



INSTITUTO FEDERAL

Paraíba

Campus Campina Grande

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

IARA LUIZA MARIANO OLIVEIRA

**TRAÇANDO O CONHECIMENTO: LACES E ENLACES DO APRENDIZADO DE
GEOMETRIA A PARTIR DO DESENHO GEOMÉTRICO**

CAMPINA GRANDE - PB

2023

IARA LUIZA MARIANO OLIVEIRA

**TRAÇANDO O CONHECIMENTO: LACES E ENLACES DO APRENDIZADO DE
GEOMETRIA A PARTIR DO DESENHO GEOMÉTRICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Cícero da Silva Pereira

O48t Oliveira, Iara Luiza Mariano.
Traçando o conhecimento: laces e enlaces do
aprendizado de geometria a partir do desenho geométrico
/ Iara Luiza Mariano Oliveira. Campina Grande, 2023.
45 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de
Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal da
Paraíba, 2023.

Orientador: Prof. Me. Cícero da Silva Pereira.

1. Educação Matemática 2. Ensino de Geometria 3.
Desenho Geométrico I. Pereira, Cícero da Silva. II. Título.

CDU 51



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE

IARA LUIZA MARIANO OLIVEIRA

**TRAÇANDO O CONHECIMENTO: LACES E ENLACES DO APRENDIZADO
DE GEOMETRIA A PARTIR DO DESENHO GEOMÉTRICO**

Trabalho de Conclusão de Curso, aprovado como requisito parcial para a obtenção de graduação em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande.

Habilitação: Licenciatura

Data da aprovação

06 / 12 / 2023.

BANCA EXAMINADORA:

Cicero da Silva Pereira

ORIENTADOR: Prof. Me. Cicero da Silva Pereira – IFPB

Joab dos Santos Silva

AVALIADOR: Prof. Me. Joab dos Santos Silva – IFPB

Carla de Araújo

AVALIADORA: Prof. Ma. Carla de Araújo

AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente, a Deus Pai Todo Poderoso, que me concedeu a oportunidade de está concluindo o curso. Mesmo diante das adversidades, ele me deu forças para superá-las e utilizá-las de incentivo.

Agradeço aos professores e ex-professores: Aluska Peres, Daiana Estrela, Eudes Henrique, Jefesson Clementino, Joab dos Santos, José Jorge, Luiz Havelange, Maria das Dores (In Memoriam), Maxwuel Aires, Orlando Batista, Rômulo Alexandre e Salomão Pereira, a todos aqueles que, de perto ou de longe, me apoiaram e me auxiliaram a vencer cada etapa dessa trajetória, meu eterno carinho.

Expresso minha gratidão ao meu orientador, Cícero Pereira, que nunca mediu esforços para me guiar na realização deste trabalho. Agradeço pelas preciosas sugestões de leitura, pelos materiais fornecidos, pelo constante apoio e, acima de tudo, por não permitir que eu desistisse.

Agradeço a você mãe, pelas palavras de confiança e por ter me feito acreditar que eu sempre seria capaz de realizar meus sonhos.

Agradeço a você pai, que mesmo enfrentando problemas de saúde, sempre me inspira com seu olhar.

Ao meu amado irmão e segundo pai, agradeço por estar sempre ao meu lado, apoiando-me no caminho para me tornar uma pessoa cada vez melhor.

Estendo meus agradecimentos aos meus amigos, com os quais compartilhei momentos incríveis. Em especial, Carlos Daniel, Daliana Alves, Gleysom Moizinho, Isaac Costa, João Victor, Larissa Alves, Liliane Marques, Maxwell Farias e Wendell dos Santos, que sempre me apoiaram e torceram para que esse momento se concretizasse.

Gostaria de expressar minha sincera gratidão à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos durante o período deste trabalho. O suporte financeiro e o respaldo acadêmico proporcionados por essa instituição foram fundamentais para a realização deste estudo. Agradeço à CAPES pelo investimento no desenvolvimento acadêmico e profissional dos estudantes, contribuindo significativamente para a conclusão deste trabalho.

Gostaria também de agradecer a Robson Douglas, motorista do ônibus que, diariamente, contribuiu para minha locomoção até a instituição de ensino. Expresso minha sincera gratidão por sua importante contribuição, que foi além das funções cotidianas e tornou minha experiência educacional mais tranquila e eficiente.

Enfim, todos que de forma direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste sonho.

“O desenho é a geometria dos olhos; a música é a geometria dos ouvidos”. (Jean Caritat)

RESUMO

Este trabalho investigou como conhecimentos básicos do desenho geométrico, podem contribuir para o processo de aprendizagem da Matemática. A pesquisa envolveu a aplicação de uma oficina de construções geométricas, utilizando régua e compasso, na turma do 3º ano do ensino médio, dentro do programa de Residência Pedagógica, do IFPB, Campus Campina Grande. Faz parte desta iniciativa a elaboração de uma oficina pedagógica que integra atividades práticas de desenho geométrico com os conceitos teóricos da geometria. A proposta visa proporcionar aos estudantes uma abordagem mais dinâmica e participativa, estimulando o pensamento crítico dos alunos por meio do desenho geométrico. A pesquisa também apontou para a necessidade contínua de aprimoramento nas estratégias pedagógicas para integrar o desenho geométrico no ensino da geometria.

Palavras-chave: Educação Matemática; Ensino de Geometria; Geometria; Desenho Geométrico.

ABSTRACT

This work investigated how basic knowledge of geometric design can contribute to the Mathematics learning process. The research involves the application of a geometric constructions office, using a ruler and compass, in the 3rd year highschool class, within the Pedagogical Residency program, at IFPB, Campus Campina Grande. Part of this initiative is the preparation of pedagogical workshop that integrates practical geometric drawing activities with the theoretical concepts of geometry. The proposal aims to provide students with a more dynamic and participatory approach, stimulating students' critical thinking through geometric drawing. The research also pointed to the continuous need for improvement in pedagogical strategies to integrate geometric drawing in the teaching of geometry.

Keywords: Mathematics Education; Geometry Teaching; Geometry; Geometric Draw.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 JUSTIFICATIVA.....	14
1.2 QUESTÃO NORTEADORA	15
1.3 OBJETIVOS	15
2. LACES.....	16
2.1 A SIGNIFICÂNCIA DA GEOMETRIA NO ESTUDO DA MATEMÁTICA	17
2.2 A NEGLIGÊNCIA AOS OBJETOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA.....	20
2.3 TRAÇOS QUE SE PERDERAM NO PAPEL: CARÊNCIAS DA GEOMETRIA PARA COM A ARTE DE DESENHAR	22
2.4 DO PAPEL AO MUNDO REAL: COMO O DESENHO GEOMÉTRICO PODE MOLDAR NOSSO ENTENDIMENTO DA GEOMETRIA.....	25
3. ENLACES.....	28
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	28
3.2 CAMPO DA PESQUISA	29
3.3 A TURMA	29
3.4 TRABALHANDO DESENHO GEOMÉTRICO NOS CONTEÚDOS DE GEOMETRIA.....	30
3.5 A METODOLOGIA EM SALA DE AULA	30
3.6 AS AULAS	31
4. LACES E ENLACES	33
5. LACES, ENLACES E ENTRELAÇOS.....	39
6. REFERÊNCIAS	41
APÊNDICE A.....	43
APÊNDICE B.....	44
APÊNDICE C.....	46

1. INTRODUÇÃO

Ao iniciar determinado estudo em Matemática ou em qualquer outra ciência, é comum questionar-se quanto à origem de certas palavras referentes àquele estudo, principalmente quando a ideia matemática por trás de seu significado é expressa com fidelidade.

Ao analisar o termo *geometria*, tem-se que este vem do grego antigo, onde *geo* significa “terra” e *metria* “medida”, logo, sabendo que a geometria nasceu da necessidade prática de medição de terras, tem-se que sua etimologia significa “medida da terra”, o que, de certa forma não condiz aos reais objetos de estudo da geometria atual.

Heródoto, grande filósofo e historiador grego, buscou entender essa relação da geometria, entre sua nomenclatura e seus objetos de estudo, onde:

Eles diziam que este rei [Sesóstris] dividia a terra entre os egípcios de modo a dar a cada um deles um lote quadrado de igual tamanho e impondo-lhes o pagamento de um tributo anual. Mas qualquer homem despojado pelo rio de uma parte de sua terra teria de ir a Sesóstris e notificar-lhe o ocorrido. Ele então mandava homens seus observarem e medirem quanto a terra se tornava menor, para que o proprietário pudesse pagar sobre o que restara, proporcionalmente ao tributo total. (HERÓDOTO, século V a.C. apud, EVES 1997, p.3).

Ou seja, Heródoto afirma que essa relação, nome e estudo, se deu em decorrência do uso de técnicas com formas geométricas, no antigo Egito, com o objetivo de medir e delimitar as porções da terra e que eram firmemente utilizadas na agricultura, de forma a criar certa igualdade na cobrança de impostos proporcionalmente à área cultivada.

Segundo Gorodski (2002), por mais que Heródoto descreva o antigo Egito como o berço da geometria, existem registros mais antigos das atividades humanas no campo da geometria que remontam à época dos babilônios, até cinco mil anos a.C. e que foram aparentemente motivadas por problemas práticos de agrimensura. Logo, pode-se perceber como a geometria fez parte do desenvolvimento humano como um todo, presente desde o início de uma das primeiras civilizações humanas.

De maneira geral, é possível perceber a importância da geometria e visualizá-la de diferentes formas e em diferentes contextos. Para Souza (2001), ela é uma importante ferramenta capaz de desenvolver a compreensão do espaço que vivemos, para conseguirmos descrever e desenvolver uma inter-relação com ele. Sabemos que o estudo da geometria proporciona grandes contribuições para a percepção de significados do mundo em que vivemos, porém, atualmente este conteúdo ainda é pouco abordado no Ensino Básico.

Nacarato e Passos (2014) apontam que, diversos estados brasileiros, as propostas curriculares defendem a ideia de que, nos primeiros anos da educação básica, o ensino da Geometria deve ser de caráter experimental, ou seja, de conceitos primários. Segundo os autores, importantes conceitos e elementos que são fundamentais ao entendimento e formulação desses conhecimentos de geometria, porém, são negligenciados de forma a terem pouca ou nenhuma relevância, tal como acontece com o desenho geométrico.

O uso do desenho geométrico de forma a auxiliar o entendimento de importantes conceitos geométricos é uma prática que deveria se estender dos primeiros anos até à formação de professores. Contudo, é notório que durante as etapas do ensino básico, a exploração desta ferramenta tem-se mostrado escassa e, muitas vezes, inexistente, de modo que, ao adentrar em um curso de Licenciatura em Matemática, percebe-se o estranhamento com a aparição da disciplina “desenho geométrico” ou ainda “desenho técnico” na grade do curso, e uma vez explorada a riqueza das possibilidades de uso de tais ensinamentos a serem aplicados na escola, nesta, não há espaço para tamanha exploração, restringindo o estudo de geometria ao simples ato de decorar fórmulas e reconhecer figuras.

