



O SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: CALCULANDO A ÁREA APROXIMADA DE FIGURAS PLANAS

Mayckon Jhônatas da Silva Souza ¹

Ana Lívia da Rocha ²

Marcos Cesar de Santana Araújo³

Vânia de Moura Barbosa Duarte ⁴

RESUMO

Este trabalho explora a utilização do Software educacional Geogebra como facilitador no cálculo de áreas de figuras planas irregulares. Reconhecendo as dificuldades que muitos enfrentam ao lidar com estas figuras não convencionais, a pesquisa propõe uma abordagem inovadora por meio do uso dessa tecnologia educacional. Realizado em parceria com uma Escola de Referência em Ensino Médio em Nazaré da Mata/PE, em colaboração com a Universidade de Pernambuco, o estudo é conduzido por bolsistas do programa Residência Pedagógica da CAPES. O objetivo principal é explorar como o GeoGebra pode ser eficazmente aplicado para calcular áreas aproximadas de figuras irregulares, enriquecendo o ensino com uma abordagem visual, interativa e intuitiva. A pesquisa segue uma metodologia qualitativa, realizando atividades no laboratório de informática, após apresentação do conteúdo com enfoque na cubagem da terra, permitindo aos alunos compreender historicamente e usualmente o assunto e explorar as funcionalidades do GeoGebra para calcular áreas, seguindo a BNCC e alguns estudos acerca do tema. A análise dos resultados revela que, mesmo enfrentando limitações tecnológicas, a ferramenta GeoGebra é bem recebida pelos alunos. Concluindo, este estudo destaca o potencial significativo do GeoGebra no ensino da matemática, promovendo uma abordagem dinâmica e empolgante para o cálculo de áreas de figuras planas irregulares e capacitando os alunos a utilizar a tecnologia como uma ferramenta para resolver problemas. Isso reforça a relevância da tecnologia como aliada no ensino, proporcionando aos alunos uma experiência de aprendizado mais rica e envolvente.

Palavras-chave: Software educacional, Geogebra, Área de figuras irregulares, Abordagem interativa, Contexto histórico.

INTRODUÇÃO

A matemática é uma disciplina essencial no currículo educacional, proporcionando aos estudantes habilidades lógicas e analíticas fundamentais para sua formação acadêmica e profissional. Nesse contexto, o ensino da geometria desempenha um papel crucial no desenvolvimento cognitivo dos alunos, não apenas estimulando a capacidade de visualização

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - UPE, mayckon.jhonatas@upe.br;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - UPE, analivia.rocha@upe.br;

³ Graduado do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - UPE, mcsamatsubara@hotmail.com;

⁴ Doutora pelo curso de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de PE (UFRPE), vania.duarte@upe.br.



espacial, mas também fomentando a habilidade de analisar e resolver problemas de forma abstrata.

A medida da área de figuras planas é uma aplicação prática e tangível dos conceitos geométricos, permitindo aos alunos uma oportunidade valiosa para conectar a matemática com situações do mundo real. Contudo, é notório que muitos estudantes enfrentam desafios quando se deparam com figuras irregulares, já que estas figuras não convencionais não apenas testam sua compreensão dos conceitos, mas também exigem a aplicação flexível das fórmulas aprendidas, requerendo a capacidade de decompor a figura em partes menores, muitas vezes aplicando estratégias criativas para determinar áreas parciais que, posteriormente, são somadas para encontrar a área total da figura.

Com o intuito de enfrentar de maneira ponderada tais obstáculos, nós, como futuros educadores, nos empenhamos em investigar e adotar abordagens inovadoras que se referem ao cálculo de figuras irregulares. Neste trabalho exploraremos sua aplicação no cotidiano, com ênfase na cubagem da terra, destacando também o seu contexto histórico, como surgiu a necessidade desse cálculo, para assim partir para o software educacional Geogebra como uma ferramenta para o cálculo dessas figuras não convencionais, demonstrando assim a sua eficácia prática e relevância na abordagem deste tópico desafiador.

O presente trabalho foi realizado em uma Escola de Referência em Ensino Médio, localizada em Nazaré da Mata - PE, em consonância com a Universidade de Pernambuco, campus Mata Norte, tendo sido executado pelos bolsistas do programa Residência Pedagógica, ofertado pela CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, no itinerário formativo "Trilhas de matemática".

Sobre esse último ponto, segundo o Currículo de Pernambuco, a reforma do Ensino Médio (2017) permitiu aos estudantes mais flexibilidade no currículo, superando o modelo único de décadas. Agora, podem escolher com base em experiências, expectativas e visão de vida. Embora a lei defina itinerários formativos, estes não são definitivos, permitindo adaptações ao longo do Ensino Médio. Surgem as "Trilhas" nos itinerários, abordando temas relevantes e históricos para escolhas mais sustentáveis.

