquisas no Brasil pode ser datado a partir de 2005, quando alguns professores e pesquisadores brasileiros se reuniram para criar um material orientador que foi chamado de "Pistas do método da cartografia". Isso culminou na primeira publicação em 2009, intitulada "Pistas do método da cartografia: pesquisa, intervenção e produção de subjetividade", organizada por Eduardo Passos, Virgínia Kastrup e Liliana da Escóssia, com a colaboração de outros autores nos capítulos.

Em 2014, foi lançado o segundo volume, organizado por Eduardo Passos, Virgínia Kastrup e Silvia Tedesco. Até o momento, essas publicações são as referências mais sólidas sobre o método da cartografia no Brasil e, portanto, terão um papel predominante na construção discursiva desta pesquisa.

Acreditamos que a inclusão do método de cartografia na pesquisa pode enriquecer as metodologias existentes. Embora estas metodologias já sejam consolidadas e reconhecidas por produzirem conhecimento válido, elas continuam a se adaptar e evoluir a cada nova pesquisa que é conduzida.

1.1 O MÉTODO CARTOGRÁFICO

Quando pensamos em Cartografia, geralmente associamos esse termo à Ciência Cartografia, mas na verdade, sua origem não é recente. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, s. d.),

(..) a palavra cartografia tem origem na língua portuguesa, tendo sido registrada pela primeira vez em 1839 numa correspondência, indicando a ideia de um traçado de mapas e cartas. Hoje entendemos cartografia como a representação geométrica plana, simplificada e convencional de toda a superfície terrestre ou de parte desta, apresentada através de mapas, cartas ou plantas.

A etimologia da palavra "cartografia" se refere a "folha de papel" ou "descrição de mapas". Isso implica a ideia de descrever o que ainda não foi descoberto, relacionando-se diretamente às descobertas humanas e à representação da realidade para melhor compreender o mundo. No entanto, é evidente que desde sua concepção inicial, a ideia de "traçado de mapas" já estava presente, especialmente no campo geográfico. Atualmente, essa ciência tradicionalmente se refere à habilidade de criar

mapas, cartas ou outras formas de representação detalhada de objetos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos, bem como utilizá-los (IBGE, s. d.).

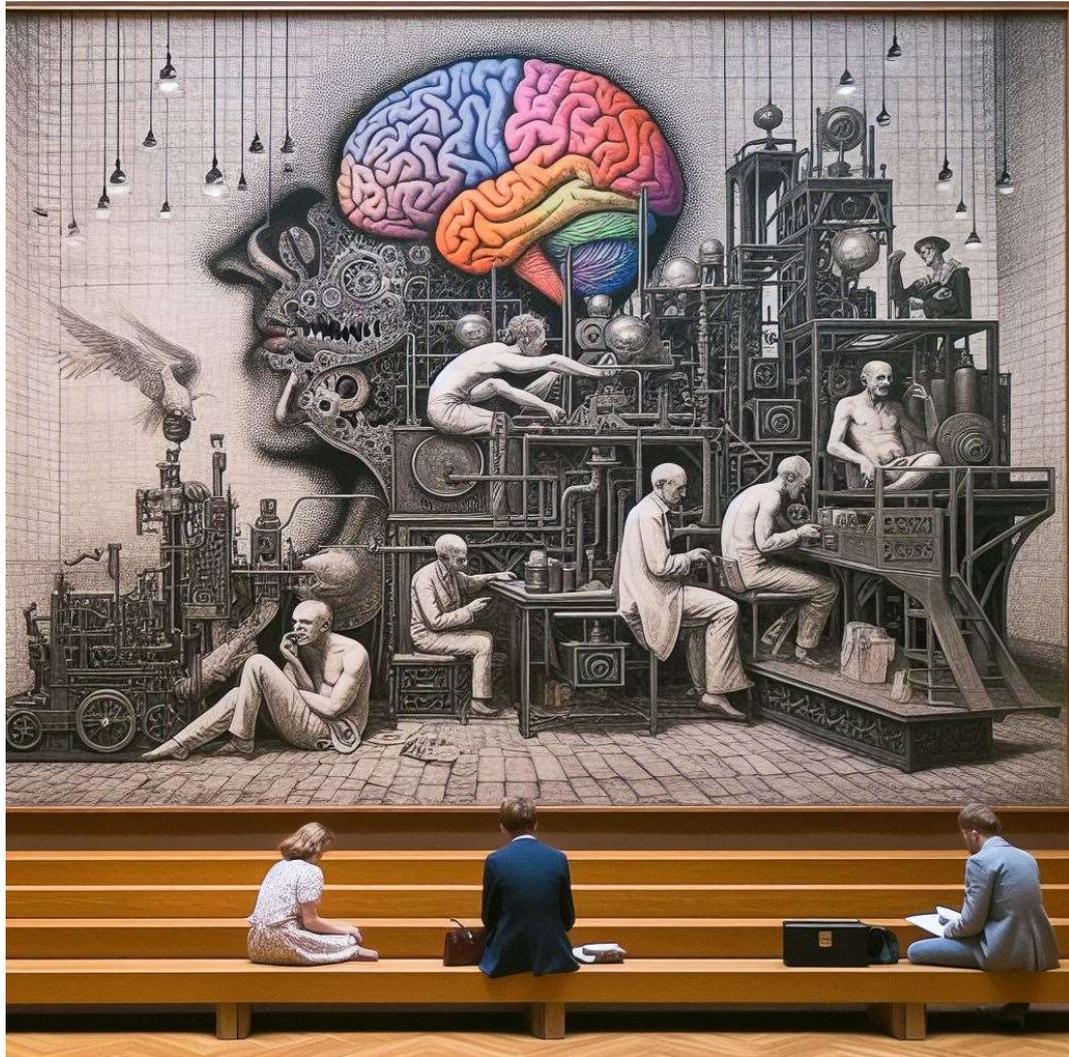
Podemos afirmar que a cartografia vai muito além do que foi inicialmente proposto. Ela é, antes de tudo, uma forma de arte cuja origem está intimamente ligada ao desejo humano de explorar e compreender o mundo em que vivemos.

Como método, a cartografia foi originalmente pensada por Gilles Deleuze e Félix Guattari, na década de 1960, no contexto da esquizoanálise ou pragmáticas, ou seja, a cartografia nasce com a esquizoanálise, denominada também de filosofia da diferença, clínica da diferença, haja vista, que na compreensão dos autores, os modelos de pesquisas disponíveis à época, de cunho totalmente positivistas e eminentemente demonstrativos representacionais, onde os afetos individuais e coletivos, a subjetividade do contexto eram completamente ignoradas, já não se adequavam e nem conseguiam dar conta do teor processual do objeto dos seus estudos, qual seja, processos e produção de subjetividade, produção de sentido, ou melhor, a produção de sentido, remete mais à noção (maleável) do que ao conceito (rígido). Esse sentido é moldado pelas experiências individuais e coletivas, refletindo uma compreensão mais fluida e dinâmica da realidade.

A esquizoanálise, citada pelos autores, em contraposição à ideia de inconsciente formulada pela psicanálise freudiana, propõe que o inconsciente “[...] afastando-se da teoria psicanalítica, é compreendido como uma máquina de produção que opera no social, no presente (composições atuais), atravessando os participantes, seus territórios e suas relações.” (Martines, *et al*, 2013).

Nesse sentido, o método da cartografia considera a esquizoanálise como uma abordagem alternativa à concepção de inconsciente proposta pela psicanálise freudiana. Enquanto a psicanálise freudiana vê o inconsciente como um repositório de pensamentos e desejos ocultos, a esquizoanálise a aborda de forma diferente. A esquizoanálise sugere que o inconsciente não deve ser compreendido apenas como uma entidade individual e interior, mas sim como uma "máquina de produção" que está ativamente envolvida no contexto social e atual.

Figura 1: O inconsciente Máquina de Produção



Fonte: Bing(2023)

Em outras palavras, a esquizoanálise considera o inconsciente como uma força que opera no presente, afetando não apenas os indivíduos, mas também os elementos sociais, como as relações entre as pessoas e os territórios em que vivem. Ela argumenta que o inconsciente não é apenas uma parte interna da mente de uma pessoa, mas uma força dinâmica que influencia e é influenciada pelo ambiente social.

Essa perspectiva desafia a visão tradicional da psicanálise freudiana e destaca a importância das interações sociais e do contexto atual na compreensão do inconsciente. É uma abordagem que busca analisar como as forças sociais atuais moldam os pensamentos, desejos e comportamentos das pessoas, indo além da análise individual e introspectiva que caracteriza a psicanálise freudiana.

Nessa perspectiva, os conceitos de eu e subjetividade são reconstruídos, movidos e produzidos na diversidade, e pensados para constituir paisagens e territórios distintos. Deleuze e Guattari estão tentando demonstrar como a esquizoanálise oferece uma visão radicalmente diferente do funcionamento do inconsciente em comparação com a psicanálise freudiana.

Enquanto a psicanálise freudiana enfoca a investigação das profundezas do indivíduo em busca de desejos reprimidos e pensamentos ocultos, a esquizoanálise amplia essa perspectiva para considerar como o inconsciente opera no contexto social e interage com os elementos que compõem as paisagens e territórios da experiência humana. Isso resulta em uma redefinição dos conceitos de eu e subjetividade, que não são mais vistos como entidades fixas e isoladas, mas como construções dinâmicas moldadas pelas forças sociais e pela multiplicidade de experiências que atravessam os participantes. Portanto, a esquizoanálise oferece uma abordagem que reconhece a complexidade e a fluidez da subjetividade, destacando como ela é moldada pelo ambiente social e pelas relações em constante mudança.

Deleuze e Guattari estão buscando ilustrar como:

[...] as multiplicidades ultrapassam a distinção entre a consciência e o inconsciente, entre a natureza e a história, o corpo e a alma. As multiplicidades são a própria realidade, e não supõem nenhuma unidade, não entram em nenhuma totalidade e tampouco remetem a um participante. As subjetivações, as totalizações, as unificações são, ao contrário, processos que se produzem e aparecem nas multiplicidades. (Deleuze e Guattari, 1995, p. 8).

No contexto do rizoma, que representa uma metáfora fundamental na filosofia de Gilles Deleuze e Félix Guattari, é imprescindível reconhecer o papel central das multiplicidades. O rizoma é uma estrutura conceitual que desafia as hierarquias tradicionais, caracterizando-se por ser não hierárquico, sem um ponto central de origem e capaz de estabelecer conexões horizontais entre elementos, em contraste com as relações lineares.

É nesse ponto que as multiplicidades assumem uma relevância notável. Elas não se submetem às categorias habituais, como a distinção entre consciência e inconsciente, natureza e história, corpo e alma. Ao contrário, as multiplicidades são, em si mesmas, a própria realidade, transcendendo essas dicotomias estabelecidas. Elas não pressupõem uma unidade ou totalidade fixa e não estão necessariamente vinculadas a um participante central.

Na perspectiva de Deleuze e Guattari, é fundamental compreender que as subjetivações, totalizações e unificações surgem como processos intrínsecos às multiplicidades. Isso implica que, dentro de um rizoma, diversos elementos podem estabelecer conexões singulares, dando origem a múltiplas subjetivações e formas de totalização, sem a obrigação de convergência em um ponto fixo de referência.

Essa abordagem rizomática desafia as estruturas tradicionais de pensamento e oferece espaço para uma compreensão mais flexível e descentralizada da realidade. Destaca a complexidade e a diversidade das conexões que podem se manifestar entre os elementos, possibilitando uma abordagem pluralista e dinâmica para a compreensão do mundo e das interações que o compõem.

Dentro desse contexto, o conceito de rizoma emerge como uma ferramenta conceitual altamente eficaz para análise e pesquisa em diversas áreas acadêmicas. Sua presença promove uma ruptura significativa com os paradigmas tradicionais, instigando uma apreciação mais aprofundada da complexidade da existência.

No intuito de compreender melhor o rizoma e suas implicações, em sua obra *Mil Platôs*, Deleuze e Guattari, enumeram algumas linhas características, as quais são designadas como princípios. Entre esses princípios, a cartografia se destaca como um elemento essencial. A cartografia, nesse contexto, é considerada uma das características fundamentais do rizoma.

A conexão entre o rizoma e a cartografia ressalta a importância dessa última como uma abordagem valiosa para mapear e compreender as múltiplas interconexões presentes em sistemas complexos. A cartografia, ao ser identificada como um dos princípios do rizoma, reforça a ideia de que a compreensão da complexidade não é linear, mas sim uma rede intrincada de relações dinâmicas.

Assim, a relação entre o rizoma e a cartografia não apenas enfatiza a quebra de paradigmas, mas também destaca a necessidade de adotar abordagens mais flexíveis e interconectadas na investigação acadêmica. Ao reconhecer a cartografia como parte integrante do rizoma, proporcionamos uma visão mais abrangente e enriquecedora para a análise e compreensão das dinâmicas complexas que permeiam as diversas áreas do conhecimento.

Logo, esses princípios propõem uma forma de racionalidade que vai além da relação de causa e efeito, em contraposição aos modelos representacionais e demonstrativos que derivam da racionalidade calculista e positivista. A racionalidade

subjacente a esses modelos, em geral, assume a existência de um mundo objetivo e uma realidade composta por objetos que devem ser capturados e representados por meio de conceitos e teorias, por um participante informado, aplicando rigorosamente um conjunto predefinido de regras e procedimentos metodológicos. Mesmo na pesquisa qualitativa, esse conceito continua a se manifestar, apesar dos esforços criativos que levaram a avanços acadêmicos notáveis e contribuições significativas para a sociedade.

A cartografia se opõe à política cognitiva positivista cartesiana, oferecendo alternativas para a construção de compreensões tanto das pessoas quanto do mundo, para o mapeamento de paisagens e para a exploração profunda da geografia dos sentimentos, movimentos e intensidades.

1.2 CARTOGRAFIAR É ACOMPANHAR PROCESSOS

A essência do método de mapeamento proposto pelo método cartográfico reside na vigilância constante do processo em questão. Trata-se de criar um mapa que não apenas representa um território ou realidade, mas que também capte dinamicamente seu movimento, magnitude, conexões, múltiplas entradas e saídas, bem como as possibilidades e potencialidades inerentes. Esse método adota uma abordagem notavelmente diferente do modelo positivista cartesiano, que é conhecido por sua natureza discriminatória e representativa. Em contraste, a cartografia busca não apenas representar de maneira estática, mas prioriza a exploração das conexões, articulações e uma tentativa de compreender as relações intrincadas que constituem o objeto mapeado.

Essa abordagem cartográfica representa uma evolução na forma como concebemos e representamos o mundo. Em vez de aderir a uma visão estática e simplista, ela abraça a complexidade das interações e a dinâmica das realidades em constante evolução. Os mapas resultantes não são meras representações estáticas, mas sim instrumentos que nos permitem visualizar e compreender as redes de forças subjacentes a um objeto ou fenômeno. Portanto, a cartografia se destaca como uma ferramenta valiosa para explorar e explicar os processos em sua riqueza e diversidade, indo além das limitações do paradigma positivista cartesiano, discriminatório e representativo, a cartografia visa conexões, articulações e tentativas de explicar “[...]a rede de forças à qual o objeto ou fenômeno se encontra conectado,

dando conta de suas modulações e de seu movimento permanente” (Barros e Kastrup, 2012).

O posicionamento fundamental na cartografia, está na ressalva da importância de compreender que o objeto de estudo não é estático nem dado de forma predefinida, mas sim que está num processo em constante evolução. Isso se aplica tanto ao objeto da pesquisa quanto ao contexto ou território em que a pesquisa está inserida. Os cartógrafos, ou pesquisadores, devem adotar uma abordagem sensível, indo além da mera racionalização, para abraçar a complexidade e as nuances dos processos realizados.

O reconhecimento de que o objeto de estudo já está em processo implica que os pesquisadores não apenas coletam informações, mas também participam ativamente da dinâmica desse processo. Isso significa estar atento aos detalhes, compreender as interações em curso e reconhecer as complexidades que surgem, como falhas, contradições, estranhezas e discontinuidades. É essencial que os cartógrafos se envolvam com as magnitudes representadas pelas emoções e linhas de força que permeiam o território da pesquisa, pois isso pode revelar insights valiosos sobre o objeto de estudo.

Além disso, a abordagem cartográfica enfatiza a importância de seguir os "desenhos" que surgem em conexão e desconexão com o assunto de estudo. Isso sugere que os pesquisadores devem estar abertos a diferentes perspectivas e serem flexíveis o suficiente para adaptar sua pesquisa à medida que novas informações e entendimentos emergem. Assim a cartografia como método de pesquisa exige uma abordagem dinâmica, sensível e aberta à complexidade dos processos em curso, o que pode levar a uma compreensão mais profunda e enriquecedora do objeto em estudo.

A abordagem de Barros e Kastrup (2012) destaca a dualidade de compreensão associada à noção de processo na pesquisa cartográfica. Em primeiro lugar, eles consideram a ideia de processo como um conceito vinculado à teoria da informação. Nesse contexto, a pesquisa se concentra na coleta e análise de informações observadas. Isso implica que os pesquisadores reúnem dados e fatos relevantes para o objeto de estudo, empregando métodos tradicionais de investigação para compreender e representar o que já existe.

Em contraste, a segunda dimensão da ideia de processo, que é central para a cartografia, aborda a processualidade. Aqui, a pesquisa não se limita à análise passiva de dados, mas está intrinsecamente ligada ao conceito de movimento. A pesquisa cartográfica é dinâmica, e os pesquisadores estão constantemente engajados em acompanhar e mapear os processos que estão em curso. Essa abordagem implica uma compreensão mais profunda da pesquisa como um ato de criação, em que os pesquisadores não apenas observam, mas também participam ativamente na construção e na transformação dos mundos que estão investigando.

Essa perspectiva destaca também que o ato de pesquisar na cartografia é uma jornada contínua, assemelhando-se a estar em obra, onde a pesquisa não é um processo estático de coleta de informações, mas sim um processo de constante construção e autotransformação. É uma abordagem que valoriza a capacidade dos pesquisadores de se envolverem profundamente com os processos que estudam e de contribuir ativamente para a criação de novos conhecimentos e entendimentos. Isso reflete a natureza fluida e dinâmica da pesquisa cartográfica, que busca ir além das fronteiras tradicionais da investigação acadêmica para explorar a complexidade e a vitalidade dos processos em andamento. A processualidade, portanto, está presente em todos os momentos do pesquisar e se faz presente nos avanços e nas paradas, em campo, em letras e linhas, na escrita, em nós (Barros e Kastrup, 2012).

1.3 AS PISTAS DO MÉTODO CARTOGRÁFICO

O método cartográfico é intrinsecamente flexível e não se preocupa em seguir um conjunto rígido de regras pré-determinadas, como enfatizado por Kastrup e Barros (2015). Em vez disso, ele adota pistas que servem como orientações, contribuindo para manter uma atitude de abertura em relação ao que está emergindo durante a pesquisa. Essas pistas funcionam como referências que ajudam os pesquisadores a ajustar e adaptar sua jornada de pesquisa conforme avançam.

No trabalho de Passos *et al.* (2015), foram identificadas oito pistas que auxiliam nesse processo. Essas pistas representam diretrizes que orientam o pesquisador, mas não impõem um caminho estrito a seguir. Em vez disso, elas permitem uma calibragem contínua do percurso da pesquisa, ajudando os pesquisadores a se manterem receptivos às descobertas e insights que surgem ao longo do caminho. Portanto, o método cartográfico é caracterizado por sua adaptabilidade e disposição para explorar caminhos não convencionais à medida que a pesquisa se desenrola.

A Pista 1, delineada por Passos e Barros (2015a), destaca a abordagem da cartografia como um método de pesquisa-participação ou investigação-interação. Ela sublinha que o cartógrafo não está engajado em um processo de pesquisa prescritivo com regras e objetivos rigidamente definidos. Em vez disso, a pesquisa cartográfica se desenvolve em um contexto em que o pesquisador, o objeto de estudo e os participantes envolvidos interagem de forma dinâmica e colaborativa, gerando efeitos no decorrer da investigação.

Essa abordagem enfatiza a inseparabilidade entre pesquisar e intervir. Na visão de Passos e Barros (2015a), a pesquisa é, por sua própria natureza, uma forma de intervenção. Isso implica que tanto a realidade que está sendo estudada quanto o pesquisador passam por transformações durante o processo. É um reconhecimento de que a pesquisa não é uma atividade passiva de observação, mas sim uma interação ativa e mutuamente influente entre o pesquisador e o ambiente de estudo.

Embora os autores tenham utilizado o termo "pesquisa-intervenção", eles optam pelo uso de "pesquisa-participação" ou "investigação-interação" porque essas palavras capturam de forma mais precisa e justa tanto o conceito apresentado na pista quanto a prática real no campo da pesquisa cartográfica. A ênfase na participação e interação na pesquisa implica que tanto o pesquisador-participante quanto os sujeitos-participantes precisam estar em movimento. Isso sugere que o movimento é facilitado pela atuação do cartógrafo em conjunto com os outros participantes da pesquisa. Dessa maneira podemos simplificar que a Pista 1 enfatiza a natureza colaborativa e interativa da pesquisa cartográfica, na qual a transformação é uma constante e o movimento conjunto dos envolvidos é fundamental para a criação de novos conhecimentos e compreensões.

A Pista 2 nos conduz ao delicado equilíbrio da atenção no trabalho do cartógrafo, conforme defendido por Kastrup (2015). Nesse contexto, a cartografia não se resume à mera coleta de dados, mas é vista como uma produção de dados que requer a atenção flutuante e sensível do cartógrafo para captar cenas, discursos, signos e forças em constante circulação, que compõem os processos em estudo. Kastrup propõe quatro gestos da atenção cartográfica como guias nesse processo: o rastreio, o toque, o pouso e o reconhecimento atento.

O rastreio envolve uma varredura do campo, uma exploração que está sempre em movimento, já que o território de pesquisa é, muitas vezes, desconhecido e em

constante mutação. É como se o cartógrafo estivesse perseguindo metas em constante evolução. O toque representa a atenção seletiva do cartógrafo, onde algo no ambiente captura sua atenção, como um pequeno vislumbre que desencadeia uma escolha. O pouso é o momento em que o campo de visão se estreita em um "zoom", permitindo ao cartógrafo reconfigurar o território de pesquisa. Por fim, o reconhecimento atento ocorre à medida que o cartógrafo caminha pelo território, observando e compreendendo o que acontece de forma atenta.

É importante destacar que, embora seja possível argumentar que o cartógrafo deveria manter a atenção o tempo todo, a captura da atenção não segue um padrão de racionalidade predefinido. Em vez disso, é uma resposta às demandas do território de pesquisa que, em algum momento, desperta, afeta e envolve o cartógrafo em seu caminhar cambaleante e em constante transformação. Isso ressalta a importância da sensibilidade e da disposição para se deixar afetar pelo próprio processo de pesquisa, onde a atenção flutuante do cartógrafo é uma ferramenta vital para desvendar a complexidade dos territórios em estudo.

A Pista 3 nos direciona para a compreensão de que cartografar é essencialmente acompanhar processos, rastros, passos e pegadas. Ao contrário da abordagem tradicional da ciência moderna, onde as etapas de pesquisa, como coleta, análise e discussão de dados, são realizadas em momentos distintos e separados, na pesquisa cartográfica, os passos são contínuos e inseparáveis. Cada passo carrega consigo o anterior, como uma narrativa em constante construção. O cartógrafo se envolve em um território que já possui uma história em andamento e, a partir desse ponto, busca "desenhar a rede de forças" que conecta o objeto ou fenômeno em estudo, como afirmado por Barros e Kastrup (2015).

Essa abordagem implica que o cartógrafo não entra em um território vazio, mas sim em um espaço onde processos estão ocorrendo, onde pegadas e rastros já foram deixados. O ato de cartografar é, portanto, uma forma de acompanhar e entender esses processos em andamento, seguindo as pistas deixadas pelos participantes e pelo próprio território. Nesse sentido, a pesquisa não é uma atividade solitária do pesquisador, mas sim um ato de coprodução de conhecimento que ocorre em interação com os participantes. Nesse contexto, a investigação-interação é uma dança entre os envolvidos, onde o conhecimento é construído colaborativamente ao seguir os rastros e passos ao longo do percurso do cartógrafo. Essa abordagem ressalta a

importância de reconhecer e valorizar a complexidade e a riqueza dos processos em curso, bem como a participação ativa de todos os envolvidos na produção do conhecimento cartográfico.

A Pista 4 nos convida a explorar os movimentos-função do dispositivo na prática da cartografia, conforme proposto por Kastrup e Barros (2015). Aqui, fica claro que a cartografia não se baseia em um modelo de investigação predefinido, mas sim em procedimentos concretos que são realizados por dispositivos específicos. Esses dispositivos desempenham papéis fundamentais e operam por meio de movimentos-função.

Para entender essa ideia, as autoras se apoiam na concepção de dispositivo de Foucault e Deleuze, que o veem como um conjunto de elementos, incluindo linhas de visibilidade, enunciação, força e subjetivação. Esses dispositivos podem abranger discursos, instituições, leis e enunciados científicos, entre outros. No contexto da cartografia, os movimentos-função podem ser de diferentes naturezas.

Primeiramente, há o movimento-função de referência, que funciona de maneira regular e estabelece pontos de referência para a pesquisa. Em seguida, temos o movimento-função de explicitação, que determina as linhas do processo em curso, ajudando a desvendar a complexidade do território investigado. Esses movimentos-função, por sua vez, levam a um terceiro movimento-função, que é o de produção/transformação da realidade. Esse último está relacionado à capacidade da cartografia de não apenas mapear, mas também de influenciar e moldar a realidade estudada.

Vale ressaltar que o cartógrafo, assim como os dispositivos, também está sujeito a esses movimentos-função de referência e de explicitação. Isso significa que sua perspectiva e compreensão do território e de si mesmo podem ser profundamente afetadas por esses movimentos, à medida que a pesquisa avança. Essa abordagem reconhece a dinâmica intrínseca à cartografia, onde os dispositivos desempenham papéis cruciais na produção de conhecimento, e onde tanto o pesquisador quanto o território estão em constante evolução, graças aos movimentos-função que operam na pesquisa cartográfica.

A Pista 5 nos convida a examinar o coletivo de forças como o plano central na experiência cartográfica, como enfatizado por Escóssia e Tedesco (2015). Nesse contexto, a cartografia direciona seu olhar para o "plano movente da realidade das

coisas" (Escóssia e Tedesco, 2015, p. 92), indo além da restrição à observação do plano de formas, frequentemente associado à organização estável e definida da realidade, compreendida por seus contornos nítidos, como formas, objetos ou sujeitos identificáveis. Em vez disso, o cartógrafo busca uma dimensão adicional da realidade: o plano coletivo de forças, também conhecido como plano de consistências ou de imanência (Deleuze e Parnet, 1998), responsável por gerar e moldar esses elementos.

O plano coletivo de forças é crucial, pois abrange tudo o que confere potência ao pensamento, uma força que não se limita, mas expande-se através de saltos e imobilizações que permitem que os elementos adquiram novas relações de velocidade e lentidão, movendo-se de um agenciamento para outro. Isso significa que o conceito de coletivo aqui não se restringe apenas a grupos sociais ou indivíduos, mas sim refere-se às intrincadas relações estabelecidas entre o plano das formas e o plano das forças, que, juntos, dão origem à realidade.

É fundamental notar que esses planos, o das formas e o das forças, não operam de forma isolada, mas constroem relações de reciprocidade e cruzamentos múltiplos. O ato de caminhar do cartógrafo, como argumentado, abre caminhos para acessar esses planos. Enquanto explora e mapeia territórios, o cartógrafo se engaja com essas forças em constante movimento, percebendo como elas moldam e influenciam as formas que percebemos e experimentamos na realidade. Essa abordagem expande nossa compreensão da cartografia, considerando-a como um meio de explorar não apenas o que é visível e tangível, mas também as complexas interações de forças que moldam nossa experiência do mundo.