Quando não é trabalhados conhecimentos de geometria na escola, os alunos acabam não desenvolvendo o raciocínio visual e o pensamento geométrico, habilidades importantes para a compreensão e resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento.

Machado (2012) destaca que as práticas de desenho no curso de Licenciatura em Matemática, são ferramentas não prestigiadas, quase que renegadas, mesmo que indissociáveis da Geometria. Tanto que não são trabalhadas nas disciplinas de Geometria, como a de Geometria Euclidiana, e enquanto disciplinas independentes, em muitos casos não são sequer ministradas por professores da área. E mais, conclui que: “A bem da verdade, nem parecia constituir parte integrante da Matemática.” (MACHADO, 2012, p. 24).

Mesmo o desenho geométrico sendo inerente a geometria euclidiana, as práticas de desenho enfrentam uma falta de reconhecimento. Além disso, tem-se a discrepância entre a parte histórica e conceitual do desenho e sua posição contemporânea no contexto de ensino em Matemática.

Em relação ao desenho geométrico como ferramenta auxiliar ao ensino de geometria, seguindo a mesma linha de raciocínio, tais condições não devem ser diferentes. Ao serem reproduzidas as velhas práticas de ensino da geometria em sala de aula, isto é, uma espécie de ensino empobrecido, não há como garantir que uma aprendizagem ocorra. Para tanto, faz-se necessário um investimento por parte do professor ter estratégias inovadoras, métodos dinâmicos e recursos tecnológicos, de modo que a valorização do ensino de geometria, tendo

como destaque o desenho geométrico, torne-se significativo e contributivo para o atual público jovem, de acordo com a realidade vigente.

A atividade de ensinar é vista, comumente, como transmissão da matéria aos alunos, realização de exercícios repetitivos, memorização de definições e fórmulas. O professor “passa” a matéria, os alunos escutam, respondem o “interrogatório” do professor para reproduzir o que está no livro didático, praticam o que foi transmitido em exercícios de classe ou tarefas de casa e decoram tudo para a prova. Este é o tipo de ensino existente na maioria das nossas escolas, uma forma peculiar e empobrecida do que se costuma chamar de *ensino tradicional*. (LIBÂNEO, 1990, p. 78).

Embora esta não seja uma conversa atual, a permanente busca por melhores possibilidades que permitam um ensino e uma aprendizagem de qualidade deve ser constante. Visando possíveis alternativas de aprimoramento quanto ao ensino e aprendizagem do desenho geométrico nas aulas de geometria, cabe a seguinte questão: como conhecimentos básicos na perspectiva do desenho geométrico, podem contribuir para o processo de aprendizagem da matemática?

Tal questão visa explorar como a introdução de conceitos básicos na perspectiva do desenho geométrico pode promover uma abordagem mais prática e visual no ensino médio, muito embora não sem sua totalidade. O objetivo é integrar conceitos fundamentais de desenho geométrico ao currículo de geometria, proporcionando uma experiência mais holística e aplicada. Isso visa tornar os conceitos matemáticos mais acessíveis e tangíveis, especialmente nesta área da Matemática, rica em contribuições diversas, mas frequentemente negligenciadas. A proposta é contribuir para o fomento da curiosidade e interesse dos alunos pela Matemática, incentivando uma compreensão mais ampla e contextualizada dos conceitos geométricos.

Desta forma, as possíveis contribuições e impactos da introdução do desenho geométrico no ensino médio estão aqui exploradas e teorizadas. Sendo assim, a pesquisa realizada foi dividida em cinco capítulos, no primeiro deles, que já se iniciara, encontra-se a introdução do trabalho, contendo a justificativa, questão norteadora e objetivos. No segundo capítulo, referente à fundamentação teórica, será abordada a importância do ensino de desenho geométrico no ensino de geometria. No terceiro capítulo será relatado, através da metodologia da pesquisa, a experiência da utilização de desenho geométrico em aulas de geometria. Referente ao capítulo quatro, será apresentada a análise dos dados obtidos durante as três aulas da oficina. No quinto capítulo, serão apresentadas as considerações finais na qual reforçamos nossos argumentos e trazemos nossos objetivos alcançados.

1.1 JUSTIFICATIVA

Diante de um (des)ensino da Geometria, em pauta, a questão do desenho geométrico na sala de aula, há de se observar que a maioria das pesquisas acadêmicas não trata do ensino de geometria, dentro desse contexto e suas possibilidades de exploração no ensino médio, ambiente este onde a geometria se mostra como sendo insignificante para a vida dos jovens.

Em relação ao nosso ensino médio não foi diferente. Passamos todo esse período sem saber como se usa uma régua adequadamente uma vez que não utilizávamos compasso nem mesmo outros tipos de objetos como apoio para construção de figuras geométricas. Os poucos assuntos que víamos relacionados a geometria, eram abordados rapidamente e sem nenhuma utilização de objetos matemáticos ou de desenho.

Em contrapartida, na maioria dos cursos de graduação em Licenciatura em Matemática, é oferecida a disciplina de desenho geométrico, onde aprendemos várias técnicas relacionadas à geometria e ao desenho técnico, abarcando desde como se utilizar adequadamente uma régua, um compasso, um transferidor a outros objetos; tudo isso, para que seja abordado essas técnicas em sala de aula enquanto professores.

Dessa forma, a fim de investigar possibilidades de inserção e exploração do desenho geométrico em sala de aula, vinculado ao interesse pessoal que possuo com o tema, surge a busca por uma proposta que forneça meios para levar o desenho geométrico para os alunos de ensino médio, de modo que estes não saiam de lá sem experimentar as possibilidades de investigação dentro do ensino-aprendizagem de matemática.

Faz parte desta iniciativa a elaboração de uma oficina pedagógica que integra atividades práticas de desenho geométrico com os conceitos teóricos da geometria. A proposta visa proporcionar aos estudantes uma abordagem mais dinâmica e participativa, estimulando o pensamento crítico dos alunos por meio do desenho geométrico.

Desta forma, espera-se contribuir com o tema apontado para enriquecer o ensino de geometria no ensino médio, de modo que cada vez mais a disciplina de Matemática, possa ser mais bem difundida, contribuindo para o desenvolvimento de uma sociedade mais madura no futuro. Além disso, esta pesquisa também contribui com a investigação para responder questões que levam a criação do desinteresse pelo estudo referente à aprendizagem da Matemática, em pauta, a questão do ensino e aprendizagem em Geometria tratando-se do uso do desenho geométrico em sala de aula.

1.2 QUESTÃO NORTEADORA

A principal questão que norteia esta pesquisa é a seguinte: como os conhecimentos básicos, do desenho geométrico, podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da matemática?

As hipóteses deste estudo são:

(1) Através da integração do ensino de desenho geométrico no currículo escolar, é possível reorganizar a prática docente fomentando características da perspectiva humanística no ensino da Geometria, de modo a desempenhar um papel significativo na vida dos alunos.

(2) Por meio da inserção de um programa estruturado para formação de professores, é possível garantir a inserção de práticas pedagógicas inovadoras que abordam uma metodologia passível de aplicação em relação a utilização do desenho geométrico no ensino médio.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa é investigar os fatores de relação entre os processos de construção no desenho geométrico e a produção de conhecimento de conceitos da geometria.

Referente aos objetivos específicos, são eles:

(1) Realizar um o levantamento histórico do ensino de desenho geométrico.

(2) Analisar a influência do desenho geométrico na geometria.

(3) compreender as principais dificuldades encontradas pelos estudantes no aprendizado do desenho geométrico na geometria.

2. LACES

Dentre todos os ramos da Matemática, a geometria tem sido o mais sujeito a mudanças de gosto, de uma época para outra. Por ser uma disciplina que pode parecer não aplicável ou de fácil percepção para os alunos, a falta de uma abordagem que vise tornar os conceitos de geometria significativos para o cotidiano deles, pode resultar em um aprendizado vazio, em que os alunos não conseguem conectar teoria à prática, e mais, ao mundo real.

Ainda assim, Lobachevsky (2005) afirma que “não há ramo da matemática, por mais abstrato que seja, que não possa um dia vir a ser aplicado aos fenômenos do mundo real”. Ainda que isso seja verdade atualmente, há espaço para questionamentos sobre as razões do ensino da Matemática continuar em vigor nas escolas, e isto se amplia ao ensino da geometria. O ensino da Matemática é justificado, em larga medida, pela riqueza dos diferentes processos de criatividade que ele exhibe, proporcionando ao educando excelentes oportunidades de exercitar e desenvolver suas faculdades intelectuais.

Mas a razão mais importante para justificar o ensino da Matemática, dentre os quais encontra-se a geometria, é o relevante papel que esta disciplina desempenha na construção de todo edifício do conhecimento humano.

Essas breves considerações mostram o quanto de riqueza existe no pensamento matemático para além dos seus aspectos lógico dedutivos. Imaginação e intuição são instrumentos tão importantes na invenção matemática como o são para o pintor que concebe um quadro, para o escritor que planeja uma obra literária ou para o músico em suas composições. (ÁVILA, 2010, p.6)

Tendo em vista tamanha riqueza, alguns educadores contribuíram com esta pesquisa, promovendo uma investigação de caráter geométrico e de cunho qualitativo no ensino e aprendizagem de Matemática, em especial, na promoção do desenho geométrico nas aulas de geometria de uma escola da rede pública.

Alguns deles são: Euclides, um grego matemático que viveu por volta de 300 anos a.C, ele é frequentemente chamado de “o pai da geometria”. Sua obra mais conhecida é “Os Elementos”, uma coleção de treze livros que abrange diversas áreas da matemática sendo geometria a que tem mais destaque. A geometria de Euclides não apenas apresentou ferramentas matemáticas avançadas, como vem sendo utilizada até os dias atuais.

Lorenzato, educador brasileiro que é bastante conhecido por suas contribuições para o ensino de Matemática, principalmente na área da geometria. Ele destaca a importância da geometria, especialmente o desenho geométrico, em suas propostas pedagógicas. Eles são

vistos como uma importante ferramenta para o desenvolvimento do pensamento lógico dos estudantes. Em resumo, a visão de Sérgio Lorenzato destaca a geometria e o desenho geométrico como elementos fundamentais para o ensino de Matemática, promovendo não apenas a compreensão conceitual, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas, criativas e sua aplicação prática na vida dos estudantes.

