



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MARIA FRANCELINA LOPES DOS SANTOS

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO USO DO GEOGEBRA: ÁREA E PERÍMETRO**

Maceió – AL

2024

MARIA FRANCELINA LOPES DOS SANTOS

## **SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO USO DO GEOGEBRA: ÁREA E PERÍMETRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Matemática, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Isnaldo Isaac Barbosa.

Maceió – AL

2024

**Catlogação na Fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Jone Sidney A. de Oliveira – CRB-4 – 1485

S237s

Santos, Maria Francelina Lopes dos.

Sequência didática do uso do geogebra: área e perímetro / Maria Francelina Lopes dos Santos. - 2024.

34 f. : il.

Orientadora: Isnaldo Isaac Barbosa .

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Matemática : Licenciatura)  
– Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Matemática. Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 33-34.

1. Geogebra. 2. Sequências Didática - Matemática. 3. Ensino Fundamental - Metodologia. 4. Área - Perímetro. I. Título.

CDU: 514.76

**MARIA FRANCELINA LOPES DOS SANTOS**

## **SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO USO DO GEOGEBRA: ÁREA E PERÍMETRO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora, referendada pela Comissão de TCC do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Matemática, e aprovado em 03 de abril de 2024.

### **Banca examinadora:**

Documento assinado digitalmente  
 **ISNALDO ISAAC BARBOSA**  
Data: 07/05/2024 10:42:22-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Isnaldo Isaac Barbosa

UFAL (Orientador)

Documento assinado digitalmente  
 **THAYS RAYANA SANTOS DE CARVALHO**  
Data: 06/05/2024 13:46:25-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Thays Rayana Santos de Carvalho

UFAL (Examinador Interno)

Documento assinado digitalmente  
 **SARAH JANE SOUZA DA SILVA**  
Data: 06/05/2024 12:27:06-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Ms.

IFSC (Examinador Externo)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade oferecida e pela realização de um sonho.

A meus pais, pelo apoio em meus estudos desde o ensino básico até o ensino superior.

Ao meu namorado Joseph Anthony por ter me acompanhado nessa jornada acadêmica.

Ao Prof. Dr. Isnaldo Isaac Barbosa, pelas orientações, por ter me dado os ensinamentos, motivação e disposição para realizar meu trabalho de conclusão de curso.

## RESUMO

Esse trabalho aborda uma sequência didática com o uso do GeoGebra para ensinar o conceito de área e perímetro no 7º ano do Ensino Fundamental. Essa abordagem se faz necessária para desenvolver a construção do raciocínio, a comunicação e a argumentação dos alunos. O objetivo é mostrar como o GeoGebra pode auxiliar no ensino desses conceitos, servindo como uma ferramenta metodológica. Para isso, a metodologia adotada inclui uma pesquisa fundamentada em teorias sobre o ensino da matemática, as dificuldades dos alunos na aprendizagem do conceito de área e perímetro, e o uso do GeoGebra para ensinar Geometria plana, com foco nesses conceitos. Com este projeto, pretendemos contribuir com sugestões de atividades para melhorar as práticas docentes nas aulas de Geometria no Ensino Fundamental e promover uma compreensão mais sólida de área e perímetro pelos alunos, considerando essencial a construção e visualização dos objetos geométricos e suas aplicações para alcançar esses objetivos.

**Palavras-chave:** GeoGebra. Conceito de área e perímetro. Ensino Fundamental. Ensino de matemática. Ferramenta metodológica. Sequência didática.

## ABSTRACT

This work addresses a didactic sequence using GeoGebra to teach the concept of area and perimeter in the 7th year of Elementary School. This approach is necessary to develop the construction of students' reasoning, communication and argumentation. The objective is to show how GeoGebra can help in teaching these concepts, serving as a methodological tool. To achieve this, the methodology adopted includes research based on theories about teaching mathematics, students' difficulties in learning the concept of area and perimeter, and the use of GeoGebra to teach plane geometry, focusing on these concepts. With this project, we intend to contribute with suggestions for activities to improve teaching practices in Geometry classes in Elementary School and promote a more solid understanding of area and perimeter by students, considering the construction and visualization of geometric objects and their applications essential to achieve these goals. goals.

**Keywords:** GeoGebra. Concept of area and perimeter. Elementary School. Methodological tool. Teaching mathematics. Following teaching.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Quadrado .....	23
Figura 2 - Retângulo.....	25
Figura 3 - Triângulo .....	28
Figura 4 - Circunferência.....	30

**LISTA DE TABELAS**

Quadro 1 - Retângulo.....	27
Quadro 2 - Triângulo .....	29

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. MATEMÁTICA E O USO DE TECNOLOGIA</b> .....	13
2.1. O Ensino da matemática com o auxílio da tecnologia .....	13
2.2. O ensino de geometria plana em relação aos conceitos de área e perímetro na Educação Básica .....	15
2.3. O GeoGebra.....	18
2.4. O uso do GeoGebra para o ensino de Geometria plana com ênfase aos conceitos de Área e Perímetro. ....	19
<b>3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b> .....	21
3.1. Atividade 1 - Quadrado .....	23
3.2. Atividade 2 – Retângulo.....	25
3.3. Atividade 3 – Triângulo .....	28
3.4. Atividade 4 – Circunferência.....	30
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	32
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	33

## 1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é criar uma sequência didática com o uso do Geogebra no ensino dos conceitos de área e perímetro no ensino fundamental, de modo que possa fazer diferença no processo de ensino-aprendizagem. Segundo Zabala (1998, p. 18) sequência didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos.

O ensino de matemática tem sido objeto de diversos estudos com o intuito de aprimorar sua qualidade. No entanto, no contexto do ensino de geometria plana, têm sido identificadas dificuldades e desafios significativos. Alguns fatores que leva a essas condições segundo Stefani e Proença (2019, p.99) é que os conteúdos de Geometria não são considerados tão importantes para o ensino e que muitas vezes é deixado de lado pelos professores, sendo por falta de tempo e/ou domínio de quem os leciona. Conforme Berti (2012, p. 28), temos nas escolas um cenário em que professores se sentem inseguros em ensinar os conceitos geométricos por não dominarem o conteúdo e alunos memorizando as definições e propriedades, mas com dificuldade de utilizá-las na resolução de problemas. As abordagens tradicionais e mecânicas dão a falsa sensação de aprendizagem no aluno, e posteriormente com a evolução de conceitos mais avançados o aluno tende a não conseguir desenvolver tais conteúdos, pois não tem a base suficiente para isto. O ensino de geometria pode ser desafiador tanto para o professor quanto para o aluno, logo requer abordagens pedagógicas cuidadosas e estratégias que superem suas dificuldades e desenvolvam habilidades sólidas.