A Pista 6 nos convida a considerar a cartografia como a dissolução do ponto de vista do observador, conforme defendido por Passos e Eirado (2015). Essa abordagem implica que o cartógrafo precisa abandonar a perspectiva única do observador e estar aberto à multiplicidade de pontos de vista que coexistem dentro de uma mesma experiência. Isso significa não se deixar limitar pelas aparências superficiais, mas sim buscar caminhos que permitam acessar e mapear as diversas facetas da realidade.

"[...] as formas da realidade, aumentando seu quantum de transversalidade [...], colocando lado a lado[...]a forma do fenômeno e as linhas de sua composição, fazendo ver que as linhas penetram as formas e que as formas são apenas arranjos de linhas de forças" (Passos e Eirado, 2015, p. 110).

Dessa maneira, essa dissolução do ponto de vista do observador conforme citado pelos autores, envolve a abertura para as multiplicidades, ampliando as formas de compreender a realidade. Isso implica aumentar o nível de transversalidade, ou seja, perceber como diferentes elementos se cruzam e se relacionam uns com os outros. O objetivo é revelar que as formas que observamos são, na verdade, arranjos de linhas de força que penetram e moldam essas formas.

Para o cartógrafo, isso significa permitir-se e entregar-se ao processo de caminhar cambaleante e em constante mudança. É condição essencial para que o cartógrafo seja afetado pela produção da cartografia. Isso implica uma postura de humildade diante da complexidade da realidade, reconhecendo que não existe um único ponto de vista ou uma única interpretação correta. Em vez disso, a cartografia se torna uma busca por compreender as múltiplas camadas e perspectivas que constituem a experiência, revelando assim a riqueza e a diversidade da realidade que está sendo mapeada. Essa abordagem não só enriquece a cartografia, mas também amplia nossa compreensão do mundo ao nosso redor.

A Pista 7 nos convida a considerar a ideia de que cartografar é, essencialmente, habitar um território existencial, conforme enfatizado por Alvarez e Passos (2015). Eles argumentam que a relação entre o “sujeito e o objeto da pesquisa se relacionam e se codeterminam” (Alvarez e Passos, 2015, p. 31), na imersão e no compartilhamento desse território existencial. Para fundamentar essa perspectiva, os autores se baseiam no conceito de território de Deleuze e Guattari, que valoriza a expressividade, personagens rítmicos e paisagens melódicas.

No contexto da cartografia, o território existencial não é apenas um espaço físico, mas sim um espaço de experiência que está em constante evolução. As paisagens desse território são habitadas por personagens, que, por sua vez, pertencem a essas paisagens. Isso implica que o ethos ou o território existencial está em um contínuo processo de produção e transformação (Alvarez e Passos, 2015).

Habitar o território existencial como um cartógrafo requer um processo construtivo por parte do pesquisador, que assume o papel de um aprendiz-cartógrafo. Isso implica uma postura de abertura, curiosidade e disposição para explorar e mapear o território, observando e absorvendo a atmosfera ao seu redor, tornando-se um participante ativo na construção do território existencial, envolvendo-se com os personagens e as paisagens melódicas que o habitam.

Essa abordagem enfatiza a importância do engajamento pessoal e da codeterminação na pesquisa cartográfica. Ela nos remete que a pesquisa não é uma atividade distante e objetiva, mas sim uma jornada compartilhada em que o pesquisador e o objeto da pesquisa estão imersos em um território existencial em constante movimento. Isso enriquece a compreensão da cartografia como um processo vivo e dinâmico, onde a pesquisa é uma forma de habitar e coconstruir o mundo ao nosso redor.

A Pista 8 nos conduz à compreensão de que na cartografia, a produção de conhecimento está intrinsecamente ligada a uma tomada de posição que compromete politicamente o pesquisador, como defendido por Passos e Barros (2015b). Aqui, a política é entendida em seu sentido mais amplo, não se limitando ao âmbito jurídico e legal, mas como uma forma de atividade humana que envolve o poder e estabelece relações entre participantes de acordo com regras e normas.

A política da narrativa, conforme delineada pelos autores, representa a expressão do conhecimento sobre o mundo e sobre si mesmo. Ela não se restringe apenas a um problema teórico, mas também assume um caráter político. Isso significa que ao narrar e comunicar o conhecimento que é produzido através da cartografia, o pesquisador está tomando uma posição política, influenciando a forma como o conhecimento é compreendido e utilizado.

Para ilustrar essa ideia, os autores apresentam um exemplo de estudo empírico que buscou abordar os processos de subjetivação e o trabalho imaterial de migrantes e refugiados. Nesse contexto, a política da narrativa implica não apenas a análise objetiva dos dados, mas também a consideração das implicações políticas das narrativas construídas a partir desses dados. Isso envolve reconhecer que a forma como as histórias são contadas e as vozes que são amplificadas podem ter um impacto significativo nas políticas públicas, na percepção pública e nas vidas dos migrantes e refugiados.

Dessa forma a Pista 8 nos remete que a cartografia não é uma atividade neutra, mas sim uma prática que carrega implicações políticas. Ela destaca a importância da narrativa como uma ferramenta política poderosa na produção de conhecimento e na promoção de mudanças sociais. Isso nos convida a considerar não apenas o que é mapeado, mas também como é mapeado e narrado, e como essas narrativas podem influenciar as questões políticas e sociais em jogo.

MOVIMENTO 2

"Uma viagem a um lugar desconhecido é um mergulho corajoso na imensidão do ser, onde novas linhas de fuga se desdobram, revelando a multiplicidade das possibilidades e a liberdade de reinventar a própria existência."

(Gilles Deleuze e Félix Guattari)

Neste segundo movimento, empreendemos uma jornada à imanência da fotografia, explorando suas interconexões com a imagem e a história. Posteriormente, adentraremos no mundo do ensino-aprendizagem de matemática, examinando como a fotografia desempenha um papel significativo nesse contexto. Aprofundaremos nossa investigação no ensino de geometria e discutiremos como a concepção das novas tecnologias impacta esse processo. Cada tópico abrirá portas para compreendermos como a fotografia pode se tornar uma ferramenta valiosa na educação, especialmente no contexto da matemática e do ensino de geometria.

Figura 2: O início da caminhada, da temática ao território



Fonte: Autor (2023)

“O que torna a Fotografia uma invenção estranha é que suas principais matérias-primas são a luz e o tempo”

(John Berger)

2 VIAGEM À IMANÊNCIA DA FOTOGRAFIA

A sociedade, ao longo do tempo, consolidou-se em registros visuais, construindo narrativas sobre o passado e, por conseguinte, projeções para o futuro. Gradualmente, as formas de representação e interpretação do mundo diversificaram-se em várias técnicas de geração de imagens, incluindo pinturas, gravuras, esculturas, tanto de produção manual quanto, por fim, a fotografia de produção mecanizada. Isso ocorreu porque, ao contrário das práticas imagéticas anteriores, mesmo sendo subjetiva em sua tomada de decisões, a fotografia sempre carrega um discurso objetivo, que é seu estilo e estado de documento.

Atualmente, a fotografia é extensivamente empregada como linguagem nos mais diversos setores da sociedade contemporânea, abrangendo a comunicação visual, cultural, econômico, jornalístico, além dos aspectos sociais. Transformou-se em um mecanismo tecnológico de significativa importância, integrando-se ao cotidiano das pessoas ao registrar seus momentos vividos. No âmbito empresarial, tornou-se um meio fundamental para a publicidade comercial. Na esfera cultural, representa a vivacidade da história de um povo, enquanto na educação é um instrumento metodológico de grande poder para a aprendizagem em qualquer campo de estudo.

É precisamente por suas possíveis potencialidades que foi investigado e cartografado seu uso na aprendizagem matemática, destacando que ela pode ser objeto de pesquisa em qualquer área de ensino. A fotografia possibilita que os estudantes estabeleçam conexões entre diversas linguagens, seja matemática ou escrita, percepção espacial ou leitura de imagens, localização geográfica ou contexto histórico. Desse modo, ela se torna um meio para exercitar o pensamento e desenvolver fundamentos que aprimoram a compreensão de conceitos fundamentais para a vida do estudante.

A fotografia é esta ferramenta que possui grandes potencialidades, ela é um instrumento que de início compôs todos os nossos anseios, algo que desde os primeiros anos da graduação já sentíamos necessário, uma tecnologia que fosse acessível a todos e que nos desse a possibilidade de interconectar o estudante com a sua cidade, com o seu bairro ou comunidade e também com a sua escola. Apesar de toda tecnologia existente uma maneira dinâmica a qual pudesse fazer o estudante

observar a sua realidade com outros olhos, com o olhar da percepção do qual conseguisse enxergar a matemática aplicada na prática, diretamente inserida na sua vida, podendo utilizá-la para os mais variados fins desejados.

No entanto, foi preciso uma análise minuciosa de sua aplicabilidade na educação para além do seu paradigma ilustrativo, no qual foi necessário à sua experimentação, verificando assim, os seus subsídios e contribuições à Educação Matemática. Assim sendo, foi preciso realizarmos uma imersão de experimentações e descobertas em rumos desconhecidos, instigando-nos em conhecer as suas contribuições e possibilidades de seu uso no meio educacional matemático, uma viagem em que cartografamos todo processo de percepções e intensidades, em vista de acompanhar e registrar os sinais na qual ainda não se denotava pelas potencialidades ainda não exploradas neste contexto de aprendizagem.

Entendemos que ao iniciar uma viagem é necessário escolher o rumo, selecionar rotas e preparar a bagagem, isto é, quando se sabe a qual rota seguir. No entanto quando falamos em uma viagem a rumos desconhecidos, existem inúmeras rotas e possibilidades, o que nos proporciona roteiros infinitos e conseqüentemente indefinidos, é o que foi chamado por Gilles Deleuze e Félix Guattari(1995) de plano de imanência, um espaço sem delimitação, um campo infinito, o investigar a partir do interior do processo, o existir nesta singularidade da arte da compreensão dos olhares do subjetivo, no qual o único norte a ser seguido foram as circunstâncias proporcionadas pelos processos que serão acompanhados, é neste que se iniciou todo contexto científico em vista de compreender a terra firme onde pisamos, lançando-nos a um caminho de incertezas, experimentando e acompanhando os sinais ou pistas que se apresentaram no decorrer do percurso.

Assim, independentemente da escolha realizada, ela implicaria em renúncias, uma vez que existem diversas possibilidades de roteiros e planos de pesquisas científicas que já possuem suas orientações a serem seguidas. Isso nos deixou inquietos quando inicialmente optamos pela metodologia da pesquisa-ação. No entanto, ao refletirmos sobre isso, concluímos que a pesquisa hoje está se tornando apenas um conjunto de procedimentos pré-estabelecidos. O pesquisador, ao invés de experimentar, investigar e buscar conhecer o desconhecido, segue apenas uma série de roteiros e planos para obter um resultado já esperado. Ou seja, a pesquisa está cada vez mais no modo automático, onde ocorre apenas uma repetição de um

determinado roteiro pronto. Entendemos que esse paradigma de pesquisas científicas nos limita, uma vez que temos que negligenciar muitas pistas importantes na obtenção de resultados, no momento em que seguimos um plano de coleta ou entrevistas.

Todo esse processo nos levou a refletir sobre as metodologias existentes que nos proporcionaram o conhecimento da cartografia, uma nova abordagem de pesquisa, e que é a usual neste trabalho. Salientamos também que a nossa intenção não é de abolir um método em detrimento do outro, mas sim contribuir para que o pesquisador possa se sentir livre para dar ênfase a qualquer sinal observado que considere importante durante o curso de sua pesquisa. Não nos preocupamos apenas em obter resultados, mas sim consideramos todos os aspectos que levam à compreensão do problema, criando assim uma nova perspectiva da pesquisa no processo de mapeamento de todos os pontos observados nas diferentes abordagens seguidas, e a cartografia permite realizar todos estes nossos anseios.

A escolha inicial do método destacado foi necessária para a concretização da pesquisa, uma vez que desejávamos compreender não apenas o objetivo proposto, mas também a forma como a construção de novos olhares por parte desses estudantes ocorria em relação ao espaço de sua cidade, comunidade e escola, as mudanças de significado, bem como as relações e influências que surgiram ao longo desse processo.

Nesse contexto, reafirmamos o quanto é importante e necessário estar preparado e de bagagem arrumada, estando aberto a entender e acompanhar os sinais vindouros, para assim continuar ao encontro de novos rumos que até então são desconhecidos e que serão tomados e compreendidos no decorrer do processo de pesquisa.

Salientamos ainda que nossa viagem já havia iniciado e seguindo desde o momento em que se entendeu que o processo de ensinar e aprender constitui uma base importante para o desenvolvimento educacional, conseqüentemente da sociedade onde o professor é um agente de desenvolvimento, contribuindo com suas experimentações metodológicas e científicas que são fundamentos básicos e que devem estar enraizados no decorrer da formação de qualquer professor pesquisador. Fundamentos estes que já estavam ancorados em caminhos que já vinham sendo traçados há algum tempo pelo pesquisador no decorrer da sua prática educativa e formação, foi o que nos levou a ideia principal desta pesquisa.

Para dar seguimento a esta imersão, foi necessária uma preparação adequada para prosseguir, a qual foi marcado pelas diversas leituras e orientações para o preparo inicial, artifícios básicos para que pudéssemos ter uma viagem segura em busca da solução do problema de pesquisa e objetivos, principalmente quando se trata de uma viagem com o viés de cartografar mapas desconhecidos, no qual ainda não se sabe ao certo o caminho e quais fenômenos que podemos nos deparar, todavia, estando com a preparação adequada é possível, caso ocorra alguma necessidade de ação, fazer com que se escolha a direção que vejamos ser a correta.

2.1 FOTOGRAFIA, IMAGEM E HISTÓRIA

“A fotografia é um testemunho, tanto quanto uma representação visual. Uma imagem é um registro de um momento vivido, uma história que se desdobra diante de nossos olhos, revelando a complexidade da vida e a profundidade da história humana.”

(Susan Sontag)

A origem da palavra "fotografia" revela aspectos fundamentais dessa prática visual. Seu termo deriva do grego "foto," que significa "luz," e "graphein," que se traduz como "escrever, registrar ou gravar." Dessa maneira, podemos compreender a fotografia como a arte de registrar imagens por meio da ação da luz. Em essência, a fotografia transcende a simples captura de momentos, sendo uma forma sofisticada de escrever ou gravar a luz.

Assim, podemos conceituar a fotografia como uma modalidade de imagem, simbolizando a interação complexa entre a luz e a interpretação humana. É, por natureza, uma expressão visual tecnológica que utiliza a luz como elemento fundamental para moldar e registrar imagens de maneira única. A fotografia não se resume apenas à documentação da realidade, ela é uma linguagem visual que traduz a interação entre a luz, o participante e o ambiente em composições únicas e significativas.

Ao entender a fotografia como a "arte de gravar imagens criadas pela ação da luz," conferimos a ela uma dimensão mais poética, onde a captura de luz é vista como um processo artístico. Essa interpretação amplia nossa compreensão da fotografia como uma linguagem visual intrinsecamente ligada à luz, à escrita de imagens e à habilidade humana de registrar e comunicar experiências de forma visual e simbólica.

Isso facilita a captura de momentos comuns e especiais da vida humana, uma prática que se aperfeiçoou ao longo do tempo e se tornou símbolo de muitos acontecimentos históricos da sociedade. No entanto, é importante ressaltar que a fotografia vai além do simples ato de registrar imagens, pois ela nos proporciona retratos de elementos ricos em forma e significado. A fotografia é uma ferramenta poderosa com inúmeras aplicações. No entanto, é fundamental compreendermos a natureza de uma imagem para não atribuímos significados que não estejam alinhados com a perspectiva abordada nesta pesquisa. Nesse sentido, Santaella (2012, p.12) define a imagem como:

[...] um artefato, bidimensional (como em um desenho, pintura, gravura, fotografia) ou tridimensional (como em uma escultura), que tem uma aparência similar a algo que está fora delas, usualmente objetos, pessoas ou situações e que, de algum modo, elas, as imagens, tornam reconhecível, graças às relações de semelhança que mantêm com o que representam.

Nesse cenário, a autora nos brinda com uma definição esclarecedora sobre o conceito de imagem. Ela ressalta que uma imagem se configura como um artefato, podendo adotar uma forma bidimensional, como no caso de desenhos, pinturas, gravuras e fotografias, ou tridimensional, como observado em esculturas. Além disso, é notável que a característica singular desses artefatos reside em sua habilidade de representar algo que está fora deles, frequentemente objetos, pessoas ou situações.

Essa definição amplia nossa compreensão da imagem como um meio de capturar e comunicar a semelhança com elementos do mundo real. A imagem não apenas retrata o que vemos, mas também evoca conexões entre o observador e o objeto ou cena que ela representa, enriquecendo nossa apreciação e compreensão da representação visual.

Essas representações visuais tornam-se reconhecíveis graças às relações de semelhança estabelecidas com aquilo que representam. Em outras palavras, a eficácia da imagem reside na habilidade de refletir, de alguma maneira, características e aspectos que se assemelham ao objeto ou à situação retratada. Dessa forma, a

imagem atua como um meio de tornar tangível o processo de reconhecimento, permitindo que o observador associe elementos visuais ao que já conhece ou reconhece em seu repertório experiencial.

Em essência, a imagem atua como uma ponte entre o que é retratado e o observador, possibilitando uma interpretação mais profunda e significativa. Ela permite que as pessoas associem o que veem a conhecimentos prévios, experiências e emoções, tornando-a uma ferramenta poderosa para a comunicação e a expressão de ideias e sentimentos

Além disso, a presença da imagem em nosso cotidiano é uma constante ao longo da história. Seja em um contexto ilustrativo ou como linguagem visual, as imagens têm servido como meio de expressão da cultura humana desde os tempos das pinturas pré-históricas nas paredes das cavernas, muito antes do desenvolvimento da escrita como meio de registro da linguagem (Santaella e Noth, 2013).

Essa longa e rica trajetória da imagem demonstra sua importância e persistência como uma forma de comunicação e representação. As pinturas rupestres, por exemplo, eram um meio pelo qual nossos antepassados registravam sua compreensão do mundo e compartilhavam narrativas sobre sua realidade. Mesmo à medida que a escrita se desenvolveu, as imagens continuaram a ser uma maneira fundamental de transmitir ideias, emoções e histórias.

Assim, podemos reconhecer a imagem como uma linguagem intrinsecamente humana, capaz de atravessar barreiras temporais e culturais. Seu poder como veículo de comunicação visual é duradouro e universal, tornando-se uma parte integral da história e da evolução da expressão humana. Ela desempenha um papel fundamental não apenas na educação, mas também na comunicação, na arte e na construção do conhecimento ao longo do tempo.

Ao considerarmos a fotografia como parte desse contexto mais amplo da imagem, podemos entender como ela se encaixa em uma narrativa evolutiva que não apenas abrange seu desenvolvimento técnico, mas também seu impacto na educação, comunicação, arte e na construção do conhecimento. A fotografia não é apenas um meio de capturar momentos, é uma parte essencial da linguagem visual que molda nossa compreensão do mundo e da nossa própria história. Portanto, ao explorarmos a evolução da fotografia, estamos, de certa forma, investigando a

trajetória mais ampla da imagem como veículo de expressão e comunicação na cultura humana.

Nesse sentido a fotografia, objeto de estudo nesta pesquisa, se insere no contexto mais amplo da imagem, que é intrinsecamente humana e tem a capacidade de transcender barreiras temporais e culturais. Sua influência como um meio de comunicação visual perdura ao longo do tempo e tem um alcance universal, sendo uma parte fundamental da história da expressão humana.

A fotografia em si é uma forma de imagem bidimensional que passou por um processo evolutivo significativo. De acordo com Santaella e Noth (1998, p. 157), esse processo pode ser dividido em três paradigmas¹ distintos: o pré-fotográfico, o fotográfico e o pós-fotográfico.

O primeiro paradigma nomeia todas as imagens que são produzidas artesanalmente, quer dizer, imagens feitas à mão, dependendo, portanto, fundamentalmente da habilidade manual de um indivíduo para plasmar o visível, a imaginação visual e mesmo o invisível numa forma bi ou tridimensional. Entram nesse paradigma desde imagens nas pedras, o desenho, a pintura e gravura até a escultura. O segundo se refere a todas as imagens que são produzidas por conexão dinâmica e captação física de fragmentos do mundo visível, isto é, imagens que dependem de uma máquina de registro, implicando necessariamente a presença de objetos reais preexistentes. [...]. O terceiro paradigma diz respeito às imagens sintéticas ou infográficas, inteiramente calculadas por computação [...].

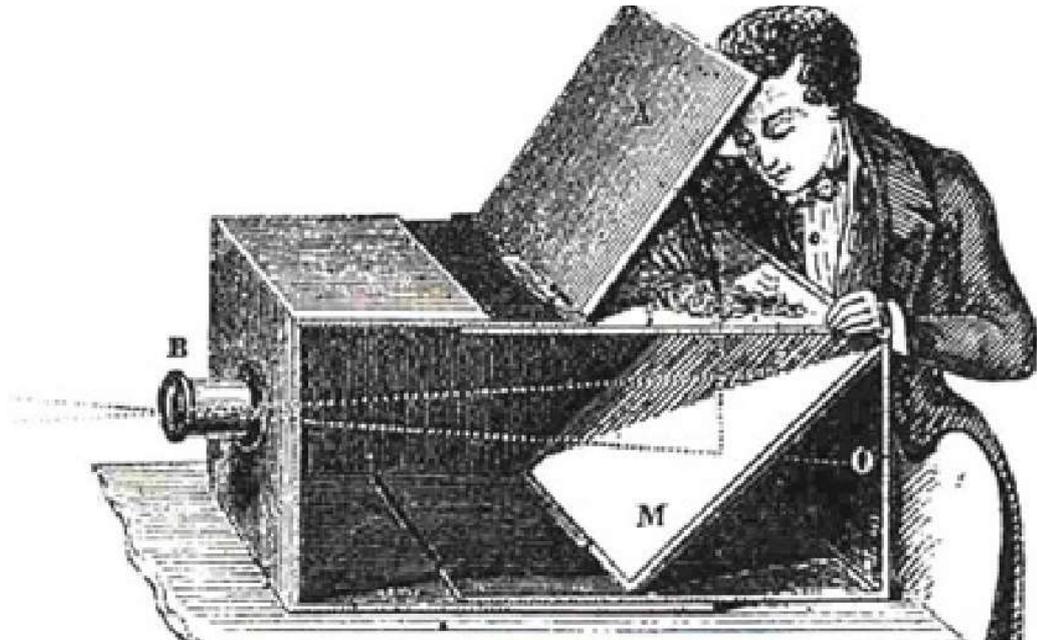
É perceptível que em um dado momento, no período em que foi chamado de paradigma fotográfico a ambição do homem pela captação de imagens só aumentava. O homem cada vez mais tinha o anseio e desejo de fazer registros, um fascínio em registrar diferentes momentos de sua vida, acontecimentos sociais e descobertas, e criar uma nova forma de expressar a sua realidade vivida, não apenas através de escritura, mas sim de uma técnica que pudesse representar com precisão e rapidez os momentos históricos e reais das descobertas sociais, políticas, econômicas e científicas de sua vida.

Esse fascínio levou a uma evolução que foi na forma de captação de imagens, um marco histórico de avanço com a criação que ficou conhecida como câmera

¹ O termo “paradigma” tornou-se célebre desde a publicação, em 1962, de A estrutura das revoluções científicas, de Thomas S. Kuhn. O termo é usado aqui em seu sentido metafórico, pois a palavra também é empregada de maneira mais imprecisa e metafórica para caracterizar quaisquer realizações científicas ou não científicas reconhecidas que, definindo os problemas e métodos que uma dada comunidade considera legítimos, fornecem subsídios para a prática científica, artística, acadêmica ou institucional dessa comunidade (Santaella e Noth, 1998, P. 158).

escura², esta por sua vez não teve um único inventor, foram vários estudos e aperfeiçoamentos. Porém, um dos primeiros comentários registrados sobre a câmara escura remonta ao século V a.C., pelo filósofo grego Aristóteles.

Figura 3: Ilustração da Câmara escura

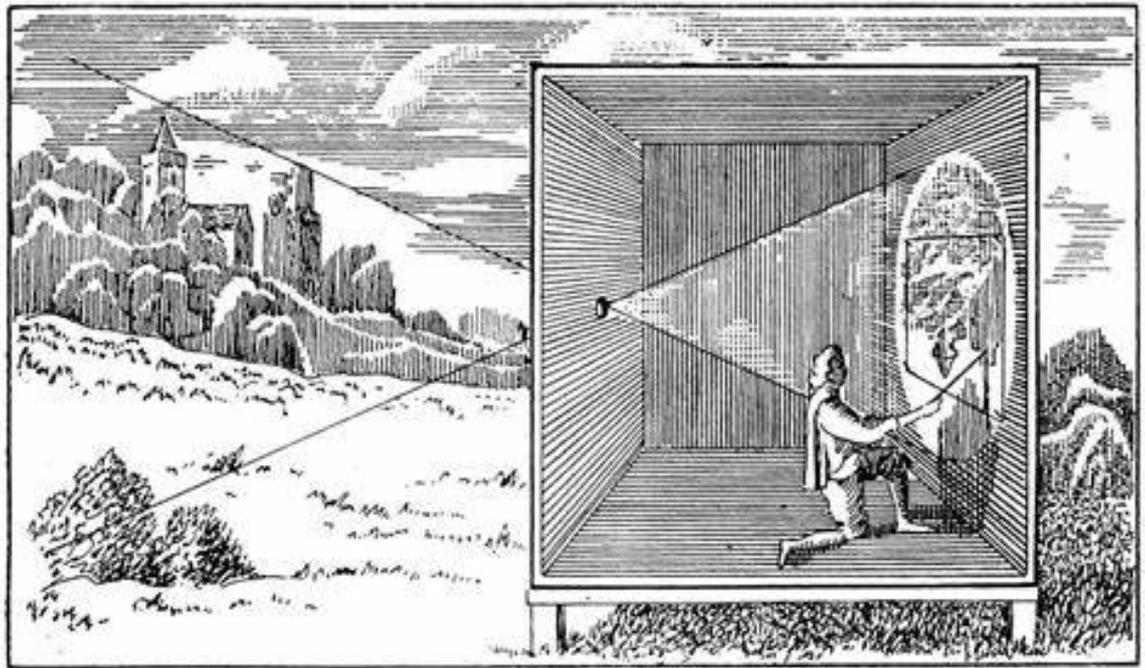


Fonte: Bing(2023)

Em meados do século XIV, a câmara escura já era usada como auxílio para o desenho e à pintura. Em 1554 Leonardo da Vinci descreveu a câmara escura em um de seus livros, uma obra que foi publicada apenas dois séculos depois.

² Câmara escura (português brasileiro) ou câmara escura (português europeu) é um tipo de aparelho óptico baseado no princípio de mesmo nome, o qual esteve na base da invenção da fotografia no início do século XIX. A câmara escura consiste numa caixa com um orifício em uma de suas faces. A luz, refletida por algum objeto externo, entra por este orifício, atravessa a caixa e atinge a superfície interna oposta, onde se forma uma imagem invertida daquele objeto (Souza, *et al*, 2007).

Figura 4: Uso da câmara escura à pintura



Fonte: Bing (2023)

Portanto, a história da fotografia é marcada por contribuições de diversos pesquisadores e entusiastas da área, é uma história que a cada ano remonta um capítulo diferente e cada vez mais tornando-se usual para benefício da sociedade. Mauad (1995, p. 5), nos confirma que,

Desde a sua descoberta até os dias de hoje a fotografia vem acompanhando o mundo contemporâneo, registrando sua história numa linguagem de imagens. Uma história múltipla, constituída por grandes e pequenos eventos, por personalidades mundiais e por gente anônima, por lugares distantes e exóticos e pela intimidade doméstica, pelas sensibilidades coletivas e pelas ideologias oficiais.