O trabalho visa promover uma análise e compreensão abrangente dos significados e das aplicações práticas do software GeoGebra, especificamente no contexto do cálculo de áreas de figuras planas irregulares, através das interações entre os grupos no desenvolvimento das atividades propostas. O intuito é proporcionar uma visão mais enriquecedora e um

entendimento sólido do software GeoGebra, bem como aprimorar as habilidades dos estudantes no cálculo de áreas de figuras que possuem formas não convencionais.

O GeoGebra tem se destacado por sua notável flexibilidade e facilidade de uso, constituindo-se em uma plataforma interativa que harmoniza os campos da geometria, álgebra e cálculo. No contexto específico do cálculo de áreas, sua aplicação proporciona aos estudantes uma valiosa chance de explorar as diferentes figuras de maneira dinâmica e visualmente estimulante. Com essa abordagem, os conceitos matemáticos envolvidos ganham vida de forma mais tangível e profunda, contribuindo significativamente para o entendimento sólido desses princípios.

O trabalho foi desenvolvido com a turma do segundo ano do ensino médio do itinerário formativo “Trilha da Matemática”, no qual foi apresentado aos alunos, primeiramente, sobre o contexto histórico e a aplicação desse conceito matemático na cubagem da terra, utilizando do livro didático como recurso, e após isso foram desafiados com exercícios envolvendo o cálculo de figuras planas irregulares em grupos. Dessa forma puderam compreender a importância, o surgimento e a utilidade desse estudo, além de como utiliza o Geogebra para o devido cálculo.

Mesmo diante das limitações tecnológicas presentes, é notável como essa ferramenta encontrou uma ótima aceitação por parte dos alunos, revelando-se genuinamente cativante dentro desse cenário educacional. A aula ministrada e a atividade proposta culminaram de maneira altamente positiva, e isso se deve em grande medida à abordagem visual e interativa oferecida pelo GeoGebra. Por meio dessa abordagem, a tarefa de calcular áreas de figuras com contornos irregulares foram substancialmente simplificadas, tornando-a acessível e envolvente. Além disso, a utilização do GeoGebra promoveu um ambiente propício para interações entre os alunos, ampliando assim o entendimento mútuo do conteúdo explorado.

METODOLOGIA

Nossa pesquisa possui um caráter qualitativo, onde propõe-se analisar os resultados obtidos pelos estudantes. As atividades foram conduzidas durante as aulas do itinerário formativo “Trilha da Matemática”, com os alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola de referência na cidade de Nazaré da Mata/PE, no qual foram guiados por meio de desafios práticos. Tais atividades foram realizadas no laboratório de informática, contando com o auxílio do professor da escola campo, bem como dos residentes do programa de residência pedagógica da CAPES.

Inicialmente foi apresentado aos alunos todo o conceito histórico por trás da cubagem de terras, desde suas origens até a sua aplicação atualmente, como no campo, por exemplo. Através de uma imersão na narrativa histórica, os estudantes foram levados a compreender a evolução desse conceito ao longo do tempo, bem como sua relevância atualmente. Além disso, dentro desse primeiro contato, também foi apresentado como calcular a área de diferentes formatos de quadriláteros, com passo a passo, a fórmula de Pick e também outras estratégias para o cálculo da área de superfícies, no qual foi respondido uma questão do livro que incluía estes aspectos. Utilizando apresentações em slides, com diversas imagens, e o livro didático como principais ferramentas, essa abordagem não apenas destacou os marcos históricos, mas também realçou como o conhecimento histórico se traduz em aplicações práticas do dia a dia.

Após a conclusão dessa discussão enriquecedora, prosseguimos com a apresentação das funcionalidades do GeoGebra, ainda com os slides, para a aplicação do cálculo da área das figuras planas irregulares. Nesse momento, a abordagem buscou alinhar a origem histórica do conceito e sua relevância prática com as capacidades oferecidas por essa plataforma tecnológica contemporânea, que desempenha um papel significativo na simplificação e aprimoramento desses cálculos complexos.

Ressalta-se entretanto, que considerando o contexto de um ambiente de ensino público, durante as atividades vivenciadas no laboratório havia apenas 13 computadores disponíveis para a utilização do Geogebra. Contudo, isso não demonstrou ser uma barreira para a aplicação das atividades planejadas. Com o baixo número de computadores, foi solicitado aos alunos que formassem grupos e socializassem o dispositivo a fim de que todos tivessem a oportunidade de interagir com o GeoGebra, gerando além de aprendizagem uma interação entre os colegas em relação ao conteúdo e as funcionalidades do software.

Na fase de coleta de dados, reunimos os materiais criados pelos grupos durante as aulas e também registramos as discussões que surgiram entre eles durante a execução das atividades. Essa abordagem nos permitiu capturar tanto os trabalhos concretos quanto às trocas de ideias, proporcionando uma compreensão abrangente dos resultados e percepções derivadas da implementação das atividades em sala de aula.