Este trabalho reconhece as dificuldades que o docente encontra ao ensinar matemática e visa oferecer recursos e orientações aos professores de matemática para utilizarem o GeoGebra em suas aulas, com o objetivo de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)

Para desempenhar seu papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, o professor precisa ter um sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos dessa área e uma concepção de Matemática como ciência que não trata de verdades infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos. (BRASIL, 1998, p. 36)

Assim, este trabalho visa contribuir para o aprimoramento das práticas docentes nas aulas de Geometria, utilizando o GeoGebra para ensinar o conceito de área e perímetro aos alunos do 7ºano do Ensino Fundamental, logo trazemos aqui algumas sugestões de atividades que abordam a construção, visualização e demonstração dos conceitos de área e perímetro de figuras geométricas.

## 2. MATEMÁTICA E O USO DE TECNOLOGIA

### 2.1. O Ensino da matemática com o auxílio da tecnologia

Diante do atual cenário, há ampla discussão sobre a prática de ensino da matemática, que se tornou tema de grande preocupação e vem sendo discutida com a finalidade de encontrar soluções para superar uma abordagem educacional tradicional. Nesse contexto, a didática da matemática costumava se limitar à transmissão de conteúdos por meio da memorização, negligenciando habilidades fundamentais dos alunos e impedindo o seu desenvolvimento de pensamento crítico e lógico. Segundo Souza (2018) *apud* Souza e Calejon (2019, p.231):

O ensino ainda realizado por meio de giz e uso do quadro negro deixam as aulas cansativas, contribuindo ainda mais, no desinteresse pela matemática, aulas se tornam cansativas, maçantes e muitas vezes sem aplicação cotidiana. Esse aspecto da abstração, por parte dos professores, excluindo a parte prática, potencializa tal aversão, pois este tipo de abordagem deixa o aluno muitas vezes fora da sua realidade de mundo. (SOUZA, 2018, p.13 *apud* SOUZA; CALEJON, 2019, p.231).

A prática de ensino é composta pelo conjunto de ações e decisões que o professor toma em relação à aprendizagem dos alunos. Portanto, a busca de estratégias que potencializam a educação em relação à matemática, de forma a relacionar as ferramentas tecnológicas ao processo de ensino, está cada vez mais inserida pelos professores da disciplina.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), nos informa que o uso dos recursos tecnológicos digitais como uma diretriz, agrega o desenvolvimento das competências e habilidades dos alunos, como expõe especialmente na competência geral 5:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p.9)

A tecnologia é uma realidade presente na sociedade contemporânea, que influencia diversos aspectos da vida humana, como a comunicação, a informação, o trabalho, o lazer e a educação. Nesse contexto, o ensino da matemática não pode ignorar as potencialidades e os desafios que a tecnologia oferece para a construção do conhecimento matemático, tanto pelos professores quanto pelos alunos. O uso da tecnologia no ensino da matemática pode contribuir para a motivação, a interação, a visualização, a experimentação, a investigação, a modelagem, a resolução de problemas, a criatividade e a autonomia dos estudantes, bem como para a diversificação, a inovação e a atualização das metodologias e dos recursos didáticos dos professores. Como apontam, Sá e Machado (2017, p. 1), o uso das tecnologias na sala de aula vem se tornando uma ferramenta de grande importância, pois consegue auxiliar tanto o professor quanto o aluno na explicação e na compreensão dos conteúdos.

No entanto, o uso da tecnologia no ensino da matemática também pode apresentar algumas limitações e desafios, que devem ser considerados e superados pelos professores e pelos alunos. Como a falta suporte técnico para o uso da tecnologia na educação, especialmente nas escolas públicas, que muitas vezes não dispõem de laboratórios de informática, de internet e de equipamentos. Outra é a falta de formação, de capacitação, de atualização e de apoio pedagógico para o uso da tecnologia no ensino da matemática. Como aponta Simon (2013):

O professor também está se percebendo pouco capacitado para abranger todas estas novidades, sendo alguns motivos como: a falta de cursos de aperfeiçoamento e o pouco tempo que eles têm disponível. Está lhe faltando incentivo das grandes autoridades da educação para que possam aperfeiçoar seus conhecimentos. (SIMON, 2013, p.26)

Diante dessas possibilidades e limitações, é necessário que os professores e os alunos saibam como utilizar a tecnologia de forma adequada, eficiente e eficaz no ensino da matemática, buscando aproveitar as potencialidades e superar os desafios que a tecnologia oferece.

## 2.2. O ensino de geometria plana em relação aos conceitos de área e perímetro na Educação Básica

O ensino de geometria plana na educação básica visa desenvolver o raciocínio espacial, a visualização, a criatividade e a capacidade de resolver problemas dos alunos. A mesma é um ramo da matemática que estuda as formas e as medidas das figuras planas, como triângulos, quadriláteros, círculos, etc. Os conceitos de área e perímetro são fundamentais para a geometria plana, surgindo da necessidade humana de medir e dividir terras, especialmente nas civilizações antigas que dependiam da agricultura e da construção. De acordo com Roque e Carvalho (2012, p. 49), o historiador grego Heródoto (séc. V a.C.) acreditava que devido às enchentes do Rio Nilo, existiu a necessidade de medir a área das terras a serem redistribuídas entre aqueles que haviam sofrido prejuízos, através da utilização de cordas e estacas eram feitas as medições, assim determinado as áreas de terrenos, dividindo-os em retângulos e triângulos.