Assim, a fotografia se tornou uma forma de linguagem, e pode se tornar ferramenta potenciadora da aprendizagem. No entanto é preciso estudar suas contribuições e potencialidades, entender o seu verdadeiro significado e objetivo, quebrar o paradigma de seu uso apenas como é trabalhada ainda hoje na educação, como figura única e ilustrativa. A fotografia é acima de tudo uma linguagem que pode contribuir e muito com o seu verdadeiro papel cognitivo. É neste sentido, que queremos trabalha-la, não na perspectiva singularista, com um único ponto de olhar,

de ilustrar ou gravar, mas sim na maneira pluralista, dos seus mais variados significados, entrecruzando as imagens, as práticas, os usos, as formas, os territórios, e suas variações contínuas existentes.

2.2 A FOTOGRAFIA NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

"Não faz sentido olhar para o mundo com os olhos fechados. A fotografia, com sua capacidade única de capturar a realidade, pode nos revelar os segredos da matemática em nosso entorno."

(Aaron Siskind)

O ato de fotografar envolve uma série de procedimentos, matemáticos e físicos, que se exigem antes mesmo do clique final, essencialmente relacionados a pensamentos matemáticos como distâncias, ângulos, cálculos, enquadramento, quantidade de luz, tempo de exposição, proporção, etc. Opções estas que são opcionais para efeito de criação de fotos com bons efeitos visuais, quando se é o objetivo. Lopes (2005, p. 09) apresenta que

A linguagem fotográfica é vista como uma prática, que pode ser estimulada na escola [...]. Colocando em foco as múltiplas formas de ver e ser visto, o ato fotográfico desponta como mais um caminho de problematização da vida, que nos permite, através da mediação técnica da câmera fotográfica, registrar, decifrar, ressignificar e recriar o mundo e a nós mesmos.

Nesse sentido, a fotografia vem sendo objeto de muitos estudos nos últimos anos no campo acadêmico. Estudos como os de Campanholi (2014), Lopes (2005), Maciel (2014), Kaleff (2018), Flores (2007; 2011), Feldman-Bianco e Leite (1998), Martins e Tourinho (2012; 2013), Santos e Nacarato (2014), Barbosa e Pires (2011), e Bernardo (2022).

Estes estudos implicam em explorar a fotografia além de uma figura meramente ilustrativa e sim como estratégia didática partindo da variável, de que o registro fotográfico, permite apontar a percepção dos participantes ao meio em que estão inseridos, instigando a sensibilização e conscientização, bem como, a apropriação do

tema instigado, trazendo significado para aquilo que está sendo trabalhado, possibilitando além do interesse do estudante a familiarização com mundo natural que o cerca, possibilitando compreendê-lo a partir do visual. Desta forma, a fotografia torna-se um instrumento capaz de transmitir a percepção do fotógrafo e daquele que a visualiza e a descreve, sendo possível notar suas emoções, seus interesses, sentimentos e possivelmente, sua visão de mundo.

Além disso, Barbosa e Pires (2011), destacam que a fotografia pode ser capaz, de forma lúdica e atrativa, de integrar o indivíduo ao meio ambiente, logo, uma possibilidade tecnológica atrativa para as aprendizagens essenciais que favorecem a formação do indivíduo. A ilustração, o desenho e a fotografia são formas importantes de comunicação que relacionam o conhecimento de forma criativa e dinâmica, a partir da sua leitura visual o indivíduo expressa seu ponto de vista sobre o mundo e suas conexões com o que sabe e o que está aprendendo.

No contexto matemático, existe uma gama de conteúdos que podem ser trabalhados a partir da mediação com o auxílio da fotografia. Ela nos proporciona um campo aberto a ser investigado, também deslumbra certos conceitos que geralmente seriam negligenciados, com apenas o observar de formas existentes na vida cotidiana,

[...] ela por si só carrega diversas informações que um texto não é capaz de informar, a contribuição da fotografia na ciência, é sequência qualificada de informação que não pode ser obtida de nenhuma outra forma, além de ser fonte única de informação a fotografia, no contexto escolar, auxilia a memorização de conteúdo, ratifica os conhecimentos. (Campanholi, 2014, p.41)

É perceptível a potencialidade e a contribuição da fotografia no ambiente escolar. Ao utilizá-la em sala de aula, ela facilita a compreensão e o entendimento dos conteúdos, além de auxiliar na memorização dos alunos. A fotografia traz uma infinidade de informações que seriam difíceis de descrever em argumentos e textos, apresentando de maneira mais clara e específica os detalhes que complementam o aprendizado.

No entanto, apesar de suas contribuições, é importante que o professor que busca mediar um determinado conteúdo, neste contexto, deve ter em mente que a ferramenta possui suas especificidades, no que é preciso cuidado ao se trabalhar com ela, pois ao mesmo tempo que é brilhante a sua ideia como princípio de um determinado contexto, ela também é desafiadora como fazer um mapa no oceano.

Estudar a imagem é perceber seus efeitos, não é o que está mais evidente que deve chamar a atenção, mas suas possibilidades e potencialidades. Por isso, ao introduzir o uso da fotografia no aprendizado em sala de aula, é importante que o professor saiba escolher o melhor momento para se trabalhar com ela. A sua instrução prática deve pautar-se pelo âmbito das propostas desenvolvidas em sala, bem como pelos objetivos e questões selecionadas.

Assim, a fotografia poderá se tornar um recurso relevante para o ensino de geometria espacial, pois através dela pode-se observar mais precisamente as características e conceitos ali estabelecidos e proporcionados, reproduzir, comparar, compartilhar ideias sob diversos aspectos, os quais nos ajudarão a compreender a matemática, observando formas, contornos existentes em todos os lugares nos possibilitando a usar diferentes escalas para desenvolver e adequar a noção do espaço existente sem esquecer as diversas utilidades da captura de imagem que eterniza momentos e pessoas importantes em nossas vidas, tornado parte de nossa memória. Por isso a fotografia é ferramenta tão importante a ser explorada, mediadora no processo de produção do conhecimento, visto que numa sociedade cada vez mais visual, o docente aproxima a realidade do estudante ao conteúdo estudado, resgatando, então, o encantamento, a curiosidade, o prazer em descobrir e aprender.

2.3 O ENSINO DE GEOMETRIA

"A geometria é uma bela flor da matemática, e a fotografia é a lente que nos permite contemplá-la em sua plenitude."

(Arthur C. Clarke)

A Geometria é uma ferramenta de descrição e interação com o espaço no qual vivemos, ela é usada tanto em aplicações tradicionais, como em inovadoras, é considerada a área mais concreta da matemática e também a mais ligada com a realidade. Além disso, é utilizada tanto como objeto de estudo, como instrumento para

outras áreas. No entanto, é apontada como um dos principais problemas no ensino-aprendizagem de matemática. (Machado,2003); (Bissoloti e Titon,2022)

Esses problemas na aprendizagem em geometria ainda são consequências de uma série de fatores que contribuíram negativamente para o ensino-aprendizagem que temos hoje.

A Matemática no Brasil passou por várias fases até 1960, era desenvolvida com base em estudos de Euclides, ou seja, pelo método dedutivo axiomático. Entre 1970 e 1980, por influência do Movimento da Matemática Moderna (MMM), o ensino tinha ênfase, principalmente, em estruturas e na linguagem matemática, dificultando a compreensão dos conceitos de Geometria (Nacarato e Santos, 2013);(Lorenzato, 1995).

Além disso, este ensino era considerado irrelevante dando assim ênfase e valorização apenas a tópicos de álgebra e aritmética, chamada também de matemática utilitarista. Nesse período o ensino de geometria resumia-se apenas em métrica e cálculos de áreas e volumes.

Todas estas etapas contribuíram negativamente no ensino e aprendizagem de Geometria, o que impactava diretamente na formação dos professores, onde os cursos de formação daquele período contemplavam o ensino da Matemática ou da Didática da Matemática, havendo pouco ou nenhum espaço para a Geometria, o que criou uma lacuna, uma defasagem na formação do professor, impossibilitando que ele ensinasse Geometria, uma vez que não tinham conhecimento sobre o assunto, esses

[...] docentes encontravam dificuldades para ensinar os conteúdos e associado a essa complexidade, os livros didáticos existentes naquela época traziam os conteúdos geométricos nos capítulos finais. [...] Esse ensino foi considerado irrelevante para a formação intelectual do estudante. (Nacarato e Santos, 2013, p.14)

Estas dificuldades apenas evidenciaram um ciclo vicioso existente na época, onde a “[...] geração que não estudou Geometria não sabe como ensiná-la. Mas é preciso romper esse círculo de ignorância geométrica, mesmo porque já passou o tempo do Ler, Escrever e Contar” (Lorenzato,1995, p.4)

Sabemos que atualmente esta visão da matemática utilitarista é totalmente equivocada, uma vez que a educação matemática deve ser trabalhada de forma

integrada, associando geometria, álgebra e aritmética, fazendo com que o estudante compreenda que ela está aplicada por toda parte, e em toda área de conhecimento (Lorenzato, 2010). Contudo, ao iniciar o estudo em geometria é essencial que se dê ênfase principalmente a percepção e visualização de figuras geométricas, sem tais, seria impossível desenvolver habilidades em Geometria Plana e Espacial, entretanto devem-se priorizar também outros elementos que são: o objeto, o conceito, o desenho e a imagem central (Nacarato e Santos, 2013).

Neste sentido, especificamente no ensino de Geometria Espacial, é preciso cautela ao introduzir o contexto, pois este, não deve estar pautado apenas em visualização, deve-se ir além, mostrar os conceitos incluídos em uma imagem, fotografia ou até mesmo em um desenho, explorando seus significados, representações, características e conexões com outras disciplinas,

[...] estudar geometria espacial é também relacionar conceitos de estática e dinâmica [...]. Qualquer imagem de um objeto – um desenho ou uma fotografia – é uma representação desse objeto. Assim, podemos começar a pensar a geometria como um jogo entre o mundo visual e o mundo tátil. (Neto, 2008, p.71-72).

Quanto às contribuições da aprendizagem em Geometria, ela desempenha um papel fundamental na educação porque ativa as estruturas mentais na passagem de dados concretos, e experimentais para os processos de abstração e generalização (Fainguelernt, 1995). Diante disto, é notório que a geometria possui grande importância de ser trabalhada, com todas suas contribuições. É imprescindível que todo educador matemático ao trabalhar os conceitos geométricos viabilize aos estudantes a construção desses conhecimentos, características e/ou abstrações. No entanto o educador, necessita criar maneiras e buscar métodos inovadores para que a aprendizagem nesta área do conhecimento matemático seja natural e que mostre a sua aplicabilidade no meio social. Nesse sentido, viabilizamos o uso de tecnologias na aprendizagem, seja em matemática, no ensino de geometria, ou em qualquer área de conhecimento.

2.6 CONCEPÇÕES ACERCA DA INSERÇÃO DAS NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

"Não se trata de adaptar o ensino às tecnologias, mas sim de adaptar as tecnologias ao processo de ensino-aprendizagem."

(Seymour Papert)

As novas tecnologias na contemporaneidade, de um modo geral, tornaram-se cada vez mais comum e crescente, impactando em vários pilares da sociedade, economia, comunicação, saúde e educação. No entanto, nem todas as tecnologias existentes são relevantes e podem ser utilizadas na educação. Algumas servem apenas para auxiliar as pessoas em necessidades básicas. Outras simplesmente permitem que você se locomova por um território mais rapidamente e/ou com menos esforço. No entanto, nenhuma dessas tecnologias é altamente relevante para a educação. Além disso, é preciso entender também que a tecnologia não é um vilão da sociedade como mostrado pela ficção, é preciso antes de tudo que se tenha cuidado ao utilizar o termo "tecnologia", não deixar implícito e subjetivo o contexto do termo, pois

É comum ouvirmos dizer que 'na atualidade, as tecnologias invadem nosso cotidiano'. Alguns autores contemporâneos falam mesmo que estamos vivendo em plena 'sociedade tecnológica'. O que tenho observado é que essas expressões ecoam no pensamento popular de maneira perturbadora. Aguçam a imaginação. As pessoas começam a pensar nos espaços apresentados em romances e filmes de ficção científica que exploram a oposição entre nossa natureza humana e a 'máquina', forma concreta com que a tecnologia é popularmente reconhecida. (Kenski,2003, p.15)

Essa visão limitada sobre o conceito de tecnologia como algo negativo não contribui em nada, apenas induz ao medo e ao anseio das pessoas que se assustam com a possibilidade de que se tornem realidade as tramas de ficção sobre o domínio do homem e da Terra pelas "novas e inteligentes tecnologias". Nesta linha de pensamento é importante destacarmos ainda que quando falamos de tecnologia não estamos nos referindo a apenas máquinas, instrumentos ultramodernos. Estamos acostumados a nos referir quando tratamos de tecnologias a apenas equipamentos maquinários e dispositivos ultramodernos. Na verdade, o termo "tecnologia" refere-se

a muitas outras coisas além de máquinas. O conceito de tecnologias engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações (Kenski,2013).

Nesse sentido, é real que dia após dia a tecnologia se inova, fazendo algumas se tornarem obsoletas.

Na educação, vários são os termos utilizados frequentemente para se referir ao uso da tecnologia. O termo mais neutro e usual é "tecnologia na educação", parece melhor porque nos permite nos referir a uma categoria geral que inclui qualquer uso de tecnologia relacionado à educação, incluindo fala humana, escrita, impressão, currículos e programas, giz e quadro branco e muito mais recentemente a fotografia, o cinema, a rádio, a televisão, o vídeo e claro os computadores e a Internet. Porém, não há porque negar que hoje, quando se usa o termo "educação tecnológica", dificilmente se pensa em giz e quadro-negro ou mesmo em livros e revistas, muito menos em entidades abstratas como currículos e programas. O foco do termo geralmente está no computador, que se tornou o ponto de convergência para todas as tecnologias mais recentes e algumas antigas. Ela está cada vez mais presente no dia a dia dos estudantes e professores, proporcionando o uso de modernos equipamentos que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, as escolas de hoje devem ser transformadas no sentido de que permitam a presença e o bom uso dessas ferramentas, para que os estudantes interajam com essas mídias e sejam educados a fazer com que essas ferramentas sejam utilizadas para ser facilitadora de sua aprendizagem. No entanto, ainda não são todos os lugares propícios para o uso de novas ferramentas tecnológicas, por exemplo quando se trata de pequenas cidades do interior, torna-se muito desafiador, pois ainda é uma realidade que existem diversas dificuldades, que vão desde o difícil acesso à tecnologia, como também à internet, ou até mesmo a formação de professores que precisam aprender novos métodos de ensino sobre o uso dessas ferramentas tecnológicas, para assim implementar estratégias diferenciadas que possam melhorar o desempenho desses estudantes.

É sabido que a cada dia novas pesquisas são realizadas com o propósito de inserção de novas ferramentas que estão surgindo, de modo que facilitem o ensino e aprendizagem, principalmente na matemática, pois vivemos em uma nova era, a era digital, uma era permeada de novas que estão sendo criadas a todo momento, onde

cada vez mais os estudantes estão incluídos e familiarizados. Algumas dessas ferramentas fazem parte contínua deste novo mundo, como por exemplo, computadores, internet e muitas das vezes, câmeras digitais e *smartphones*³.

Quanto aos *smartphones*, cada vez mais o uso desses aparelhos está na rotina dos estudantes, ainda mais com a influência crescente das redes sociais. Destacamos aqui as *selfies*⁴, são tipos fotografias que a cada dia fazem parte da rotina desses estudantes. Além disso, hoje é muito difícil imaginar um mundo sem fotografias, é difícil adivinhar quantas existem atualmente, ainda mais com os *smartphones* a cada dia mais sofisticados. Com isso, nos últimos anos o mundo tem assistido a um aumento incessante dessa produção, no que se tem visto aceleradamente com a chegada da fotografia digital e que é primordial atualmente na comunicação humana.

Diante desta realidade, defendemos que o uso da fotografia em sala de aula pode auxiliar no aprendizado dos conteúdos, não apenas das linguagens matemáticas, mas também de todas as áreas do conhecimento e aprendizagem, além de permitir melhor compreensão da realidade do estudante. No entanto, é preciso cautela na implementação de tais atividades pois não é fácil e nem simples, por demandar todo um entender da sua funcionalidade e potencialidades, que é o que pretendemos compreender. Usar fotografias em sala de aula requer saber utilizá-la para que não seja usada apenas como uma mera figura ilustrativa, e sim como instrumento mediador de uma nova linguagem educacional, criando um ponto de ancoragem com o contexto no qual se deseja trabalhar.

³ Diz-se de um celular que possui tecnologias avançadas, permitindo ao usuário realizar diversos tipos de operações, desde fazer uma simples fotografia até navegar em diversos sites da internet, assistir TV e fazer buscas em GPS. A tradução para a língua portuguesa é "celular inteligente". Atualmente, eles contam com inúmeros recursos, ao contrário dos celulares antigos, que só serviam para realizar e receber chamadas e SMS. Disponível em: <https://www.dicionarioinformal.com.br/significado/smartphone/7540/>. Acesso em: 05 set. 2022.

⁴ Termo muito comum na internet. "*Selfie*" é uma palavra em inglês, um neologismo com origem no termo *self-portrait*, que significa autorretrato, e é uma foto tirada e compartilhada na internet. Normalmente uma *selfie* é tirada pela própria pessoa que aparece na foto, com um celular que possui uma câmera incorporada, com um smartphone, por exemplo. Também pode ser tirada com uma câmera digital ou webcam. Disponível em: <https://www.dicionarioinformal.com.br/selfie/>. Acesso em 05 set. 2022

MOVIMENTO 3

“Na jornada da descoberta, a aproximação do território revela os mistérios que aguardam aqueles que ousam explorar o desconhecido.”

(Albert Einstein)

Neste terceiro movimento, intitulado "Aproximação do Território", embarcamos em uma jornada de descoberta pelo município de Tefé e sua população interiorana. Este movimento é dedicado a nos aproximarmos do território no qual visamos contextualizar o município de Tefé/AM, além da escola, o Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho (CEGGM), oferecendo uma visão abrangente de suas características, organização e implementação. Aqui exploramos a trajetória de cada momento desse processo, que desempenhou um papel fundamental na condução deste estudo.

3 APROXIMAÇÃO DO TERRITÓRIO

Quanto ao território, consideramos o local de formação e atuação profissional do pesquisador, centralizado no município de Tefé (AM), cidade localizada no interior do Amazonas, onde buscamos investigar as potencialidades do uso da fotografia como recurso didático na aprendizagem de Geometria Espacial, através do uso do espaço escolar, comunidade e também da cidade, com estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública, em um trabalho que relaciona fotografia e matemática.

Este trabalho está relacionado à vida pessoal e profissional do pesquisador, iniciada em 2012 ao prestar vestibular para ingressar na Universidade do Estado do Amazonas (UEA) no curso de Licenciatura em Matemática. Neste sentido, abrimos aqui um parêntese para relatar fatos do período de sua formação, que motivaram esta pesquisa, fortalecendo-a, e tornaram possível a sua concretização.

Em março/2013 deu-se início o curso de graduação, e no seu decorrer tivemos a oportunidade de participar de um programa de extensão desenvolvido pelo Ministério da Educação, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência-PIBID, no qual tivemos o grandioso privilégio de participar estando vinculado ao Centro de Estudos Superiores de Tefé (CEST/UEA). Neste programa fomos lotados em uma escola municipal para trabalhar com as turmas de 8º e 9º ano na disciplina de Matemática como auxiliares da professora supervisora, onde desenvolvemos atividades de apoio.

Em uma das atividades desenvolvidas pela professora supervisora, a qual consistia em introduzir o contexto da geometria, notou-se que muitos estudantes não estavam compreendendo a aplicabilidade de tal conteúdo na sua vida pessoal ou aplicada em sua escola, além de não perceberem a sua importância. Dessa forma, com o intuito de amenizar as dificuldades na aprendizagem do conteúdo, ocasionado pela falta de materiais concretos, tivemos a ideia de se trabalhar com imagens, fotografias capturadas no derredor da escola, usando apenas o *smartphone*⁵, para trabalhar o conteúdo abordado, no entanto sem muita preparação.

⁵ Diz-se de um celular que possui tecnologias avançadas, permitindo ao usuário realizar diversos tipos de operações, desde fazer uma simples fotografia até navegar em diversos sites da internet, assistir TV e fazer buscas em GPS. A tradução para a língua portuguesa é "celular inteligente". Atualmente, eles contam com inúmeros recursos, ao contrário dos celulares antigos, que só serviam para realizar e receber chamadas e SMS. Disponível em: <https://www.dicionarioinformal.com.br/significado/smartphone/7540/>. Acesso em: 05 set. 2022.

Nesta prática desenvolvida os estudantes gostaram de utilizar tal ferramenta como fonte inicial de mediação nesse estudo, instigando-nos a estudar mais a fundo em conhecer as suas contribuições e potencialidades no ensino de matemática. Além desse, tivemos ainda um segundo momento quando fomos ainda mais estimulados a investigar as contribuições da fotografia, em uma participação de um dos estágios supervisionados, na turma de segundo ano do Ensino Médio, na qual acompanhamos as dificuldades de muitos estudantes no conteúdo de geometria espacial, isto nos motivou ainda mais investir nesta ferramenta proposta, a qual acreditamos que possa contribuir e amenizar as dificuldades acompanhadas.

Devido a essas dificuldades existentes não apenas no nível médio, como também no nível fundamental, além da necessidade da inclusão de novas ferramentas e recursos metodológicos, de modo que possa auxiliar nas dificuldades de compreensão dos conceitos matemáticos, é que essa pesquisa se justifica. É justificável também por defender a necessidade de estudos em aplicações da fotografia no processo de aprendizagem, estabelecendo as relações favoráveis em detrimento as desfavoráveis, ainda mais, após vivenciarmos um período de pandemia que iniciou ao fim de 2019, ocasionado pelo vírus chamado Sars-Cov-2 ou COVID-19, levando a grande parte da população ao isolamento social, que foram orientações para conter a contaminação em massa das pessoas e que acarretou grandes consequências em vários setores no Brasil, inclusive o educacional no qual diversas escolas no país todo tiveram que parar suas atividades acarretando uma piora na aprendizagem e no desenvolvimento de habilidades dos estudantes, refletindo no atual desempenho nacional da educação em 2021.

Atualmente vivenciamos um período de pós-pandemia, quando ainda colhemos algumas consequências que podem perdurar por um longo período. No entanto é preciso cada vez mais explorar as tecnologias existentes para que possamos criar ferramentas ou também aprimorar as ferramentas, que possibilitem o ensino e aprendizagem de maneira cada vez mais contextualizada, e que de certo modo propiciem o olhar crítico do estudante, sua autonomia, exercite a sua memória, seus argumentos orais, sua forma de pensar, certos modos que motivem e incentivem o indivíduo, mostrando de maneira simplificada a matemática no seu sentido concreto e incluída na sua vida em um contexto social, é nesse sentido que vemos a fotografia como sendo uma ótima proposta à aprendizagem.

Além de tudo, esta ferramenta nos proporcionou acompanhar a sua aplicação em um momento contemporâneo da sociedade do século XXI, quando o uso de aparelhos celulares é algo necessário, natural e contínuo, o que nos leva a fazer certas indagações do porquê não investigarmos a utilidade dessa tecnologia para uso no ensino: Quais os processos necessários para se obter aprendizagem em Geometria Espacial com a ferramenta fotografia realizada a partir de *smartphones*? Quais as potencialidades destas fotografias, na percepção dos estudantes, quando estes buscam fazer registros do meio que estão inseridos, escola e comunidade? Como ocorre o movimento de elaboração dos conceitos em Geometria Espacial a partir das imagens produzidas e retratadas em narrativas orais? São questões que nos motivam a imergir à imanência da fotografia, uma vez que consideramos esta proposta muito válida e que vai ao encontro com o que é colocado pelos parâmetros curriculares nacionais do ensino médio, uma ferramenta que alcance o estudante, de modo que este consiga “desenvolver a capacidade de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, de trabalhar cooperativamente” (PCNEM,2000, p. 40)

Frente a isso, faz-se necessário práticas pedagógicas que valorizem o desenvolvimento dessas capacidades, habilidades e potencialidades, que estimulem a criatividade, favoreça a compreensão da realidade e faça conexões com a vivência de cada um dos indivíduos. À vista disso, quando se refere a Educação Matemática, ela deve primeiramente fazer sentido para o estudante de maneira contextualizada, isso vai ao encontro com o que é orientado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) onde propõe que os estudantes possam vivenciar experiências significativas com práticas de linguagem em diferentes mídias (Brasil, 2018).

Isso apenas fortalece o que é proposto neste estudo, a importância do estudante observar, correlacionar os conteúdos apreendidos em matemática para sua vida ou contexto social em que vive. Tais orientações nos induzem a uma investigação para que a formação matemática de todo estudante seja contemplada em seu caráter formativo, instrumental e tecnológico, compreendendo os conceitos, fórmulas e aplicações matemáticas da sua escola, do seu bairro e da sua cidade.

Quanto aos participantes, colaboradores voluntários desta viagem, foram estudantes do Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho, escola pública, do

município de Tefé (AM), um grupo que foi formado por quatro estudantes do 2º ano do Ensino Médio.

Além destes, foram convidados a embarcar nessa viagem pesquisadores que já haviam realizado trabalhos com o uso da fotografia, aqueles que já haviam trabalhado sobre o tema geometria espacial e fotografia, Fotografia e aprendizagem matemática e Geometria espacial e de Matemática. Neste sentido, serviram de balizadores para esse trabalho, principalmente os desenvolvidos por Campanholi (2014), Lopes (2005), Maciel (2014), Kaleff (2018), Flores (2007), Flores (2011), Feldman Bianco e Leite (1998), Martins e Tourinho (2012, 2013), Santos e Nacarato (2014), Barbosa e Pires (2011) e Bernardo (2022). Tratam-se de pesquisas qualitativas e cartográficas da construção e registro das reflexões que emergiram das práticas vivenciadas pelos participantes na investigação do processo que ocorreu dentro do próprio processo de viagem, marcado pelo seu lugar, sua localidade, seu município, seu tempo e sua cultura.

Desse modo, esta pesquisa torna-se relevante, pois abordou a fotografia como proposta didática no ensino de Geometria Espacial, além da inclusão tecnológica na prática docente, pois acreditamos que seja possível ensinar e aprender matemática por meio de atividades que envolvam fotografias, as quais entendemos que não possuem somente a função de informar e ilustrar, como também de possibilitar o exercício do pensamento e auxiliar na mobilização de conhecimentos matemáticos, além da autonomia. É o que foi valorizado nesta pesquisa as pistas ou sinais das mais variadas linhas circundadas e tangenciadas pela relação fotografia e estudantes, considerando também a localidade, além das atividades que foram elaboradas, propostas e analisadas e que integraram as atividades que foram experimentadas. Ao final, analisaremos a sequência de atividades desenvolvidas, de modo a buscar responder à questão norteadora, da qual a partir dessa, objetivou-se esta pesquisa.

3.1 CONHECENDO O MUNICÍPIO DE TEFÉ (AM) E A SUA POPULAÇÃO INTERIORANA

Tefé é um município interiorano do Estado do Amazonas, encontra-se situado na vasta Região Norte do Brasil, distante aproximadamente 523 quilômetros em linha reta de Manaus, a capital estadual. De acordo com estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2022, sua população alcançou cerca de

73.669 habitantes, o que coloca Tefé como o quinto município mais populoso do Estado. Sua área territorial abrange aproximadamente 23.692 quilômetros quadrados, delineando uma extensão considerável em meio à exuberante paisagem amazônica.

A sede de Tefé encontra-se às margens do Lago de Tefé, formado pelo alargamento do Rio Tefé nas proximidades de sua desembocadura, um tributário do Rio Solimões localizado em sua margem direita. Este posicionamento privilegiado confere ao município um cenário natural único, enriquecido pela presença de vastas áreas de floresta e corpos d'água, que contribuem para a diversidade ecológica da região.

