

“Quebrando a cabeça” para descobrir fórmulas de áreas de figuras planas

Resumo:

O presente trabalho tem por objetivo relatar a experiência de uma Oficina de Prática de Geometria Plana sobre a dedução das áreas de figuras planas, construída e desenvolvida por estudantes da Licenciatura em Matemática. A oficina “Quebrando a cabeça” para descobrir fórmulas de figuras planas, tem como objetivo auxiliar os alunos do Ensino Médio na compreensão das fórmulas de áreas de figuras planas por meio de atividades que envolveram a decomposição e recomposição de figuras planas com uso de material concreto. A experiência foi um aprendizado para todos os envolvidos, em relação aos conhecimentos de geometria, quanto à metodologia que envolve os estudantes na construção do conceito, quanto ao uso significativo do material concreto uma vez que acreditamos que a abordagem prática, baseada na sobreposição e manipulação de formas geométricas, contribuiu para que os estudantes não reduzam seus conhecimentos sobre área a mera memorização de fórmulas.

Palavras-chaves: Geometria. Área. Material concreto.


1 Introdução

A aprendizagem da Matemática, especialmente da Geometria, ainda representa um desafio para muitos alunos do Ensino Médio, que frequentemente memorizam fórmulas sem compreender sua origem e aplicabilidade. Essa dificuldade pode gerar desmotivação e falta de interesse pela disciplina. Diante desse cenário, é fundamental adotar metodologias ativas que incentivem a experimentação e a construção do conhecimento de forma intuitiva e significativa.

A oficina “Quebrando a cabeça” para descobrir fórmulas de área de figuras planas, propõe uma abordagem baseada na manipulação e composição de figuras planas, permitindo que os alunos descubram, por meio da prática, as relações entre diferentes formas geométricas e suas fórmulas para cálculo de área. Essa


Eduarda de Jesus Correia

Universidade do Estado da Bahia
Alagoinhas, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0009-0718-4360>
✉ eduardacorreia368@gmail.com


Lorena da Silva Alves

Universidade do Estado da Bahia
Alagoinhas, BA – Brasil

 <http://orcid.org/0009-0005-8943-4597>
✉ loredasilvaalves@gmail.com


Luhanna Priscila Ribeiro Ferreira

Universidade do Estado da Bahia
Alagoinhas, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0001-7264-4564>
✉ luhanna.ferreira06@gmail.com

Maria de Fátima Costa Leal

Universidade do Estado da Bahia
Alagoinhas, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0001-7892-4711>
✉ mariadefatimacl1@gmail.com

Maridete Brito Ferreira Cunha

Universidade do Estado da Bahia
Alagoinhas, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0003-1763-5769>
✉ mbferreira@uneb.br

Recebido • 04/04/2025
Aprovado • 05/06/2025
Publicado • 08/08/2025

Relato de Experiência

estratégia favorece o desenvolvimento do raciocínio espacial e da capacidade investigativa, aproximando os estudantes do pensamento matemático de forma mais concreta e dinâmica.

Além disso, ao incentivar a aprendizagem colaborativa, a oficina promove a troca de ideias entre os alunos, fortalecendo a construção coletiva do conhecimento e estimulando o pensamento crítico. Dessa forma, espera-se que os participantes desenvolvam uma compreensão mais profunda dos conceitos geométricos, tornando-se mais autônomos na resolução de problemas matemáticos e ampliando seu interesse pela disciplina.

Diante dessas ideias, no mês de maio de 2024, aconteceu na Universidade do Estado da Bahia-UNEB, Campus II, Alagoinhas, um importante evento no Departamento de Ciências Exatas e da Terra denominado de 1ª Mostra Acadêmica de Práticas em Educação Matemática- MAPEM, que contou com a participação de 200 estudantes do Ensino Médio da Escola Estadual Francisco Xavier de Sena Filho. Estes estudantes participaram de diversas oficinas e neste texto relataremos a experiência vivenciada por licenciandas que desenvolveram e aplicaram a oficina *Quebrando a cabeça para descobrir as fórmulas de área de figuras planas*.

2 Construção da oficina

No desenvolvimento da oficina “Quebrando a cabeça” para descobrir fórmulas de áreas de figuras planas, além de uma abordagem teórica relativa aos conceitos fundamentais de figuras planas, abordando a definição de área, seria preciso observar a percepção geométrica desses alunos e investigar os conhecimentos que eles tinham como bagagem. Desse modo, o nosso trabalho iria além de uma representação algorítmica, mas também mostrar aos alunos que as fórmulas para calcular as áreas das figuras planas não são apenas números e letras a serem decorados para realizar uma prova.