Machado. Rosilene Beatriz Machado, é professora da UFSC no departamento de metodologia de ensino (CED/MEN) atuando no curso de Licenciatura em matemática. Na sua dissertação de mestrado, ela vem falar sobre a história do desenho geométrico com base no âmbito do seu ensino, ela aponta para a possibilidade de se pensar, no presente, novos olhares para a disciplina de desenho, analisando quais os motivos que levaram a sua extinção.

Cada um em sua área de atuação compartilha um desejo que é comum a todos: a importância do ensino de geometria com o uso do desenho geométrico. Suas ideias têm influenciado positivamente a promoção do pensamento lógico, a capacidade de solucionar problemas e o desenvolvimento das habilidades visuais e espaciais em estudantes de diferentes níveis educacionais.

2.1 A SIGNIFICÂNCIA DA GEOMETRIA NO ESTUDO DA MATEMÁTICA

A geometria é tida como um dos conhecimentos de Matemática mais difundidos no início das grandes civilizações, uma vez que diversos povos, dentre eles os mesopotâmicos, os babilônios e os egípcios, já usavam conhecimentos geométricos, mesmo que de maneira prática, em áreas como agricultura, engenharia e arquitetura, sendo esta, hoje em dia, capaz de ser apresentada em uma quantidade abundante de aplicações no cotidiano, como percepção de padrões e formas.

Porém, há de ressaltar que foi a partir de aproximadamente 600 a.C. que *Tales de Mileto*¹ começou a desenvolver a chamada *geometria demonstrativa*, que culminou, por volta de 300 a.C. na obra *Os Elementos*, de *Euclides* (c. 300 a.C.).

O livro *Os Elementos*, é uma obra fundamental na história da Matemática, especialmente na área da geometria. Publicado por volta de 300 a.C., é um tratado completo que estabelece as bases da geometria euclidiana, distribuídos em seus treze livros.

¹ Tales de Mileto: viveu por volta do ano 600 a.C., é normalmente considerado o pai da geometria grega.

De maneira geral, a obra busca axiomatizar e formalizar o que hoje é denominada *geometria euclidiana*, baseando-se em axiomas² e postulados³. Sua importância significativa na história da matemática é notável, desempenhando um papel crucial na fundamentação e no desenvolvimento da geometria.

Para tanto, os postulados e teoremas ⁴desenvolvidos por Euclides ainda são estudados e aplicados atualmente, destacando a atemporalidade e relevância de suas contribuições.

Ao analisá-lo, há de se perceber que a obra não trata apenas de conteúdos que se referem à geometria. Alguns dos livros que a compõem também abordam assuntos relacionados à teoria dos números, à álgebra e entre outras áreas do conhecimento.

O livro I é composto por 48 proposições que se distribuem em três grupos, referindo-se, respectivamente, às propriedades dos triângulos, teoria das retas paralelas e o teorema de Pitágoras; o livro II é composto por 14 proposições que lidam com transformação de áreas e com a álgebra geométrica da escola pitagórica; o livro III contém 39 proposições, abordando os teoremas sobre círculos, cordas, secantes, tangentes e medidas de ângulos; o livro IV, discute a construção com régua e compasso de polígonos regulares, bem como a inserção e a circunscrição desses polígonos em um círculo dado; o livro V contém a teoria das proporções eudoxianas (*Eudoxo*, 390 a.C. – 338 a.C.); referente ao livro VI, este contém os teoremas fundamentais da semelhança de triângulos, proporções e similaridades entre polígonos; os livros VII a IX contém no total 102 proposições, que tratam da teoria elementar dos números; o livro X focaliza os irracionais, tratando-se da medida de comprimento de segmentos de retas incomensuráveis; do livro XI ao XIII, é apresentada a geometria sólida, isto é, a geometria espacial ou tridimensional. Nesses livros, as construções geométricas são apresentadas juntamente com a teoria, aprimoram a compreensão e enfatizam a importância da geometria no desenvolvimento da matemática.

Pouco se sabe sobre a vida de Euclides e de como era a sua personalidade, e apesar de ser autor de pelo menos dez trabalhos, sua fama repousa principalmente sobre seus *Elementos*. Ainda assim, suas enormes contribuições mostram o quão fundamental foi/é a geometria para o desenvolvimento humano, presente desde o início das civilizações humanas até os dias atuais

² Axioma: premissa considerada verdadeira sem a necessidade de demonstração, também denominada postulado.

³ O que se considera como fato reconhecido e ponto de partida, implícito ou explícito, de uma argumentação; premissa.

⁴ Teorema é uma afirmação que pode ser provada como verdadeira, por meio de outras afirmações já demonstradas.

em diversos campos sociais e morais, tais como na arquitetura, engenharia, cartografia, ciências da computação, linguagens, navegação entre outras.

Há de ressaltar que se engana quem pensa que a geometria se restringe ao estudo de figuras, uma vez que temos a presença abundante das geometrias nas linguagens de comunicação assim como na construção de softwares e sistemas de numeração dos mais variados tipos.

Na Matemática não é diferente. Uma das principais habilidades para o convívio em sociedade é o raciocínio lógico-dedutivo: nos deparamos constantemente com problemas que exigem de nossa capacidade, por muitas vezes individual, solucionar de forma suficientemente adequada diversas situações.

Nesse sentido, sendo a geometria um ramo da matemática que investiga, dentre outras coisas, a generalização e abstração das formas através de métodos matemáticos, há de se considerar, portanto, a natureza intrínseca e interligada dessas duas áreas.

Ao longo dos séculos a geometria tem proporcionado contribuições importantes, onde destaca-se atualmente:

- Geometria Computacional: algoritmos geométricos são essenciais para resolver problemas práticos, como design de jogos, simulações físicas e reconhecimento de padrões em imagens;
- Geometria Fractal: trouxe uma compreensão inovadora da complexidade na natureza ao analisar estruturas chamadas de fractais;
- Geometria Algébrica: estabelece uma ponte entre a álgebra e geometria, abrangendo desde a teoria dos números até a descrição de variedades algébricas em geometria diferencial;
- Geometria Diferencial e Topologia: desempenham papéis cruciais em áreas como física teórica e ciência de dados, abordando conceitos abstratos e fornecendo ferramentas poderosas para entender a geometria em contextos mais amplos e complexos.

A presença da geometria permeia a vida de todos os cidadãos. Constantemente, utilizamos conceitos geométricos em nossas atividades diárias. O estudo da geometria é essencial para o desenvolvimento completo do indivíduo, uma vez que contribui para a compreensão do mundo que nos cerca, fomenta o esclarecer lógico e aprimora nossa compreensão de outras áreas do conhecimento. Isso ocorre devido à relevância da geometria nas experiências cotidianas das pessoas.

Segundo Lorenzato (1995) isso não é diferente, ele afirma que:

[...] para justificar a necessidade de se ter a Geometria na escola, bastaria o argumento de que sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. (LORENZATO, SEEM, ano III, n. 4, 1995, p - 3 – 13.)

Com isso, vê-se a importância de se estudar geometria na escola, uma vez que o seu conhecimento vai além dos muros desta, proporcionando ao estudante o estabelecimento de relações entre o concreto e o abstrato, além de relações diretas com situações do cotidiano.

A significância da Geometria no estudo da Matemática é evidente tanto no passado quanto nos dias de hoje. Desde os postulados de Euclides até as geometrias posteriormente construídas. Dessa forma, o desenvolvimento contínuo da geometria reflete a natureza dinâmica e evolutiva da matemática, sempre em busca de novas maneiras de entender e descrever o universo que nos rodeia.

Em resumo, a geometria é uma parte crucial da matemática que fornece as ferramentas e conceitos necessários para compreender e descrever o mundo ao nosso redor. Ela tem aplicações práticas em muitos campos e é fundamental para o desenvolvimento do pensamento lógico e da resolução de problemas.

2.2 A NEGLIGÊNCIA AOS OBJETOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA

Em pesquisa referente ao estudo de geometria em sala de aula do ensino fundamental ao ensino médio, perguntas como: o que é um ângulo reto? O que são quadriláteros? E dentre outras, mostram e verificam atualmente o desconhecimento dos alunos, tanto dos aspectos conceituais com suas teorias e propriedades inerentes a objetos como estes, como das construções das suas possíveis representações, no papel, no caderno, na lousa ou em um software.

A geometria, muitas vezes, enfrenta um constante desmerecimento nas práticas escolares de ensino. Tamanha marginalização pode ter várias causas, desde a ênfase excessiva em outras áreas da matemática até abordagens de ensino desmotivadoras.

Uma das razões para a diminuição do ensino de geometria deve-se ao destaque desproporcional em áreas como álgebra e aritmética. Essa abordagem desequilibrada pode levar os estudantes a subestimar a importância da geometria e a percebê-la como menos relevante

para sua formação acadêmica.

Segundo Lorenzato (1995), na maioria das vezes a Geometria tem seu conteúdo como último a ser ensinado, uma vez que Álgebra e Aritmética são exaustivamente trabalhadas, enquanto a Geometria pouco ou muitas vezes nem mesmo é estudada no ensino fundamental (ou ainda no ensino médio).

Além disso, métodos descontextualizados, que não conectam a geometria com situações do mundo real ou outras disciplinas, podem fazer com que os estudantes vejam a geometria como algo desconectado de suas vidas, ou até mesmo, sem valor no mundo real.

Outrossim, infelizmente, para a grande maioria dos alunos, qualquer livro que envolva matemática, em especial a parte referente a geometria, é usado única e exclusivamente como uma fonte de exercícios para serem resolvidos, de modo que trabalhar estas questões para além da superficialidade do que o livro-texto aborda, suas contribuições, debates e pesquisa muitas vezes é deixado de lado, somado apenas a mais um conteúdo a cair na prova ao término do bimestre.

Leme da Silva e Valente (2014) fazem observações sobre o uso dos objetos matemáticos para a aprendizagem da Geometria, como forma de se ter um ensino mais prático e intuitivo por parte dos estudantes, tudo isso ao analisarem nas primeiras décadas republicanas um modelo de organização escolar criados por grupos paulistas.

É possível pensar que a presença das construções geométricas, em alguma medida, representa uma forma de apropriar-se das orientações de que o ensino deva ser prático. E, desse modo, praticar a geometria levaria à conclusão da necessidade de utilização de instrumentos na construção de figuras. (LEME DA SILVA; VALENTE, 2014, p. 64).

A utilização de objetos específicos no ensino da matemática, como a régua e o compasso, desempenha um papel fundamental na melhoria da compreensão, seja na parte prática, seja nas habilidades e nas experiências dos alunos. É importante que os professores façam a utilização desses objetos em seu processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que haja um equilíbrio entre tecnologias e métodos tradicionais.