Mostrar o contexto histórico dos conceitos que serão aplicados em sala de aula é um bom ponto de partida, onde desperta o interesse dos alunos ao que vai ser aplicado. Segundo Silva (2010):

A História da Matemática é um importante recurso metodológico que pode ajudar a desenvolver o interesse dos alunos e dos professores com a disciplina, através da descoberta, da identidade que ela representa, da curiosidade e dos significados históricos (SILVA, 2010, p. 40).

Os teoremas e problemas relacionados à área e ao perímetro de diversas figuras, como quadrados, retângulos, triângulos, círculos e polígonos regulares, continuam sendo estudados e aprimorados. De acordo com Chiummo (1998, p.34 - 37) nos livros didáticos, os autores exploram o conceito de área e perímetro de figuras planas através do ladrilhamento, da composição e decomposição de figuras usuais e não usuais, e através das fórmulas. Chiummo (1998) ainda relata a existência de obstáculos epistemológicos em muitos livros, um deles é o fato de o conceito ser apresentado com a fórmula pronta para o cálculo, sem que nenhum processo favorecesse a descoberta dessa fórmula. Apresentar a fórmula antes de qualquer

outro processo, pode dificultar o completo entendimento do processo ensino-aprendizagem do conceito de área. A mesma afirma que:

se o conceito de área e de perímetro forem bem explorados, a partir de situações envolvendo o pontilhado, o quadriculado, a composição e decomposição e finalmente a dedução das fórmulas, os alunos conseguirão passar com muita facilidade do quadro geométrico para o quadro numérico. (CHIUMMO, 1998, p. 37)

O docente saber como interligar e explorar as formas de apresentar o conceito de área e perímetro é fundamental no desenvolvimento do ensino-aprendizagem. A definição de área segundo Chiummo (1998) é abordada através de teoremas-em-ação relacionando situação que dão sentido ao conceito de área:

**Teorema-em-ação sobre a definição de área**

TC1: A área é o espaço ocupado por uma superfície;

TC2: A área é o número de lajotas necessárias para recobrir uma superfície;

TC3: A área é o número obtido pela aplicação de uma fórmula.

(CHIUMMO, 1998, p. 52-53)

A definição de perímetro de acordo com o minidicionário Aurélio (2008, p. 624): “Perímetro: *sm.* 1. *Geom.* Linha fechada que delimita uma figura plana, ou o comprimento dessa linha. 3. Limite exterior de determinada área ou região”. Nesses casos, a definição apresenta a ideia de contorno, independentemente de como seja a figura. Especificar os conteúdos claramente, contribui no desenvolvimento do processo de aprendizagem, além de nortear os alunos na identificação e diferença entre eles.

Apresentar esses conceitos são fundamentais para diversas aplicações práticas em sala de aula, expondo como na arquitetura, engenharia, cartografia, design, arte e ciência são aplicados, despertando novas formas de ver o mundo. Como aponta Santos e Sousa (2020):

Assim não se trata de oferecer apenas a história dos fatos e personagens ligados à matemática, mas em se discutir que circunstâncias e necessidades levaram a se desenvolver determinados conceitos e cálculos e com isso associarem a História da Matemática a problemas que pode ser uma opção interessante para aprimorar esse recurso, e ampliando assim sua função na ação pedagógica (SANTOS; SOUSA, 2020, p. 455).

O ensino através da história da matemática é um ótimo recurso didático a ser desenvolvido na sala de aula, pois além de apresentar a Matemática como uma ciência humanizada, e não uma ciência que já nasceu pronta, ela também estimula a curiosidade do aluno em querer saber de onde veio determinado conteúdo, como surgiu e quem o desenvolveu. Portanto, a aprendizagem Matemática deve estar relacionada à compreensão, isto é, abstrair conceitos essenciais para interpretação e aplicação em contextos do cotidiano. A BNCC expõe que:

Além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos (BRASIL, 2018, p. 298).

Logo, é importante o docente interligar o passado e o presente de modo que apresenta a evolução em relação ao assunto. Como nos dias atuais, é de suma importância envolver a tecnologia no meio educacional, assim tornando o ensino mais interessante, estimulando a participação e a aprendizagem dos alunos.

### 2.3. O GeoGebra

Segundo o site oficial do programa [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org), o GeoGebra é um software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos em um único pacote fácil de se usar. Se tornou um líder de softwares de matemática dinâmica, apoiando o ensino e a aprendizagem em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

Este software é gratuito, dinâmico e escrito em uma programação em Java, o que permite sua execução em multiplataforma (Microsoft Windows, Linux, Macintosh, etc.) podendo ser utilizado em todos os níveis de ensino, onde combina a geometria, álgebra, elaboração de tabelas, formação de gráficos, e cálculos estatísticos em uma única aplicação, um software livre, que vai de encontro de novas estratégias de ensino e aprendizagem, permitindo explorar, conjecturar, investigar tais conteúdos na construção do conhecimento matemático (SOUZA; CALEJON, 2019, p. 232).

O software foi criado em 2001 como tese de Markus Hohenwarter pela Universidade de Salzburg e prosseguindo seu desenvolvimento na Flórida Atlantic University. Desde então sua popularidade cresceu muito. Segundo o site instituto GeoGebra São Paulo atualmente, o GeoGebra é utilizado em 190 países, traduzido para 55 idiomas, são mais de 300000 downloads mensais e possui 62 institutos GeoGebra em 44 países para dar suporte para o seu uso. No Brasil, São Paulo e Rio de Janeiro são sedes de institutos GeoGebra. Além disso, recebeu diversos prêmios de software educacional na Europa e EUA, e foi instalado em milhões de laptops em vários países ao redor do mundo.

O GeoGebra é um software de acesso livre, (pode-se utilizar, copiar e distribuir o aplicativo para fins não comerciais). Arquivos feitos em GeoGebra podem ser vistos através de app instalados, apps online ou mesmo incorporados a páginas da internet onde podem ser usados sem a necessidade da instalação do software (SILVA, 2019, p. 48).

O software é fácil de ser usado e nos traz grandes vantagens, possibilitando trabalho em laboratórios, pesquisas, investigação, criação de construções

matemáticas. Além de permitir a interação dos professores com os alunos, tornando-se uma ferramenta poderosa para o ensino da matemática.