REFERENCIAL TEÓRICO

A trajetória da matemática transcende a mera evolução de fórmulas e teoremas; ela está profundamente enraizada na nossa história, sociedade e cultura. Conforme aponta Costa (2021), desde tempos imemoriais, a matemática tem sido um veículo essencial para a compreensão e

sistematização dos processos inerentes à convivência social. Dessa forma, a história da matemática revela-se como uma janela através da qual podemos vislumbrar não apenas os avanços matemáticos, mas também os contextos históricos, sociais e culturais que moldaram e foram moldados por esses avanços.

Ainda segundo Costa (2021), ao trazer à tona a narrativa por trás dos conceitos matemáticos, os educadores têm a oportunidade de enriquecer a experiência de aprendizagem dos estudantes. Por exemplo, explorar a trajetória da cubagem de terras, desde suas origens até suas aplicações modernas, pode iluminar como os conceitos matemáticos se desenvolveram em resposta a desafios práticos. Essa abordagem histórica não apenas contextualiza o conhecimento, mas também incentiva os alunos a relacioná-lo com situações reais, promovendo um aprendizado mais profundo e significativo.

Ao falar sobre a cubagem da terra, estamos com o foco no cálculo de áreas, em especial aquelas figuras irregulares, no qual envolve os alunos em uma atividade que requer a aplicação de fórmulas e o entendimento das relações entre as dimensões das figuras. Isso promove o desenvolvimento de habilidades de pensamento lógico e raciocínio dedutivo, habilidades essenciais que têm relevância não apenas no campo da matemática, mas também em diversas áreas da vida.

O ensino de matemática tem evoluído com a incorporação de tecnologias educacionais. Amplamente adotado nesses ambientes, o GeoGebra destaca-se por tornar o aprendizado da matemática mais envolvente e acessível. Sua interface interativa e visual simplifica a representação de noções abstratas e a exploração de diferentes cenários matemáticos. Além disso, também é uma ferramenta valiosa para ilustrar teoremas e propriedades matemáticas, criando uma vivência concreta que contribui para a construção do conhecimento.

O documento da Base Nacional Comum Curricular - BNCC orienta a utilização de processos e ferramentas matemáticas, incluindo tecnologias digitais, para modelar e solucionar problemas cotidianos, sociais e interdisciplinares. Esta abordagem visa validar estratégias e resultados aplicados na resolução dessas situações, promovendo a interconexão entre a matemática e diversas esferas do conhecimento prático e teórico.

Nessa perspectiva, o uso de um software que permita a visualização daquele conteúdo estudado traz para o aluno um significado diferente. Como mencionam Gravina e Santarosa (1998), o caráter dinâmico que um sistema de representação oferece através das tecnologias influencia os processos cognitivos, facilitando as concretizações mentais e a compreensão mais profunda dos conceitos.

Ao interagir com as figuras e variáveis, os alunos podem realizar experimentos virtuais, testar conjecturas e compreender intuitivamente como as mudanças nas características das figuras afetam os resultados dos cálculos. Essa abordagem exploratória estimula o pensamento crítico e a resolução de problemas, permitindo que os alunos se envolvam de maneira ativa no processo de aprendizagem. Oliveira e Assis (2018, p.206) afirmam que “o GeoGebra permite construções bem precisas que podem ser modificadas e animadas e ainda é possível a exploração das figuras geométricas de diferentes vistas.”

Através da adoção dessa abordagem integrada, que concede igual importância tanto à apreciação da evolução histórica quanto à implementação prática de tecnologia, espera-se que o ensino matemático seja enriquecido e os alunos tenham uma formação mais abrangente e atualizada, conferindo não somente uma compreensão mais profunda das raízes históricas da disciplina, mas também a capacidade de se familiarizar com aplicações tecnológicas. Como resultado, espera-se que os estudantes se beneficiem com uma formação mais completa, abrangente e em sintonia com as demandas atuais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A abordagem inicial de apresentar o conteúdo em sala de aula através de slides proporcionou uma oportunidade valiosa para os alunos se familiarizarem com os conceitos de forma visual e contextualizada. As imagens do contexto histórico e do uso diário das temáticas relacionadas permitiram que os alunos visualizassem a relevância prática e a evolução desses conceitos ao longo do tempo.

Além disso, a exposição do passo a passo para resolver além de outras estratégias para o cálculo da área de superfícies introduziu aos alunos um leque mais amplo de abordagens. Isso pode ter proporcionado uma visão mais abrangente e flexível sobre como abordar problemas relacionados à geometria e cálculo de áreas. A diversificação das estratégias pode ter incentivado os alunos a considerar diferentes caminhos para resolver desafios matemáticos, promovendo uma abordagem mais criativa e analítica.