A falta de utilização desses objetos de ensino de Matemática, se dá muitas vezes pelo fato de que os próprios professores não sabem como utilizá-los e outros nem querem ensiná-los, como afirma Lorenzato (1995):

[...] São inúmeras as causas, porém, duas delas estão atuando forte e diretamente em sala de aula: a primeira é que muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para realizações de suas práticas pedagógicas. [...] A segunda

causa da omissão geométrica deve-se à exagerada importância que, entre nós, desempenha o livro didático, quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho a que estão submetidos. E como a Geometria neles aparece? Infelizmente em muitos deles a Geometria é apresentada apenas como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, desligado de quaisquer aplicações ou explicações de natureza histórica ou lógica; noutros a Geometria é reduzida a meia dúzia de fórmulas banais do mundo físico. (LORENZATO, SEEM, ano III, n. 4, 1995, p. 3 – 13.)

Nesse contexto, o desafio de tornar a geometria mais acessível e envolvente é evidente em muitas salas de aula. A falta de recursos visuais e materiais manipulativos pode fazer com que os conceitos geométricos se tornem abstratos e difíceis de compreender. A geometria, que envolve naturalmente a visualização e a manipulação de formas e figuras, muitas vezes é apresentada de maneira estática e desinteressante, afastando os estudantes.

Em muitos currículos, o tempo dedicado à matemática é limitado, o que pode levar os professores a priorizar outros tópicos, deixando a geometria de lado. Fazendo com que a parte que é ensinada dê mais ênfase na compreensão dos conceitos e na aplicação de teoremas do que na realização de construções manuais de figuras, dessa forma a abordagem se torna mais teórica e analítica.

No entanto, é crucial ressaltar que o uso de régua e compasso mantém valor educacional. As construções geométricas manuais aprimoram a compreensão dos conceitos geométricos, estimulam o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico e cultivam uma apreciação pela precisão e visualização entre os alunos.

Reverter o desmerecimento da geometria requer uma abordagem integrada no ensino de matemática. Os educadores precisam considerar e comunicar a importância da geometria na formação holística dos estudantes, destacando suas aplicações práticas e conexões com outras disciplinas.

Em última análise, é crucial refletir sobre o valor intrínseco da geometria no desenvolvimento cognitivo e na preparação para desafios do mundo real. Resgatar a importância de seu ensino é essencial para que seja proporcionada uma educação matemática completa e significativa.

2.3 TRAÇOS QUE SE PERDERAM NO PAPEL: CARÊNCIAS DA GEOMETRIA PARA COM A ARTE DE DESENHAR

O ensino de geometria é uma parte fundamental da aprendizagem de Matemática, para o desenvolvimento do raciocínio lógico e resolução de problemas que serão de grande valia

para a vida cotidiana e profissional. Por outro lado, uma questão que surge é a carência do ensino de desenho geométrico nas aulas de geometria.

A ausência do ensino do desenho geométrico pode ser atribuída a diversas razões, e sua relevância pode variar dependendo do currículo e do contexto educacional. Entre essas razões, destacam-se a pressão por cobrir uma grande quantidade de conteúdo em um curto período, a excessiva ênfase ao uso de tecnologias, priorização de conceitos teóricos e restrições de recursos.

O desafio de integrar o desenho geométrico nas aulas de geometria requer uma mudança de perspectiva no ensino e no reconhecimento do valor intrínseco dessa prática. Mudanças no currículo estão afetando cada vez mais o ensino do desenho geométrico nas escolas. Algumas escolas estão preferindo dar ênfase em outras áreas matemáticas, como a álgebra e aritmética, deixando a geometria juntamente com o desenho geométrico de lado, ou quando é abordada, é de forma simplificada.

Segundo LORENZATO (1995), tem-se que:

No entanto, a caótica situação do ensino da Geometria possui outras causas que embora mais distantes da sala de aula, não são menos maléficas que as duas anteriores. Uma delas é o currículo (entendido diminutivamente como conjunto de disciplinas): nos nossos cursos de formação de professores, que possibilitam ao seu término o ensino da Matemática ou Didática da Matemática (Licenciatura em Ciências, em Matemática, em Pedagogia e Formação para o Magistério), a Geometria Possui uma fragilíssima posição, quando consta. Ora, como ninguém pode ensinar bem aquilo que não conhece, está aí mais uma razão para o atual esquecimento geométrico. (LORENZATO, 1995, p. 4)

Nesse sentido, MARMO e MARMO (1995), afirmam que:

Sendo a escola um centro de formação de indivíduos aptos a exercer a sua cidadania, dotados de juízo crítico, capazes de expressar com clareza suas ideias e de compreender os principais problemas que afligem a sociedade atual, não há dúvidas de que se torna necessário aos estudantes dominar três tipos de linguagem: verbal, simbólica e gráfica. A linguagem gráfica tem sido relegada a um plano secundário abrindo uma lacuna na formação dos alunos (MARMO e MARMO, 1995, v.2, p.6).

A carência do desenho geométrico nas aulas de Geometria é uma lacuna significativa que impacta a compreensão dos estudantes em relação aos conceitos fundamentais dessa disciplina. O desenho geométrico, que envolve a representação visual de formas, figuras e relações espaciais, desempenha um papel crucial no desenvolvimento da capacidade de visualização e na aplicação prática dos conceitos geométricos. No entanto, muitas vezes, nas salas de aula, esse elemento essencial é ignorado, resultando em uma compreensão superficial

e descontextualizada da geometria.

Nacarato e Passos (2003) defendem a ideia de que, em diversos estados brasileiros, as propostas curriculares, nos primeiros anos de Educação Básica, o ensino da Geometria deve ser de caráter experimental, ou seja, de conceitos primários. Segundo os autores, há importantes conceitos e elementos que são fundamentais ao entendimento e formulação desses conhecimentos de geometria, porém, são negligenciados.

Um dos benefícios do desenho geométrico desde as primeiras séries da Educação Básica, diz respeito a sua capacidade de proporcionar uma representação visual e tangível dos conceitos abstratos. É por meio do desenho técnico que os estudantes podem visualizar e explorar propriedades geométricas, relações espaciais e transformações no plano e no espaço, tornando a construção de conceitos mais acessíveis. Essa abordagem não apenas facilita a compreensão como também estimula o pensamento crítico e a resolução de problemas.

Como notado por Machado (2012), as práticas de desenho, no curso de Licenciatura em Matemática, são ferramentas não prestigiadas, quase que renegadas, mesmo que indissociáveis da Geometria. Tanto que não são trabalhadas nas disciplinas de Geometria, como a de Geometria Euclidiana, e enquanto disciplinas independentes, em muitos casos não são sequer ministradas por professores da área. Daí, conclui: “A bem da verdade, nem parecia constituir parte integrante da Matemática.” (MACHADO, 2012, p.24).

A ausência do desenho geométrico nas aulas de geometria prejudica o desenvolvimento das habilidades de pensamento espacial, essenciais em várias profissões. Além do mais, a desconexão entre a teoria matemática e sua aplicação prática, afeta negativamente a preparação dos alunos para carreiras técnicas, como engenharia, arquitetura e design. Marmo e Marmo (1995) vem afirmar isso dizendo que:

O Desenho estabelece um canal de comunicação universal para a transformação da linguagem gráfica. É disciplina que permite ao estudante tirar uma série muito grande de conclusões a partir de um mínimo de informações, liberando a criatividade. Interliga as demais disciplinas ajudando a compreensão de desenhos em geral e a resolução de questões de natureza prática do cotidiano. O Desenho concretiza os conhecimentos teóricos da Geometria, fortalecendo o ensino desta importante matéria. (MARMO e MARMO, 1995, v.2, p.6).

É crucial reconhecer a importância do desenho geométrico no desenvolvimento dos alunos e garantir que ele ocupe seu devido lugar no ensino de Matemática, preparando os estudantes para uma vida bem-sucedida e prática em suas vidas profissionais e acadêmicas.

Para superar a carência do desenho geométrico nas aulas de geometria, é essencial incorporar métodos de ensino que promovam a prática do desenho como uma ferramenta

educacional eficaz. Faz-se necessário o uso de materiais manipuláveis, tais como régua e compasso, de modo que os mesmos, através de sua manipulação, possam oferecer oportunidades para os estudantes desenvolverem suas habilidades visuais e aprofundarem sua compreensão dos conceitos geométricos.

2.4 DO PAPEL AO MUNDO REAL: COMO O DESENHO GEOMÉTRICO PODE MOLDAR NOSSO ENTENDIMENTO DA GEOMETRIA

Com base no que fora apresentado em páginas anteriores, há de se perceber que a geometria é uma área da matemática que vai além de meras representações de figuras e formas. Ela é a arte de explorar o espaço, as formas, desvendando suas propriedades e aplicações.

Nesse mundo das formas e dos ângulos, encontra-se uma ferramenta que desempenha um papel importantíssimo: o desenho geométrico. Leme da Silva (2021), afirma que desde os primórdios, a geometria e o desenho geométrico têm um papel importante para a educação:

Desde o seu nascimento, a geometria da escola de primeiras letras se dizia prática. Nos argumentos, havia os que defendiam uma geometria gráfica, de construções com compasso e régua das figuras de maneira simples, consideradas elementares. Justificava-se a sua necessidade tanto para compreender as artes, assim como para preparar para o ofício de pedreiro ou carpinteiro. (LEME DA SILVA, 2021, p. 20)

O desenho geométrico permite que os alunos consigam ver conceitos da geometria de maneira clara e precisa. Por meio de figuras gráficas os estudantes podem entender conceitos como ponto, reta, segmento de reta, retas paralelas, retas perpendiculares, mediatrizes, bissetrizes, entre outras. Isso ajuda a tornar conceitos geométricos mais acessíveis e de fácil visualização e compreensão.

Em relação à geometria e o desenho geométrico andarem lado a lado, ZUIN (2001) afirma que:

Em nenhum momento, para os geômetras gregos, as construções geométricas poderiam se divorciar da teoria – as construções geométricas estão estreitamente ligadas à teoria da geometria plana, muito antes de Euclides. (ZUIN, 2001, p. 19)

Percebe-se que o desenho geométrico tem uma relação direta com a teoria geométrica e sua aplicação prática, permitindo aos alunos visualizarem como os princípios geométricos são aplicados em outras áreas do conhecimento como arquitetura, engenharia, design gráfico e arte. Logo, há de se analisar a seguinte questão: qual é a importância de se estudar construções geométricas na Matemática? Essa é uma pergunta que muitos alunos e professores de

matemática fazem. Com o objetivo de esclarecer a relevância do estudo das construções geométricas ZUIN (2001) vem mencionar José Carlos Putnoki (1991) que apresenta duas questões de grande importância: Para que serve o desenho geométrico e para quem serve o desenho geométrico, respondendo que:

O Desenho Geométrico é classificado como desenho resolutivo, pois através dele, determinam-se respostas precisas para problemas de natureza prática ou teórica [contribuindo para] ... impedir o estudante a aperfeiçoar seu raciocínio lógico, a desenvolver sua criatividade e a aguçar seu senso de organização.