#### **2.4. O uso do GeoGebra para o ensino de Geometria plana com ênfase aos conceitos de Área e Perímetro.**

O software e aplicativo GeoGebra proporciona uma forma de aprendizagem mais dinâmica e lúdica, pois facilita a visualização, a manipulação e investigação de figuras geométricas. Como aponta Notare e Basso (2012, p.6) torna-se um importante recurso para ser utilizado como um espaço de exploração e manipulação pelos alunos, pois valoriza a ação do aluno, tanto no processo de construção, quanto no processo de exploração. Logo, são os alunos os próprios agentes na construção do aprendizado. Leivas e Gobbi (2014) corroboram a ideia de que o uso do software GeoGebra melhora e abrange as formas dos alunos desenvolverem os conceitos e noções primitivas de Geometria, ou seja, partem do princípio de que as tecnologias são recursos de fundamental utilização para as escolas, tornando o processo de aprendizagem dinâmico no ensino do cálculo de áreas e perímetros.

O uso do GeoGebra para o ensino dos conceitos de área e perímetro são estratégias metodológicas que tem o intuito de romper as limitações que surgem da aula tradicional, possibilitando um aumento qualitativo no processo de ensino e aprendizagem.

O GeoGebra pode ser usado para construir figuras geométricas, medir ângulos e distâncias, verificar relações e propriedades, realizar transformações e simetrias, etc. Além de ser um software de geometria dinâmica que permite construir e explorar figuras geométricas de forma interativa, o mesmo permite que os alunos criem suas próprias construções geométricas, seja por meio do material didático ou usando os livros e materiais disponíveis na plataforma. Brousseau (1986) argumenta que:

“Saber matemática” não é apenas saber definições e teoremas, a fim de reconhecer as ocasiões em que eles podem ser utilizados e aplicados; sabemos perfeitamente que fazer matemática implica resolver problemas. [...] resolver problemas é apenas uma parte do trabalho; encontrar boas questões é tão importante como encontrar boas soluções para elas. Uma boa reprodução pelo aluno de uma atividade científica exige

que ele aja, formule, prove, construa modelos, linguagens, conceitos, teorias, os troques com outros, reconheça aqueles que são conforme a cultura e retire desta, aqueles que lhe são úteis (BROUSSEAU, 1986,p.38).

As formas de ensinar matemática não podem se limitar a fórmulas decoradas ou um exercício cansativo, mas sim entender que a matemática também é uma linguagem, um jogo, uma forma de ver e modelar realidades, um exercício criativo e um campo de desenvolvimento de múltiplas habilidades.

### 3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A seguir, iremos descrever uma sequência didática para o ensino de área e perímetro com enfoque no 7º ano do ensino fundamental. As aulas foram pensadas para serem aplicadas em dois dias, com cada dia contendo duas aulas de 50 minutos, totalizando 200 minutos de atividade. Será necessário para prática dessas aulas um laboratório de informática.

O objetivo das atividades foi identificar e compreender os conceitos de área e de perímetro, através da construção, observação e exploração de figuras geométricas com o software GeoGebra. Com isso, o aluno irão revisar a noção de alguns elementos da geometria plana e analítica, como ponto, segmento de reta, retas paralelas e retas perpendiculares.

Durante as aulas, os alunos utilizarão o GeoGebra com o intuito de construir figuras geométricas planas, bem como a realização de cálculo de área e perímetro dessas construções. Ao final, os alunos deverão verificar que, de fato, as áreas e o perímetro obtidos são iguais aos valores disponibilizados pelo GeoGebra.

Para que o aluno consiga efetuar a atividade será necessário que o professor explique anteriormente alguns conceitos, o contexto histórico e o objetivo das construções.

A seguir a sequência didática sugerida.

1) **Tema:** Área e Perímetro.

2) **Objetivo:** O objetivo dessa atividade é fazer com que o discente conheça área e perímetro de figuras planas, com isso irá rever alguns conceitos de geometria analítica.

3) **Conteúdos:** Área e Perímetro de Figuras Geométricas Planas

4) **Habilidades BNCC:**

(EF07MA19) Realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro.

(EF07MA20) Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem.

(EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.

(EF07MA22) Construir circunferências, utilizando compasso, reconhecê-las como lugar geométrico e utilizá-las para fazer composições artísticas e resolver problemas que envolvam objetos equidistantes.

(EF07MA24) Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é  $180^\circ$ .

(EF07MA31) Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros.

5) **Tempo de duração:** 4 aulas, sendo cada aula 50 min.

6) **Material necessário:** Computadores, lápis, régua, papel, projetor.

7) **Detalhamento das aulas:**

**Dia 1:** duas aulas

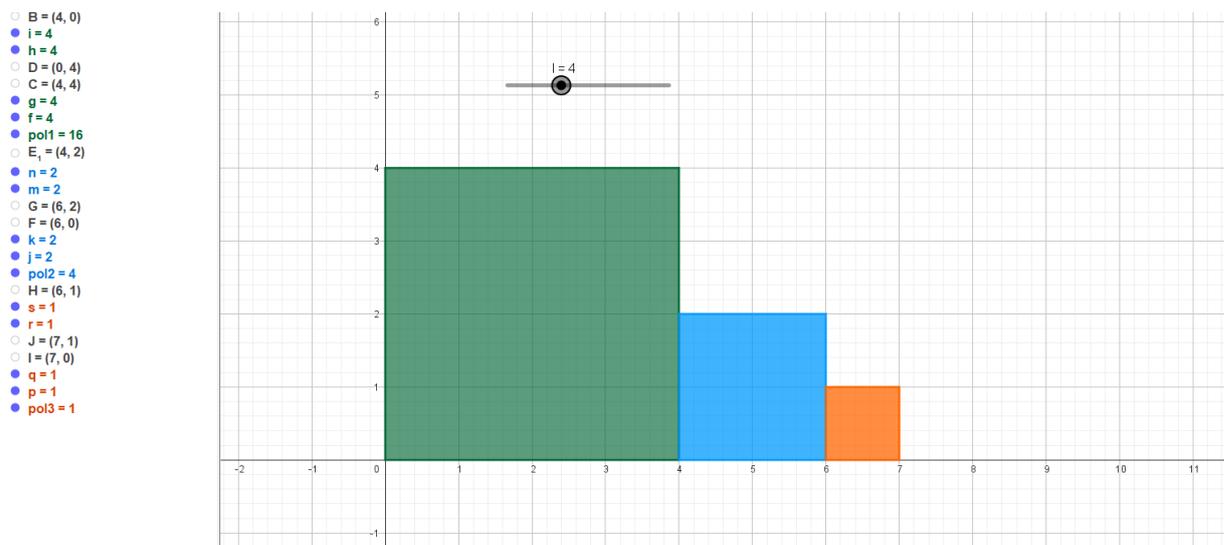
- **Organização da turma:** A turma será organizada em duplas ou trios por computador.
- **Introdução:** No início da aula será apresentado o tema bem como o que motivou o início do estudo sobre o mesmo.
- **Desenvolvimento:** Com a ajuda de um projetor o professor deverá auxiliar os alunos no roteiro de construção das figuras geométricas no software GeoGebra. Logo após o professor pode mostrar suas composições e definições, apresentando visualmente sua área e perímetro.
- **Conclusão:** Será passado aos discentes um exercício a cada final da construção realizada, a fim deles praticarem os conceitos vistos em aula.