Exercitar a desconstrução e reorganização das partes em uma nova figura equivalente à anterior (reconfiguração) é um exercício que segundo Duval (2011) é fundamental para o desenvolvimento da visualização geométrica.

Segundo este autor, a visualização em geometria é diferente da maneira comum de ver uma imagem e a divisão mereológica de uma figura (divisão de uma figura em subfiguras de mesma dimensão) é uma das condições para o desenvolvimento da habilidade de ver em geometria.

Nessa direção, será feita uma introdução sobre conceitos fundamentais de figuras planas, abordando a definição de área e a importância de compreender suas fórmulas. Os alunos serão instigados a refletir sobre como essas fórmulas são construídas, destacando a decomposição e recomposição de figuras como estratégias para sua descoberta. Serão apresentados exemplos visuais e questionamentos para estimular a participação ativa, preparando-os para a etapa prática da oficina.

2.1 Investigando conhecimentos prévios

A oficina foi desenvolvida no contexto do componente Prática em Geometria Plana, caracterizando-se como uma atividade extensionista integrante do curso. Seu desenvolvimento percorreu etapas de construção e desconstrução, tanto individuais quanto coletivas. Dessa forma, a oficina assumiu uma natureza essencialmente colaborativa e, nesse processo de aprendizagem, impulsionado pela professora do componente, conseguimos estruturar sua operacionalização.

Decidimos iniciar a oficina com uma atividade em que pudesse verificar os conhecimentos prévios dos participantes sobre a diferença entre unidades de medidas de comprimento, área e volume. Para isso utilizamos quadradinhos em grande quantidade cortados em papel paraná (representando unidade de área), superfície retangular, recipiente em forma de paralelepípedo reto retângulo, construído em acetato (transparente) e cubinhos todos congruentes feitos em dobradura com papel dupla face colorido (de modo que preenchessem todo o paralelepípedo, representando unidade de volume), pedaços de palito/canudo representando unidades de comprimento.

Para fazer a investigação sobre os conhecimentos que os estudantes já possuíam foram definidos alguns passos. Elegemos como ponto de partida investigar o entendimento sobre “grandezas”, entendendo como tudo aquilo que pode ser medido/contado, seja ângulos, superfícies, comprimento, capacidade, quantidade de bolinhas de gude, tempo, velocidade. Explorar que medir é comparar grandezas de mesma natureza, ou seja, comparar quantas vezes uma grandeza de mesma natureza (parecida, semelhante) cabem uma na outra. Para cada grandeza eu tenho uma unidade de medida diferente.

Na sequência pedir aos alunos para citar exemplos de grandezas. Nesse momento os alunos seriam convidados para ficar em torno de uma mesa com vários objetos e serem perguntados sobre “qual grandeza (objeto) usariam para medir cada uma das grandezas apresentadas. Elaboramos uma lista de possibilidades:

- Exemplo de superfície: quadradinhos (pegar uma superfície retangular e os quadradinhos, colocando-os sobrepostos, ou seja, ladrilhar a superfície para descobrir a sua área)
- Exemplo de comprimento: comprimento e largura do celular (medir com pedaços de canudo/palito)
- Exemplo de capacidade (volume): recipiente com os cubos
- Exemplo de ângulo: um arame na forma de um ângulo
- Exemplo extra de comprimento: “Se eu quero medir esse palito, eu vou usar uma grandeza que tenha a mesma natureza dele (um palito e um canudo). Nesse caso, vou contar quantas vezes ele cabe aqui, e, assim, estamos usando a mesma grandeza de mesma natureza.” *Pegar o palito de churrasco, colocá-lo dentro do pedaço de canudo que estará cortado, e ir correndo para contar quantas vezes o canudo cabe no palito.

O processo de entendimento de conhecimentos prévios relativos à noção de medidas se encerra quando perguntamos o que eles entendem por área. “o número que representa a medida da superfície é o que chamamos de área” e assim tem início a oficina “Quebrando a cabeça” para descobrir fórmulas de áreas de figuras planas.

2.2 Dedução das fórmulas de área

A segunda etapa da oficina foi relacionada à dedução das fórmulas de área e para isso construímos o material que seria utilizado e organizamos um roteiro para conduzir os estudantes à dedução das expressões das fórmulas de área do triângulo, retângulo, quadrado, paralelogramo, losango e trapézio.

Planejamos desenvolver a oficina iniciando com a dedução da área do retângulo, utilizando a superfície retangular e os quadradinhos utilizados na primeira etapa. Em seguida, a área do paralelogramo por meio da decomposição deste quadrilátero e sua reconfiguração em um retângulo equivalente ao paralelogramo inicial. Deduzidas as fórmulas do retângulo e paralelogramo, usando a decomposição, reconfiguração e a noção de equivalência deduzir as demais fórmulas.