A resolução de um problema de construção geométrica, de um modo geral, compreende duas etapas: A pesquisa das propriedades e da sequência de operações que possibilitam realizar a construção; a execução da construção pedida, servindo-se dos instrumentos de desenho.

[...] na primeira etapa lidamos, de forma teórica, com os elementos da Geometria, exigindo-se do estudante muito empenho. O estudo do desenho, nesta fase, dará oportunidade de desenvolver o raciocínio lógico-dedutivo, além de despertar a criatividade.

Independentemente da área a que vá se dedicar futuramente como profissional, o estudante terá aí um elemento fundamental na sua formação.

Na segunda etapa, quando se manuseiam os instrumentos, desenvolve-se grandemente o sentido de organização; com frequência, o estudante então experimenta a sensação de realização, ao ver se concretizarem, no papel, as ideias que possibilitaram a construção. Especificamente os que pretendem orientar seus estudos para as áreas de engenharia ou arquitetura, terão no Desenho Geométrico o instrumento necessário ao Desenho Projetivo, que, por sua vez, será muito utilizado nessas profissões.” (PUTNOKI,1991, v.1.p..8-9, apud ZUIN,2001, p. 19-20).

Vê-se, pois, que o desenho geométrico desempenha um papel fundamental na formação e aprimoramento do nosso entendimento da geometria, moldando a maneira como percebemos e interagimos com conceitos especiais e relacionamentos geométricos.

O ato de desenhar figuras geométricas e representar objetos tridimensionais em duas dimensões ajuda a desenvolver nossa capacidade de visualização espacial. Além disso, ao desenhar figuras geométricas, somos desafiados a considerar suas propriedades e relacionamentos, isto é, observar como linhas e ângulos interagem e ajudam a internalizar conceitos como paralelismo, perpendicularismo e simetria.

Ao enfrentar determinado problema em relação à Matemática, o ato de esboçar uma representação visual muitas vezes ilumina estratégias de resolução, sendo o desenho, uma espécie de cálculo visual que auxilia na compreensão e na formulação de estratégias para

resolver problemas geométricos complexos.

De acordo com Trinchão (2008) presenciamos uma realidade de todo modo conflitante, onde “a ilusão ou crença de que os softwares e computadores solucionarão os problemas de composição, decomposição e usos da forma com criatividade e inovação, em tempos de realidade de um mercado competitivo” (p.46).

De fato, a nova geração de engenheiros, arquitetos, design gráficos, por exemplo, sabem muito bem como utilizar as ferramentas eletrônicas de desenho, e são inegáveis as diversas potencialidades dos softwares atualmente. Mas, será que a linguagem gráfica do desenho não vai ser importante na formação desses profissionais, de modo, que eles consigam utilizá-la nos programas computacionais?

Vê-se, que:

Os instrumentos de Desenho mudaram com os avanços tecnológicos, do lápis ao mouse, da prancheta à tela do computador. Com isso, as técnicas também mudaram, mas não diminuíram a necessidade de se ter, cada vez mais, consciência da importância do domínio dos códigos e procedimentos da Linguagem de Desenho para a racionalização de processos de modernização atual. (Ibidem, p. 46)

O desenho geométrico desempenha um papel importantíssimo no ensino da geometria, melhorando a criatividade, auxiliando na resolução de problemas, compreensão de conceitos e estabelecendo relações entre a teoria e a prática.

Ao se envolverem, os estudantes e entusiastas da matemática podem desenvolver uma compreensão mais profunda e rigorosa da geometria e de suas aplicações em diversos campos.

A inclusão do desenho geométrico nas aulas de geometria é uma estratégia eficaz para tornar o conteúdo mais envolvente e atrativo para o aluno, preparando-o para os futuros desafios da vida profissional e acadêmica.

3. ENLACES

3.1 TIPO DE PESQUISA

A metodologia é de cunho qualitativo, mais voltada para o campo da pesquisa-ação é uma abordagem de pesquisa que combina a ação com a prática, identificando o problema ou desafio prático que precisa ser abordado. Para Brandão e Streck (2006) tem que haver um entrelaçamento na construção da vida e dos conhecimentos que o cercam:

Uma pesquisa que é também uma pedagogia que entrelaça atores-autores e que é um aprendizado no qual, mesmo quando haja diferenças essenciais de saberes, todos aprendem uns com os outros e através dos outros. (p.13)

No que diz respeito à abordagem, a pesquisa pode ser categorizada em qualitativa. Essa abordagem tem como principal objetivo aprofundar a compreensão da dinâmica interna de grupos, instituições e atores, explorando valores culturais e representações relacionadas à sua história e a tópicos específicos. Além disso, ela se concentra na análise das interações entre indivíduos, instituições e movimentos sociais, bem como nos processos históricos, sociais e na implementação de políticas públicas e sociais. (Minayo, 2007).

Segundo Godoy (1995), os estudos qualitativos têm como preocupação central a investigação e análise do mundo empírico em seu ambiente natural. Essa abordagem enfatiza o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação de estudo. Para esses pesquisadores, a compreensão mais completa de um fenômeno ocorre no contexto em que ele se desenrola, integrando-se a ele. Nesse sentido, o pesquisador é encorajado a utilizar a própria pessoa como o instrumento mais confiável para observar, selecionar, analisar e interpretar os dados coletados.

Na pesquisa qualitativa, o foco do pesquisador não está na busca por representação numérica do grupo estudado, mas sim em aprofundar a compreensão de um grupo social, instituição, trajetória, organização, entre outros aspectos. Os pesquisadores que adotam uma abordagem qualitativa rejeitam a suposição de que um único modelo de pesquisa, baseado no método das ciências naturais, seja adequado para todas as disciplinas acadêmicas. (Goldenberg, 1999).

3.2 CAMPO DA PESQUISA

A pesquisa ocorreu na Escola Estadual e Médio Reitor Edvaldo do Ó, localizada na cidade de Campina Grande no estado da Paraíba. A escola funciona em três turnos e tem aproximadamente cerca de 423 alunos matriculados, com turmas de fundamental e médio.

A escola funciona há mais de 10 anos e é bem-vista pela comunidade em que está inserida. Ela goza de uma estrutura bem conservada com ambiente amplo e acolhedor.

A escolha dessa escola como campo de pesquisa fundamenta-se no fato de ser o local onde a pesquisadora reside, cursando Licenciatura em Matemática e atuando como docente na disciplina de Matemática para a turma do terceiro ano do ensino médio. A residência pedagógica emerge como uma oportunidade para a construção de profissionais mais capacitados, reflexivos e comprometidos com a educação. Essa proximidade permite à pesquisadora uma familiaridade direta com as dificuldades enfrentadas pelos alunos nessa disciplina. O objetivo é proporcionar a esses estudantes experiências e atividades significativas e diversificadas, oferecendo-lhes a oportunidade de participar ativamente no processo de ensino e aprendizagem.

A seleção dessa turma ocorreu com o propósito de investigar se, ao longo de todo o período educacional, esses alunos vivenciaram alguma experiência relacionada ao desenho geométrico e de resgatar alguns conceitos de geometria por meio de sua aplicação.

3.3 A TURMA

A turma na qual foi aplicada a pesquisa foi a do terceiro ano do ensino médio regular, composta por 36 alunos matriculados, com média de idade entre 17 e 18 anos, do turno da manhã. Desses, em média, 22 eram frequentadores regulares. Entre esses alunos, destaca-se que um não possui habilidade de leitura e escrita, e a maioria enfrenta dificuldades com as quatro operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão).

A seleção dessa turma ocorreu com o objetivo de investigar se, ao longo de todo o período educacional, esses alunos vivenciaram alguma experiência relacionada ao desenho geométrico. Além disso, busca resgatar alguns conceitos de geometria por meio de sua aplicação, a fim de compreender a influência dessas experiências na formação desses estudantes.

3.4 TRABALHANDO DESENHO GEOMÉTRICO NOS CONTEÚDOS DE GEOMETRIA

O desenho geométrico e a geometria estão intrinsecamente relacionados, e a abordagem conjunta desses elementos pode trazer benefícios ao processo de aprendizagem dos alunos.

Liblik e Pinheiro (1996), através de uma pesquisa realizada no Paraná, ressaltam a importância do ensino da Geometria para o desenvolvimento cognitivo do aluno e da presença do Desenho Geométrico no currículo como elemento indispensável à concretização do aprendizado de Geometria.

Portanto, essa oficina busca envolver representações visuais de conceitos matemáticos com a utilização do desenho geométrico utilizando ferramentas como régua e compasso. Ao integrar o desenho geométrico com a geometria, os alunos têm a oportunidade de aplicar na prática os conceitos teóricos aprendidos em sala de aula. Isso fornece uma abordagem mais tangível e concreta, permitindo que os estudantes visualizem e manipulem formas geométricas, explorando relações, propriedades e transformações.

Além disso, a integração do desenho geométrico pode contribuir para tornar as aulas mais dinâmicas, incentivando a participação ativa dos alunos e estimulando a criatividade na exploração de conceitos geométricos. Essa abordagem, portanto, representa uma estratégia pedagógica valiosa para enriquecer o ensino da geometria e promover uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos matemáticos.

3.5 A METODOLOGIA EM SALA DE AULA

A oficina “Trabalhando Desenho Geométrico junto com a Geometria” foi implementada na sala de aula do terceiro ano do ensino médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Reitor Edvaldo do Ó, conforme previamente mencionado. Realizou-se um estudo de pesquisa qualitativa sobre o ensino de desenho geométrico em conjunto com a geometria, com objetivo de investigar as relações entre os processos de construção no desenho geométrico e a produção de conhecimentos conceituais em geometria.

Os tópicos abordados incluíram os materiais utilizados nas construções geométricas, como régua, compasso e transferidor, além de conceitos como ponto e reta, segmentos de reta, retas perpendiculares, retas paralelas e mediatriz.

Para iniciar o desenvolvimento do trabalho, foi aplicada uma avaliação diagnóstica (atividade 1, que está no APÊNDICE A) na primeira aula da oficina, com duração de cinquenta minutos, a fim de avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre os tópicos que seriam abordados.

Na segunda aula, os tópicos foram apresentados de maneira expositiva, utilizando slides na televisão. Posteriormente, com as instruções dadas, os alunos foram divididos em trios, cada trio recebendo uma régua e um compasso, visto que não havia compassos suficientes para todos (os compassos e régua foram fornecidos pela professora). Durante essa etapa, foram realizadas construções geométricas de retas perpendiculares, retas paralelas e mediatriz.

Na última aula, realizou-se uma sondagem para avaliar a compreensão dos alunos em relação à aula anterior. O conjunto de atividades proporcionou uma abordagem prática e interativa, visando consolidar o entendimento dos conceitos abordados durante a oficina.