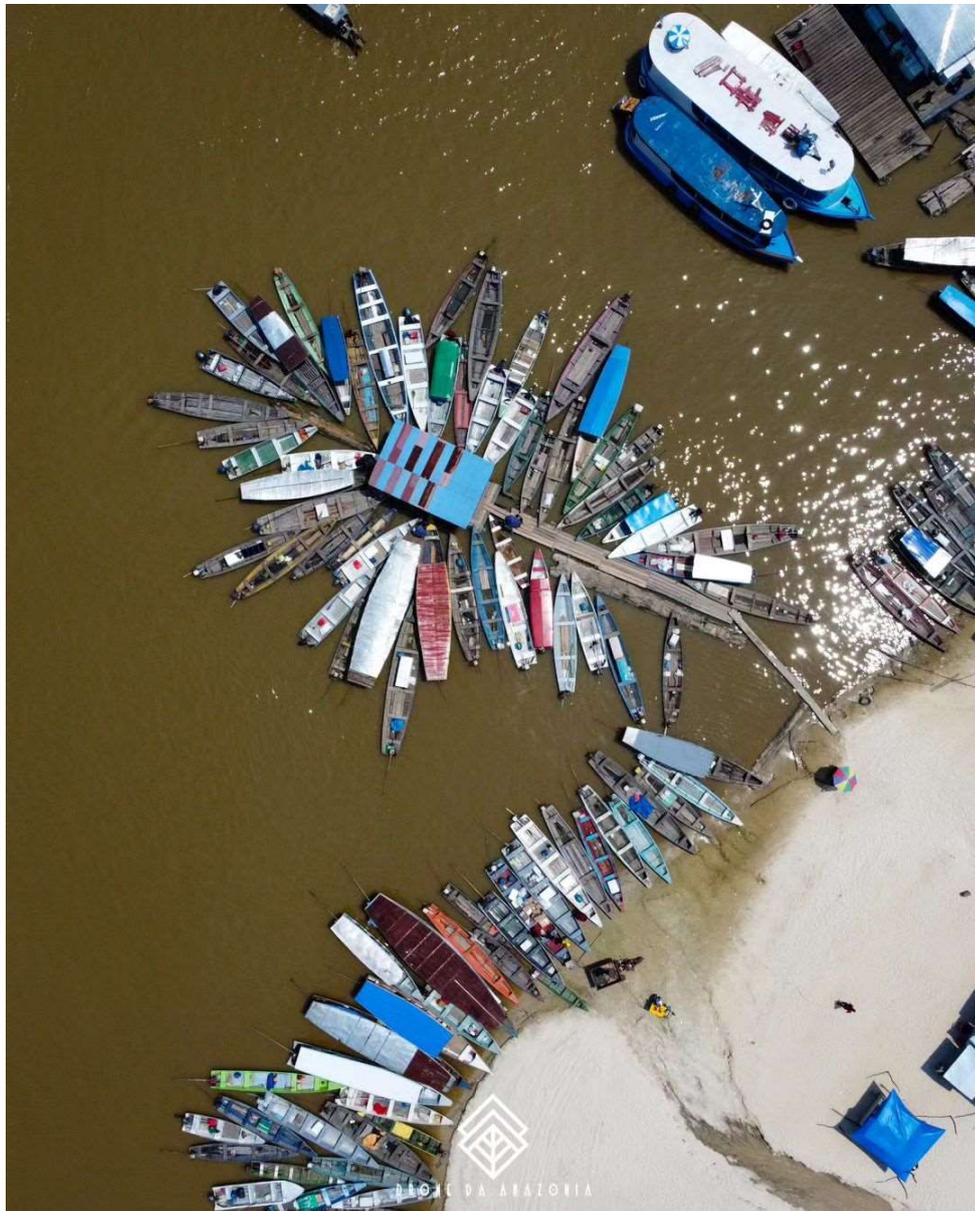
Figura 5: Orla do município de Tefé



Fonte: Borges (2022)

Apesar de sua localização remota, Tefé mantém um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,639, refletindo uma situação socioeconômica que é característica das cidades do interior do Estado do Amazonas. O comércio local e a agricultura familiar emergem como as principais fontes de renda na cidade, desempenhando um papel crucial na sustentação da economia local e no fornecimento de recursos para a comunidade.

Figura 6: Flutuante dos pescadores em Tefé-AM



Fonte: Borges (2022)

A agricultura familiar, em particular, desempenha um papel significativo na subsistência dos habitantes de Tefé, fornecendo uma variedade de produtos que abastecem não apenas a população local, mas também outros municípios da região, incluindo a capital, Manaus. Esta atividade econômica, aliada ao comércio local, constitui a espinha dorsal da economia de Tefé, impulsionando o crescimento e o desenvolvimento sustentável da região.

Figura 7: Feira Municipal de Tefé



Fonte: Souza (2021).

Por meio de mapas como o representado pela Figura 8, é possível visualizar com precisão a localização estratégica de Tefé em relação aos municípios vizinhos, oferecendo uma representação clara e detalhada da geografia do município e sua posição dentro do contexto regional.

Figura 8: Limites do Município de Tefé



Fonte: Rodrigues (2020)

A região de Tefé foi habitada por povos predominantemente das tribos dos Tupebas ou Tapibas. O próprio nome da cidade tem origens nesses povos. O padre Samuel Fritz foi enviado para o Amazonas a serviço da Espanha e fundou as primeiras missões jesuíticas na região para catequizar os povos locais. Essas missões também eram responsáveis por prestar serviços sociais às comunidades que viviam nessas terras. Os portugueses, desrespeitando o Tratado de Tordesilhas, subiram o rio Solimões, vindos do Grão-Pará, com a finalidade de conquistar o Amazonas e dominar as terras dos espanhóis, o que resultou em um grande conflito entre as duas nações.

O governo do Grão-Pará enviou tropas comandadas pelo Capitão Correia de Oliveira, em 1708, para expulsar os espanhóis. Assim sendo, o padre Sena promulgou que Samuel Fritz deveria deixar a região do Amazonas, conforme ordem da Coroa Portuguesa. Samuel Fritz se retirou e foi até o Peru em busca de apoio para combater os portugueses. Muitos da população local que lutavam em apoio aos portugueses morreram vítimas do conflito, e novamente os espanhóis voltaram a dominar a região, conforme já estava estabelecido pelo Tratado de Tordesilhas.

Esse Tratado foi assinado pelos reis de Espanha e Portugal, visando dar fim às lutas entre os dois países pela posse das terras do norte brasileiro, e procurava delimitar o território de domínio dos países na região.

A área onde hoje se encontra o município de Tefé era usada como limite territorial do domínio das duas Coroas, mas ainda assim, nenhuma delas mostrava-se disposta a ceder a região de Tefé, o que causava enormes discussão à época. Apesar da tensão, Portugal mantinha predominantemente sua influência sob Tefé.

Tefé foi elevada à categoria de vila em 1759, título concedido pelos portugueses. A vila passou a se chamar Vila de Ega e fazia parte da Capitania de São José do Rio Negro. A discussão sobre os limites territoriais sob domínio espanhol continuava, até que uma expedição comandada por Don Francisco Requena, foi enviada pela Espanha que ocupou o Rio Solimões até as proximidades da Vila de Ega. E em 1787, o português Manoel Lobo d'Almada assumiu a capitania de São José do Rio Negro e deu início à expulsão dos espanhóis.

Em 1833, o governo da província do Grão-Pará obteve o controle de Ega, devido a delimitação territorial feita entre Portugal e Espanha. O Grão-Pará ignorou a delimitação que era a Vila de Ega e restituiu o nome da região para Tefé. Em 1850 o Amazonas foi desmembrado do Grão-Pará e elevado à categoria de província, sendo que Tefé passou a fazer parte da nova província. Apenas cinco anos depois, em 1855, o Governo da Província do Amazonas elevou Tefé à categoria de cidade.

Há no município grande influência herdada da colonização portuguesa e dos povos autóctones no que se referem aos traços culturais, políticos e econômicos. Atualmente, Tefé tem ainda a contribuição cultural de migrantes de outras regiões do país e do mundo, construindo traço cultural rico e singular, que caracteriza sua população e o modo de ser tefeense.

É notável a predominância da influência indígena no município, tratando-se principalmente do fato de Tefé estar situado no Estado com a maior população indígena do país. Segundo o censo demográfico do ano de 2022, realizado pelo Instituto de Geografia e Estatística, 20.394 habitantes da população de Tefé se denomina indígena.

Atualmente o município de Tefé tem apenas uma grande indústria de farinha e castanha do Amazonas, além de pequenas fábricas de material cerâmico para construção civil, móveis, metalúrgicas e vidraçarias.

A agricultura é basicamente de produtos de subsistência como hortaliças e frutas regionais produzidas apenas para atender as necessidades locais. A maioria dos produtos agrícolas é comprada das regiões Sul e Sudeste do Brasil. O município possui grandes áreas de cultivo da mandioca para produção de farinha. Tefé divide com o município de Uarini a produção da farinha mais valorizada do Estado do Amazonas, conhecida como a “Farinha do Uarini”, e produz toneladas de farinha de mandioca para abastecer a cidade de Manaus.

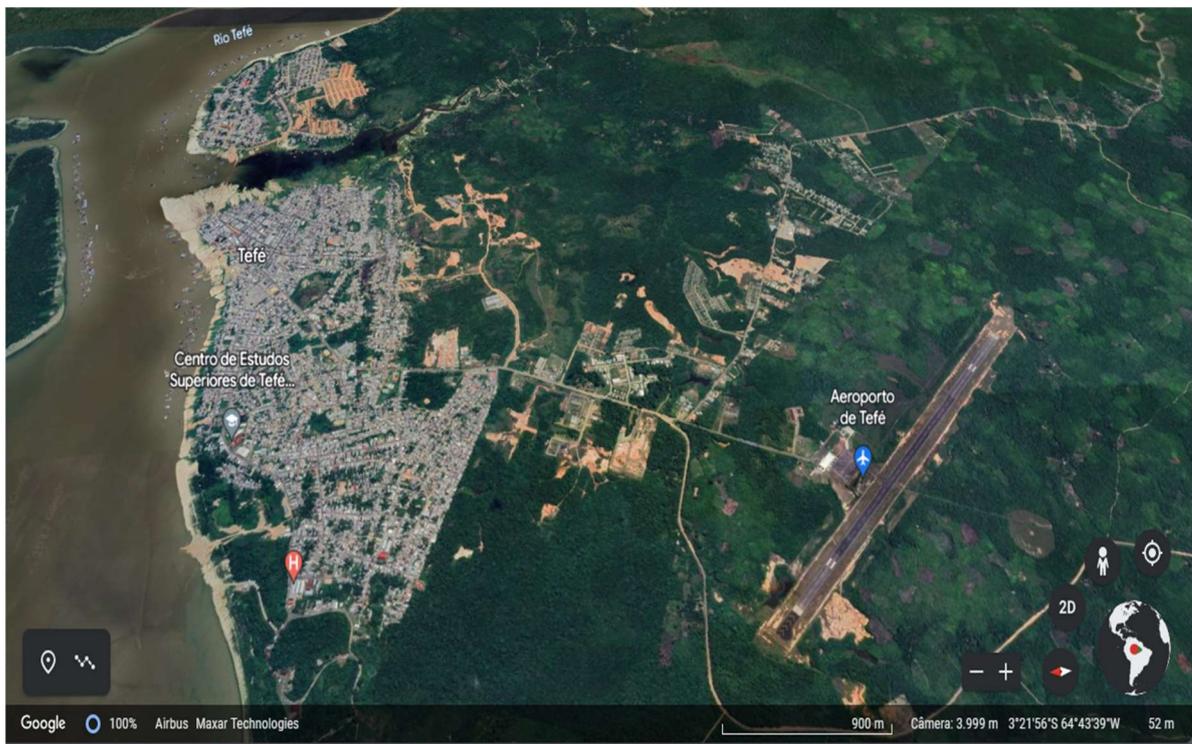
A Pecuária é uma criação de rebanhos pouco desenvolvida no município, o gado em sua maioria é comprado de outras regiões da Amazônia, pois o município é localizado em terra-firme, imprópria para cultivo de pastagens e criação de rebanhos. Além disso, a produção de pescado possui grande destaque na economia local. A cidade de Tefé fica localizada próxima às maiores áreas de pesca do Amazonas, devido a isso, é grande a quantidade de empresas instaladas em flutuantes relacionadas à venda e compra de pescado, principalmente peixes lisos, tambaqui e pirarucu, vendidos tanto para mercado interno (Tefé/Manaus) como externo (Colômbia/Peru e Ásia).

O comércio é o setor mais desenvolvido da economia do município, pois existem uma grande quantidade de médias e pequenas lojas dos setores de vestuário, calçados, eletrodomésticos, móveis, eletroeletrônicos, material de construção, armarinhos, tecidos, estivas e bebidas.

Existe no município de Tefé um grande fluxo diário de pessoas, devido ao fato da cidade ser sede dos principais Bancos e Instituições Financeiras que não são encontradas nos municípios vizinhos, possui também quartéis militares das Forças Armadas, instituições de ensino superior e de saúde, Polícia Federal, ONGs e entidades de preservação do meio ambiente e do índio, sede do Poder Judiciário e Político Administrativo do Amazonas. É o principal porto fluvial e rota de passagem de grandes embarcações que navegam no rio Solimões, o Aeroporto Internacional de Tefé, administrado pela *Vince Airports* é equipado para receber médias e grandes aeronaves da região.

No Mapa, a seguir (FIGURA 9), é possível visualizar o referido município com sua área urbana e também a sua área rural.

Figura 9: Área urbana do município de Tefé(AM)



Fonte: google Earts (2023)

3.2 CONTEXTUALIZANDO O CENTRO EDUCACIONAL GOVERNADOR GILBERTO MESTRINHO

Ressaltamos que todo o histórico e contextualizações apresentados neste tópico foram extraídos do Projeto Político Pedagógico (PPP) da Escola, documento fundamental que será detalhadamente apresentado a seguir.

O intuito nesta seção é realizar um diagnóstico escolar abrangente, estabelecendo uma análise minuciosa do Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho, no qual visou-se relatar a realidade desta instituição de ensino, proporcionando uma visão holística de seus fundamentos, objetivos e desafios.

A consulta ao PPP nos permite uma imersão mais profunda nos valores, princípios e diretrizes que orientam a atuação do Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho. Desta forma, buscou-se não apenas compreender a estrutura física e acadêmica, mas também captar a essência da educação proporcionada por esta instituição. A análise desse documento nos revela aspectos cruciais para a

compreensão do ambiente educacional em que a pesquisa se insere, contribuindo significativamente para a construção de um panorama mais abrangente e embasado.

Ao recorrer ao Projeto Político Pedagógico, espera-se oferecer um panorama detalhado do contexto em que o Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho está inserido. Isso inclui aspectos como a história da instituição, sua missão educacional, as práticas pedagógicas adotadas e as particularidades da comunidade escolar. A análise desses elementos proporcionará uma compreensão mais profunda das dinâmicas internas da escola, contribuindo para a fundamentação e contextualização das propostas apresentadas neste estudo.

Ademais, a utilização do PPP como fonte de informações também implica um compromisso com a fidedignidade e veracidade dos dados apresentados. O intuito é garantir que a análise do Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho seja fundamentada em informações confiáveis e atualizadas, permitindo uma avaliação precisa da situação educacional na qual se insere.

Portanto, a abordagem de extrair informações do Projeto Político Pedagógico não apenas atende à necessidade de apresentar um histórico e contextualização abrangentes, mas também reforça a integridade e a validade das conclusões derivadas desta pesquisa, assegurando uma base sólida para as considerações e propostas subsequentes.

Figura 10: Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho



Fonte: Autor (2023)

A escola é regida sob a responsabilidade da Secretaria de Educação e Qualidade do Ensino do Governo do Estado do Amazonas (SEDUC/AM), ela é constituída por profissionais competentes e uma estrutura de boa qualidade, que passou por algumas reformas no ano de 2022.

Ela funciona em dois turnos diários (matutino, vespertino). Pela manhã as aulas vão das 07h10min às 11h20min; à tarde das 13h10 min às 17h20 min. Ambos os turnos abrangem turmas do Ensino Médio (1º ano, 2ºano e 3º ano).

A escola possui um total de 882 estudantes matriculados no ano de dois mil e vinte e três (2023) no Ensino Médio, nos turnos matutino e vespertino. O Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho possui ainda um quadro de 46 servidores, sendo destes 32 professores. O número de estudantes em cada sala no início do período letivo varia de 30 a 40, que com o decorrer do ano vai diminuindo, em consequência de desistências ou de mudança de escola. A instituição procura sempre se preparar e saber sobre o andamento dos estudantes bimestralmente, com avaliações e reuniões pedagógicas.

O Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho foi construído com recursos liberados pelo Governo do Estado, no mandato do então governador professor Gilberto Mestrinho, mas seu Ato de criação data do dia 15 de maio de 1987 (Decreto Governamental nº 10.248), porém suas atividades educativas iniciaram no dia 17/02/1987. Nos 36 anos de existência, passaram por sua administração: Nadir Maia Silva Cunha, Juscenira Ferreira Amorim de Souza, Maria Ciete Fernandes Gomes, Maria Helena Nunes Freitas, Maria Ruth Conceição da Silva, Márcia Frazão, Celiomar Machado, Débora Santos, Raidieny Martins Fonseca, Andressa Moura, Francisco Torres e atualmente Amanda Grasielle Reis Caxeixa. A escola está localizada na Estrada do Aeroporto, 1241, São Francisco.

Esta instituição escolar emergiu em um contexto em que diversas outras entidades educacionais também surgiram, impulsionadas por princípios inovadores. É evidente que a criação desta instituição desempenhou um papel significativo para a cidade de Tefé, tornando-se uma das escolas mais procuradas no município para o ensino médio. Sua reputação se solidificou ao longo do tempo devido à oferta contínua de uma educação de alta qualidade para adolescentes e jovens. A escola destaca-se por sua consciência em relação à sua função social e democrática, buscando atender às demandas específicas de sua comunidade e superando paradigmas sociais

preexistentes, como a exclusão social, a desigualdade de oportunidades e a falta de participação comunitária.

Ademais, a escola adota uma abordagem de gestão participativa, na qual as comunidades, tanto interna quanto externa, desempenham papéis efetivos em todas as discussões e decisões relacionadas ao ensino e aprendizagem dos estudantes. Essa prática reflete o compromisso da instituição em envolver-se ativamente no desenvolvimento educacional, promovendo um ambiente inclusivo e participativo. A busca pela excelência, aliada à conscientização de seu papel social, reforça a posição da escola como referência na educação, destacando-se não apenas pelos resultados acadêmicos, mas também pelo seu impacto positivo na comunidade.

Nesse contexto, a instituição estabelece parcerias estratégicas com diversas entidades, como as Secretarias Municipais, Pastorais, Conselho Tutelar, Exército, Marinha e outras instituições relevantes. Essas parcerias são fundamentais para enriquecer o ambiente educacional, uma vez que esses colaboradores participam ativamente de reuniões escolares e ministram palestras abrangentes aos estudantes, pais e professores.

A instituição promove ainda uma abordagem inclusiva ao incentivar ativamente a participação da comunidade em suas diversas atividades escolares, que vão desde eventos culturais até atividades físicas. Destaca-se, ainda, nas modalidades esportivas recreativas e competitivas, proporcionando oportunidades para ambos os sexos, masculino e feminino, se envolverem em práticas esportivas.

Além disso, a instituição busca incansavelmente promover a ampliação da formação cultural entre seus membros. Reconhecendo que a produção cultural reflete valores e hábitos, a escola entende que cultura é comunicação e arte. Dessa forma, incentiva ativamente a exploração de diferentes expressões culturais, contribuindo para o enriquecimento ético e estético da sociedade em que está inserida.

O Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho conduz suas atividades educacionais alinhadas aos princípios e objetivos estabelecidos pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB), às normativas do Conselho Estadual de Educação do Estado do Amazonas e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Buscando atender a esses referenciais, a instituição empenha-se em proporcionar um ensino de qualidade, com a finalidade de preparar cidadãos conscientes e engajados na transformação da realidade da sociedade em que estão inseridos.

No que se refere à infraestrutura, a escola apresenta um ambiente propício para o desenvolvimento educacional e social dos estudantes. O amplo terreno escolar é acessado por dois portões principais, sendo o primeiro de maior porte, destinado à entrada de veículos e motocicletas, além de servir como acesso dos estudantes. O segundo portão, de menor dimensão, é utilizado com menor frequência, ambos construídos em ferro.

Figura 11: Visão dos portões disponíveis na escola



Fonte: Autor (2023)

Ao ingressar no prédio, destaca-se que há uma única entrada para o primeiro andar, onde, imediatamente à direita, encontram-se a secretaria, a sala pedagógica e a diretoria, e à esquerda está situada a sala dos professores. É relevante ressaltar a ausência de uma rampa de acesso para o segundo andar, sendo a subida viabilizada por duas escadas. Esses detalhes físicos evidenciam características estruturais importantes para a compreensão do ambiente educacional proporcionado pela instituição.

A escola possui dois andares, o primeiro andar é composto por setores como: sala dos professores, direção, biblioteca, refeitório, auditório, sala da pedagoga e laboratório de informática e de ciências, algumas salas de aula e os banheiros (feminino e masculino).

No segundo andar estão outras salas de aula em todos os corredores e os banheiros (feminino e masculino). As salas possuem tamanhos adequados para cada finalidade, climatizadas e aptas a receber seus estudantes e os demais dos profissionais da escola.

Na área posterior, de forma independente da escola, encontra-se a quadra poliesportiva (consulte o Apêndice B), um espaço amplamente utilizado pelos membros da instituição para atividades esportivas, culturais e diversos eventos. Essa quadra desempenha um papel de grande relevância tanto para os estudantes quanto para a comunidade em geral.

A escola possui uma área total de 3.750 m², dos quais 2.528 m² correspondem à área construída, distribuídos em três blocos distintos. Essa distribuição abrange uma diversidade de espaços, incluindo uma sala pedagógica, sala dos instrumentos da fanfarras, biblioteca, laboratório de ciências, laboratório de informática, diretoria, sala dos professores, sala de Recursos Multifuncionais, secretaria, 14 salas de aula, auditório, refeitório, cozinha, despensa, dois depósitos, arquivo, área de lazer, 15 banheiros (um deles adaptado para deficientes), sala de subestação de energia, quadra coberta, estacionamento e jardins interno e externo, totalizando 49 dependências. Essa infraestrutura abrangente contribui para a oferta de um ambiente educacional completo e funcional.

As salas de aula do Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho destacam-se pela sua amplitude e climatização, proporcionando um ambiente propício ao aprendizado. A conservação da escola é resultado do engajamento dos estudantes e da comunidade, que estão conscientes da importância de preservar o espaço educacional.

É relevante notar que o prédio escolar passou por uma significativa reforma em 2021, o que resultou em uma estrutura física bastante adequada. Durante as atividades práticas, foi possível constatar que a escola dispõe de um ambiente pedagógico recém-reformado. No entanto, alguns aspectos ainda podem ser melhorados para alcançar a excelência, como a necessidade de substituição de alguns aparelhos de ar-condicionado, o que contribuiria para uma climatização mais eficiente. Para uma visão mais detalhada das estruturas físicas da escola, consulte o Anexo A.

3.2 O CONTEXTO DA PESQUISA E PARTICIPANTES

A pesquisa foi desenvolvida com quatro estudantes do 2º ano do Ensino Médio do turno vespertino, pois, viu-se a necessidade de novas ferramentas e também a possibilidade de inserir tal prática no ensino a fim de facilitar a aprendizagem dos discentes no contexto abordado, despertando o interesse pela matemática e proporcionando aos mesmos serem construtores de seus próprios saberes a partir da realidade vivenciada, dando-lhes assim significado ao conteúdo estudado.

A pesquisa foi aplicada no contra turno de aula, do Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho (C.E.G.G.M). Para a realização das etapas de aplicação da ferramenta metodológica, foram selecionados apenas quatro discentes, em virtude das orientações pandêmicas e seguindo os protocolos de segurança em função da pandemia do novo coronavírus, e também pelo pouco tempo que tínhamos para aplicabilidade, além de uma das etapas da pesquisa ser extraescolar, o que facilitou a aplicabilidade da ferramenta. Dessa forma, de todas as turmas de 2º ano da escola foram selecionados de maneira aleatória, por indicação da pedagoga, quatro estudantes para compor a amostra para a pesquisa, sendo duas estudantes e dois estudantes em uma faixa etária compreendida entre 15 e 17 anos de idade.

MOVIMENTO 4

Nesse movimento, realizamos uma síntese abrangente do trajeto do pesquisador e dos encontros significativos ocorridos com os estudantes que participaram ativamente desta pesquisa. Essa abordagem visa proporcionar ao leitor uma compreensão aprofundada dos dados coletados e da sequência de atividades que foram cuidadosamente desenvolvidas ao longo da pesquisa. Além disso, exploro uma série de interseções entre várias dimensões, com o objetivo de analisar as complexas interações que envolvem as mediações didáticas, os conteúdos abordados, as atividades conduzidas e as relações estabelecidas com o uso da fotografia. Isso nos permitiu desvendar de maneira mais detalhada como a inserção da fotografia na aprendizagem matemática impacta a dinâmica educacional dos estudantes do Ensino Médio em Tefé/AM.

4 O CAMINHO PERCORRIDO, DO TRAJETO AOS ENCONTROS

4.1 O TRAJETO

Na fase inaugural de nossa incursão na pesquisa escolar, formalizamos junto à Secretaria de Educação do Estado (SEDUC) uma solicitação de autorização à realização da pesquisa em uma escola estadual no município de Tefé/AM. Nesse processo, obtivemos o respaldo e apoio necessário para darmos prosseguimento ao estudo. Com a anuência concedida pela SEDUC, que consta no **Apêndice A**, avançamos nos procedimentos éticos, submetendo toda a documentação requerida ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEP). A submissão ao CEP resultou na aprovação do protocolo de pesquisa, conferindo-nos respaldo ético e autorização formal no qual foi dado continuidade à investigação, que consta no **Anexo A**.

No âmbito das atividades práticas, buscando preservar a identidade dos estudantes, identificamos cada um com um código composto por duas letras maiúsculas e siglas (iniciais do nome e sobrenome), substituindo os nomes. Em consideração à faixa etária dos participantes, os pais e/ou responsáveis foram informados sobre os objetivos da pesquisa e solicitamos um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido⁶ (TCLE), autorizando o uso de imagem, falas e atividades dos filhos. Os estudantes participantes também receberam e assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido⁷(TALE), possibilitando a continuidade das demais etapas da pesquisa.

Nesse trajeto, adentramos no campo conceitual da cartografia de Gilles Deleuze e Félix Guattari, entendendo que cada passo na pesquisa é um traçado de intensidades, uma cartografia que vai além do mapeamento físico, buscando revelar as relações, enfrentamentos e criações no contexto educacional. Essa abordagem cartográfica nos permitiu navegar por territórios de subjetividade e objetivação, compreendendo a complexidade das relações entre participantes, saberes e práticas pedagógicas.

⁶ Ver Apêndice B

⁷ Ver Apêndice C

4.2 OS INSTRUMENTOS E TÉCNICAS UTILIZADAS

Os instrumentos de aplicação e acompanhamento das atividades foram exigidos com base nas necessidades que o soar das atividades exigiam. Assim, o cartógrafo foi inserido em meio aos participantes, não se preocupando em apenas observar e coletar dados, sendo este incluído no processo de criação e acompanhamento das ações e atividades a fim de ter uma compreensão melhor dos efetivos elementos resultantes das ações dos investigados. Dessa maneira conforme as atividades iam se desenvolvendo nesta ocasião, fizemos o uso da observação participante como uma das técnicas de pesquisa. Sendo que esta consistiu “na participação real do conhecimento [...], do grupo ou de uma situação determinada. Nesse caso, o pesquisador-observador assume, pelo menos até certo ponto, o papel de um membro do grupo” (Prodanov e Freitas, 2013, p.104). Esta foi realizada durante todo desenvolvimento da pesquisa, sendo registrada em diário de campo.

Após todos os movimentos possíveis descritos, realizamos a análise de dados em paralelo aos movimentos acompanhados e detalhados no decorrer da elaboração de conteúdos por parte dos estudantes. Nesse sentido verificamos possíveis dificuldades na compreensão e criação de conceitos referentes a Geometria Espacial, no qual buscamos, quando necessário compreender mediante as dificuldades explícitas.