- **Avaliação:** A avaliação se dará através da interação dos alunos ao longo da aula, e do processo de aprendizagem dos alunos, além da dedicação e da resolução da lista de exercícios.

### 3.1. Atividade 1 - Quadrado

Construa no software GeoGebra três quadrados seguindo o roteiro abaixo. Em seguida movendo o seletor, responda os exercícios.

Figura 1 - Quadrado



Fonte: Autora, 2023

#### Roteiro da construção do quadrado no software GeoGebra

1. Com a ferramenta controle deslizante, defina um seletor  $l$  e o faça variar de 1 a 10 e incremento 0,5.
2. Dados os pontos de controle  $A = (0,0)$ ,  $B = (l,0)$ .

3. Com a ferramenta polígono regular clique nos pontos A e B e crie um polígono de 4 lados. Com o botão direito do mouse no polígono e selecione a opção configurações na janela que abrirá, em seguida escolha a cor, nesse caso obterá o quadrado verde.
4. Com a ferramenta ponto médio clique nos pontos B e C e crie o ponto médio E.
5. Com a ferramenta polígono regular clique nos pontos E e B e crie um polígono de 4 lados. Com o botão direito do mouse no polígono e selecione a opção propriedade na janela que abrirá, em seguida escolha a cor, nesse caso obterá o quadrado azul.
6. Com a ferramenta ponto médio clique nos pontos F e G e crie o ponto médio H.
7. Com a ferramenta polígono regular clique nos pontos H e F e crie um polígono de 4 lados. Com o botão direito do mouse no polígono e selecione a opção propriedade na janela que abrirá, em seguida escolha a cor, nesse caso obterá o quadrado laranja.
8. Com a ferramenta mover, mova o seletor e veja como as medidas dos lados se comportam.

### Exercício

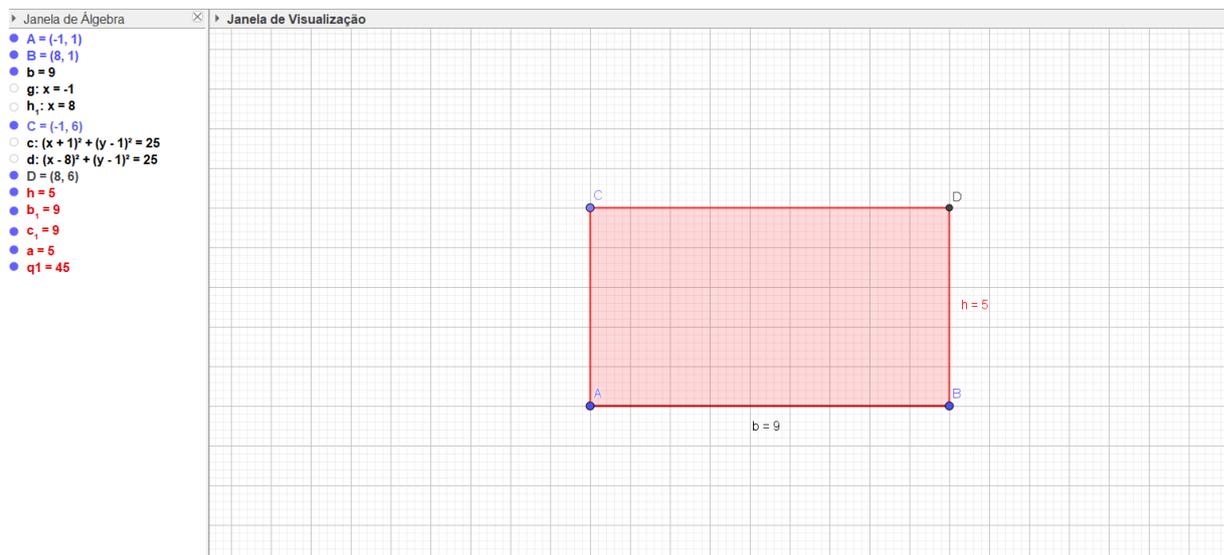
- 1) Utilizando a construção feita diga às dimensões do quadrado verde escolhido por você e através da fórmula calcule sua área e perímetro. Em seguida com a ferramenta área e perímetro no GeoGebra observe se corresponde aos valores encontrados.
- 2) Calcule a área dos três quadrados quando o lado for 8 do quadrado verde, compare a área do quadrado azul com a área do quadrado verde e laranja, qual relação você encontrou?
- 3) Qual é a medida do lado do quadrado verde, quando a área do quadrado azul for 9?
- 4) Qual será a área e o perímetro do quadrado laranja, quando o lado do quadrado verde for 12?
- 5) Qual é a área e o perímetro dos quadrados azul e laranja, seguindo a sua construção do primeiro exercício?