3.6 AS AULAS

Encontro 01:

No primeiro encontro, primeiramente apresentamos a pesquisa para os alunos e explicamos o que iria realizar durante esses três encontros. A aula teve uma duração de 50 minutos, durante a qual foi distribuída uma avaliação diagnóstica para cada aluno, para avaliar o nível de compreensão dos conceitos básicos de geometria. Apesar da presença de 25 alunos na sala, 18 deles demonstraram interesse, enquanto o restante ficaram distraído e desviando a atenção dos colegas que estavam engajados na atividade.

Encontro 02:

Essa foi a primeira aula em que os alunos tiveram contato com os instrumentos de construção geométricas, como régua e compasso, o procedimento iniciou-se com a apresentação desses instrumentos, seguida pelos conceitos de ponto, reta e segmento de reta. Posteriormente, deu-se início à atividade, realizada em grupos compostos por três integrantes, com o objetivo de aprimorar o uso do compasso e relembrar conceitos fundamentais da geometria.

Dado que nenhum aluno possuía o compasso, foi providenciado esses instrumentos. A dinâmica da atividade envolveu a explicação por parte da professora, utilizando slides na

televisão, quando cada aluno, dentro do trio, executava a construção. Cada grupo dispunha de um conjunto de compasso e régua, compartilhados entre os integrantes, que se revezavam durante a atividade.

Os exercícios propostos foram os seguintes:

1. Dados uma reta r e um ponto P fora dessa reta, trace uma reta perpendicular a r que passe por P .
2. Dados uma reta r e um ponto P fora dessa reta, trace uma reta paralela a r que passe por P .
3. Trace a mediatriz do segmento de reta da figura (dava-se a figura).

A professora conduziu o processo passo a passo, explicando como cada construção deveria ser realizada. No entanto, os alunos enfrentaram consideráveis dificuldades, especialmente no manuseio do compasso. A professora precisou auxiliar cada grupo individualmente, mesmo com as instruções apresentadas, devido às dificuldades que persistiam.

Após a conclusão de cada exercício, realizou-se uma discussão sobre os conceitos abordados. Alguns alunos recordaram o significado de retas paralelas, perpendiculares e mediatriz, enquanto outros tentavam visualizar a construção e ofereciam características relacionadas. No entanto, alguns ainda encontravam desafios em compreender plenamente o que tinha sido trabalhado.

Encontro 03:

Nesse dia, como foi um dia subsequente ao Enem, muitos alunos não compareceram, e a aula foi reduzida devido à programação de revisão para o SAEB⁵ logo após o intervalo. Apesar dessas estatísticas, decidi aplicar o questionário. A aula teve duração de 50 minutos, durante os quais os alunos se dedicaram à resolução do questionário. Alguns resolveram as questões com facilidade, enquanto outros enfrentaram dificuldades, solicitando a intervenção da professora para esclarecimento e interpretação das questões.

⁵ O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica é um conjunto de sistemas de avaliação do ensino brasileiro, desenvolvido e gerenciado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, autarquia do Ministério da Educação e é baseado na Teoria da Resposta ao Item.

4. LACES E ENLACES

Descrição e análise das atividades aplicadas

As atividades que se encontram nos apêndices, foram elaboradas com base no livro de Construções Geométricas de Wagner (1993), adaptando-as para o nível do pensamento geométrico em que cada aluno se encontra, de acordo com a primeira atividade. Com essas atividades desejava-se analisar as principais dificuldades encontradas pelos estudantes no aprendizado do desenho geométrico na geometria e analisar a influência do desenho geométrico no desempenho dos alunos na geometria.

Essas atividades foram aplicadas em duas aulas semanais na disciplina de matemática, tendo duração de 45 minutos cada.

De acordo com o nível de pensamento geométrico dos alunos (analisados na atividade 1), foram elaboradas duas atividades, porém só uma foi aplicada. Por motivos diversos como eventos na escola, o tempo das atividades foram encurtados.

Atividade 01:

Essa atividade foi concebida com o propósito de avaliar as noções básicas de geometria e desenho geométrico dos alunos, especialmente em relação aos objetos de construções geométricas, como régua e compasso.

No primeiro exercício, visava-se explorar as noções de geometria dos alunos, solicitando a determinação de quatro pontos e quatro segmentos de reta ao visualizar uma imagem. Este exercício apresentou desafios, sendo que, dos 18 alunos que participaram da atividade 1, 6 optaram por deixar em branco o primeiro exercício. Dos 12 restantes, 11 demonstraram compreender o conceito de pontos, enquanto 1 aluno apresentou dificuldades. No que se refere à determinação de segmentos de reta, 8 alunos responderam corretamente, enquanto 4 confundiram segmento de reta com ponto.

No terceiro exercício, os alunos foram instruídos a observar figuras e indicar qual instrumento geométrico seria mais adequado para construir cada uma delas. Este exercício teve como objetivo avaliar se os alunos compreendiam a finalidade de cada instrumento geométrico. 3 alunos optaram por não responder essa questão, 5 indicaram nome da figura em vez do instrumento utilizado para construí-la, e 10 responderam corretamente, embora alguns tenham precisado da orientação da professora para identificar o compasso.

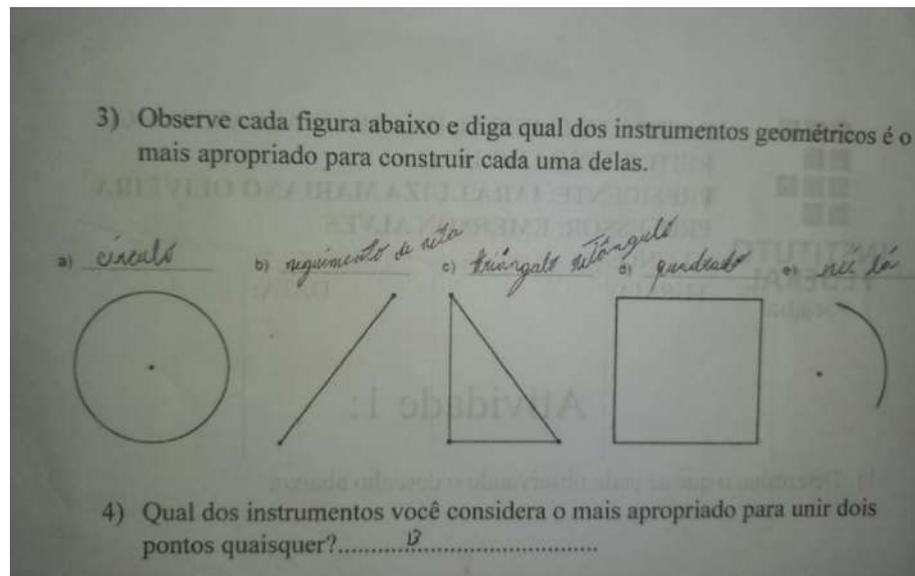
O quarto exercício questionava qual instrumento seria considerado mais apropriado para unir dois pontos quaisquer. 6 alunos optaram por não responder. Dentre as respostas fornecidas, mencionaram régua, compasso, transferidor e linha paralela.

Figura 2 - Aplicação da Atividade 1



Fonte: Autor

Figura 3 - Atividade 1, questão 3



Fonte: Autor

Atividade 02:

Nessa atividade, os alunos enfrentaram diversas dificuldades, principalmente porque alguns nunca tinham manuseado o compasso. Mesmo com as instruções apresentadas no slide, muitos ainda tinham dúvidas sobre onde posicionar a ponta seca do compasso ou como marcar os pontos corretamente.

O primeiro exercício propôs o seguinte desafio: “Dados uma reta r e um ponto P fora dessa reta, trace uma reta perpendicular a r que passe por P ”. Este exercício se revelou um dos mais complicados para os alunos, principalmente devido às dificuldades relacionadas ao compasso e à incerteza sobre como posicionar corretamente o instrumento. Essas questões levaram a um atraso significativo, consumindo cerca de 20 minutos de aula neste exercício específico, e requerendo uma intervenção direta da professora para orientar e esclarecer dúvidas.

O segundo que propunha: “Dados uma reta r e um ponto P fora dessa reta, trace uma reta paralela a r que passe por P ”. Ao contrário do primeiro, este exercício não apresentou tantas complicações em relação ao entendimento do passo a passo. No entanto, persistiram as dificuldades relacionadas ao uso do compasso.

O terceiro pedia que: “Trace a mediatriz do segmento de reta da figura (dava-se a figura)”. A grande maioria dos alunos conseguiu realizar esse exercício com tranquilidade, enquanto outros se limitaram a tentar replicar exatamente o que foi apresentado no slide.

Figura 4 - Passo a passo para a construção de mediatriz do segmento de reta

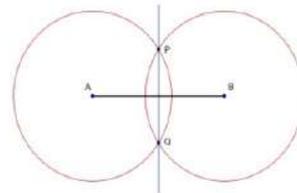
Mediatriz:

- 1) Trace a mediatriz do segmento de reta da figura.



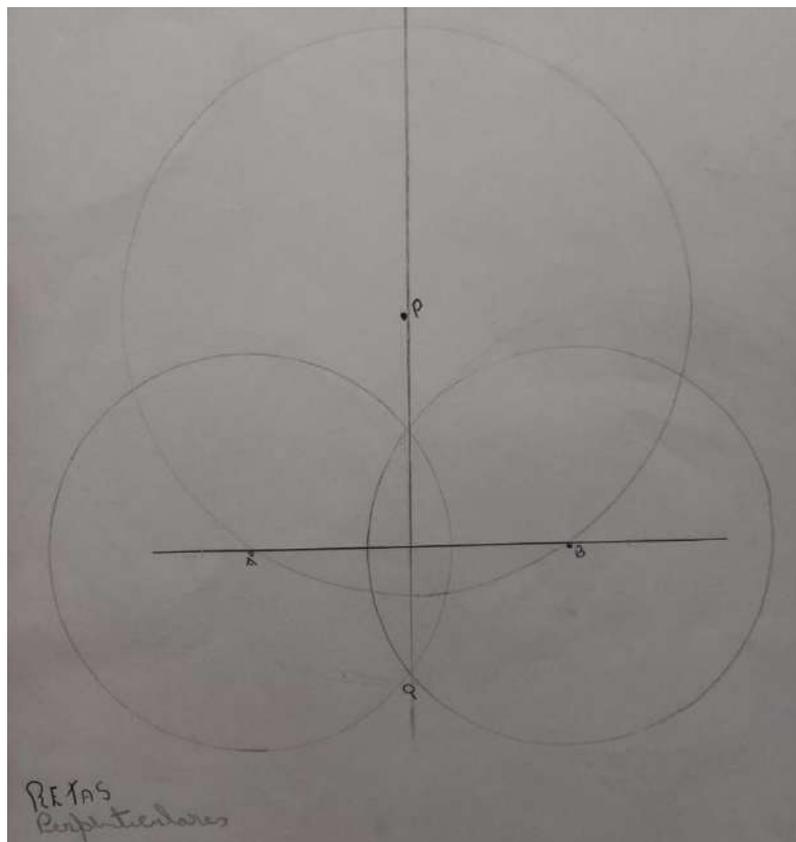
1º Passo: Trace duas circunferências com raios congruentes de modo que elas sejam secantes, uma com centro em A e a outra em B;

2º Passo: Marque os pontos P e Q na interseção das circunferências e trace a reta PQ.