Assim, a intervenção pedagógica pode ser usada com vista a trabalhar profundamente todos os detalhes levantados aos olhos desses estudantes. Isso, com o objetivo de amenizar as dificuldades dos discentes na compreensão dos significados da Geometria Espacial, uma vez que estes não tinham o conhecimento e domínio do contexto investigado, sendo estas realizadas após observarmos as inquietações em grupo. Para Prodanov e Freitas (2013, p.69), a Intervenção pedagógica é a “união entre conhecimento e ação, visto que a prática-ação é um componente essencial também do processo de conhecimento na realidade”.

4.3 ETAPAS DE APLICAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

O foco esteve no acompanhamento dos processos desenvolvidos no decorrer da pesquisa, à qual foi necessária a elaboração de uma sequência de atividades práticas, desafiadoras e diversificadas, utilizando a fotografia como recurso didático.

Foram executados 5 encontros, cada um com duração de 1 hora, totalizando 5 horas de atividades práticas. Durante esses encontros, foram desenvolvidas um total de 11 atividades, registradas por meio de fotografias e áudios, cujo foco era a ação dos estudantes. Esses registros foram utilizados exclusivamente para fins desta pesquisa, com a devida autorização por meio do Termo de Consentimento Informado assinado pelos responsáveis e o termo de assentimento assinado pelos estudantes participantes.

Os encontros foram numerados de 1 a 5, e em cada um, diversas atividades foram aplicadas, utilizando uma variedade de materiais como materiais impressos, manuseáveis, aparelhos celulares, notebook e Datashow. A sequência de atividades foi ajustada de acordo com os resultados e necessidades apresentadas pelos estudantes ao longo dos encontros, os quais ocorreram tanto na sala pedagógica da escola quanto na área externa. A participação dos estudantes foi fundamental, sendo que cada um utilizava um dispositivo fotográfico.

O **Quadro 1**, apresenta a sequência cronológica das atividades, e no movimento 5, serão analisadas em detalhes as atividades aplicadas em cada encontro. Essa abordagem visa compreender como a fotografia pode ser um instrumento eficaz no ensino de Geometria Espacial, especialmente em um contexto escolar interiorano.

Quadro 1: Distribuição das atividades realizadas na pesquisa

| Data | Encontros | Turno/ Duração | Atividades |
|-------------|------------------|---------------------------|---|
| 26/07/2023 | Encontro 1º | Tarde/ 1 hora | Primeiro contato com os participantes na Escola. Atividade 1- Mapeamento fotográfico: Levantamento de materiais à captação fotográfica. Atividade 2- Cartografia da oralidade– Oralidade dos estudantes quanto ao tema proposto. |
| 04/08/2023 | Encontro 2º | Tarde/ 1 horas | Acompanhamento dos participantes em suas produções visuais: Atividade 3- Exploração dos Desdobramentos Visuais: verificar o que os participantes gostam de ver; Atividade 4 - Captura Cartográfica no Ambiente Escolar: Registro de fotografias dentro do ambiente escolar; Atividade 5 - Leitura Nômade das Imagens Fotográficas: Leitura das imagens fotografadas enfatizando a importância do olhar e da visualização. |
| 11/08/2023 | Encontro 3º | Tarde/ 1 hora | Um novo olhar fotográfico: perceber algo antes imperceptível. Atividade 6 - Cartografia das Formas Geométricas Planas: Estudo das formas geométricas planas presentes nas fotografias; Atividade 7 - Desdobramento Espacial na Fotografia: Identificação de formas espaciais perceptíveis na fotografia e suas dimensões. |
| 18/08/2023 | Encontro 4º | Tarde/ 1 hora | Atividade 8 - Cartografia dos Conceitos na Formação Espacial: Identificação dos conceitos na formação de formas espaciais, a percepção de Mundo, a Geometria Espacial em um novo olhar; Atividade 9 - Cálculos como Linhas de Fuga do Natural: A criação de cálculos como necessidades do natural; |
| 25/08/2023 | Encontro 5º | Tarde/ 1 hora | Atividade 10 - Rizoma Conceitual na Cartografia Visual: Exploração de Interconexões Dinâmicas Atividade 11 - Devir das Formulações: Transformações Contínuas nas Cálculos |

Fonte: Autor, 2023.

4.4 OS ENCONTROS

Neste contexto, todos os principais pontos serão demarcados neste tópico por meio da identificação específica dos encontros em que foram observados e analisados os processos relevantes os quais chamamos de atividades. Cada encontro foi designado por um nome cronológico, proporcionando uma organização clara e sistemática das discussões e descobertas apresentadas ao longo deste estudo.

Figura 12: Estudantes participantes das atividades



Fonte: Autor (2023)

4.4.1 Encontro 1

Este encontro foi realizado em 26 de julho de 2023, no turno da tarde, e teve duração de 1 hora, abrangendo o mapeamento fotográfico e também a cartografia da oralidade. Neste primeiro encontro foram realizadas duas atividades iniciais, das quais destacaremos os desdobramentos com o intuito de adentrarmos no contexto da pesquisa.

Atividade 1 – Mapeamento fotográfico

Neste primeiro momento foi constituído apenas no mapeamento fotográfico, tendo como objetivo central a identificação e aquisição dos recursos necessários para a execução das atividades destinadas aos registros fotográficos. Este encontro foi realizado na sala pedagógica da escola, com os estudantes participantes.

De início, desafiamos os participantes a escolherem e prepararem os dispositivos fotográficos, sendo notável que o *smartphone* foi a opção mais comum entre eles. Essa escolha ocorreu de maneira pontual e democrática, já que todos os participantes possuíam esse dispositivo.

Adicionalmente, neste momento, foi organizado junto aos participantes a atenção aos seus dados pessoais, conforme havíamos combinado no TALE. No qual cada estudante recebeu uma sigla composta pelas iniciais de seu nome e sobrenome como forma de identificação ao longo do processo. Dessa forma obtivemos os quatro participantes: M.S, E.C, N.S e V.C.

Ainda nesta fase inicial da atividade, procedemos com uma breve introdução e contextualização sobre o projeto, juntamente com a apresentação das atividades. Explicamos a importância de um levantamento adequado de materiais para o êxito da atividade, fornecendo orientações sobre a cautela necessária ao realizar capturas em ambientes urbanos e comunitários e escolar.

Destacamos ainda que não era necessário seguir técnicas fotográficas rigorosas, pois o foco principal era de capturar suas próprias visões do contexto geométrico-espacial em ambientes escolares e urbanos.

Atividade 2 – Cartografia da Oralidade

Posteriormente, avançamos para uma segunda etapa, designada como a "segunda atividade" deste primeiro encontro. Nesse ponto, ampliamos ainda mais a abordagem da oralidade dos estudantes, visando obter uma breve cartografia da expressão oral desses participantes em relação às suas visões sobre o uso da ferramenta no processo de aprendizagem do conteúdo proposto.

O ambiente descontraído da discussão aberta permitiu que os estudantes compartilhassem livremente suas concepções sobre os possíveis benefícios resultantes ao utilizar a fotografia como ferramenta de aprendizagem. A troca de experiências foi enriquecedora, destacando não apenas os aspectos positivos, mas também os desafios encontrados. Surgiram insights valiosos sobre como superar obstáculos e maximizar os benefícios à aprendizagem.

A etapa de exploração de alternativas trouxe à tona sugestões fascinantes sobre como integrar as fotografias ao ensino de Geometria Espacial. Ideias para atividades futuras começaram a se materializar, mostrando o potencial transformador da fotografia à aprendizagem. Os estudantes demonstraram entusiasmo ao compartilhar suas visões inovadoras.

O ápice da atividade foi alcançado quando cada estudante foi convidado a compartilhar suas reflexões, ideias e sugestões de maneira individual. A expressão oral, além de aprimorar habilidades comunicativas, revelou uma diversidade de perspectivas que enriqueceram ainda mais nosso entendimento sobre os possíveis impactos da fotografia no aprendizado.

Além disso, em suas oralidades foi possível destacarmos falas nos mais variados nichos de discussão, assim foi possível através destes pontos elaboramos o Quadro 2, no qual trazemos em destaque os principais pontos observados nas falas dos participantes no qual subdividimos as oralidades por tópicos de discussão.

No Quadro 2, destacamos algumas falas cartografadas desses participantes:

Quadro 2: Cartografia da oralidade dos estudantes

| Estudante | Tópico de Discussão | Oralidades destacadas |
|-----------|-------------------------------|---|
| M.S | Avanços na Tecnologia | <p>Opinião 1: "Eu acho que usar fotos na aula de geometria seria bem legal. Ver imagens reais de formas geométricas poderia tornar as coisas mais fáceis de entender. Tipo, é uma maneira prática de aprender e pode deixar as aulas menos chatas."</p> <p>Opinião 2: "Mas a gente também precisa ter cuidado para não depender demais das fotos. Se a gente só olhar, acho que pode perder o jeito de visualizar as coisas na cabeça. Então, é legal usar fotos, mas não dá para esquecer dos jeitos tradicionais de aprender também."</p> |
| E.C | Desafios Éticos da Tecnologia | <p>Opinião 1: "Eu acredito que usar fotos na aula de geometria pode ser maneiro, desde que a gente respeite a privacidade. Tipo, não pode sair por aí tirando fotos de todo mundo sem permissão. Se a gente usar fotos de forma ética, acho que pode ajudar a entender melhor os conceitos."</p> <p>Opinião 2: "Só que a gente precisa ter cuidado com a segurança e privacidade, né? Não dá para sair compartilhando tudo. Precisamos de regras claras para garantir que as fotos sejam usadas para aprender, sem prejudicar ninguém."</p> |
| N.S | Impactos na Educação | <p>Opinião 1: "Eu acho que usar fotos na aula de geometria pode ser bem interessante. Ver as coisas de verdade, em vez de só nos livros, pode ajudar a entender melhor. Deve ser mais fácil visualizar os conceitos com fotos reais."</p> <p>Opinião 2: "Mas, sei lá, não pode exagerar só nas fotos. Acho que ainda precisamos fazer as coisas tradicionais, tipo resolver problemas manualmente, para garantir que a gente entenda tudo direitinho. A fotografia pode ser um complemento legal."</p> |
| V.C | Inovações Tecnológicas | <p>Opinião 1: "Eu acho que usar fotos na aula de geometria pode ser interessante para entender como as coisas funcionam na prática. Imagina só, poder ver as formas geométricas em situações do mundo real? Isso pode ser útil para quem quer aplicar</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>esses conceitos em áreas como design ou arquitetura."</p> <p>Opinião 2: "Mas também precisamos lembrar que nem todo mundo tem acesso fácil a tecnologias como fotos. Então, a gente tem que garantir que o uso delas não deixe ninguém para trás. Usar fotos pode ser legal, mas precisamos ser justos e pensar em todo mundo na sala."</p> |
|--|--|--|

Fonte: Autor (2023)

As opiniões destacadas no “Quadro 2” acima, refletem uma variedade de perspectivas sobre a possibilidade de incorporar fotografias na aprendizagem em geometria espacial. Cada estudante abordou a questão destacada considerando diferentes aspectos, desde o potencial educacional até os desafios éticos e práticos associados ao uso dessa abordagem, além do acesso à ferramenta utilizada pela metodologia.

No geral, há uma concordância sobre o valor intrínseco da visualização por meio de fotografias para enriquecer o entendimento dos conceitos geométricos. A ideia de trazer exemplos do mundo real para a sala de aula é vista como uma maneira eficaz de tornar os conceitos mais tangíveis e aplicáveis.

Contudo, as opiniões também destacaram a importância de abordar a utilização de fotografias com uma abordagem equilibrada. A necessidade de preservar métodos tradicionais de ensino, como a resolução manual de problemas, é mencionada como uma precaução para evitar a dependência excessiva de recursos visuais, garantindo o desenvolvimento integral das habilidades cognitivas dos estudantes.

Além disso, questões éticas e práticas relacionadas à privacidade, segurança e acessibilidade tecnológica são enfatizadas. A ética na coleta e uso de dados visuais, bem como a garantia de que o acesso às tecnologias seja equitativo, emerge como uma consideração crítica para assegurar que o benefício educacional seja amplamente distribuído e que nenhum estudante seja deixado para trás.

Essas cartografias refletem a complexidade e a importância de considerar diversos fatores ao avaliar a implementação de novas abordagens educacionais, destacando a necessidade de uma visão equilibrada que promova a eficácia pedagógica, a ética e a inclusão.

Ainda neste encontro destacamos a ideia da estudante M.S, que durante a sua fala bem entusiasmada propôs uma iniciativa que rapidamente ganhou a atenção de todos: a criação de um grupo no *WhatsApp*⁸ dedicado ao compartilhamento das fotografias produzidas no âmbito das atividades no projeto. Sua sugestão, permeada pela visão contemporânea da comunicação instantânea e colaborativa, revelou-se bem importante, inovadora e alinhada aos desafios da educação no século XXI, onde atualmente é o enfoque principal de estudos realizados para a adequação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TDIC) à educação.

Ao explicar sua concepção sobre os benefícios desse grupo virtual, a estudante destacou a praticidade e eficiência na troca de informações e que já é usual de muitos estudantes na escola. Ela argumentou que, em meio à era digital, onde a conectividade é a tônica do nosso cotidiano, um grupo no *WhatsApp* seria uma ferramenta ágil e acessível para compartilhar não apenas as imagens capturadas, mas também ideias, dicas e reflexões sobre o processo fotográfico.

A estudante salientou que o grupo proporcionaria um espaço contínuo de aprendizado e interação entre os participantes do projeto, estendendo o diálogo para além dos encontros presenciais. Enfatizou ainda a importância de construir uma comunidade virtual que transcende as barreiras físicas da sala de aula, criando um ambiente colaborativo onde todos poderiam contribuir e se beneficiar mutuamente.

Além disso, a estudante ressaltou a capacidade do grupo no *WhatsApp* de ampliar a visibilidade das produções individuais, conforme a Figura 13, promovendo um compartilhamento mais amplo e democratizando o acesso às experiências fotográficas. Para ela, essa abordagem não apenas enriqueceria o aprendizado coletivo, mas também fortaleceria os laços entre os participantes, criando uma rede de apoio e estímulo mútuo.

⁸ Rede social que permite que usuários possam compartilhar mensagens, vídeos e imagens através do celular. Disponível em: [Whatsapp \(dicionarioinformal.com.br\)](https://dicionarioinformal.com.br/whatsapp/). Acesso em: 05 out.. 2023.

Figura 13: Grupo de *Whatsapp* criado à comunicação dos participantes



Fonte: Autor, 2023.

Nesse sentido é claro, que a proposta da estudante não apenas refletiu uma compreensão aguçada do contexto contemporâneo, mas também evidenciou sua perspicácia em aproveitar as ferramentas digitais para potencializar o processo educacional. A sugestão foi prontamente acolhida pelo grupo, destacando a importância de integrar as tecnologias emergentes⁹ de forma construtiva e colaborativa no ambiente educacional.

⁹ Tecnologias emergentes na educação referem-se à incorporação de soluções tecnológicas inovadoras no ambiente educacional. Essas tecnologias estão transformando a forma como os estudantes aprendem e os professores ensinam. Aqui estão algumas tendências e perspectivas relacionadas a esse cenário em constante evolução.

Ao final desta segunda atividade almejamos ainda ouvir as oralidades dos participantes quanto as expectativas com relação a proposta apresentada, no qual cartografamos alguns principais pontos quanto suas expectativas. O **Quadro 1** mostra de maneira síntese as falas dos estudantes quanto a expectativa sobre a pesquisa.

Quadro 1: Declarações dos participantes quanto a expectativa do estudo.

| Participantes | Declarações |
|----------------------|--|
| M.S | "Eu acho que o projeto sobre o uso da fotografia na aula de geometria é bem interessante. Pode ser legal ver fotos reais das coisas que a gente estuda, tipo pirâmides, prismas e essas paradas. Isso tornaria as aulas mais interessantes e fáceis de entender." |
| E.C | "Mas acho que a gente precisa ficar de olho nos detalhes, né? Tipo, como vai ser a questão da privacidade com as fotos e se todo mundo vai conseguir acessar as tecnologias necessárias. O projeto é legal, mas precisamos garantir que ninguém fique de fora e que seja tudo certinho." |
| N.S | "Eu curto a ideia do projeto, porque imagino que ver fotos das coisas na prática pode ajudar a gravar os conceitos na cabeça. Mas acho que não dá para largar mão dos jeitos tradicionais de aprender, tipo resolver problemas no papel. Tem que equilibrar, sabe?" |
| V.C | "O projeto parece ser uma maneira interessante de trazer a geometria para o mundo real. Pode ser útil para quem quer seguir carreiras mais práticas, tipo arquitetura. Mas, ao mesmo tempo, precisamos ter cuidado para não depender só das fotos. Nem todo mundo tem acesso fácil a essas tecnologias, então precisamos pensar nisso também." |

Fonte: Autor,2023.

As percepções dos participantes fornecem uma visão multifacetada sobre o uso da fotografia na aprendizagem em geometria espacial, destacando tanto os benefícios

potenciais quanto as preocupações relevantes associadas a essa abordagem inovadora.

O participante M.S demonstra entusiasmo pelo projeto, reconhecendo o potencial de tornar as aulas mais interessantes e acessíveis ao utilizar fotos reais de objetos geométricos. Ela sugere que essa prática pode facilitar a compreensão dos conceitos abstratos ao relacioná-los com exemplos tangíveis.

Já a participante E.C levanta questões importantes relacionadas à privacidade e acesso tecnológico. Ela ressalta a necessidade de garantir que todos os estudantes possam participar igualmente do projeto, sem deixar ninguém de fora. Isso ressalta a importância de considerar questões éticas e socioeconômicas ao implementar novas metodologias de ensino.

Quanto ao participante N.S reconhece o valor do projeto em complementar os métodos tradicionais de ensino. Ele enfatiza a importância de equilibrar o uso da fotografia com abordagens mais convencionais, como resolver problemas no papel. Essa visão equilibrada destaca a importância de integrar inovações pedagógicas sem abandonar completamente os métodos estabelecidos.

A participante V.C reconhece os benefícios do projeto em conectar a geometria com aplicações práticas do mundo real, especialmente para estudantes interessados em carreiras práticas como arquitetura. No entanto, ela destaca a importância de não depender exclusivamente das fotos, considerando as disparidades no acesso às tecnologias digitais. Isso destaca a necessidade de garantir que as novas abordagens sejam inclusivas e acessíveis a todos os estudantes.

De modo geral, as percepções desses participantes destacaram a importância de abordar o uso da fotografia na aula de geometria de maneira equilibrada, considerando tanto os benefícios educacionais quanto as preocupações éticas e de acesso. Essa diversidade de perspectivas enriquece o debate e pode informar a implementação bem-sucedida de projetos inovadores na aprendizagem em geometria.

Na Figura 14 temos a nuvem de palavras que representa as oralidades dos estudantes quanto as suas expectativas com relação à aplicabilidade do uso da fotografia na aprendizagem em geometria espacial.

Figura 14: Nuvem de palavras usuais pelos estudantes em suas expectativas



Fonte: Autor (2023)

4.4.2 Encontro 2

Este segundo encontro foi realizado no dia quatro de agosto de dois mil e vinte e três (04/08/2023), no turno da tarde, realizado nas dependências da escola. Neste segundo encontro desta série de cinco encontros, os participantes foram envolvidos em atividades destinadas a explorar e aprimorar sua compreensão visual. Neste encontro foram realizadas as atividades 3, 4 e 5, cada uma oferecendo uma abordagem única para desenvolver habilidades perceptivas e criativas.

No geral, o segundo encontro foi uma oportunidade valiosa para os participantes explorarem e aprofundarem sua relação com o mundo visual ao seu redor. Através das atividades 3, 4 e 5, eles foram desafiados a expandir suas habilidades perceptivas, técnicas e interpretativas, contribuindo assim para um enriquecimento significativo de sua experiência visual e criativa.

Atividade 3: Exploração dos desdobramentos visuais

Nesta terceira atividade denominada "Exploração dos Desdobramentos Visuais", teve como objetivo principal identificar as preferências visuais dos participantes. Durante essa atividade, os participantes foram convidados a refletir sobre suas preferências visuais, explorando uma variedade de elementos visuais que despertavam seu interesse. Essa exploração proporcionou uma base sólida para as

atividades subsequentes, ao mesmo tempo em que incentivava uma compreensão mais profunda da estética individual de cada participante.

A importância dos gostos e preferências visuais dos estudantes na construção de uma abordagem para o uso da fotografia no ensino de Geometria Espacial foi reconhecida durante esse encontro. Foram conduzidas entrevistas individuais e coletivas para entender as preferências visuais dos estudantes. Durante essas entrevistas, uma variedade de temas, cores, estilos e assuntos foram identificados, abrangendo desde elementos naturais até composições urbanas. Todas as preferências identificadas foram documentadas em um diário de campo, destacando a singularidade de cada estudante.

No **Quadro 3**, podemos verificar através da oralidade os gostos desses participantes.

Quadro 3 : Preferências e interesses dos Participantes

| Participantes | Temas preferidos | Cores preferidas | Estilos Preferidos | Assuntos Preferidos |
|----------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|
| M.S | Natureza, Paisagens | Verde e Azul | Clássico, Romântico | Flores, montanhas |
| E.C | Urbanidade, Arquitetura | Cinza e Preto | Moderno, Minimalista | Edifícios e Ruas |
| N.S | Arte Abstrata, surrealismo | Vermelho e Amarelo | Expressivo, experimental | Abstrações e sonhos |
| V.C | Fotografia de retrato | Preto e Branco | Vintage, cinematográfico | Retratos de amigos |

Fonte: Autor (2023)

Atividade 4: Captura Cartográfica no Ambiente Escolar

Na sequência, a atividade 4, intitulada "Captura Cartográfica no Ambiente Escolar", focou na prática da fotografia como meio de documentar o ambiente escolar. Os participantes fizeram registros de imagens que capturassem aspectos específicos do espaço escolar, desde detalhes arquitetônicos até momentos cotidianos de interação entre os estudantes e o ambiente. Essa atividade não apenas desenvolveu habilidades técnicas de fotografia, mas também incentivou uma reflexão mais

profunda sobre o significado e a importância do ambiente escolar na vida dos estudantes.

Em continuidade à dinâmica da atividade 4, surgiu uma proposta inovadora do próprio grupo de estudantes: a subdivisão dos elementos fundamentais da geometria espacial. Cada participante assumiu a responsabilidade de se aprofundar em um aspecto específico da geometria, seja um ponto, uma reta, um plano ou uma forma.

Essa estratégia permitiu que cada estudante se especializasse em um elemento, contribuindo para o entendimento coletivo por meio de suas descobertas individuais. A ideia, originada do grupo, foi bem recebida e gerou um comprometimento ativo dos estudantes na exploração de seus respectivos elementos geométricos. Assim, cada um embarcou em uma jornada de investigação, ansioso para compartilhar suas descobertas com o grupo.

Neste ponto foi elaborado um quadro para subdividir as responsabilidades de cada participante.

Quadro 4 :Divisões de Responsabilidades dos participantes

| | |
|-----|--------|
| M.S | Ponto |
| E.C | Retas |
| N.S | Plano |
| V.C | Formas |

Fonte: Autor (2023)

Com essa nova abordagem, os estudantes se tornaram mais do que meros participantes, eles se tornaram colaboradores ativos no processo de aprendizagem. Cada um, com sua especialidade designada, começou a observar o mundo ao seu redor com uma nova perspectiva. Pontos, retas, planos e formas não eram mais apenas conceitos abstratos, mas partes integrantes de sua realidade cotidiana. Eles começaram a ver a geometria espacial em tudo, desde a arquitetura das edificações até a disposição das folhas em uma árvore. Esta experiência não apenas enriqueceu seu entendimento da matéria, mas também lhes deu uma nova apreciação pela beleza e complexidade do mundo ao seu redor.

À medida que os estudantes continuavam a explorar seus respectivos elementos geométricos, começaram a surgir padrões e conexões perceptíveis.

Na perspectiva do estudante E.C., responsável por fotografar elementos que induzem às retas em nosso meio, a Figura 15 representa uma dessas capturas. Nesta imagem das hastes de bandeira, registrada pela câmera do estudante E.C., somos imediatamente cativados pela presença marcante das linhas. Essas linhas desempenham um papel fundamental na composição visual da fotografia, conferindo-lhe uma dinâmica visual única e expressiva

Primeiramente, destacam-se as linhas verticais das próprias hastes das bandeiras. Estas se elevam verticalmente na imagem, imponentes e elegantes, direcionando o olhar do observador para cima ou para baixo, dependendo da orientação da fotografia. Essas linhas verticais transmitem uma sensação de força e verticalidade, contribuindo para a composição visualmente equilibrada da cena.

Além das linhas verticais, podemos observar também ao fundo da imagem, linhas diagonais ou inclinadas. Estas linhas adicionam uma sensação de movimento e dinamismo à imagem, criando uma composição visualmente interessante e envolvente.

As hastes das bandeiras alinhadas umas às outras também formam linhas paralelas que percorrem a composição, criando uma sensação de ordem e ritmo. Essas linhas paralelas contribuem para a estrutura visual da imagem, conferindo-lhe uma sensação de organização e harmonia.

Além disso, as interseções e cruzamentos das hastes de bandeira podem criar pontos de interesse visual, onde as linhas se encontram e se sobrepõem. Esses pontos de intersecção adicionam profundidade e complexidade à composição, convidando o observador a explorar a imagem mais detalhadamente.

Por fim, a repetição das hastes de bandeira ao longo da imagem cria padrões visuais cativantes, destacando a presença das linhas na cena. Esses padrões repetitivos adicionam uma sensação de ritmo e coesão à composição, reforçando a estética visual da fotografia.

Em suma, a fotografia das hastes de bandeira é um exemplo fascinante de como as linhas podem ser habilmente utilizadas para criar uma composição visualmente envolvente e expressiva. Desde as linhas verticais das hastes até as diagonais, paralelas e interseções, cada elemento contribui para a riqueza visual da cena, transmitindo uma sensação de ordem, movimento e harmonia.

Figura 15: Explorando as Linhas na Haste das Bandeiras



Fonte: Cavalcante (2023)

Figura 16: Visualização do Ponto na Geometria Espacial



Fonte: Silva (2023)

Quanto ao preceito de ponto inserido em nosso meio, a estudante M.S escolheu a Figura 16, figura esta que representa a sua perspectiva quanto ao ponto.

A perspectiva da estudante M.S ao escolher a fotografia de uma casinha de linhas retangulares que se encontra nas dependências da escola, e marcar vários pontos nos encontros das retas, revela uma abordagem interessante para explorar o conceito de ponto na composição fotográfica. Sua escolha sugere uma apreciação pela geometria Espacial e estrutura da cena, onde os pontos de interseção das linhas retas da casinha se destacam como elementos visuais significativos.

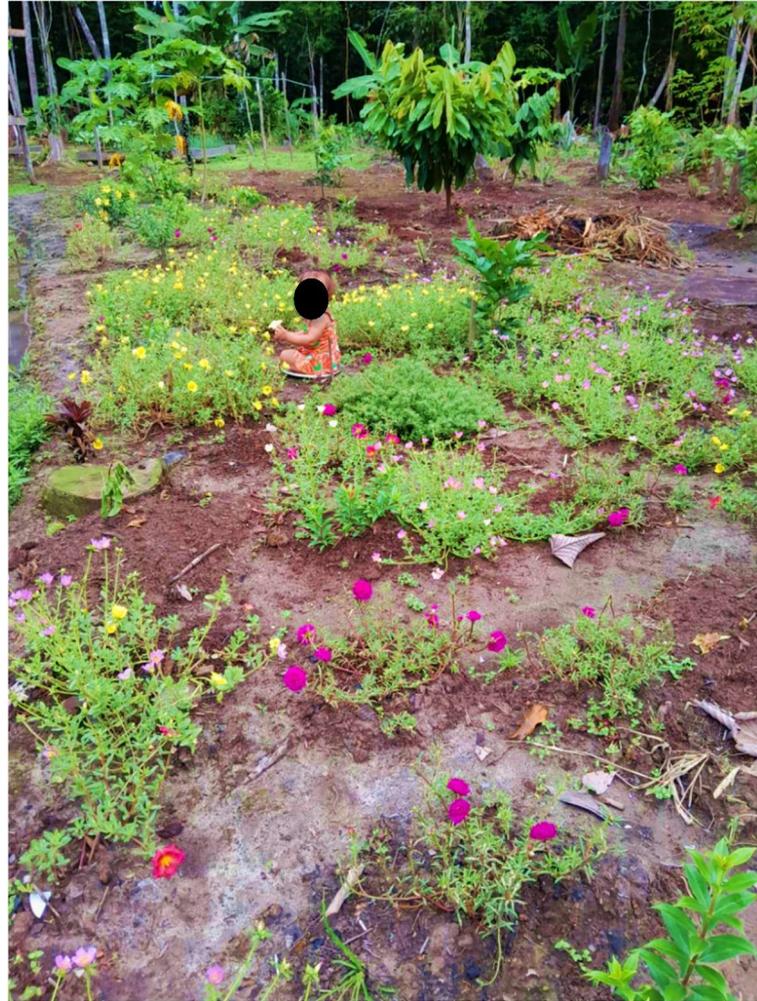
Ao marcar esses pontos de encontro, a estudante demonstra uma consciência aguçada da importância dos detalhes na composição fotográfica. Cada ponto marcado representa um ponto de interesse visual, que atrai o olhar do observador e enfatiza a geometria da cena. Esses pontos não apenas destacam a estrutura da casinha, mas também criam uma sensação de ordem e organização na imagem.