Conforme observado na Figura 1, o aluno poderá perceber que o quadrado verde tem uma área duas vezes maior que o quadrado azul e quatro vezes maior que o quadrado laranja. Ao relacionar os lados dos quadrados, nota-se que o comprimento do lado do quadrado verde é a metade do lado do quadrado azul, e o quadrado azul é a metade do comprimento do lado do quadrado laranja, contribuindo assim para uma melhor compreensão em relação à área e ao perímetro de um quadrado. Após a realização do roteiro foi aplicada uma atividade. A atividade consistiu em questões abertas que permitiram aos alunos desenvolverem cálculos de área e perímetro.

### 3.2. Atividade 2 – Retângulo

Construa no software GeoGebra um retângulo seguindo o roteiro abaixo. Em seguida movendo os vértices A e C, responda os exercícios.

Figura 2 - Retângulo



Fonte: Autora, 2024

### Roteiro da construção do retângulo no GeoGebra

1. Com o botão direito do mouse clique no plano para retirar os eixos.
2. Com a ferramenta segmento construa o segmento reta AB.
3. Com a ferramenta reta perpendicular construa uma reta perpendicular ao segmento AB passando por A. Gerando a reta perpendicular g.
4. Com a ferramenta reta perpendicular construa uma reta perpendicular ao segmento AB passando por B. Gerando a reta perpendicular h.
5. Com a ferramenta círculo dados centro e um de seus pontos construa o círculo de centro A, gerando o ponto C intersecção do círculo com a reta perpendicular g.
6. Com a ferramenta compasso construa um círculo de mesmo tamanho que anterior, selecionando o ponto A e o ponto C, depois transporte o círculo feito para que o ponto B seja seu centro.
7. Com a ferramenta ponto, selecione a intersecção do círculo de centro B e a reta perpendicular h, gerando o ponto D.
8. Na janela de álgebra oculte os círculos construídos e as retas perpendiculares.
9. Com a ferramenta polígono construa o polígono A, C, D, B. Com o botão direito do mouse no polígono e selecione a opção propriedade na janela que abrirá, em seguida escolha a cor, nesse caso obterá o retângulo vermelho.
10. Com a ferramenta mover, mova os vértices A e C e veja como as medidas dos lados se comportam.

### Exercício

- 1) Diga as dimensões (a base, a altura) de um retângulo escolhido por você e através da fórmula calcule sua área e seu perímetro. Em seguida com a ferramenta área e perímetro no GeoGebra observe se corresponde aos valores encontrados.
- 2) Quais as definições de um retângulo?

- 3) O comprimento do seu retângulo construído foi aumentado em 6 cm, em quantos centímetros quadrado aumentará sua área?
- 4) Quais figuras geométricas são possíveis construir a partir do retângulo?
- 5) Preencha a tabela abaixo e depois utilizando a ferramenta área e a ferramenta perímetro no GeoGebra verifique se as respostas da tabela estão iguais as suas e se estão corretas.

Quadro 1 - Retângulo

<b>BASE</b>	<b>ALTURA</b>	<b>ÁREA</b>	<b>PERÍMETRO</b>
5	2		
3		27	24
8			38
	3	15	
	4	28	

Fonte: Autora, 2023

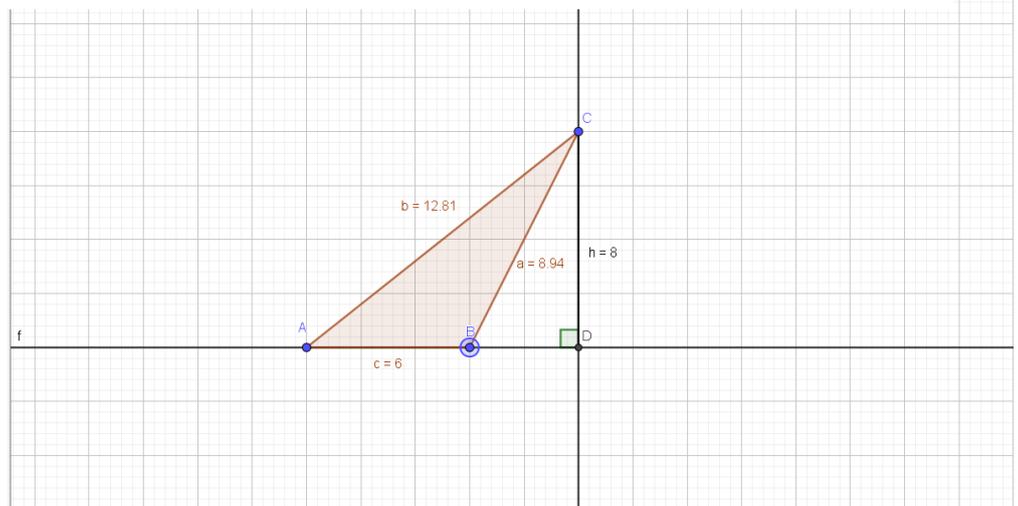
Conforme observado na figura 2, o aluno poderá perceber as composições do retângulo construído, que é composto por quatro lados, cujos lados opostos são paralelos e todos os ângulos internos são congruentes e retos. Será capaz de identificar outras figuras geométricas a partir da construção. Após a realização do roteiro foi aplicado uma atividade. A atividade consistiu em questões abertas que permitiram aos alunos desenvolverem cálculos de área e perímetro. Com a tabela o aluno deverá preencher e desenvolver cálculos algebricamente.

### 3.3. Atividade 3 – Triângulo

Construa no software GeoGebra um triângulo seguindo o roteiro abaixo. Em seguida movendo os vértices A, B, C, responda os exercícios.

Figura 3 - Triângulo

- C = (12, 8)
- g: x = 12
- D = (12, 0)
- b = 12,81
- a = 8,94
- c = 6
- t1 = 24
- h = 8
- $\alpha = 90^\circ$



Fonte: Autora, 2023

#### Roteiro da construção do triângulo no GeoGebra

1. Com a ferramenta reta, selecione dois pontos no plano, o ponto A e B.
2. Com a ferramenta ponto selecione um ponto qualquer no plano, gerando o ponto C.
3. Com a ferramenta reta perpendicular selecione a reta AB e o ponto C.
4. Com a ferramenta de interseção de dois objetos selecione a reta perpendicular e a reta AB, gerando o ponto D.
5. Com a ferramenta polígono selecione os pontos A, B e C e obtenha o polígono ABC.
6. Com a ferramenta segmento selecione os pontos C e D, gerando o segmento h = Altura.
7. Com a ferramenta ângulo selecione os pontos C, D e A, gerando o ângulo  $\alpha$  de  $90^\circ$ .