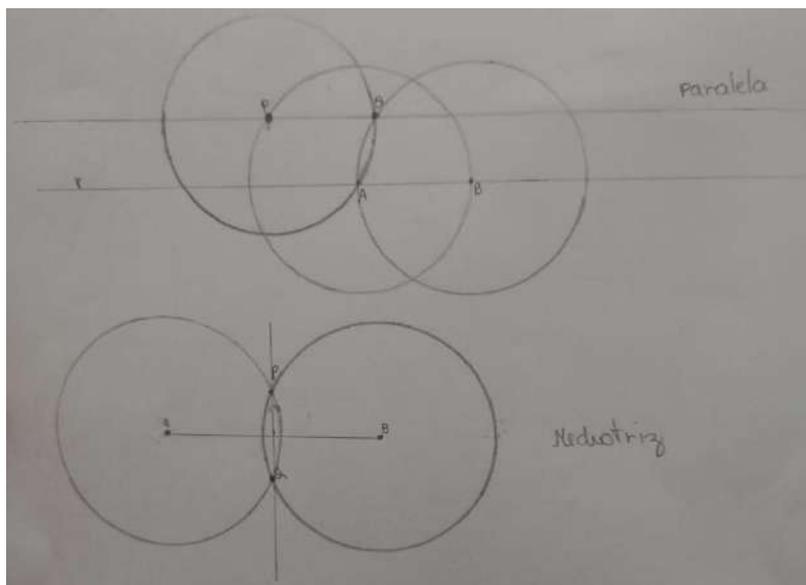
Fonte: Autor.

Figura 5 - Construção de retas perpendiculares feita por um aluno



Fonte: Autor.

Figura 6 - Construção de retas paralelas e mediatriz de um segmento de reta feito por um aluno



Fonte: Autor

Atividade 03:

Essa atividade teve como propósito realizar uma sondagem (APÊNDICE C) para avaliar a compreensão dos alunos em relação à aula anterior. A primeira questão questionava se os alunos já tinham tido contato com desenho geométrico antes das atividades realizadas anteriormente. Dos 10 alunos que responderam à atividade, todos afirmaram que já tinham experiência prévia com desenho geométrico.

Na segunda pergunta, os alunos foram indagados sobre qual atividade das realizadas eles mais gostaram e por quê. A maioria respondeu que apreciaram a construção de retas paralelas e mediatrizes, justificando seu agrado pelo uso do compasso e pela abordagem prática da aula.

A terceira pergunta investigava se os alunos consideravam as atividades relevantes para o aprendizado e por quê. Todos responderam afirmativamente, destacando a relevância das atividades para adquirir habilidades em desenho geométrico e o uso do compasso como um recurso valioso.

A quarta pergunta abordava se os alunos já tinham utilizados os instrumentos apresentados (régua e compasso) anteriormente. As respostas foram divididas, sendo que cinco alunos afirmaram ter utilizado apenas régua, enquanto os outros cinco tinham experiência com ambos. Analisando as atividades anteriores, percebe-se que o compasso era um instrumento menos familiar para muitos, sendo considerado algo novo.

Na quinta questão, os alunos foram questionados se acreditavam que o desenho geométrico é uma parte importante do currículo de Matemática e por quê. Embora todos concordassem com a importância do desenho, as justificativas variaram, abordando considerações como a relevância relativa à área específica do currículo ou a melhoria na ilustração dos conceitos matemáticos.

Na sexta questão, os alunos foram questionados sobre o que mais tinham gostado na aula, e todos responderam que foi a utilização das ferramentas de desenho, destacando especialmente o compasso, uma ferramenta que muitos não tinham utilizado anteriormente.

A sétima questão visava saber se eles tinham alguma sugestão específica para melhorar o ensino de desenho geométrico nas aulas de geometria ou para aprimorar as atividades. Dois alunos não responderam, quatro não tinham sugestões específicas, enquanto outros quatro expressaram o desejo de aulas mais práticas e focadas em desenho, priorizando o uso do compasso. Essas respostas evidenciam o impacto positivo da prática e da utilização direta de instrumentos na experiência de aprendizado dos alunos.

Em todas as atividades, fica evidente que a grande maioria dos alunos demonstrou interesse em realizá-las. O envolvimento notável dos estudantes foi motivado pela introdução de instrumentos de construção geométricas, representando uma quebra na monotonia dos métodos tradicionais baseados em cadernos e exercícios. O compasso, em particular, foi percebido como uma ferramenta facilitadora para as construções, embora o desafio do manuseio tenha sido notado, principalmente devido à falta de experiência prévia com o instrumento.

Corroborando com Liblik e Pinheiro, o desenho geométrico se tornou eficaz, desde o trabalho com o desenho com várias formas, até o desenho geométrico. O reconhecimento da importância dessas atividades surge da constatação de que as construções auxiliaram os alunos a descobrir e relembrar conceitos fundamentais, como retas perpendiculares, paralelas, ponto, reta e mediatrizes. No entanto, chama a atenção o fato de que essa percepção se consolidou principalmente após a intervenção da professora, indicando que, inicialmente, os alunos não estavam totalmente conscientes dos conceitos explorados.

É relevante observar que nem todos os alunos reagiram positivamente às atividades propostas. A baixa capacidade de raciocínio geométrico, a limitada coordenação motora para o manuseio dos instrumentos e o empenho reduzido nas atividades foram destacados como desafios enfrentados por alguns estudantes.

5. LACES, ENLACES E ENTRELAÇOS

Entre as várias áreas matemáticas, a Geometria destaca-se como a mais visível ao nosso redor, permeando a natureza, arte e diversas profissões. Ela possui uma longa história, sendo empregada pelas primeiras civilizações e, ainda hoje, é a parte da matemática que encontramos com mais frequência em nossa vida cotidiana.

Esse trabalho apresentou uma oficina de construções geométricas, com régua e compasso, que foi aplicada na turma do 3º Ano do ensino médio. Por meio de uma atividade inicial, foi verificado em qual condição de pensamento geométrico os alunos pesquisados estavam. As atividades foram elaboradas de acordo com a condição dos alunos, elas foram aplicadas com a utilização de régua e compasso, buscou-se trazer conceitos de retas paralelas, perpendiculares e mediatrizes, de forma dinâmica, com a participação direta dos alunos nas suas construções.

Os resultados provenientes da aplicação das atividades, ajustadas conforme a condição do pensamento geométrico de cada aluno e fazendo uso específico de instrumentos de construções geométricas, em particular régua e compasso, aliados a técnicas de desenho, permitem concluir que o objetivo do estudo foi atingido. O propósito central da pesquisa era investigar os fatores que relacionam os processos de construção no desenho geométrico à produção de conhecimento dos conceitos fundamentais da geometria.

Ao adaptar as atividades de acordo com a condição do pensamento geométrico individual, proporcionou-se um ambiente de aprendizado mais eficaz e personalizado. A escolha específica de instrumentos, como a régua e o compasso, contribuiu para a concretização dos objetivos do estudo, destacando a importância dessas ferramentas no processo de construção do conhecimento geométrico. A utilização de técnicas de desenho complementou eficazmente o processo, possibilitando uma abordagem mais abrangente e aplicada na investigação das relações entre o desenho geométrico e a compreensão dos conceitos geométricos.

O estudo não apenas cumpriu sua meta de analisar os fatores relacionados ao processo de construção no desenho geométrico, mas também ofereceu pensamentos valiosos sobre como adaptar métodos pedagógicos para melhor atender às necessidades e níveis de compreensão individuais dos alunos. Essa abordagem personalizada pode, por sua vez, informar práticas

educacionais mais eficazes no ensino da geometria, respeitando a diversidade de habilidades e estilos de aprendizagem presentes na sala de aula.

A inserção do desenho geométrico nas aulas de geometria é um campo que demanda mais atenção e aprofundamento, pois o presente estudo não esgotou o assunto. Podemos identificar diversas possibilidades para diferentes públicos, desde licenciados em formação até professores já atuantes e projetos em níveis mais avançados de pós-graduação.

Ao trabalhar com licenciandos, é essencial oferecer experiências práticas e teóricas que permitam a compreensão profunda dos conceitos de desenho geométrico. Integrar atividades práticas, como projetos de ensino, pode fornecer uma base sólida para sua futura prática docente. A reflexão constante sobre a importância pedagógica do desenho geométrico, juntamente com a utilização de tecnologias educacionais, oferece uma abordagem contemporânea e alinhada às necessidades da educação atual.

No caso de professores já formados, o foco pode ser na atualização de práticas pedagógicas e na introdução de metodologias inovadoras. Oficinas e cursos de formação continuada podem ser desenvolvidos para promover uma abordagem mais prática e contextualizada do desenho geométrico no ensino. Estratégias que integram a tecnologia ao processo de ensino, considerando o perfil dos alunos e as demandas da sociedade contemporânea, são elementos-chave.

Ao considerar um projeto em nível de pós-graduação, é possível aprofundar a pesquisa na interseção entre o desenho geométrico, práticas pedagógicas e teorias educacionais. A elaboração de um projeto poderia explorar a eficácia de abordagens específicas de ensino do desenho geométrico, analisando seu impacto no aprendizado dos alunos e fornecendo contribuições significativas para a área educacional.

Com o tempo, é fundamental adaptar as práticas pedagógicas e de pesquisa às mudanças nas necessidades educacionais e no cenário tecnológico. A incorporação contínua de feedback dos alunos, revisões regulares da metodologia e a exploração de novas tendências educacionais contribuem para um processo de melhoria contínua.

Dessa forma, é possível vislumbrar novas oportunidades para pesquisas futuras, as quais poderão se dedicar à investigação de diferentes aspectos e estratégias. A continuidade da pesquisa nesse tema específico pode contribuir para o desenvolvimento de abordagens pedagógicas mais eficazes, considerando a relevância do desenho geométrico no processo de ensino-aprendizagem da geometria.

6. REFERÊNCIAS

ÁVILA, P. de. Os Elementos de Euclides. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis SC, Março 2003.

EVES, H. Geometria: Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula. Tradução Higino H Domingues. São Paulo, Atual, 1997.