Além disso, ao escolher a fotografia desta casinha como tema de sua abordagem, a estudante pode estar buscando transmitir uma sensação de familiaridade e aconchego, tornando a composição mais acessível e significativa para o espectador. A casinha, com suas formas retangulares e pontos de interseção marcados, torna-se um símbolo visualmente poderoso de lar e segurança.

A abordagem da estudante M.S para explorar a perspectiva de ponto nessa fotografia demonstra uma compreensão sofisticada dos princípios de composição visual e uma habilidade em transformar elementos simples em imagens cativantes e significativas. Ao destacar os pontos de encontro das linhas retas, ela cria uma narrativa visual que convida o observador a explorar a cena de maneira mais profunda, apreciando tanto a forma quanto a função dos elementos presentes na fotografia.

A estudante M.S, apresentou também uma fotografia de sua vivência, ela escolheu a Figura 17, na qual através uma criança sentada em meio aos pontos de flores busca demonstrar que o Ponto apesar de ser um conceito intuitivo está presente em nosso meio.

Figura 17: Pontos no Espaço



Fonte: Silva (2023)

A escolha da estudante em selecionar uma fotografia com vários pontos de flores revela uma apreciação pela beleza e delicadeza da natureza. Ao capturar esses pontos de flores na imagem, a estudante destaca a abundância e diversidade da flora, criando uma cena vibrante e colorida.

Cada ponto de flor na fotografia representa um elemento de destaque, que atrai o olhar do observador e transmite uma sensação de vida e vitalidade. Essas flores podem estar dispostas de maneira aleatória ou organizada, criando padrões visuais interessantes e dinâmicos na composição.

Além da beleza estética, a escolha desses pontos de flores pode refletir uma conexão emocional da estudante com a natureza e o mundo ao seu redor. As flores muitas vezes são associadas a sentimentos de alegria, renovação e esperança, e sua presença na fotografia pode evocar essas emoções no espectador.

Ao destacar os pontos de flores na imagem, a estudante convida o observador a apreciar a beleza efêmera da natureza e a encontrar inspiração na simplicidade e na complexidade das formas florais. Essa escolha também pode refletir o desejo da estudante de compartilhar sua visão única do mundo e de transmitir uma mensagem de positividade e gratidão pela vida e suas maravilhas.

O plano, conceito básico da geometria espacial que ficou na responsabilidade do estudante N.S., está apresentado na Figura 18.

Está claro que a escolha desta fotografia como exemplo do conceito de plano pelo estudante, se justifica pela sua habilidade em demonstrar de forma vívida e dinâmica a organização espacial em diferentes níveis de profundidade. A presença proeminente da cerca no primeiro plano serve como um elemento divisor que estabelece uma distinção clara entre os planos imediatos e os planos mais distantes da composição.

Ao analisar a disposição dos elementos visuais na imagem, é possível observar uma transição gradativa e fluida entre os diferentes planos. A grama verde exuberante e detalhada no plano próximo contrasta com as árvores altas e mais distantes no plano de fundo, criando uma sensação tangível de profundidade tridimensional.

A composição da imagem também é notável pela sua capacidade em representar a extensão horizontal do plano, evidenciada pela presença da cerca de madeira que se estende horizontalmente ao longo da imagem, bem como pela linha do horizonte que se estende até os limites do quadro. Essa disposição contribui significativamente para a percepção da vastidão do espaço retratado, enfatizando a amplitude e a imensidão do cenário.

Figura 18 : O plano através do horizonte



Fonte: Santos (2023)

Além disso, a presença do céu aberto na porção superior da imagem desempenha um papel crucial na contextualização espacial, ao estabelecer uma clara demarcação entre o plano terrestre e o plano celeste, ampliando ainda mais a sensação de profundidade e expansão da cena.

Dessa forma, ao selecionar esta fotografia como exemplo de plano, buscou-se enfatizar não apenas a organização espacial dos elementos visuais, mas também a capacidade da imagem em transmitir de maneira eficaz a sensação de profundidade e extensão tridimensional, reforçando assim o conceito fundamental de plano na linguagem visual.

Quanto às formas a estudante V.C escolheu a Figura 19 e 20 para representar a sua perspectiva básica.

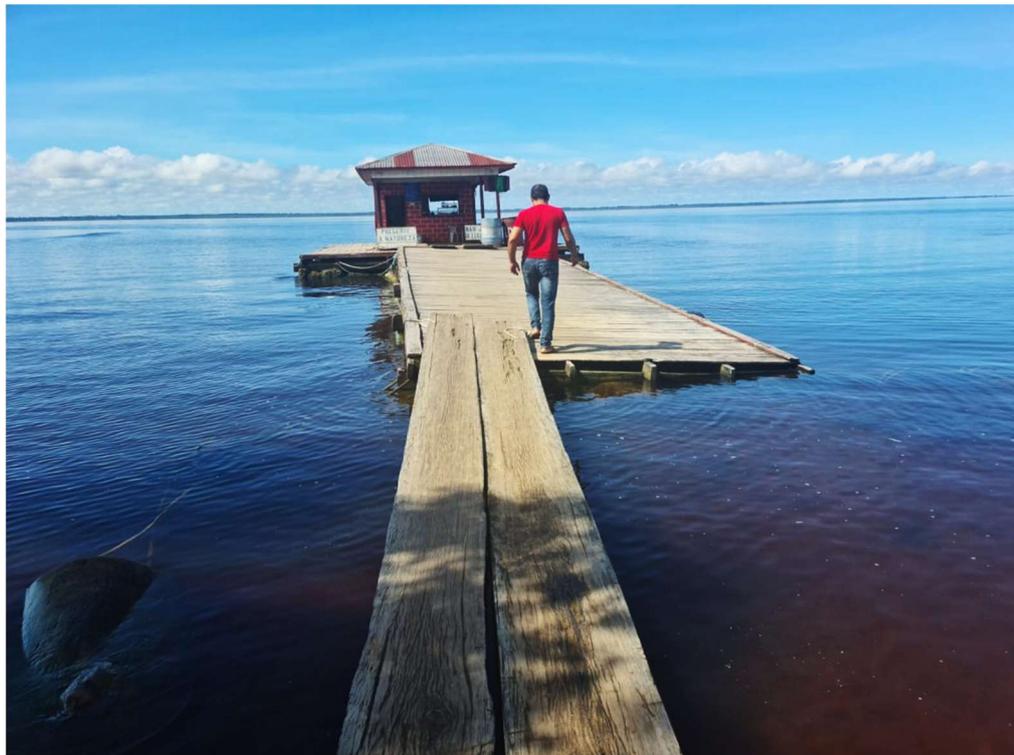
Para a primeira fotografia, a Figura 19, V.C. escolheu um cenário natural de um lago sereno, onde uma casinha flutuante no meio da água, conectada à margem por uma ponte de madeira. O destaque dessa cena foi o telhado da casinha, que apresentava uma forma piramidal distintiva. V.C. percebeu que essa forma geométrica

triangular se destacava de maneira única em meio ao ambiente orgânico, demonstrando que as formas espaciais também estão presentes na natureza.

Na segunda fotografia, a Figura 20, V.C. direcionou seu foco para o ambiente urbano, capturando um cesto de lixo em formato de tronco de cone, este capturado ainda na escola e uma bola semelhante às usadas em radares de aeroporto. Esses objetos cotidianos representavam diferentes formas geométricas - o cesto de lixo exibiu uma forma cônica, enquanto a bola era uma representação clara de uma esfera. Para V.C., esses objetos eram exemplos tangíveis de como as formas espaciais estão presentes em nosso ambiente construído, mesmo nos elementos mais simples do dia a dia.

Portanto, ao entregar essas fotografias, V.C. buscava não apenas representar as formas espaciais de maneira visualmente cativante, mas também destacar a presença e a diversidade dessas formas nos diferentes ambientes que nos cercam.

Figura 19 :O teto triangular no horizonte



Fonte: Costa (2023)

Figura 20: Formas Espaciais

Fonte: Costa (2023)

Atividade 5: Leitura Nômade das Imagens Fotográficas

Por fim, a atividade 5, denominada "Leitura Nômade das Imagens Fotográficas", concentrou-se na interpretação e análise das imagens fotográficas capturadas anteriormente. Os participantes foram encorajados a examinar as fotografias de forma crítica, explorando não apenas sua composição visual, mas também os sentimentos e ideias que evocam. Essa abordagem enfatizou a importância do olhar atento e da visualização consciente na apreciação e compreensão das imagens fotográficas.

Destacamos ainda que a leitura nômade de imagens é um conceito que surge da interseção entre a teoria da imagem e a cultura digital contemporânea. Esse termo é derivado do conceito de "nômade" da filosofia deleuziana, que sugere uma abordagem fluida e não linear em relação ao conhecimento e à experiência.

Em termos gerais, uma leitura nômade de imagens refere-se a uma forma de interpretação visual que não segue uma trajetória fixa ou predefinida. Em vez disso, é uma abordagem flexível que reconhece a multiplicidade de significados e conexões

que uma imagem pode evocar, permitindo que o leitor se mova livremente entre diferentes interpretações, contextos e associações.

Na cultura digital, onde as imagens estão constantemente em circulação e são frequentemente remixadas e recontextualizadas, a leitura nômade de imagens se torna especialmente relevante. Os leitores nômades podem explorar uma imagem através de uma variedade de plataformas e dispositivos, navegando por diferentes camadas de significado e participando ativamente na criação de novas narrativas visuais.

Essa abordagem reconhece a natureza fluida e fragmentada da cultura visual contemporânea, enfatizando a importância da interpretação pessoal e da experimentação criativa ao se envolver com imagens em um contexto digital.

Enfatizamos o breve diálogo no momento das discussões das leituras nômades das imagens destacadas pelos estudantes. Fizemos um breve momento de discussões acerca das fotografias apresentadas.

Segue o diálogo dos estudantes:

Estudante 1: Ei pessoal, eu trouxe algumas fotos (FIGURA 18) que tirei recentemente para que possamos analisá-las juntos.

Estudante 2: Legal! Vamos ver o que você capturou.

Estudante 3: Uau, essas são fotos interessantes. Parece que você tentou capturar diferentes elementos geométricos nelas.

Estudante 4: Sim, exatamente. Mas quando tento analisar cada característica isoladamente, parece que algo está faltando.

Estudante 1: Eu sei como você se sente. Estou tentando identificar pontos de interesse, mas eles parecem se perder na composição.

Estudante 2: Eu também estou tendo dificuldade em distinguir as retas. Parece que tudo se mistura e se funde.

Estudante 3: Talvez estejamos olhando para isso da maneira errada. Em vez de tentar isolar cada característica, deveríamos pensar na interação entre elas.

Estudante 4: Isso faz sentido. Talvez precisemos considerar como o ponto, a reta, o plano e as formas se complementam e se influenciam na composição geral da foto.

Estudante 1: Concordo. Talvez estejamos tentando simplificar demais algo que é muito complicado.

Estudante 2: Então, devemos olhar para as fotos como um todo, em vez de focar apenas nas partes.

Estudante 3: Precisamos considerar como esses elementos geométricos primordiais se manifestam e interagem dentro do contexto da imagem.

Estudante 4: Vamos tentar novamente, mas desta vez, vamos adotar uma maneira mais como um todo na análise das fotos.

Estudante 1: Boa ideia. Acho que assim conseguiremos apreciar melhor a complexidade e a beleza das nossas próprias fotografias.

Estudante 2: Acho que temos que nos lembrar de que a geometria está presente em muitos aspectos da nossa vida cotidiana, não apenas na fotografia.

Estudante 3: Isso mesmo! Na verdade, ao analisar as fotos, percebi que os elementos geométricos estão em todos os lugares ao nosso redor. Desde a arquitetura das ruas até a natureza que nos cerca.

Estudante 1: É verdade. Estava refletindo sobre isso também. Parece que, ao tentarmos analisar nossas fotos isoladamente, estávamos ignorando a maneira como esses elementos se entrelaçam e se complementam em um contexto mais amplo.

Estudante 4: Então, talvez o segredo esteja em encontrar um equilíbrio entre a análise detalhada e a compreensão do todo. Devemos considerar tanto os componentes individuais quanto a maneira como eles se relacionam para criar uma experiência visual única.

Estudante 2: Concordo. É como se cada ponto, reta, plano e forma fossem peças de um quebra-cabeça que, juntas, formam uma imagem mais completa e significativa.

Estudante 3: Exatamente. Ao entender isso, podemos apreciar melhor a complexidade e a beleza das nossas próprias fotos, assim como do mundo ao nosso redor.

Estudante 1: Acho que finalmente chegamos a uma conclusão. Não podemos mais analisar os elementos da geometria isoladamente. Eles estão intrinsecamente conectados e devem ser vistos como parte de um todo.

Estudante 4: Que jornada interessante de reflexão! Agora, vamos aplicar essa nova perspectiva à análise das nossas fotos e ver o que podemos descobrir.

Após o diálogo entre os participantes, tornou-se evidente a inquietação compartilhada por todos em relação à dificuldade de analisar as imagens de maneira

que pudessem enfatizar apenas as características que cada um havia pré-estabelecido. Essa inquietação reflete um desafio comum enfrentado não apenas pelos estudantes, mas por qualquer indivíduo envolvido na interpretação e apreciação de obras visuais.

Ao tentar enfatizar apenas uma característica específica em uma imagem, os estudantes se viram confrontados com a complexidade e a interconexão dos elementos visuais. Embora possam ter inicialmente esperado uma análise simplificada e direcionada, logo descobriram que as imagens são mais do que a soma de suas partes. Cada ponto, reta, plano e forma contribui para a composição geral da imagem, influenciando-se mutuamente e criando uma teia intrincada de significado e beleza visual.

Essa dificuldade ressalta a importância de adotar uma abordagem mais holística e integrada ao analisar imagens. Ao reconhecer que os elementos geométricos não existem isoladamente, mas estão interligados em uma rede complexa de relações visuais, os estudantes foram capazes de apreciar melhor a riqueza e a profundidade das suas próprias fotografias, assim como do mundo ao seu redor.

Essa experiência também destaca a natureza multidimensional da interpretação visual. Enquanto os estudantes inicialmente se concentravam em aspectos específicos das imagens, acabaram descobrindo que uma análise completa requer uma consideração abrangente de todos os elementos presentes, bem como de seus contextos e interações.

Portanto, a inquietação dos estudantes diante da dificuldade de analisar as imagens de modo isolado ilustra não apenas os desafios encontrados na interpretação visual, mas também a necessidade de adotar uma abordagem mais ampla e integrada para apreciar plenamente a complexidade e a beleza das obras visuais. Eles perceberam que, embora cada elemento - ponto, reta, plano e forma - possa ser estudado isoladamente, é na sua interação que a verdadeira beleza da geometria espacial se revela. Através de suas observações e discussões, eles começaram a entender como pontos podem se unir para formar retas, como retas podem se conectar para formar planos, e como planos podem se intersectar para formar formas. Esta compreensão mais profunda da geometria espacial não só reforçou seu

conhecimento acadêmico, mas também lhes permitiu apreciar a complexidade e a interconexão do mundo ao seu redor.

4.4.3 Encontro 3

No terceiro encontro da pesquisa, adentrei na escola com o objetivo de aprofundar minha compreensão sobre as manifestações visuais presentes no ambiente educacional. Para isso, conduzi as atividades 6 e 7, dedicadas à cartografia das formas geométricas planas e ao desdobramento espacial na fotografia.

Atividade 6: Cartografia das Formas Geométricas Planas

Na Atividade 6, iniciamos o estudo das formas geométricas planas presentes nas fotografias capturadas anteriormente. A abordagem foi além da mera identificação superficial, buscando compreender o significado subjacente dessas formas no contexto escolar. Utilizando uma metodologia cartográfica, examinamos as relações entre as formas, observando como se entrelaçavam e contribuíam para a construção de significados visuais mais amplos.

Em um primeiro momento introduzimos a Atividade 6 com uma etapa fundamental no estudo das formas geométricas planas, destacando a importância de ir além da simples identificação visual das formas presentes nas fotografias capturadas anteriormente.

Antes de iniciar a análise das formas, foi importante a contextualização da temática junto as fotografias retiradas pelos estudantes dentro do ambiente escolar. Dessa forma, enfatizando a relevância das formas geométricas no contexto educacional e sua presença em diversas situações do dia a dia.

Assim, introduzimos a metodologia cartográfica como uma abordagem sistemática para explorar as relações entre as formas geométricas planas. Explicando que essa metodologia permite examinar como as formas se entrelaçam e contribuem para a construção de significados visuais mais amplos.

Neste ponto os estudantes foram esclarecidos e orientados a examinar as suas fotografias capturadas anteriormente, observando não apenas as formas em si, mas também seu contexto e interação com o ambiente ao seu redor. Eles começam a identificar as relações entre as formas presentes nas fotografias, destacando como elas se complementam ou contrastam umas com as outras. Por exemplo, podem

observar como um quadrado se encaixa perfeitamente dentro de um círculo em uma das imagens.

Figura 21: Formas geométricas espaciais a pirâmide



Fonte: Castro (2023)

A análise das formas não se restringiu a uma interpretação estática. Os estudantes foram incentivados a refletir sobre como essas formas evoluem ao longo do tempo, adaptando-se e transformando-se em resposta às dinâmicas escolares. Aqui os participantes discutiram acerca da presença de formas geométricas em diferentes atividades escolares e como elas podem influenciar sua compreensão e aplicação.

Com base nas observações e reflexões feitas, os estudantes começaram a criar um mapa visual das formas geométricas planas. Esse mapa não apenas representa as formas isoladas, mas também as conexões e padrões emergentes entre elas, proporcionando uma visão abrangente do papel das formas geométricas no ambiente escolar.

Ao final da atividade, foi conduzida uma discussão sobre as descobertas dos estudantes durante a análise das formas e a criação do mapa visual. Eles compartilharam suas percepções e insights, destacando como essa abordagem cartográfica enriqueceu sua compreensão das formas geométricas planas e sua aplicação no contexto escolar.

No quadro , destacamos o resultado elaborado de acordo com as discussões do grupo.

Quadro 5 : Cartografia das figuras planas destacadas pelos estudantes

| Forma Geométrica | Descrição | Propriedades Observadas |
|-------------------------|---|---|
| Quadrado | Tem quatro lados iguais e quatro ângulos retos | Todos os lados são iguais; Todos os ângulos são retos; As diagonais são congruentes e se intersectam em um ângulo de 90 graus; |
| Retângulo | Tem quatro ângulos retos, com lados opostos iguais | Dois pares de lados opostos são iguais; Todos os ângulos são retos; As diagonais são congruentes. |
| Triângulo Equilátero | Todos os lados têm o mesmo comprimento e todos os ângulos internos têm a mesma medida | - Todos os lados são iguais; - Todos os ângulos internos têm 60 graus. |
| Triângulo Isósceles | Possui dois lados de igual comprimento e dois ângulos de igual medida | - Dois lados são iguais; - Dois ângulos internos são iguais. |
| Triângulo Escaleno | Todos os lados e todos os ângulos internos têm medidas diferentes | - Todos os lados são diferentes; - Todos os ângulos internos têm medidas diferentes. |
| Círculo | Todos os pontos na circunferência estão à mesma distância do centro | - Não possui lados ou ângulos; - Diâmetro é o dobro do raio; - Área = $\pi * \text{raio}^2$; - Circunferência = $2 * \pi * \text{raio}$ |

Fonte: Autor (2024)

Atividade 7: Desdobramento Espacial na Fotografia:

Neste ponto iniciamos a atividade 7 como uma extensão natural do estudo das formas geométricas planas, desta vez focando no desdobramento espacial das formas na fotografia. Nesta atividade, os estudantes puderam observar a importância de identificar as formas espaciais perceptíveis nas imagens capturadas e compreender suas dimensões.

Antes de prosseguir, foi necessário a contextualização para que os estudantes compreendessem a importância do desdobramento espacial na fotografia, explicando como as formas tridimensionais podem ser representadas em um plano bidimensional e como isso influencia a composição visual das imagens. Logo após os estudantes ficaram em duplas para uma melhor discussão das atividades a serem desenvolvidas.

Assim, os estudantes foram orientados a examinar novamente algumas outras fotografias capturadas anteriormente, desta vez com foco na identificação de formas espaciais perceptíveis, como cubos, esferas, pirâmides, entre outras. Assim as seguintes fotografias foram as principais que foram analisadas por eles, ambas fotografias capturadas pelos mesmos.

Figura 22: A interação da esfera com a pirâmide



Fonte: Costa (2023)

Figura 23: O paralelepípedo em movimento



Fonte: Castro (2023)

Figura 24: As formas nos mais diversos olhares



Fonte: Cavalcante (2023)

Dessa maneira, eles começaram a analisar as dimensões das formas espaciais identificadas nas fotografias, tentando estimar o tamanho e a escala dessas formas com base em referências visuais disponíveis na imagem.

Além de identificar as formas espaciais, os estudantes são desafiados a observar as relações espaciais entre essas formas e seu entorno na fotografia. Eles puderam discutir, por exemplo, como um cubo parece estar posicionado em relação a uma esfera ou como diferentes formas interagem entre si no espaço representado na imagem.

Os estudantes foram incentivados a refletir sobre como a representação visual das formas espaciais na fotografia pode influenciar a percepção do espectador e a compreensão do espaço representado na imagem. Eles discutiram como as escolhas de composição, ângulo e iluminação podem afetar a aparência e a interpretação das formas espaciais.

Ao final desta atividade, foi conduzido uma discussão em grupo, onde os estudantes compartilharam suas descobertas e percepções sobre as formas espaciais identificadas nas fotografias. Eles discutiram as diferentes abordagens utilizadas na análise das dimensões e relações espaciais, enriquecendo assim a compreensão coletiva do grupo.

Desta maneira a atividade foi concluída reiterando a importância de desenvolver habilidades de análise visual e espacial na interpretação de fotografias, destacando como essa atividade ampliou o repertório dos estudantes em relação à percepção e compreensão das formas espaciais na arte fotográfica.

No quadro a seguir expressamos um breve contexto refletido pelos estudantes.

Quadro 6: Cartografia das formas geométricas espaciais refletida pela dupla 1

| Fotografia | Formas Espaciais Identificadas | Dimensões Estimadas | Relações Espaciais Observadas |
|-------------------|---------------------------------------|---|---|
| Figura 22 | Cubo, Esfera | Cubo: 70 cm, Esfera: 70 cm | O cubo estar abaixo da esfera na composição da imagem. |
| Figura 23 | Paralelepípedo | 2,5m x 3m x 5m | O paralelepípedo na composição da imagem é um baú de cargas. |
| Figura 24 | Cilindro, prisma, pirâmide | Cilindro: Di/âmetro: 1,2 m Altura: 2 m Prisma: 7m Pirâmide: 5 m | Os cilindros estão destacados na composição da imagem, mas vemos também no teto das casas prismas e também parecido com um formato de pirâmide. |

Fonte: Autor (2024)

Quadro 7: Cartografia das formas geométricas espaciais refletida pela dupla 2

| Fotografia | Formas Espaciais Identificadas | Dimensões Estimadas | Relações Espaciais Observadas |
|-------------------|---------------------------------------|---|--|
| Figura 22 | Cubo, cilindro, Esfera | Cubo: 60 cm, Cilindro: 3cm, Esfera: 60 cm | A esfera está acima de um mini cilindro que está acima de blocos de cubos na composição da imagem. |
| Figura 23 | Paralelepípedo | 2 x 3 x 7 m | Um baú em movimento com todas as características de um paralelepípedo. |
| Figura 24 | Cilindro | Cone: 7 cm, Cubo: 6 cm, Esfera: 9 cm | Na composição da imagem vemos várias formas espaciais em destaque está o cilindro com formato de bueiro. |

Fonte: Autor (2024)

Nesta atividade, observamos que os estudantes foram capazes de identificar diferentes formas espaciais nas fotografias, demonstrando compreensão dos conceitos discutidos durante a atividade. Além disso, o treino das dimensões estimadas das formas espaciais mostra uma tentativa de compreender a escala dos objetos na imagem, embora algumas estimativas possam ser imprecisas.

As relações espaciais observadas entre as formas indicam uma análise detalhada da composição visual das fotografias. A discussão em grupo permitiu aos estudantes compartilhar descobertas e percepções, enriquecendo a compreensão coletiva do grupo.

4.4.4 Encontro 4

No quarto encontro, minha incursão na escola teve como foco as atividades 8 e 9, destinadas à cartografia dos conceitos na formação espacial e à criação de cálculos como linhas de compreensão do natural. Destacamos ainda que nesta atividade 8 e também a atividade 9, propusemos a inter-relação das atividades porque uma completa a outra. No entanto, descreveremos os dois momentos de acordo com a sua ótica. Enquanto em um buscamos analisar de modo conceitual, na outra buscamos analisar de modo geométrico analítico.

Atividade 8: Cartografia dos Conceitos na Formação Espacial

Na Atividade 8, experimentamos um momento de interação e diálogo no qual procuramos identificar em especial os conceitos subjacentes à formação de formas espaciais, enquanto explorávamos a percepção de mundo dos participantes, sob a perspectiva da geometria espacial, desta vez, na perspectiva dos próprios participantes.

Dessa forma, esta atividade desenvolveu-se em 6 momentos na qual descreveremos a seguir.

1º momento: Foi dado início nesta atividade lembrando o que havíamos visto na atividade anterior a respeito de algumas fotografias apresentadas, logo após comentamos a importância da geometria espacial e como ela se aplica em situações do cotidiano e em áreas como arquitetura, engenharia e design.

2º momento: Aqui chamado de *Brainstorming*, neste momento foi dado início a uma discussão em grupo, de modo incentivador aos participantes para que pudessem compartilhar suas ideias sobre figuras espaciais que os mesmos já haviam registrados.

Neste ponto após um breve silêncio dos estudantes, intervimos de modo a questioná-los fazendo-os perguntas abertas, tais como "O que são figuras espaciais?" e "Como vocês imaginam que essas figuras são formadas?"

Assim começamos a perceber que os mesmos começaram a participar e foi dado prosseguimento nesta atividade.

Nesse sentido, a abordagem cartográfica foi novamente empregada, permitindo uma análise mais abrangente e dinâmica dos conceitos em jogo. Durante esse processo, estabelecemos conexões entre os conceitos, mapeando visualmente suas inter-relações e explorando como eles se entrelaçam para criar significados visuais mais complexos.

Essa atividade não se limitou à análise estática dos conceitos, mas buscou compreender como eles evoluem e se transformam ao longo do tempo, adaptando-se às demandas do ambiente escolar. O resultado foi um rizoma conceitual que representava a natureza dinâmica e interconectada dos elementos que contribuem para a formação espacial na escola. É evidente que muitas das respostas dadas diante de uma situação problema gerada durante a pesquisa refletem todo o histórico emocional, cultural e acadêmico que o estudante carrega ao longo da vida.