8. Com a ferramenta mover, mova os vértices A, B e C e veja como as medidas dos lados se comportam.

### Exercício

- 1) Diga as dimensões (a base, a altura e os outros dois lados) de um triângulo escolhido por você e através da fórmula calcule sua área e seu perímetro. Em seguida com a ferramenta área e perímetro no GeoGebra observe se corresponde aos valores encontrados.
- 2) Como se calcula a área e o perímetro de um triângulo?
- 3) Quais tipos de triângulos podemos construir a partir da construção inicial?
- 4) Quanto mede a soma dos ângulos internos de um triângulo?
- 5) Preencha a tabela abaixo.

Quadro 2 - Triângulo

LADO A	LADO B	LADO C	ALTURA	ÁREA	PERÍMETRO
5	11	10		25	
	6	6	6		18
4	4	2		4	
	14	18			42
10	10	13	7		

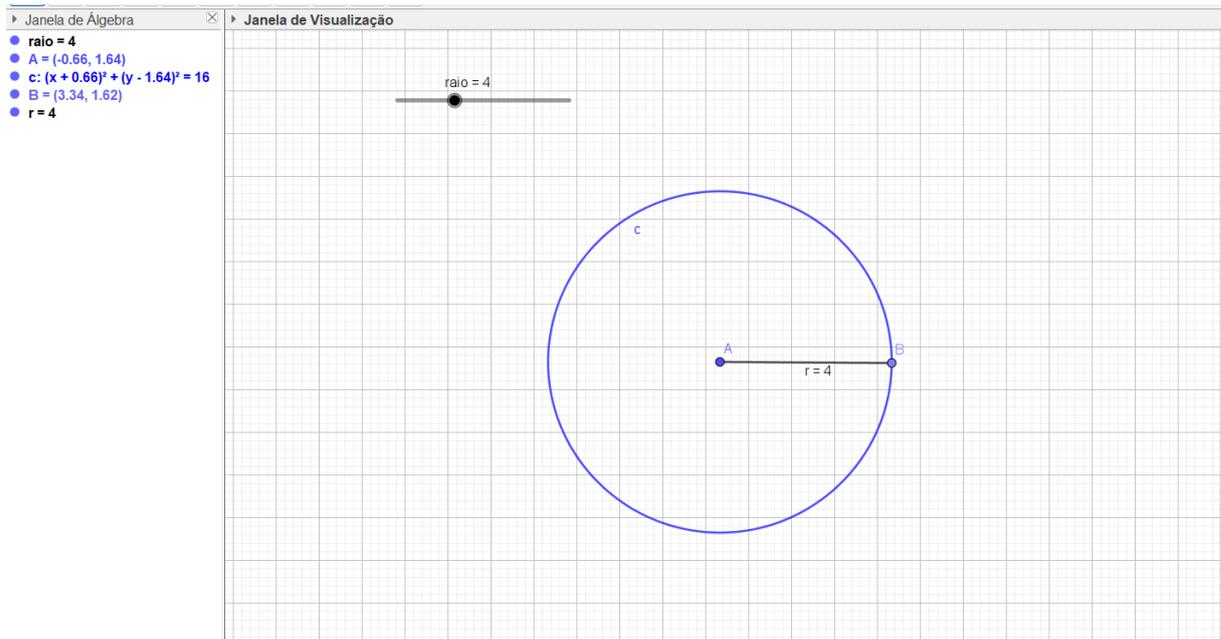
Fonte: Autora, 2023

De acordo com o observado na figura 3, o aluno poderá compreender as composições do triângulo, perceber que o triângulo construído é composto por três vértices, três lados e três ângulos, que somados resulta em um ângulo de  $180^\circ$ . Será capaz de identificar os tipos de triângulos a partir da construção. Após a realização do roteiro foi aplicado uma atividade. A atividade consistiu em questões abertas que permitiram aos alunos desenvolverem cálculos de área e perímetro. Com a tabela o aluno deverá preencher e desenvolver cálculos de área e perímetro algebricamente.

### 3.4. Atividade 4 – Circunferência

Construa no software GeoGebra uma circunferência seguindo o roteiro abaixo. Em seguida movendo o seletor, responda os exercícios.

Figura 4 - Circunferência



Fonte: Autora, 2023

#### Roteiro da construção da circunferência no Geogebra

1. Com o botão direito do mouse clique no plano para retirar os eixos.
2. Com a ferramenta controle deslizante, defina um seletor raio e o faça variar de 1 a 10 e incremento 0.1.
3. Com a ferramenta círculo, selecione círculo dados centro e raio. Clique na área de trabalho e na caixa de texto que abrir, digite a palavra raio.
4. Com a ferramenta retas, selecione segmento com comprimento fixo. Clique no ponto A, que é nosso centro da circunferência, neste momento abrirá uma caixa de texto solicitando o comprimento do segmento, digite a palavra raio.

5. Com o botão direito do mouse no polígono e selecione a opção propriedade na janela que abrirá, em seguida escolha a cor, nesse caso obterá a circunferência azul.
6. Com a ferramenta mover, mova o seletor e veja como a medida do raio e do comprimento se comportam.

### Exercício

- 1) Diga as dimensões (o diâmetro e o raio) de uma circunferência escolhida por você e através da fórmula calcule sua área e seu perímetro. Em seguida com a ferramenta área e perímetro no GeoGebra observe se corresponde aos valores encontrados.
- 2) Triplicando a medida do raio de uma circunferência, o que ocorre com seu comprimento?
- 3) Qual é a área da circunferência cujo diâmetro mede 12cm?
- 4) Aumentando a medida do raio de uma circunferência em 1 cm, enquanto aumenta o comprimento dessa circunferência? E se aumentarmos 3 cm?
- 5) Qual é a metade da área da circunferência cujo diâmetro mede 16cm?
- 6) Quantos graus tem uma circunferência?