EUCLIDES. OS ELEMENTOS. Tradução e introdução de Irineu Bicudo. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

GALVÃO SPINILLO, A.; BARALDI PACHECO, A.; FERREIRA GOMES, J.; CAVALCANTI, L. O erro no processo de ensino-aprendizagem da matemática: errar é preciso?. Boletim GEPEM, [S. L.], Pernambuco, n. 64, 57 – 70, 2014.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas, v. 35, n. 2, p. 57 – 63, Março/Abril 1995.

GOLDENBERG, M. A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. Rio de Janeiro: Record, 1999.

GORODSKI, Claudio. Alguns aspectos do desenvolvimento da geometria. Humboldtbrasil. São Paulo: Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, volume 2, n.2, 61 – 77, 2002.

LEME DA SILVA. M.C.L., VALENTE, W. R (ORGS). A GEOMETRIA NOS PRIMEIROS ANOS ESCOLARES – História de perspectivas atuais, Papirus Editora, 1ª ed., 2014.

LEME AS SILVA. M. C. L., HISTÓRIA DO ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS ATUAIS E SEUS PARCEIROS: DESENHO, TRABALHOS MANUAIS E MEDIDAS. LF editorial. 1ª ed., 2021.

LIBLIK, Maria Petraitis. & PINHEIRO, Marta. Sobre a contribuição do ensino do desenho geométrico nas artes e na matemática: a importância da integração curricular. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 48, 1996, São Paulo. Anais... (CD Rom), São Paulo: PUC/SP, 1998.

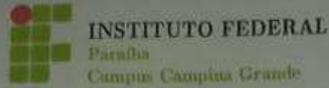
LORENZATO, Sérgio. Para Aprender Matemática. 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Matemática. A Educação Matemática em Revista, Campinas, SP, 1995.

MACHADO, R. B., ENTRE VIDA E MORTE: CENAS DE UM ENSINO DE DESENHO. Dissertação de Mestrado, Florianópolis: UFSC, 2012.

- MARMO, Carlos; MARMO, Nicolau. **Desenho Geométrico**. São Paulo: Scipione, volume 2, 1995.
- MINAYO, M. C. de S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 11. ed. São Paulo: HUCITEC, 2007. Citado na página 58.
- OLIVEIRA, Maken. Ensinando Geometria com régua e compasso, uma proposta para o 8º ano. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Goytacazes, RJ, 2015.
- PASSOS, Cármen; NACARATO, Adair. O ensino de geometria no ciclo de alfabetização: um olhar a partir da provinha Brasil. Revista Educ. Matem. Pesq., São Paulo, volume 16, n.4, 1147 – 1168, 2014.
- SILVA, Maria Célia. Histórias do ensino de geometria nos anos iniciais e seus parceiros: desenho, trabalhos manuais e medidas. 1ª ed. São Paulo: Livraria Física, 2021.
- SOUZA, M. Informática educativa na educação matemática: Estudo de Geometria no ambiente do software Cabri-Géomètre, dissertação de mestrado, Fortaleza: UFC, 2001.
- TRINCHÃO, G. O desenho como objeto de ensino: história de uma disciplina a partir dos livros didáticos luso-brasileiros oitocentistas. 496 páginas. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Vale do Rio Sinos, São Leopoldo, RS. 2008.
- WAGNER, E. Construções Geométricas. Coleção do professor de Matemática, Sociedade Brasileira de Matemática, 2ª ed. Rio de Janeiro, 1993.
- ZUIN, E. Da régua e do compasso: as construções geométricas como um saber escolar no Brasil. 221 páginas. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2001.
-

APÊNDICE A



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA,
CAMPUS CAMPINA GRANDE**

**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)**

Termo de Consentimento

Prezado(a) Senhor(a) Anamaria Xavier de Farias,
venho através deste documento, solicitar-lhe consentimento para que a turma do terceiro ano do ensino médio, da escola Reitor Eduardo do O sob supervisão do professor **Emerson Alves**, possa participar do projeto de pesquisa referente ao Trabalho de Conclusão de Curso do discente **Iara Luiza Mariano Oliveira**, estudante do curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Campina Grande (IFPB), sob orientação do professor **Cicero Pereira**, docente do quadro efetivo do IFPB.

A sua contribuição é de grande importância para a realização deste projeto que constará em investigar os fatores de relação entre os processos de construção no Desenho Geométrico e a produção de conhecimento de conceitos da Geometria, além disso, analisar as principais dificuldades encontradas pelos estudantes no aprendizado de Desenho Geométrico juntamente com a Geometria.

Os dados desta pesquisa serão publicizados com o devido cuidado e sigilo, através do trabalho monográfico de conclusão de curso e de possíveis publicações de artigos em eventos e/ou revistas da área. Concordando com este termo, haverá comprovação de que a instituição foi informada sobre os objetivos da pesquisa, os procedimentos envolvidos e seus direitos como participante. Além disso, todas as informações coletadas serão tratadas de forma confidencial, e sua identidade será mantida de forma anônima na divulgação dos resultados.

Ao submeter este termo, você confirma que leu as informações fornecidas e está dando seu consentimento para participar da pesquisa.

Campina Grande – PB: ____/____/2023.

Anamaria Xavier de Farias
Assinatura do(a) gestor(a)

Emerson Rodrigues Alves
Assinatura do(a) professor(a) supervisor(a)

Cicero da Silva Pereira
Assinatura do(a) professor(a) orientador(a)

Iara Luiza Mariano Oliveira
Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

Anamaria Xavier de Farias
GESTORA ESCOLAR
AUT. Nº. 11.093

APÊNDICE B



INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA- CAMPUS- CG
REITOR EDVALDO DO Ó.

RESIDENTE: **IARA LUIZA MARIANO OLIVEIRA**

PROFESSOR: **EMERSON ALVES**

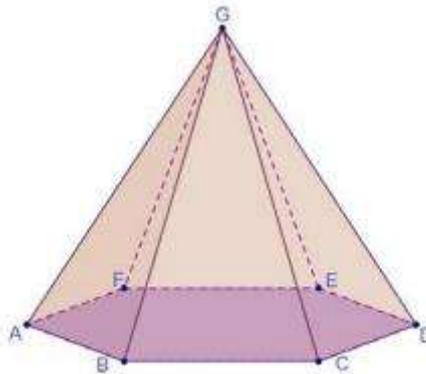
ALUNO:

TURMA:

DATA:

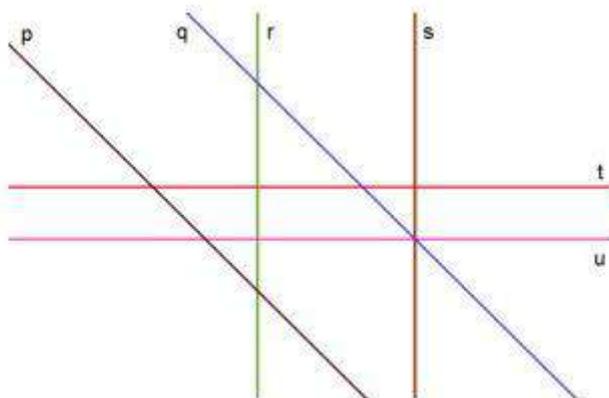
Atividade 1:

- 1) Determine o que se pede observando o desenho abaixo:



- a) 4 pontos:.....,, e
- b) 4 Segmentos de reta:.....,, e

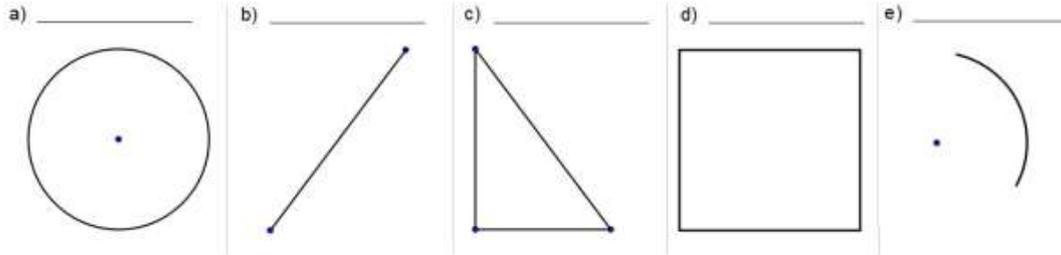
- 2) Observe o desenho a seguir e complete o que se pede usando os símbolos //, \perp ou \nmid para determinar se as retas são paralelas, perpendiculares ou concorrentes não perpendiculares, respectivamente nesta ordem.



- a) p.....q, d) q..... r, g) t r
- b) p u, e) q t, h) r u

c) p r, f) r s, i) t u.

- 3) Observe cada figura abaixo e diga qual dos instrumentos geométricos é o mais apropriado para construir cada uma delas.



- 4) Qual dos instrumentos você considera o mais apropriado para unir dois pontos quaisquer?.....

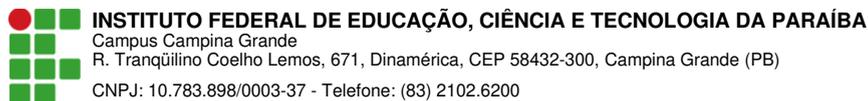
APÊNDICE C

INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA- CAMPUS- CG
REITOR EDVALDO DO Ó.
RESIDENTE: **IARA LUIZA MARIANO OLIVEIRA**
PROFESSOR: **EMERSON ALVES**
ALUNO:
TURMA: DATA:

Atividade 3:

- 01) Você já tinha visto Desenho Geométrico antes de ter participado dessa atividade?
() SIM () NÃO
- 02) Qual atividade de Desenho Geométrico você mais gostou e por quê?
- 03) Você sentiu que as atividades de Desenho Geométricos foram relevantes para o seu aprendizado? Por quê?
- 04) Você já tinha utilizado as ferramentas de Desenho Geométrico que foram utilizadas nas aulas? (Régua e compasso)
- 05) Você acredita que o Desenho Geométrico é uma parte importante do currículo de matemática? Por quê?
- 06) O que você mais gostou das aulas sobre Desenho Geométrico?
- 07) Você tem sugestões específicas para melhorar o ensino de desenho geométrico nas aulas de geometria ou para aprimorar as atividades? Por favor, compartilhe suas ideias.

Agradeço muito por dedicar seu tempo para participar deste questionário. Suas respostas são essenciais para a pesquisa do meu TCC.



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega da versão final do tcc

Assunto: Entrega da versão final do tcc
Assinado por: lara Oliveira
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- lara Luiza Mariano Oliveira, ALUNO (202011230026) DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - CAMPINA GRANDE, em 22/12/2023 12:24:23.

Este documento foi armazenado no SUAP em 22/12/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1034815
Código de Autenticação: e746d054a1