Nesse sentido, todo o contexto da pesquisa se revela como um intrincado tecido de experiências individuais, influências sociais e acadêmicas, moldando não apenas as respostas dadas, mas também as próprias questões formuladas e as abordagens adotadas na análise e interpretação dos dados coletados.

Na emocionante jornada da Atividade 8, mergulhamos profundamente na cartografia dos conceitos que moldam nossa percepção e compreensão do espaço ao

nosso redor. Armados da curiosidade como nossa bússola e a abordagem cartográfica como nosso mapa, embarcamos em uma exploração intensiva, buscando desvendar os segredos ocultos por trás das formas espaciais e suas conexões com nossa percepção de mundo.

Nossa jornada começou com uma imersão profunda nos conceitos fundamentais que habitam o âmago da formação espacial. Cada conceito foi meticulosamente descompactado, revelando suas camadas e nuances, como artefatos arqueológicos cuidadosamente escavados de um passado distante. Com olhos curiosos, observamos como esses conceitos se entrelaçavam, formando uma teia complexa de significados que moldam nossa compreensão do espaço.

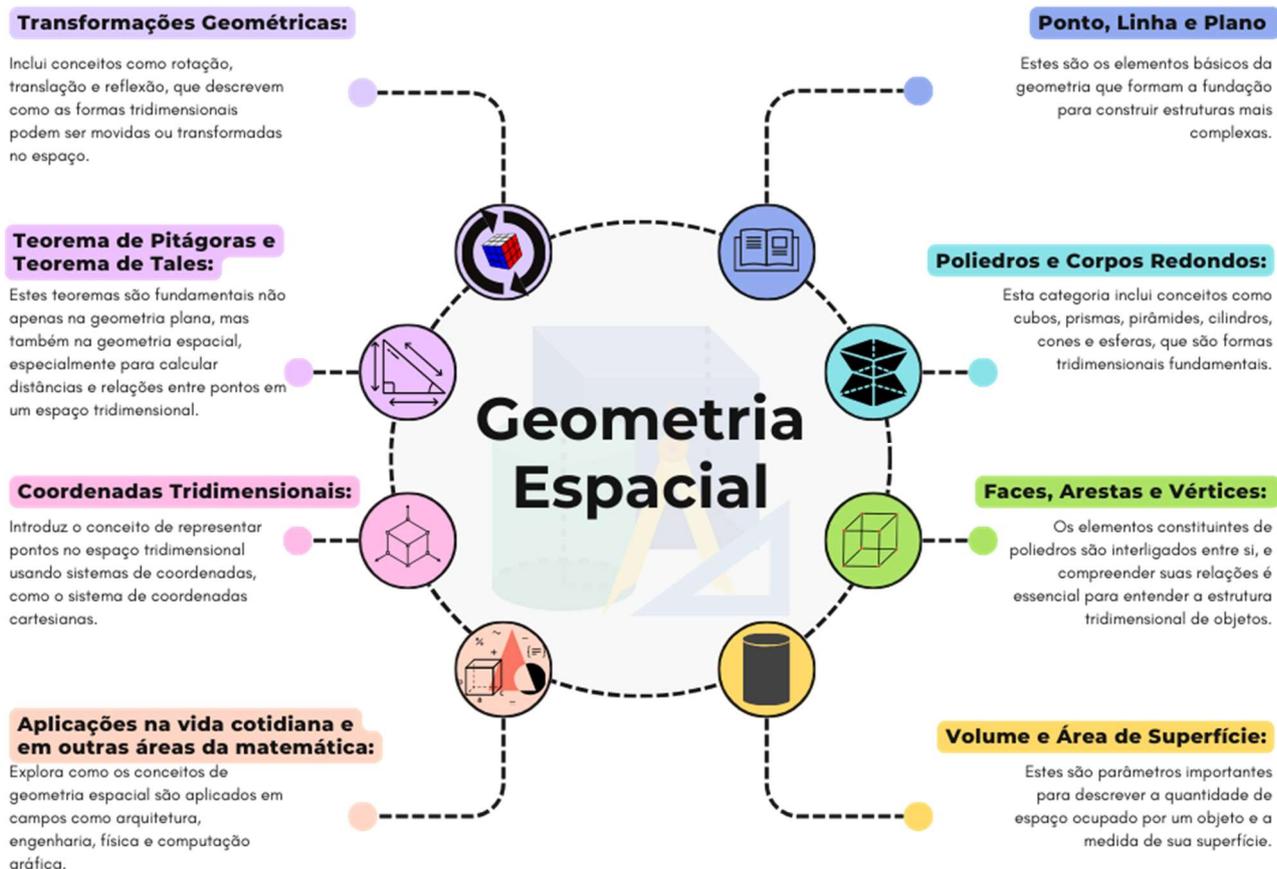
À medida que avançávamos, não nos limitamos a uma análise estática, em vez disso, mergulhamos profundamente na correnteza do tempo, observando como esses conceitos evoluem e se transformam ao longo das eras. Era como observar o fluxo constante de um rio, testemunhando as mudanças sutis que moldam sua trajetória ao longo do tempo. Cada mudança, cada adaptação, era uma peça vital no quebra-cabeça da formação espacial.

Nossa ferramenta principal, a abordagem cartográfica, era mais do que um simples instrumento, era nossa bússola, guiando-nos através do labirinto complexo dos conceitos. Com ela, mapeamos visualmente as inter-relações entre os conceitos, traçando linhas que conectavam pontos distantes e revelavam padrões ocultos. Cada linha desenhada era mais do que uma simples conexão; era um fio condutor que nos permitia navegar pelo vasto oceano de ideias.

À medida que nossa jornada chegava ao fim, não tínhamos apenas um mapa estático dos conceitos, tínhamos um rizoma conceitual, uma rede dinâmica e interconectada que capturava a essência da formação espacial na escola. Era uma representação vívida da complexidade e da beleza inerente à nossa compreensão do espaço, uma testemunha silenciosa do poder transformador do conhecimento.

Assim, enquanto encerrávamos esta etapa de nossa jornada, não éramos apenas espectadores, éramos exploradores, navegando pelas vastas terras do conhecimento, em busca de compreender mais profundamente os mistérios que moldam nossa percepção do mundo ao nosso redor. E com cada passo adiante, sabíamos que estávamos mais próximos de desvendar os segredos finamente tecidos da formação espacial na escola.

Figura 24 : Mapa Conceitual dos resultados dos diálogos



Fonte: Autor (2023)

Atividade 9: Cálculos como necessidade do Natural, a criação de cálculos como necessidades do natural

Na Atividade 9, o foco foi compreender a criação de cálculos como linhas de compreensão do natural. Partindo do pressuposto de que os cálculos são respostas às necessidades do ambiente natural, adotamos uma perspectiva nômade na abordagem das formulações matemáticas. Nosso objetivo foi além de entender os cálculos como entidades estáticas; buscamos vê-los como linhas de fuga que escapam das abordagens convencionais, adaptando-se às exigências em constante mudança do ambiente.

Por exemplo, consideramos situações como calcular o volume de uma piscina para determinar a quantidade de água necessária para enchê-la, determinar a área

da superfície de um globo terrestre para cobri-lo com tinta em um projeto escolar e calcular o volume de uma caixa d'água para entender sua capacidade de armazenamento. Em cada uma dessas situações, o cálculo foi uma exigência da necessidade natural daquilo que objetivávamos: seja armazenar água, pintar um globo ou planejar a construção de uma caixa d'água.

Os estudantes foram incentivados a pensar além das fórmulas padrão e a considerar a natureza específica de cada problema. Por exemplo, ao calcular o volume da piscina, discutiram sobre a importância de medir precisamente as dimensões da piscina para garantir que a quantidade de água seja calculada corretamente. Surgiram debates sobre como a forma da piscina poderia afetar o cálculo do volume e como fazer ajustes para levar em conta quaisquer irregularidades na forma.

Para o problema da cobertura do globo terrestre com tinta, os estudantes discutiram diferentes estratégias para calcular a área da superfície, levando em consideração a curvatura da terra. Surgiram questões sobre como lidar com a projeção da superfície esférica em um plano bidimensional e como isso afetaria o resultado do cálculo da área.

No caso da caixa d'água, os estudantes exploraram a relação entre as dimensões da caixa e sua capacidade de armazenamento. Discutiram sobre como fazer estimativas precisas do volume de água que a caixa poderia conter, levando em conta a espessura das paredes da caixa e outros fatores relevantes.

Ao longo desses diálogos, os estudantes foram encorajados a pensar de forma criativa e flexível, adaptando suas abordagens de cálculo às especificidades de cada situação. A ênfase foi na compreensão dos princípios subjacentes aos cálculos e na aplicação de conceitos matemáticos de forma contextualizada e significativa.

Na resolução dos problemas apresentados, a origem do cálculo na geometria espacial está intrinsecamente ligada à necessidade natural e prática de compreender e lidar com formas tridimensionais no ambiente cotidiano. A geometria espacial fornece os fundamentos matemáticos necessários para quantificar e analisar propriedades como volume, área de superfície e outras medidas associadas às figuras tridimensionais.

Por exemplo, ao calcular o volume da piscina, estamos aplicando conceitos geométricos para determinar o espaço tridimensional contido dentro da estrutura da

piscina. Esse cálculo é essencial para garantir que a quantidade de água necessária seja calculada com precisão, atendendo assim à necessidade prática de preencher a piscina com a quantidade correta de água.

Da mesma forma, ao calcular a área da superfície de um globo terrestre para cobri-lo com tinta, estamos utilizando conceitos de geometria esférica para quantificar a extensão da superfície do globo em um espaço tridimensional. Esse cálculo nos permite determinar a quantidade de tinta necessária para cobrir toda a superfície do globo, respondendo assim à necessidade prática de realizar um projeto de pintura.

E no caso do cálculo do volume de uma caixa d'água, estamos aplicando conceitos de geometria espacial para determinar a capacidade de armazenamento tridimensional da caixa. Esse cálculo nos ajuda a entender quantos metros cúbicos de água a caixa pode conter, sendo essencial para planejar o abastecimento de água de uma residência ou localidade.

Portanto, a origem do cálculo na geometria espacial reside na necessidade natural e prática de compreender e lidar com formas tridimensionais presentes no ambiente, fornecendo ferramentas matemáticas essenciais para resolver problemas do mundo real.

4.4.5 Encontro 5

No quinto e último encontro, aprofundamo-nos nas atividades finais da pesquisa, concentrando-me nas atividades 10 e 11 para explorar as interconexões dinâmicas e as transformações contínuas nas formulações.

Atividade 10 - Rizoma Conceitual na Cartografia Visual: Exploração de Interconexões Dinâmicas

Nesta atividade, abordamos a pesquisa como um rizoma conceitual, buscando explorar as interconexões dinâmicas entre os conceitos identificados na formação espacial, percepção de mundo e geometria espacial. Utilizando uma abordagem cartográfica, exploramos como essas interconexões não seguiam estruturas lineares tradicionais, mas se ramificavam e se entrelaçavam, formando uma rede complexa de relações.

Incorporando o feedback dos participantes da pesquisa, reconhecemos suas perspectivas como parte integrante da dinâmica rizomática emergente.

Documentamos visualmente a evolução do rizoma conceitual ao longo da pesquisa, destacando as mudanças e desenvolvimentos ao longo do tempo.

Ao longo do processo de pesquisa, a documentação visual da evolução do rizoma conceitual foi realizada por meio da criação de representações gráficas, mapas visuais e diagramas. Cada encontro e atividade foram registrados visualmente, destacando as mudanças e desenvolvimentos na interconexão dos conceitos ao longo do tempo.

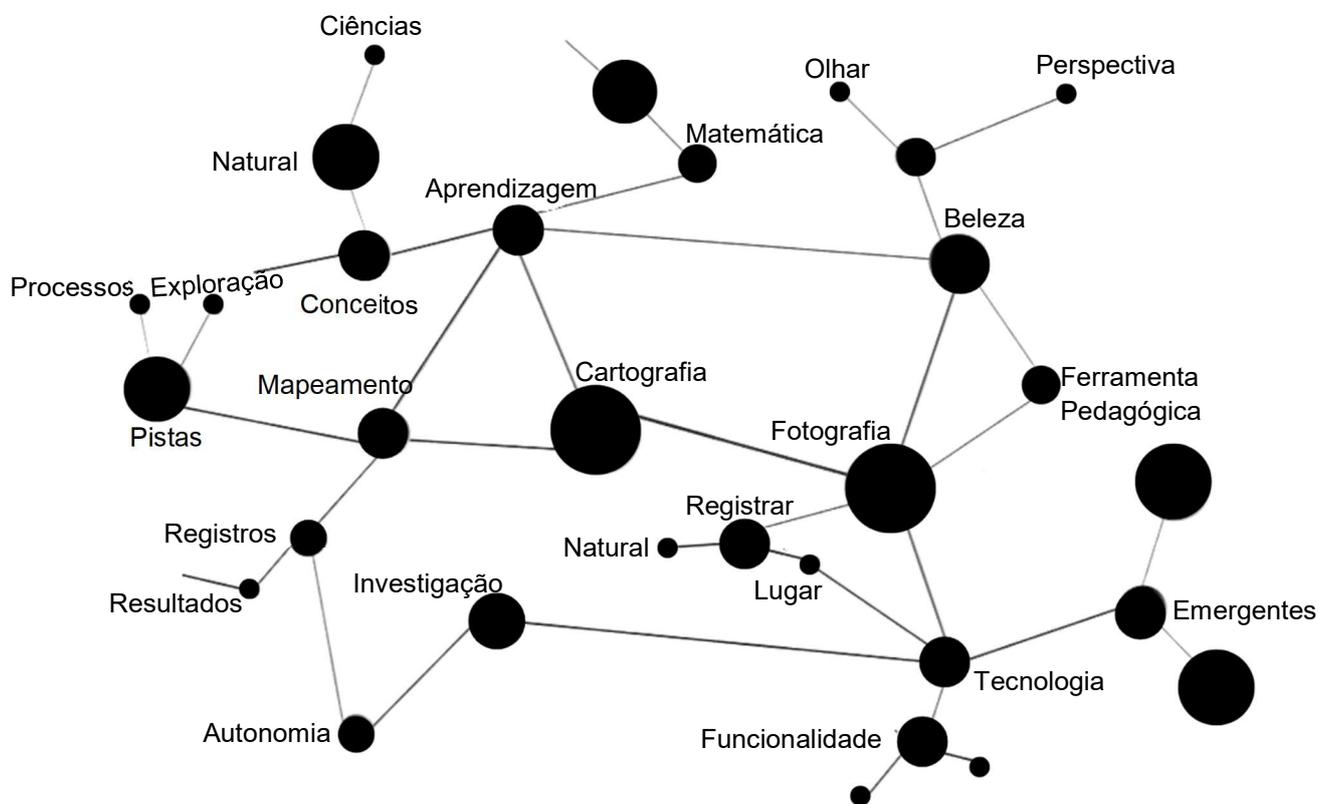
Inicialmente, as formas geométricas planas eram representadas de forma isolada em um diagrama. Conforme os encontros e atividades avançavam, novos elementos, como conceitos da percepção de mundo e da geometria espacial, eram adicionados ao diagrama, mostrando visualmente como esses elementos se conectavam e se entrelaçavam.

Cada atualização do mapa visual representava uma etapa na evolução do rizoma conceitual. Setas, cores e linhas podiam ser usadas para indicar as relações dinâmicas entre os conceitos, ressaltando como novas compreensões e perspectivas eram incorporadas ao longo da pesquisa. Essa documentação visual não apenas capturou a complexidade do rizoma conceitual, mas também oferecia uma narrativa visual que ilustrava claramente o processo de transformação e desenvolvimento ao longo do tempo.

Essa abordagem de documentação visual não só proporcionou clareza na apresentação dos resultados, mas também permite que outros pesquisadores e interessados compreendam de maneira mais intuitiva a trajetória e a dinâmica das interconexões conceituais ao longo da pesquisa.

Na Figura 23 mostramos de maneira intuitiva este rizoma conceitual, resultado do decorrer das atividades realizadas.

Figura 25 : Mapa rizomático conceitual



Fonte: Autor (2024)

Atividade 11 - Dever das Formulações: Transformações Contínuas nas Cálculos

Já na Atividade 11, o dever das formulações, reconhecendo as transformações contínuas nas cálculos em resposta às necessidades do natural. Foi adotado uma perspectiva nômade na abordagem das formulações matemáticas, identificando como elas se tornavam fluidas e adaptáveis às mudanças nas demandas ambientais. Incentivamos a experimentação e inovação nas formulações, reconhecendo o dever como um processo de constante reinvenção diante de novas descobertas e compreensões.

Esta atividade teve como pistas a exploração do conceito de "dever" nas formulações matemáticas, enfatizando as transformações contínuas e adaptativas dos cálculos em resposta às mudanças no ambiente e nas necessidades dos problemas.

Apresentamos o conceito de "devir" nas formulações matemáticas, explicando como os cálculos podem evoluir e se adaptar ao longo do tempo e em diferentes contextos.

Destacamos a importância das transformações contínuas e flexíveis nas abordagens matemáticas, especialmente em geometria espacial. Em seguida trabalhamos uma breve discussão sobre Transformações Matemáticas.

Dessa forma iniciamos uma discussão em sala de aula sobre diferentes tipos de transformações matemáticas, como rotação, translação, reflexão e dilatação.

Exploramos ainda exemplos dessas transformações no contexto da geometria espacial, destacando como elas podem alterar a forma, a posição e o tamanho dos objetos no espaço tridimensional.

Dando continuidade na atividade os estudantes ficaram em duplas com ajuda de papel e lápis. Os estudantes escolheram dentre as fotografias que já haviam capturados um objeto geométrico tridimensional (como um cubo, um prisma ou uma pirâmide) e assim foi desenhado sua representação em diferentes posições e orientações no papel.

Em seguida, os participantes aplicaram diferentes transformações geométricas aos seus desenhos, como rotações, translações e reflexões, registrando as mudanças resultantes em cada etapa.

Os grupos discutiram e analisaram as transformações realizadas, observando como as características do objeto mudam e se adaptam durante o processo.

Cada grupo apresentou seus desenhos e discutiram as transformações realizadas, explicando como as mudanças afetaram as propriedades do objeto geométrico.

Ao término do quinto encontro, havíamos construído um panorama abrangente das interconexões conceituais na formação espacial, e das transformações contínuas nas formulações matemáticas. A utilização consistente da cartografia como uma ferramenta metodológica proporcionou uma compreensão profunda e dinâmica dos elementos estudados, em conformidade com os princípios da filosofia de Deleuze e Guattari. A pesquisa demonstrou que a cartografia não apenas mapeia o terreno conhecido, mas também revela as paisagens em constante mutação e os caminhos inexplorados da compreensão.

MOVIMENTO 5

No quinto movimento, adentramos no espaço das reflexões e desdobramentos que emergiram a partir da pesquisa sobre a inserção da fotografia na aprendizagem matemática, explorando os olhares dos estudantes do ensino médio na cidade de Tefé/AM. Neste momento crucial, abordaremos as descobertas, os desafios enfrentados e as perspectivas futuras que se delineiam a partir dos resultados obtidos e das experiências vivenciadas ao longo dessa jornada investigativa.

5 EXAMES DAS CRIAÇÕES E DAS LINHAS SEGUIDAS: REFLEXÕES E DESDOBRAMENTOS

A existência se assemelha a uma incessante jornada, na qual diariamente absorvemos novas informações, vivenciamos experiências inéditas, exploramos novos territórios e seguimos por trajetos inexplorados. Todo esse processo contribui significativamente para o enriquecimento de nossa trajetória pessoal. Contudo, há momentos em que o desconhecido nos intimida e determinados lugares nos causam receio. Para transcender essas situações, é imperativo deixar o medo de lado e enfrentar desafios inéditos. Tornamo-nos aptos a superar esses obstáculos ao analisar e explorar novas vivências, abrindo mão de certezas pré-estabelecidas e investigando alternativas que ampliem nossos conhecimentos.

Nessa perspectiva, com o intuito de abraçar novos desafios e enriquecer esta experiência, apresento neste movimento as análises das atividades conduzidas com e pelos estudantes durante nossos encontros. Por meio dessas atividades, buscamos compreender a localidade interiorana em que os estudantes estão inseridos, bem como as condições de vida nesse ambiente, a cultura, as diferenças culturais, os valores e as crenças tanto dos estudantes quanto da população em geral que reside longe das cidades grandes. Essa compreensão foi obtida através do olhar dos estudantes, que atuaram como fotógrafos, capturando paisagens diversas, além de perceber as aprendizagens e potencialidades das fotografias no ensino de Geometria Espacial.

Ao longo das atividades desenvolvidas nesta pesquisa na vibrante cidade de Tefé/AM, os quatro estudantes do segundo ano do ensino médio embarcaram em uma jornada que os levou a realizar um total de 66 capturas, conforme indicado na **Tabela 1**. Essas capturas foram uma parte essencial do processo, pois não apenas retrataram diferentes objetos sob diversos ângulos, mas também consistiram em sequências de imagens que proporcionaram uma visão mais ampla e detalhada dos conceitos abordados.

Tabela 1 : Número de imagens capturadas pelos estudantes

| Estudante | Quantidade de imagens capturadas |
|--------------------------|---|
| Vick | 16 |
| Nickson | 18 |
| Everton | 17 |
| Ronara | 15 |
| Total de Capturas | 66 |

Fonte: Autor (2023).

Durante esse percurso, mergulhamos profundamente nos mistérios e nas potencialidades da inserção da fotografia na aprendizagem matemática, especialmente na geometria espacial, buscando entender como as imagens poderiam potencializar o ensino desses conceitos complexos para os estudantes.

Iniciamos nossa jornada reconhecendo a realidade dos estudantes em uma escola local, entendendo suas percepções, desafios e anseios em relação ao aprendizado da matemática e à utilização da fotografia como ferramenta pedagógica. Através da aplicação de uma sequência de atividades, exploramos as possibilidades da fotografia para o ensino de geometria espacial, observando atentamente as conexões estabelecidas pelos estudantes entre a arte da imagem e os conceitos matemáticos.

Ao longo desse percurso, encontramos desafios e obstáculos que nos levaram a percorrer diferentes trajetos e cenários, mas também nos proporcionaram aprendizados valiosos e descobertas surpreendentes. A coleta de dados foi um período enriquecedor, onde pudemos refletir sobre o cotidiano dos estudantes e sua relação com a matemática e a fotografia.

Os resultados obtidos com a aplicação das atividades revelaram que a integração da fotografia no ensino de geometria espacial foi capaz de promover processos de ensino e aprendizagem dinâmicos e significativos. Os estudantes não apenas compreenderam os conceitos matemáticos de forma mais profunda, mas também desenvolveram habilidades como criatividade, raciocínio lógico e trabalho em equipe. Além disso, quem espera um trabalho que envolva a fotografia no ensino de cálculo, não deve se deter nisso ao ler este trabalho. Este procurou verificar um

aspecto da fotografia, o de sensibilizar com arte o estudante para a importância da geometria espacial, e despertar nele as relações entre a disciplina e seu contexto.

As imagens capturadas pelos estudantes não apenas ilustraram conceitos geométricos abstratos, mas também revelaram um novo olhar sobre a cidade de Tefé/AM, suas paisagens, sua cultura e seu cotidiano. A fotografia tornou-se uma ferramenta potencializadora para a construção do conhecimento matemático e para a valorização do contexto local dos estudantes.

No entanto, assim como em qualquer jornada, encontramos desafios e adversidades. A realidade das escolas e dos estudantes, as limitações de recursos materiais e a instabilidade do sistema educacional são obstáculos que precisam ser enfrentados com criatividade e resiliência.

Encerramos esta pesquisa com a convicção de que a fotografia possui um papel fundamental na educação matemática, abrindo novos horizontes e possibilidades para o ensino e aprendizagem. Que os resultados e reflexões gerados por esta pesquisa possam inspirar novas investigações e práticas pedagógicas, promovendo uma educação matemática mais inclusiva, significativa e transformadora.

Convido você, leitor, educador e estudante, a continuar trilhando os caminhos da educação matemática, explorando novas paisagens, ampliando horizontes e compartilhando conhecimento. Que possamos, juntos, transformar a jornada educacional em uma experiência enriquecedora e inesquecível para todos os envolvidos.

Que esta pesquisa seja apenas o início de muitas outras viagens rumo ao universo fascinante da matemática e da fotografia. Que a busca pelo conhecimento e pela aprendizagem nunca cesse, e que possamos sempre nos surpreender com as maravilhas que o mundo da matemática e da imagem tem a nos oferecer.

Que possamos, enfim, continuar explorando, descobrindo e aprendendo, rumo a novos horizontes de sabedoria e compreensão.

À medida que encerramos esta pesquisa sobre a inserção da fotografia na aprendizagem matemática, não podemos deixar de refletir sobre os desafios enfrentados e as perspectivas que se abrem para o futuro da educação matemática em Tefé/AM. Durante nossa jornada, enfrentamos não apenas os desafios inerentes à pesquisa acadêmica, mas também as dificuldades encontradas no contexto escolar e na realidade dos estudantes. A falta de recursos materiais, a instabilidade do sistema

educacional e as limitações geográficas são apenas alguns dos obstáculos que precisamos superar para garantir uma educação matemática de qualidade para todos.

No entanto, apesar dos desafios, os resultados desta pesquisa nos inspiram e nos motivam a continuar avançando. A integração da fotografia no ensino de geometria espacial revelou-se uma estratégia eficaz para envolver os estudantes, promover a compreensão dos conceitos matemáticos e valorizar sua própria realidade e cultura.

Olhando para o futuro, é fundamental que continuemos a explorar e a aprimorar essa abordagem metodológica, adaptando-a às necessidades específicas dos estudantes e ao contexto local de Tefé/AM. Devemos buscar formas inovadoras de integrar a fotografia ao currículo escolar, capacitando os professores e fornecendo os recursos necessários para sua implementação eficaz.

Além disso, é importante que este trabalho não se limite apenas à pesquisa acadêmica, mas que também se traduza em práticas pedagógicas concretas e transformadoras nas salas de aula. O desenvolvimento de materiais didáticos, a realização de oficinas e capacitações e o estabelecimento de parcerias com instituições locais são algumas das estratégias que podem contribuir para a disseminação dessa abordagem inovadora.

Por fim, é essencial que continuemos a valorizar e a incentivar o interesse dos estudantes pela matemática e pela fotografia, reconhecendo o potencial dessa união para promover a criatividade, o raciocínio lógico e o pensamento crítico.

Nesta jornada, aprendemos que a educação matemática vai além dos números e das fórmulas, ela é uma ferramenta poderosa para explorar e compreender o mundo ao nosso redor. Que possamos continuar trilhando esse caminho juntos, inspirando e sendo inspirados pelo fascinante universo da matemática e da fotografia.

Que esta pesquisa seja apenas o começo de uma longa e frutífera jornada rumo à excelência na educação matemática.

REFERÊNCIAS

BARROS, L. P.; KASTRUP, V. **Cartografar é acompanhar processos**. In: PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. (Orgs.). *Pistas do método da cartografia: Pesquisa-intervenção e produção de subjetividade*. Porto Alegre: Sulina, 2012. p. 52-75.

BARBOSA, Leila Cristina Aoyama; PIRES, Dario Xavier. **O uso da fotografia como recurso didático para a educação ambiental: uma experiência da educação problematizada**. *Experiências em Ensino de Ciências*, Cuiabá, v. 6, n. 1, p. 69-84, 2011.

BERNARDO, Marcio Jesus Vieira. **Cartografia do olhar e produção de subjetividades na Amazônia**, 2022, 175 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2022.

BORGES, João Paulo. Orla do município de Tefé-AM: Período da enchente. Tefé. 30 jan. 2024. Instagram: @drone_da_amazônia. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/C2u4GTPOw0r/>. Acesso em: fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM)**. Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Secretaria de Educação Básica/MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CAMPANHOLI, Julie A. M. **O uso da fotografia na prática docente**. São Paulo: Mackenzie. *Revista Pandora*, n 49, 2014. Disponível em: http://revistapandorabrasil.com/revista_pandora/docencia/julie.pdf. Acesso em 15 set. 2022.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Mil platôs**. v. 1. Rio de Janeiro: Editora 34, 1995.