Para realização desta etapa, recortamos em papel paraná cada polígono necessário para conduzi-la. No quadro 1, sintetizamos as etapas da oficina para melhor percepção de sua organização.

Quadro 1: Etapas da sequência

Etapa	Objetivo	Material utilizado
1ª) Revisando a noção de grandeza	Identificar conhecimentos prévios dos estudantes.	Materiais representando unidades de medidas de diferentes tipos: comprimento, área, volume, ângulo
2ª) Trabalhando a noção de área	Desenvolver o conceito de área de uma superfície plana.	Superfície retangular e quadradinhos confeccionados em papel paraná.
3ª) Dedução das fórmulas de área de triângulo e dos quadriláteros notáveis	Deduzir as fórmulas de área de triângulo e quadriláteros notáveis por meio da decomposição e recomposição desses polígonos utilizando material concreto.	Figuras confeccionadas em papel duplex em formato de triângulo, retângulo, quadrado, losango, paralelogramo e trapézio; tesoura; fita adesiva.

Fonte: Elaborada pelas autoras

Nas próximas linhas relataremos parte da aplicação da oficina e as impressões que tivemos diante da experiência vivenciada.

2.3 Colocando a mão na massa

O evento aconteceu no dia 28 de maio de 2024, terça-feira, durante manhã e tarde, tendo em vista que as oficinas foram no turno matutino e a exibição dos projetos dos docentes no turno vespertino.

Iniciamos a oficina cumprimentando a todos e pedindo para que dissessem o nome e o ano que estudavam. Ao todo eram 12 inscritos para oficina, mas apenas 10 alunos compareceram. Eles sentaram-se em grupos, assim formando dois trios e um quarteto. Cada grupo recebeu um envelope com os materiais necessários para a realização da oficina

A primeira etapa foi executada e foi extremamente importante para a continuidade da oficina uma vez que os participantes mostraram lacunas que impediriam de executar a etapa seguinte. Além da noção de medidas, nós revisamos a identificação dos polígonos envolvidos uma vez que eles relataram não os conhecer. Damos continuidade com a segunda etapa deduzindo a fórmula do retângulo. Para isso perguntamos: vocês sabem calcular a área do retângulo? Sabem como chegar a essa fórmula?

Solicitamos que pegassem a superfície retangular e cobrissem com os quadradinhos colocando-os sobrepostos, ou seja, ladrilhando a superfície. Em seguida solicitamos que contassem quantos quadradinhos eles colocaram e que explicassem o procedimento adotado. Levantamos algumas possibilidades: primeiro uma contagem por unidade ou a contagem fazendo uso de linhas e colunas.

Explicamos que ao colocarmos estes quadradinhos sobrepostos, estamos na verdade descobrindo quantas unidades de área cabem dentro deste retângulo. Em seguida falamos aos alunos que isto é calcular área, e assim, chegamos na fórmula da área de um retângulo, concluindo que se trata do produto da base pela altura.

Figura 1: Dedução da área do retângulo



Fonte: acervo das autoras

Partimos para a dedução da fórmula da área do quadrado perguntando, vocês sabem como calcular a área do quadrado? E como chegar nessa fórmula, vocês sabem? Esperávamos que os estudantes soubessem que o quadrado é um retângulo, mas isso não ocorreu. Fizemos os esclarecimentos e foi deduzida a fórmula do quadrado e partimos para a dedução da fórmula do paralelogramo.

Nesse momento pedimos que pegassem no envelope a figura que representa um paralelogramo, seguido dos questionamentos introdutórios: vocês sabem como calcular a área do paralelogramo? E como chegar nessa fórmula, vocês sabem? De posse da figura do paralelogramo e uma tesoura perguntamos: “que corte vocês fariam neste paralelogramo de modo que ele se reconfigure em um retângulo?” Após os alunos fazerem suas reconstruções, perguntamos: ‘vocês transformaram o paralelogramo em um retângulo, e como descobrimos anteriormente a fórmula da área do retângulo?’

Alguns deles tiveram dificuldade em fazer o recorte ou o fizeram de uma maneira que não levavam à reconfiguração em um retângulo, nós os auxiliamos sempre fazendo perguntas que os induzissem a encontrar a resposta por si mesmos.

Nesse momento perguntamos aos alunos quais semelhanças eles observaram diante das três deduções que fizemos até aqui, e como o esperado, eles perceberam que o retângulo, o quadrado e o paralelogramo possuem algo em comum que é a fórmula de sua área (base x altura).

Figura 2: Dedução da fórmula do paralelogramo.



Fonte: acervo das autoras

Utilizando o mesmo encaminhamento, isto é, por meio de questionamentos conduzir os participantes a decompor e reconfigurar polígonos, utilizando dos modelos oferecidos, eles chegaram às fórmulas das áreas do triângulo, losango e trapézio.