De acordo com o observado na figura 4, o aluno poderá perceber que ao mover o ponto B demonstramos que a circunferência é formada pela união de pontos equidistante, movendo o controle deslizante o mesmo perceberá a variação do raio e o seu comprimento. Será capaz da visualização da circunferência de modo a compreender que se aumentar seu raio o comprimento também aumenta. Após a realização do roteiro foi aplicado uma atividade. A atividade consistiu em questões abertas que permitiram aos alunos desenvolverem cálculos de área e perímetro.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos com este trabalho incentivar mais professores a fazerem uso da tecnologia para efetivar o ensino da matemática, de forma que o aluno desperte para realidade, estimulando sua participação e aprendizagem. Contudo, mesmo com o surgimento da tecnologia na educação, o processo de aprendizagem ainda depende da mediação de um bom professor que interage com os alunos.

É necessário entender que a ação docente é uma ação inacabada, que permanece em um ciclo de ação-reflexão-ação. Somente assim é possível promover a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, considerando a boa relação entre professor e aluno.

Propomos uma atividade didática que integra conceitos matemáticos com o suporte da tecnologia, destacando os benefícios que ela pode proporcionar. Apresentamos situações de uso simples no software GeoGebra, situações que muitas vezes o giz e o quadro não expõem facilmente. Além disso, são atividades que podem ser utilizadas pelos professores para revisar, fixar, aprofundar e exercitar os conteúdos ensinados, assim aumentando e despertando um interesse maior para a matemática.

As atividades desenvolvidas apresentaram rendimento benéfico, tanto para o aluno quanto para o professor, pois favoreceram a compreensão da parte teórica facilitando a fixação do aprendizado. Enfim, é evidente que na educação se faz necessário se reinventar e compreender novas maneiras de transmitir o conhecimento.

## REFERÊNCIAS

BERTI, C. M. As construções geométricas no ensino dos quadriláteros. Porto Alegre, 2012.

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

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. p.148.

BROUSSEAU, G. **Os diferentes papéis do professor**. In: PARRA, C. & SAIZ, I.(Orgs.) **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 48-72.

CHIUMMO, A. O conceito de áreas de figuras planas: capacitação para professores do ensino fundamental. 1998. 181 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1998.

FERREIRA, A. B. H. Aurélio: Minidicionário da língua portuguesa. 7ª edição. Curitiba: Editora Positivo. 2008. 895p.

GeoGebra. Disponível em: <https://www.geogebra.org/> . Acesso em: 1, jul. 2023

Instituto GeoGebra São Paulo. Disponível em: <https://www.pucsp.br/geogebra/geogebra.html>. Acesso em: 19, abril. 2024

LEIVAS, J. C. P.; GOBBI, J. A. **O software GeoGebra e a Engenharia Didática no estudo de áreas e perímetros de figuras planas**. **R. Bras. de Ensino de C&T**, v. 7, n. 1, p. 182-199, janeiro/abril 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Jose-Leivas/publication/286362135\\_O\\_Software\\_GeoGebra\\_e\\_a\\_Engenharia\\_Didatica\\_no\\_estudo\\_de\\_areas\\_e\\_perimetros\\_de\\_figuras\\_planas/links/569cdf7d08ae2f0bdb8c5660/O-Software-GeoGebra-e-a-Engenharia-Didatica-no-estudo-de-areas-e-perimetros-de-figuras-planas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Leivas/publication/286362135_O_Software_GeoGebra_e_a_Engenharia_Didatica_no_estudo_de_areas_e_perimetros_de_figuras_planas/links/569cdf7d08ae2f0bdb8c5660/O-Software-GeoGebra-e-a-Engenharia-Didatica-no-estudo-de-areas-e-perimetros-de-figuras-planas.pdf). Acesso em: 26, ago. 2023.

NOTARE, M. R.; BASSO, M. V. de A. Tecnologia na Educação Matemática: Trilhando o Caminho do Fazer ao Compreender. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, 2012. DOI: 10.22456/1679-1916.36459. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/36459>. Acesso em: 27 abr. 2024.

ROQUE, T.; CARVALHO, J. B. P. **Tópicos de História da Matemática**. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

SÁ, A. L.; MACHADO, M. C. **O uso do software GeoGebra no estudo de Funções**. v. 6, n. 1, junho 2017.

SANTOS, A. N.; SOUSA, J. A História da Matemática como instrumento de ensino e aprendizagem na educação básica. Número Especial. IV Seminário Cearense de História da Matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**. Volume 07, Número 20, 451–458, 2020.

SILVA, L. G. **O uso do GeoGebra no trabalho pedagógico de desenvolvimento do raciocínio proporcional**. 2019. 144 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat) — Universidade Federal da Paraíba UFPB, João Pessoa, 2019.

SILVA, T. R. F. **Um estudo sobre o uso da História da Matemática como metodologia no Ensino Fundamental e Médio no município de Sumé**, 64 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura Plena em Matemática, Centro de Ciências Humanas e Exatas, Universidade Estadual da Paraíba, Monteiro, 2010.

SIMON, A. F. O uso das tecnologias no ensino da Matemática em uma escola de Ensino Fundamental da rede municipal de Cocal do Sul/SC. 2013. Monografia, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2013.

SOUZA, R. F. **O uso do Software GeoGebra no Ensino Aprendizagem da Estatística Descritiva**: In: EBRAPEM – ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓSGRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. XXII, Belo Horizonte. Anais, 2018.

SOUZA, R.; CALEJON, L. **Uso da tecnologia da informação e comunicação em uma sequência didática incluindo software GeoGebra no Ensino da Estatística Descritiva**. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 10, n. 4, p. 227-244, 18 jul. 2019. DOI: 10.26843/rencima.v10i4.2432 Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/2432> . Acesso em: 10 ago. 2023.

STEFANI, A.; PROENÇA, M. C. de. ANÁLISE DAS DIFICULDADES DE ALUNOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE PERÍMETRO E ÁREA. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 16, p. 97–118, 2020. DOI: 10.33871/22385800.2019.8.16.97-118. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6141>. Acesso em: 19 abr. 2024.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