FAINGUELERNT, K. E. O ensino da geometria no 1º e 2º graus. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, Blumenau, ano 1995.

FELDMAN-BIANCO, B.; LEITE, M. L. M. (orgs). **Desafios da Imagem: Fotografia, iconografia e vídeo nas ciências sociais**. Campinas, São Paulo. Editora Papirus, 1998.

FLORES, Cláudia Regina. **Olhar, saber, representar: Sobre a representação em perspectiva**. São Paulo. Musa Editora, 2007.

FLORES, Laura González. **Fotografia e pintura: dois meios diferentes?**. São Paulo. Editora WMF Martins Fontes, 2011.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas Escolar, conceitos gerais, o que é cartografia**. Disponível em: <https://atlasescolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia.html> Acessado em 02 setembro 2022.

KALEFF, Ana Maria. Tomando o ensino de geometria em nossas mãos..., **Educação Matemática em Revista**, pp.19-25, 2018. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/27690/1/Klaleff2018Tomando.pdf>. Acessado em 02 de setembro de 2022.

LOPES, Ana Elisabete. Ato fotográfico e processos de inclusão: análise dos resultados de uma pesquisa-intervenção. **28ª Reunião anual da ANPED, Caxambu/MG**, 2005. *Anais eletrônicos*. Caxambu:2005. Disponível: <http://28reuniao.anped.org.br/textos/qt15/qt151254int.pdf>. Acesso em: 09 Set. 2022.

LORENZATO, Sérgio. **Para Aprender a Matemática: Formação de Professores**, São Paulo: Autores Associados, 2010.

MACIEL, Aníbal Menezes. O uso da imagem fotográfica no livro didático de matemática para jovens e adultos. **Universidade Federal da Paraíba. Revista Temas em Educação**, v. 20, n. 1/2, p. 222, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/20230/11253> . Acesso em: 15 set. 2022.

MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem Matemática: Representação Semiótica**. São Paulo: Papirus, 2003.

MARTINES, Wânia Regina Veiga; MACHADO, Ana Lúcia; COLVERO, Luciana de Almeida. **A cartografia como inovação metodológica na pesquisa em saúde. Tempus- Actas de Saúde Coletiva**, v. 7, n. 2, p. 203-211, 2013. Disponível em: <http://www.tempusactas.unb.br/index.php/tempus/article/view/1354>. Acessado em 02 de setembro de 2022.

MARTINS, R.; TOURINHO, I. (orgs). **Processos e Práticas de Pesquisa em Cultura Visual e Educação**. Santa Maria. Editora da UFSM, 2013.

_____. **Cultura das Imagens: desafios para a arte e para a educação**. Santa Maria. Editora da UFSM, 2012.

MAUAD, Ana Maria. **Através da imagem: fotografia e história**. INTERFACES. Tempo, Rio de Janeiro, vol. 1, n. 2, 1996, p. 73 -98. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/31052117/Fotografia.pdf> . Acessado em 04 de Setembro de 2022.

PASSOS, E., KASTRUP, V., e ESCÓSSIA, L(Org.). **Pistas do método da cartografia: Pesquisa-intervenção e produção de subjetividade**. Porto Alegre: Sulina,2012.

PASSOS, E., KASTRUP, V., e TEDESCO, S. (Org.). **Pistas do método da cartografia: A experiência da pesquisa e o plano comum**. vol. 2. Porto Alegre: Sulina, 2014.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

NETO, Antonio Rodrigue. **Geometria e estética: experiências com o jogo de xadrez**, São Paulo: UNESP, 2008.

SANTAELLA, L. **Leitura de imagens**. São Paulo: Melhoramentos, 2012.

SANTAELLA, Lucia; NÖTH, Winfried. **Imagem: cognição, semiótica, mídia**. Iluminuras, 2020.

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.

SOUZA, Carlos Eduardo Rossatti de; NEVES, João Ricardo; MURAMATSU, Mikiya. **Fotografando com a câmara escura de orifício: a óptica e o processo fotográfico na sala de aula -Física na Escola**, v. 8, n. 2, 2007. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol8/Num2/v08n02a05.pdf>. Acessado em 02 de setembro de 2022.

APÊNDICES

Apêndice A: Carta de Anuência concedida pela SEDUC



SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E DESPORTO
SECRETARIA EXECUTIVA ADJUNTA PEDAGÓGICA

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do Projeto de Pesquisa do Sr. Almizael do Nascimento de Souza, mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências e Matemática (PPGECIM/UFAM) com o estudo intitulado “Possibilidades e Desafios da inserção da Fotografia como ferramenta didática na aprendizagem em Geometria Espacial”. sob a orientação da Profa. Dr. Zeina Rebouças Corrêa Thomé.

A pesquisa tem como objetivo verificar as possibilidades e desafios da inserção da fotografia como ferramenta didática na aprendizagem em Geometria Espacial, **com alunos do 2º ano do Ensino Médio do Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho em Tefé/AM**, em um contexto contemporâneo.

Manaus, 05 de janeiro de 2023.

HELLEN CRISTINA SILVA MATUTE
Secretária Executiva Adjunta Pedagógica
DOE de 16/11/2021



Apêndice B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
CURSO DE MESTRADO



AUTORIZAÇÃO

Título da Pesquisa: Possibilidades e Desafios da inserção da Fotografia como ferramenta didática na aprendizagem em Geometria Espacial.

Pesquisador: Almizael do Nascimento de Souza

Endereço Institucional: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática- PPG-ECIM, Av. General Rodrigo Octávio n.6200, Coroado I, CEP 69077-110, Campus UFAM, Bloco de Física, ICE, Setor Norte, Manaus- AM, telefone (92) 3305-2817, e-mail: almizaelsouza@outlook.com; almizaelsouza@gmail.com.

Senhor(a) Responsável pelo(a) jovem _____,

Queremos pedir sua autorização e consentimento para que o/a estudante sob sua responsabilidade possa responder a um questionário sobre um estudo de Mestrado que tem por título "**Possibilidades e Desafios da inserção da Fotografia como ferramenta didática na aprendizagem em Geometria Espacial**" sob a responsabilidade do pesquisador Almizael do Nascimento de Souza, com endereço institucional na Av. General Rodrigo Octávio n.6200, Coroado I, CEP 69077-110, Campus UFAM, Bloco de Física, ICE, Setor Norte, Manaus- AM, telefone (92) 3305-2817, e-mail: almizaelsouza@outlook.com; almizaelsouza@gmail.com. Esta pesquisa tem como objetivo principal verificar as possibilidades e desafios da inserção da fotografia como ferramenta didática na aprendizagem em Geometria Espacial. Informamos ao senhor(a) que existe a possibilidade de ocorrer constrangimentos ou desconforto decorrente das respostas às perguntas do questionário elaborado para o estudante. E, caso isto aconteça, ao ponto dela sentir-se totalmente desconfortável com as questões que tratarão do tema relacionado a esta pesquisa, pararemos imediatamente a aplicação do questionário, deixando a sua disposição a decisão de seguirmos noutro momento a coleta das respostas, também, nos comprometemos em oferecer assistência imediata e integral, caso a situação dela necessite, como assistência médica e psicológica que seja adequado para atender as complicações relacionadas direta ou indiretamente com o estudo. Também queremos deixar claro, que o estudante tem total liberdade para aderir ou não a este estudo, bem como para desistir dele a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo. O pesquisador assume, formalmente, neste Termo de Autorização, a responsabilidade pela reparação a qualquer tipo de dano causado nas diferentes fases do estudo, previsto de acordo com a legislação vigente e amplamente consubstanciada na Resolução CNS N° 466 de 2012 (item IV. 3.h, IV. 4.c e V.7). Em caso de eventuais gastos que o(a) senhor(a)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
CURSO DE MESTRADO**



possa vir a ter em decorrência deste estudo, o pesquisador também assume a responsabilidade pelo ressarcimento integral das despesas, se houver. Esclarecemos que caso o estudante aceite participar e depois queira desistir do estudo a qualquer momento, não sofrerá nenhum tipo de punição e nem será prejudicado de nenhuma forma, o nome dele ou dela será mantido em absoluto sigilo, e o pesquisador assume a responsabilidade pelo ressarcimento de qualquer gasto decorrente deste estudo. Estamos disponíveis no endereço indicado para tirar qualquer dúvida que tenha sobre o estudo, o(a) senhor(a) apenas assinará esse documento quando tiver entendido claramente o que lhe explicamos. Caso o(a) senhor(a) queira fazer qualquer reclamação ou deseje mais esclarecimentos sobre o estudo que mencionamos, poderá, a qualquer momento, entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa-CEP/UFAM, localizado na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus-AM, pelo telefone fixo (92) 3305-1181, ramal 2004, e-mail: cep@ufam.edu.br.

Consentimento Pós-Informação

Eu, _____, fui informado (a) sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha autorização, e entendi a explicação. Por isso, eu consinto que o estudante sob minha responsabilidade _____ participe do estudo, sabendo que ele/ela não ganhará nada além da experiência e conhecimento e que poderá sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão assinadas por mim e pelo responsável, ficando uma via com cada um de nós.

Tefé, ____ de _____ de 2023

Assinatura do pesquisador:

Assinatura do responsável:

_____ ou

Impressão digital do
responsável

Apêndice C: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
CURSO DE MESTRADO**



AUTORIZAÇÃO

Título da Pesquisa: Possibilidades e Desafios da inserção da Fotografia como ferramenta didática na aprendizagem em Geometria Espacial.

Pesquisador: Almizael do Nascimento de Souza

Endereço Institucional: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática- PPG-ECIM, Av. General Rodrigo Octávio n.6200, Coroado I, CEP 69077-110, Campus UFAM, Bloco de Física, ICE, Setor Norte, Manaus- AM, telefone (92) 3305-2817, e-mail:almizaelsouza@outlook.com; almizaelsouza@gmail.com.

Prezado(a) _____,

Queremos convidá-lo para participar de uma pesquisa que tem por título **“Possibilidades e Desafios da inserção da Fotografia como ferramenta didática na aprendizagem em Geometria Espacial”** sob a responsabilidade do Almizael do Nascimento de Souza, com endereço institucional na Av. General Rodrigo Octávio n.6200, Coroado I, CEP 69077-110, Campus UFAM, Bloco de Física, ICE, Setor Norte, Manaus- AM, telefone (92) 3305-2817, e-mail: almizaelsouza@outlook.com; almizaelsouza@gmail.com. Nesta pesquisa objetivamos conhecer se é possível aprender geometria espacial a partir de fotografias realizadas por você, pelo que gosta de fotografar. Já pedimos a autorização de seu responsável e informamos que existe a possibilidade de ocorrer constrangimentos ou desconforto durante o momento em que você estiver respondendo as perguntas do questionário elaborado para que você nos fale algo a respeito do tema da pesquisa. Também explicamos que, caso isto aconteça, ao ponto de você sentir-se totalmente desconfortável com as questões que tratarão do nosso estudo, pararemos imediatamente com as perguntas, deixando à sua disposição a decisão de seguirmos noutro momento ou não, também, nos comprometemos em oferecer assistência imediata e integral, caso a situação dela necessite, como atendimento médico e psicológico adequado para atender as complicações relacionadas direta ou indiretamente com o estudo. Também deixamos claro, que você tem total liberdade para aderir ou não a este estudo, bem como para desistir dele a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo. O pesquisador assume, formalmente, neste Termo de Assentimento, a responsabilidade pela reparação a qualquer tipo de dano causado nas diferentes fases do estudo, previsto de acordo com a legislação vigente e amplamente consubstanciada na Resolução CNS No 466 de 2012 (item IV. 3.h, IV. 4.c e V.7). Em caso de eventuais gastos que você ou o seu responsável possa vir a ter em decorrência deste estudo, assumimos a



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
CURSO DE MESTRADO**



responsabilidade pelo ressarcimento integral das despesas. Também explicamos que caso você aceite participar e depois queira desistir do estudo a qualquer momento, não sofrerá nenhum tipo de punição e nem será prejudicado de nenhuma forma, o seu nome será mantido em absoluto sigilo, e o pesquisador assume a responsabilidade pelo ressarcimento de qualquer gasto decorrente deste estudo. Estamos disponíveis no endereço indicado para tirar qualquer dúvida que tenha sobre o estudo, você apenas assinará esse documento quando tiver entendido o que lhe explicamos neste termo. Caso queira fazer qualquer reclamação ou deseje mais informações sobre o estudo que falamos, poderá, a qualquer momento, entrar em contato por telefone ou por e-mail com o Comitê de Ética em Pesquisa–CEP/UFAM, localizado na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus-AM, pelo telefone fixo (92) 3305-1181, ramal 2004, e-mail: cep@ufam.edu.br.

Consentimento Pós-Informação

Eu, _____,
fui informado (a) sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e consinto em participar do estudo. Este documento é emitido em duas vias que serão assinadas por mim e por você, ficando uma via com cada um de nós.

Tefé, ____ de _____ de 2023

Assinatura do pesquisador:

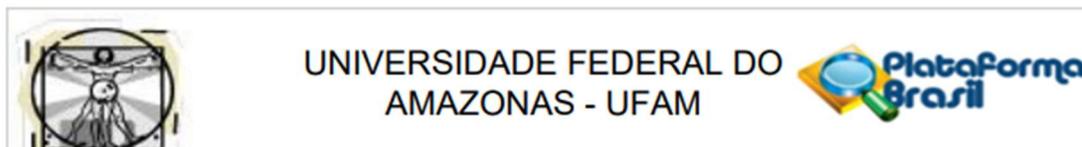
Assinatura do responsável:

_____ ou

Impressão digital do
estudante

ANEXOS

Anexo A: Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: POSSIBILIDADES E DESAFIOS DA INSERÇÃO DA FOTOGRAFIA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NA APRENDIZAGEM EM GEOMETRIA ESPACIAL

Pesquisador: ALMIZAEI DO NASCIMENTO DE SOUZA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 68840423.0.0000.5020

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.070.533

Apresentação do Projeto:

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio publicado no ano 2000, é preciso que os educadores busquem ferramentas mediadoras capazes de desenvolver a capacidade de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, trabalhar cooperativamente. Isto orientado pelos PCNEM, vai ao encontro do que orienta a Base Nacional Comum Curricular publicada em 2018, onde propõe que os estudantes na disciplina de Matemática possam vivenciar experiências significativas com práticas de linguagem em diferentes mídias. Entretanto em contraponto ao PCNEM e a BNCC, o que se acompanha ainda se encontra muito distante do que é orientado por estes documentos, em paralelo ainda ao momento pós-pandêmico em que vivemos, o que direta e indiretamente influencia o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, além de deixar esta área como sendo a mais temida aos olhos dos estudantes. A fotografia é a ferramenta que pode ir de encontro ao anseio dessas orientações ajudando o estudante a compreender o conteúdo de forma mais natural e aplicável.

Este estudo parte da hipótese de que a fotografia possui grande potencialidade como ferramenta mediadora na aprendizagem de geometria espacial, sendo grande aliada à compreensão e aplicabilidade deste conhecimento de modo que os estudantes consigam observar a importância de tal conhecimento para o mundo atual, além de correlacionar os conhecimentos estudados inseridos em seu dia a dia. A coleta de dados para o estudo do tema (Possibilidades e desafios da

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Telefone: (92)3305-1181

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 6.070.533

fotografia como recurso didático na aprendizagem em geometria espacial) ocorrerá da seguinte forma: Em um primeiro momento a escolha da experimentação, no qual foi escolhida uma escola estadual na cidade de Tefé/AM, por ser o lugar de trabalho e formação do pesquisador. Em segundo lugar, realizar registro diagnóstico de conhecimento dos estudantes participantes por meio de entrevista estruturada individual e após aplicaremos a proposta da fotografia.

Metodologia Proposta: A proposta de pesquisa em questão é baseada em uma abordagem qualitativa e cartográfica. Para Sampieri (2013), a pesquisa qualitativa visa descrever e compreender a perspectiva dos participantes (indivíduos ou grupos pequenos de pessoas que serão pesquisados), interpretar os fenômenos que os rodeiam, por meio das percepções e dos significados produzidos pelas experiências dos participantes, pontos de vista, opiniões e significados, isto é, a forma como os participantes percebem subjetivamente sua realidade. Dentro da abordagem qualitativa utilizaremos o método cartográfico de Giles Deleuze e Félix Guatarri (1995), pois acreditamos que já existe um processo contínuo existente que nos remete a estar atentos na hora da aplicabilidade deste estudo, considerando todos os detalhes oriundos do território pesquisado, acompanhando os processos elencados durante o acontecer da experimentação da pesquisa, ela visa mostrar as articulações e conexões a qual segundo a cartografia também faz parte dos resultados do estudo. Suas características são: Experimentação do objeto, Descrição das ações, não existe dicotomia entre objeto e sujeitos. Quanto aos procedimentos de coleta de dados para o estudo do tema (Possibilidades e Desafios da inserção da Fotografia como ferramenta didática na aprendizagem em Geometria Espacial) procederemos da seguinte forma e nas seguintes etapas: Em um primeiro momento foi escolhido o campo de pesquisa no qual optamos por uma escola estadual no município de Tefé/AM, por ser o lugar de atuação profissional e formação do pesquisador. Em um segundo momento, levantar-se-ão um diagnóstico de quais instrumentos fotográficos os estudantes possuem, além de argumentos da possibilidade do uso da fotografia para a aprendizagem em matemática. Após, realizaremos as atividades propostas com o uso da fotografia conforme consta em plano de ação com quatro estudantes do segundo ano do ensino médio, de modo a acompanharmos o processo de criação de significados, além da cartografia da potencialidade da fotografia como ferramenta mediadora na aprendizagem em geometria espacial.

Metodologia de Análise de Dados: Nesta etapa, uma das mais importantes iremos realizar uma análise qualitativa de todo processo de construção das atividades realizadas e acompanhadas. A

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 6.070.533

análise dos dados coletados no decorrer da pesquisa ocorrerá em três formas, na primeira o correrá ao longo de todo o processo de realização, ou seja, de forma contínua, sempre em paralelo aos processos de elaboração através dos instrumentos de observação; A segunda ao final de cada etapa realizada, ou seja, cada encontro que realizarmos também será realiza avaliações sobre tais atividades; A terceira será realizada após o término das atividades, ao final de todas as atividades também realizaremos uma avaliação da metodologia empregada bem como os instrumentos utilizados na pesquisa. Dessa forma, cada etapa será avaliada da seguinte forma, na 1º todos os registros nas atividades no ambiente onde realizaremos as atividades, na 2º todo o material produzido após cada encontro e 3º os questionários e testes. Os dados recolhidos através dos instrumentos de observação serão submetidos a análise de conteúdo de Bardin (2016). A aplicação e escolha desse método de análise baseiase na formação de categorias relacionadas ao objeto de pesquisa. Assim, você pode fazer inferências lógicas de seus dados e encontrar pistas para as questões mais relevantes da pesquisa. A Análise de Conteúdo de Bardin fornece a capacidade de processar sistematicamente as informações coletadas e transcrever dados considerados de alta importância.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: -Verificar as possibilidades e desafios da inserção da fotografia como ferramenta didática na aprendizagem em Geometria Espacial com estudantes do 2º ano do Ensino Médio do Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho em Tefé/AM, em um contexto contemporâneo.

Objetivo Secundário: -Discutir o movimento de elaboração dos conceitos em Geometria Espacial a partir das imagens produzidas e retratadas em narrativas orais;- Cartografar as potencialidades da fotografia, na percepção do olhar dos estudantes, quando estes buscam fazer registros do meio que estão inseridos, escola, comunidade e cidade;-Analisar as possibilidades e desafios da inserção da fotografia como ferramenta mediadora na aprendizagem em Geometria Espacial.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Todo estudo que envolve seres humanos possuem riscos, bem como este, no entanto os riscos desta pesquisa são mínimos, todavia podem ocorrer. No estudo em questão, nas interações presenciais, os participantes estarão sujeitos a constrangimentos ou desconfortos ocasionados durante a realização das entrevistas semiestruturadas, como também, durante a aplicação dos

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

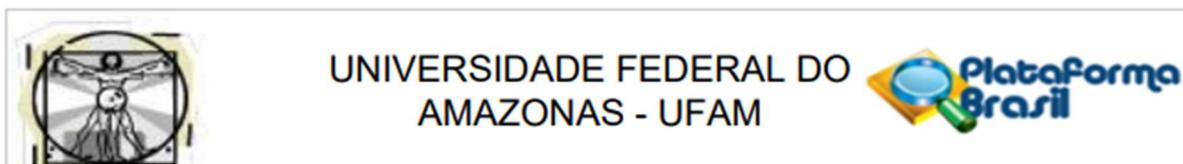
UF: AM

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 6.070.533

testes. Também deve-se citar a questão da distração, uma vez que, os alunos estarão utilizando tecnologias digitais da Informação e Comunicação, como por exemplo o celular, especialmente naquelas realizadas em casa. Contudo o pesquisador estará cauteloso para coibir tais atitudes, agindo com profissionalismo ético, não permitindo tais situações e comunicando o CEP/CONEP para as devidas providências. Os alunos podem também se sentirem constrangidos a dialogar sobre suas fotografias, mesmo que esta seja produzida por eles mesmos, em um ambiente familiar e seguro. Por isso, deixaremos claro no início de cada atividade que caso sentirem algum tipo de incômodo ou desconforto durante a coleta de dados, seja por qual razão for, cessaremos a atividade e este não é obrigado a prosseguir, estando livre para interromper os trabalhos, sem que isso acarrete quaisquer penalidades. E em caso de o participante manifestar o desejo de prosseguir face algum inconveniente manifesto, o pesquisador tomará todas as providências para resolver as causas que estão causando os inconvenientes, buscando agir em conjunto e parceria com a escola e a instituição proponente, de modo a encontrar uma solução que satisfaça a todos, e em especial, aos participantes da pesquisa. Além desses riscos citados anteriormente, um outro risco a ser considerado durante os procedimentos de coleta de dados é a interação presencial (entrevistas, aplicação de testes, observação participante, outros) com os participantes da pesquisa é a infecção pelo coronavírus (COVID-19). Apesar de estarmos vivenciando um período pós-pandemia, devemos ainda considerar o atual cenário e o aumento contínuo de novos casos de corona vírus, sendo que este tem um o potencial de elevar os riscos dessa pesquisa , portanto, o pesquisador orientará e fará cumprir, durante a realização das atividades, as recomendações básicas do Ministério da saúde tais como: Higienizar com frequência as mãos com álcool em gel 70% ou água e sabão; Utilizar máscaras em todos os ambientes; Ao tossir ou espirrar, cobrir nariz e boca com lenço ou com a parte interna do cotovelo; Não tocar olhos, nariz, boca ou máscara de proteção facial com as mãos não higienizadas; Evitar abraços, beijos e apertos de mão; Higienizar com frequência os celulares utilizados nas atividades; Se estiver doente, evitar contato próximo com outras pessoas.

Benefícios: A realização de um estudo com a temática da fotografia com o uso de uma tecnologia muito comumente utilizada, no caso o smartphone, já é um grande ganho à educação pois trata de uma maneira diferente de aprender a matemática em específico a geometria espacial, com uma abordagem e método focado totalmente para verificar as potencialidades, os desafios e as contribuições ao aprendizado dos estudantes do ensino médio. Além disso, todos estarão

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Telefone: (92)3305-1181

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 6.070.533

colaborando para futuros avanços na melhoria do processo de aprendizagem em Matemática, pois a participação na pesquisa contribuirá para entendermos e refletirmos quais aprendizagens são promovidas no ensino de Geometria Espacial a partir da autonomia desses estudantes, utilizando uma das tecnologias digitais de informação e comunicação.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se da submissão do projeto de pesquisa em nível de mestrado "POSSIBILIDADES E DESAFIOS DA INSERÇÃO DA FOTOGRAFIA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NA APRENDIZAGEM EM GEOMETRIA", apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do ICE/UFAM, sob responsabilidade do pesquisador ALMIZIAEL DO NASCIMENTO DE SOUZA, com orientação da Prof.^a Dr.^a Zeina Rebouças Correa Thomé e co-orientação do Prof. Dr. Márcio Jesus Vieira Bernardo. Hoje o mundo está cada vez mais globalizado, a todo instante surgem novas tecnologias, e a Matemática não pode ser alheia a esta transformação. O professor por sua vez, tem um grande desafio neste processo, estabelecer estratégias em sala de aula que estejam interligadas a essas tecnologias e que alcancem um melhor aprendizado matemático de seus alunos. Em vista disso, esta pesquisa visará verificar a possibilidade e desafios da inserção da fotografia como ferramenta didática com quatro estudantes do 2º Ano do Ensino Médio do Centro Educacional Governador Gilberto Mestrinho, localizado no município de Tefé/Am. Buscaremos então, verificar as contribuições que a fotografia aliada ao ensino de matemática especificamente em Geometria Espacial, pode proporcionar à aprendizagem em Geometria Espacial. A pesquisa assumirá pressupostos qualitativos cartográficos de investigação e como técnicas de coleta de dados utilizaremos a observação participante e a intervenção, e como instrumentos, questionário, entrevista estruturada individual dissertativa, câmera digital/smartphones e diário de campo. Evidenciam-se como resultados que o uso de fotografia no ensino da Geometria. A pesquisa parte da Hipótese de que a fotografia além de contribuir com o trabalho docente estimula o aluno a compreender a aplicabilidade do conteúdo estudado no espaço que está inserido, os conceitos geométricos de modo a reconhecê-los no seu dia a dia. É necessário que se pense em currículo de Matemática que contemple a qualidade das experiências possíveis de serem construídas e/ou trabalhadas dentro do ambiente escolar e a utilização da fotografia mostra-se como uma possibilidade viável para que isto aconteça. As experiências que podem ser proporcionadas através desta pesquisa podem evidenciar a potencialidade desta ferramenta para uma aprendizagem matemática além dos desafios que podem ser deparados.

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Telefone: (92)3305-1181

CEP: 69.057-070

Município: MANAUS

E-mail: cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 6.070.533

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Ver item "Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória".

Recomendações:

Ver item "Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram observados óbices éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

Não foram observados óbices éticos. Nosso PARECER É PELA APROVAÇÃO DO PROTOCOLO DE PESQUISA.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|--|------------------------|--------------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2144028_E1.pdf | 18/05/2023 14:13:16 | | Aceito |
| Folha de Rosto | folhaDeRosto_assinado_Almizael.pdf | 06/02/2023 19:04:33 | ALMIZAE DO NASCIMENTO DE SOUZA | Aceito |
| Outros | Curriculo_Lattes_AlmizaelSouza.pdf | 26/01/2023 03:35:10 | ALMIZAE DO NASCIMENTO DE SOUZA | Aceito |
| Cronograma | CRONOGRAMA_DE_TRABALHO.pdf | 26/01/2023 03:25:22 | ALMIZAE DO NASCIMENTO DE SOUZA | Aceito |
| Brochura Pesquisa | PB_Informacoesbasicas.pdf | 26/01/2023 03:20:42 | ALMIZAE DO NASCIMENTO DE SOUZA | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | PROJETO_De_pesquisa_Definitivo.pdf | 26/01/2023 03:19:24 | ALMIZAE DO NASCIMENTO DE SOUZA | Aceito |
| Outros | TERMO_DE_RESPONSABILIDADE.pdf | 26/01/2023 03:10:48 | ALMIZAE DO NASCIMENTO DE SOUZA | Aceito |
| Outros | APENDICE_D_DIARIO_DE_CAMPO.pdf | 26/01/2023 03:05:20 | ALMIZAE DO NASCIMENTO DE SOUZA | Aceito |
| Outros | APENDICE_C_QUESTIONARIO_POS_ATIVIDADES.pdf | 26/01/2023 02:48:35 | ALMIZAE DO NASCIMENTO DE SOUZA | Aceito |
| Outros | APENDICE_B_QUESTIONARIO_DE_CONHECIMENTOS_PREVIOS.pdf | 26/01/2023 02:47:13 | ALMIZAE DO NASCIMENTO DE | Aceito |

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com