3 Resultados observados

A aplicação da oficina foi uma experiência que permitiu um contato com a realidade que vamos enfrentar enquanto futuros professores de matemática.

Pesquisas já visitadas como as de Pavanelo (1993) e Santos, Nacarato (2014) e Grossi, Martins e Fernandes (2022), que tratam da realidade do ensino de geometria no Brasil, afirmam que quando não ausente, apresenta uma abordagem voltada para aplicação de fórmulas não contribuindo para o desenvolvimento do pensamento geométrico. Observamos essa realidade durante a aplicação da oficina, uma vez que os participantes, apesar de apresentarem algumas fórmulas memorizadas, afirmaram nunca ter tido acesso à dedução destas fórmulas e nunca ter vivenciado atividades voltadas para desconstrução e reconfiguração de figuras geométricas.

Apesar de alguns terem na memória fórmulas de área os participantes não as relacionavam com seus respectivos polígonos ou os elementos presentes nas fórmulas, uma vez que não apresentaram conhecimento de conceitos elementares como diagonal, triângulo retângulo, dentre outros.

Outro ponto que destacamos é o relato dos alunos ao dizer que foi interessante a oficina e que nunca vivenciou experiência com materiais manipuláveis nas aulas de matemática ao dizer que “apenas quadro: assunto, exemplo, exercício”, e completou dizendo que isso se torna “entediante”.

Por serem alunos do ensino médio, apesar de sabermos que podiam vir com lacunas, a nossa expectativa era que eles soubessem pelo menos um pouco do que trataríamos durante a oficina, mas alguns assuntos básicos a maioria dos participantes não mostrou ter conhecimento. Pudemos sentir a realidade deles, que já foi a nossa um dia, em não saber assuntos que são a chave para abrir futuras portas.

Um momento muito bom que vivemos, foi quando um estudante que estava presente, manifestou interesse em entrar na universidade e questionou sobre os cursos existentes. Incentivamos e falamos o quão bom e abridor de portas é estudar na universidade, e completei dizendo que é possível ele cursar qualquer curso que ele desejar, mas que para isso ele teria que se dedicar. Destacamos este fato para evidenciar o quanto experiências como esta e no ambiente da universidade pode ser positivo para que os estudantes possam se sentir estimulados para avançar nos estudos.

4 Considerações finais

O objetivo desse relato foi descrever as situações e experiências vividas durante o evento MAPEM, em que tivemos contato com estudantes do Ensino Médio, tendo a oportunidade de colocar em prática o que já foi aprendido durante durante nossa trajetória quanto estudantes do curso de Licenciatura em Matemática. Ter falhas em nossa bagagem estudantil, como oriundas da escola pública e hoje estudantes deste curso contribuiu positivamente, já que pudemos imaginar quais dificuldades poderiam surgir ao apresentarmos a oficina, e o que poderíamos ter em comum, nós e os alunos convidados.

Ao longo do nosso ensino fundamental e ensino médio, não tivemos contato com a geometria, ela não nos foi apresentada. Adentramos na universidade sem saber o que seria um esquadro e/ou transferidor, sem saber que existiam tipos diferentes de triângulos, sem saber o que seria um quadrilátero. E, finalmente, nosso aprendizado em geometria permitiu aplicar uma oficina para alunos vindos de outro município, sob nossa responsabilidade.

A experiência foi um aprendizado para todos os envolvidos, em relação aos conhecimentos de geometria, quanto à metodologia que envolve os estudantes na construção do conceito, quanto ao uso significativo do material concreto, uma vez que acreditamos que a abordagem prática, baseada na manipulação de formas geométricas, contribuiu para que os estudantes não reduzam seus conhecimentos sobre área a mera memorização de fórmulas. Principalmente a experiência foi importante para nós enquanto futuras professoras ao percebermos o quanto é importante uma abordagem significativa da geometria nas aulas de matemática.

Referências

DUVAL, Raymond. *Ver e ensinar a matemática de outra forma: Entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas*. Tradução de Marlene Alves Dias. São Paulo: PROEM, 2011.

FERNANDES, Filipe Santos; GROSSI, Flávia Cristina Duarte Póssas; MARTINS, Maria de Fátima Almeida. A cidade “abandonou” a geometria; o campo, não! Reflexões sobre a geometria e o seu ensino na perspectiva da Educação do Campo. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, v. 12, n. 24, p. 188–210, 2022.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências. *Revista Zetetiké*. Campinas: UNICAMP, Ano 1, n. 1, 1993.

SANTOS, Cleane Aparecida dos; NACARATO, Adair Mendes. *Aprendizagem em Geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.