No decorrer das aulas práticas, os alunos foram organizados em grupos, proporcionando assim um cenário que resultou na criação de um total de 13 arquivos através da utilização do GeoGebra. Esses arquivos tiveram como finalidade o cálculo das áreas das figuras planas irregulares, que foram apresentadas como desafio pelo professor.

No contexto do exercício delineado, foram disponibilizadas um conjunto de 7 figuras irregulares para que os alunos, valendo-se da capacidade do GeoGebra, fizessem cálculos que

resultam em aproximações das áreas dessas figuras. Na fase subsequente, os estudantes receberam orientações para comparar os resultados obtidos com aqueles conquistados pelo grupo vizinho. Esse procedimento visava a proporcionar a percepção de que, apesar da aplicação de métodos levemente distintos entre os grupos, as áreas calculadas demonstraram uma notável similaridade entre si.

Inicialmente, quando as ferramentas do GeoGebra estavam sendo apresentadas aos alunos, foi observado que alguns grupos se dispersaram, explorando outras abas no navegador, um comportamento motivado em grande parte pela curiosidade gerada pelo ambiente digital. No entanto, à medida que a atividade foi detalhada e seus objetivos ficaram mais evidentes, houve uma mudança notável de foco por parte de todos os alunos. Eles dirigiram sua atenção para os cálculos das áreas das figuras, refletindo um aumento significativo do engajamento e concentração no desafio proposto.

É importante salientar que, entre os grupos que participaram da atividade com o GeoGebra, 46% obtiveram êxito no cálculo de todas as áreas propostas, enquanto 31% dos grupos conseguiram concluir mais da metade das análises necessárias. Esses resultados refletem um nível notável de engajamento e compreensão por parte dos alunos, demonstrando a eficácia da abordagem utilizada na exploração das áreas de figuras planas irregulares com o suporte do GeoGebra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A valorização do contexto histórico e prático, combinada com a aplicação das estratégias apresentadas, solidificou a relevância e a utilidade dos conceitos matemáticos no dia a dia. Esta combinação de recursos possibilitou aos alunos não apenas compreender conceitos complexos, mas também aplicá-los de maneira prática e criativa.

Analisando cuidadosamente o material produzido pelos alunos durante as aulas, pudemos identificar com clareza o imenso potencial que o software GeoGebra traz para o ensino da Matemática. Esse potencial se destaca especialmente quando se trata de calcular áreas de figuras planas que não têm formas regulares. O software não apenas facilita o processo de cálculo, mas também amplia o entendimento dos alunos sobre a relação entre formas complexas e suas respectivas áreas.

A partir dessas conclusões, o objetivo principal deste estudo é promover e encorajar o uso de ferramentas tecnológicas como aliadas no processo de ensino da matemática em sala de aula. Mesmo diante da limitação de recursos, com um número reduzido de computadores

disponíveis no laboratório de informática, esse obstáculo não trouxe grandes impedimentos ao andamento das aulas. Ao analisar os arquivos criados pelos grupos de alunos, torna-se evidente que todos puderam compreender e realizar a tarefa proposta no GeoGebra. Isso ressalta a capacidade adquirida pelos alunos de utilizar positivamente o software como uma ferramenta para solucionar os problemas apresentados.

Seja por meio de traçados, medições ou manipulações virtuais, o software capacita os alunos a experimentar e testar diferentes estratégias, fomentando a criatividade e o raciocínio lógico. Dessa forma, o aprendizado se transforma em uma exploração dinâmica, na qual os alunos podem observar de perto as implicações das variações nas dimensões e formas das figuras.

Dessa maneira, torna-se evidente que o GeoGebra é uma ferramenta de ensino valiosa, capaz de trazer uma abordagem fresca e empolgante para o ensino da matemática. Este estudo demonstra claramente como a tecnologia pode ser uma aliada poderosa na educação, auxiliando os alunos a aprimorar sua compreensão e habilidades matemáticas de maneira significativa, incentivando o engajamento ativo dos alunos no processo de aprendizagem e agregando um novo nível de compreensão e dinamismo ao ambiente educacional.

REFERÊNCIAS

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

COSTA, Amara Silva et al. **A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA A APRENDIZAGEM DE SABERES MATEMÁTICOS**. 2021.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA EM AMBIENTES INFORMATIZADOS. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, 1998. DOI: 10.22456/1982-1654.6275. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/6275>. Acesso em: 26 de jul. 2023.

OLIVEIRA, Joel Silva de; ASSIS, Cibelle F.C de. **Aplicações do Geogebra e as Figuras Planas Irregulares: Encontrando a Área** do Estado da Paraíba.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. **Currículo de Pernambuco: ensino médio**. Área de Matemática e suas tecnologias. Recife: A Secretaria, 2020.