

Explorando quadriláteros pelas diagonais: uma abordagem investigativa mediada via GeoGebra Sala de Aula

Resumo:

O minicurso propõe a aplicação de uma sequência didática sobre o estudo das propriedades dos quadriláteros retângulo, quadrado, losango e paralelogramo por meio da análise de suas diagonais, com o apoio do ambiente GeoGebra Sala de Aula. A proposta visa fomentar a construção ativa do conhecimento por meio de situações de ação, formulação e validação, conforme Brousseau. As atividades foram organizadas em blocos, com construções dinâmicas e momentos de socialização para favorecer a argumentação matemática e a consolidação dos conceitos. Busca-se, assim, promover uma compreensão mais profunda das figuras geométricas e incentivar práticas pedagógicas interativas e investigativas no ensino de Geometria.

Palavras-chaves: Quadriláteros. Diagonais. GeoGebra. Ensino. Geometria.

Ementa

Estudo das propriedades dos quadriláteros retângulo, quadrado, losango e paralelogramo a partir da análise de suas diagonais. Exploração das propriedades geométricas envolvendo as diagonais dessas figuras, destacando critérios de classificação e diferenciação entre os quadriláteros. Utilização de recursos digitais, a partir de atividades interativas no ambiente GeoGebra Sala de Aula, para favorecer a compreensão das propriedades dos quadriláteros, de forma investigativa.

Justificativa

No trabalho realizado por Nascimento (2019), é mencionado que estudos recentes em Educação Matemática indicam que, na Educação Básica, os conteúdos geométricos são frequentemente abordados de maneira superficial, o que resulta na falta de domínio por parte dos alunos, mesmo após o contato com tais conceitos. O estudo dos quadriláteros é um tema fundamental

Vilemar Fragas dos Reis Filho

Universidade do Estado da Bahia
Alagoinhas, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0003-4785-6877>
 vilhafig@gmail.com

Ronald Lima Farias

Universidade do Estado da Bahia
Alagoinhas, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0001-6126-290X>
 roonald.lima.dai@gmail.com

Gustavo Pereira Nascimento

Universidade do Estado da Bahia
Alagoinhas, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0003-1467-9707>
 gustavopereira2889@gmail.com

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

Minicurso

da Geometria nos Anos Finais do Ensino Fundamental, mas, por ser um dos principais objetos deste campo, também carece de abordagens mais aprofundadas, que vão além de definições e exemplos estáticos. Deste modo, este minicurso busca ampliar a compreensão desse objeto do conhecimento ao aplicar uma sequência didática que objetiva explorar as propriedades dos quadriláteros em função de suas diagonais, proporcionando uma noção mais completa e conexões mais robustas a respeito das figuras geométricas em questão.

Conforme Oliveira e Cunha (2021) mencionam, o uso de softwares educativos no ensino contribui para que os alunos desenvolvam uma postura mais ativa diante do conhecimento, promovendo a visualização, a reflexão e a construção de sentidos próprios, em vez de dependerem exclusivamente das explicações prontas do professor. É fundamental destacar que o uso de tecnologia sozinho não garante a aprendizagem dos conceitos matemáticos. A atividade deve ser cuidadosamente planejada pelo professor para fomentar o raciocínio e a abstração dos alunos, com o auxílio do computador (Amancio e Sanzovo, 2020). Acreditamos que para isso, é importante o aluno interagir ativamente com o software e refletir sobre suas ações, e não apenas reproduzindo instruções de maneira passiva. Deste modo, optamos por realizar a sequência didática por meio da plataforma Geogebra Sala de Aula, pois permite a personalização do ambiente de modo a ocultar comandos e recursos desnecessários, deixando apenas os elementos essenciais para a exploração dos conceitos matemáticos objetivados. Essa funcionalidade contribui para a acessibilidade da ferramenta, permitindo que os alunos foquem na construção do conhecimento sem a necessidade de dominar integralmente o software, o que poderia gerar distrações devido às inúmeras funcionalidades disponíveis.

A abordagem investigativa proposta na sequência didática, aliada às potencialidades do uso do GeoGebra Sala de Aula, permitem que os participantes visualizem e manipulem dinamicamente os elementos geométricos, possibilitando a construção do conhecimento. Além disso, o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática é cada vez mais relevante para tornar a aprendizagem mais interativa e acessível, alinhando-se às práticas contemporâneas de ensino. Dessa forma, o minicurso pode contribuir tanto para a formação continuada de professores quanto para a preparação de futuros docentes, ao oferecer estratégias para abordar o objeto matemático em questão. Além disso, pode estimular a utilização do GeoGebra de forma mais exploratória, destacando seu potencial não apenas como uma ferramenta para exibição de figuras, mas como um ambiente interativo para a investigação e construção do conhecimento matemático.

Público

Este minicurso é voltado para estudantes de graduação em Matemática, licenciandos em áreas afins e professores da Educação Básica que desejam aprimorar suas práticas no ensino de Geometria. Os participantes devem ter conhecimento básico sobre os quadriláteros (retângulo, quadrado, losango e paralelogramo), incluindo, ao menos, suas definições. Além disso, é desejável que os participantes tenham interesse em explorar abordagens interativas para o ensino desse conteúdo, com ênfase no uso de recursos digitais como o GeoGebra.

Conteúdo programático

1. Introdução do minicurso;
2. Sequência da construção do quadrado pela propriedade das diagonais no Geogebra e atividades relacionadas;
3. Socialização sobre as construções;
4. Sequência da construção do retângulo pela propriedade das diagonais no Geogebra e atividades relacionadas;
5. Socialização sobre as construções;
6. Sequência da construção do losango pela propriedade das diagonais no Geogebra e atividades relacionadas;
7. Socialização sobre as construções;
8. Sequência da construção do paralelogramo pela propriedade das diagonais no Geogebra e atividades relacionadas;
9. Socialização sobre as construções;
10. Formalização do conteúdo;
11. Considerações finais do minicurso.

Asasasasasa

Metodologia

O presente minicurso consiste em uma releitura do trabalho apresentado por Nascimento (2019) no XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática. Ao refletirmos sobre a reconstrução das atividades, optamos por mediá-la utilizando o ambiente GeoGebra Sala de Aula. Além disso, recorreremos à categorização proposta por Borba, Silva e Gadaniadis (2023, p. 56), que distingue entre adaptações e reestruturações. Segundo os autores, uma *adaptação de atividade* ocorre quando “o objetivo [...] é preservado”. Aspectos relacionados à construção podem ser modificados, desde que sua natureza seja mantida” (Borba, Silva e Gadaniadis, 2023, p. 56). Nesse sentido, entendemos que a proposta aqui desenvolvida configura-se como uma *adaptação do tipo aprimorada*, uma vez que a construção intensifica o caráter experimental presente na atividade original.

Como referencial teórico-metodológico, nos inspiramos nas situações de ação, formulação e validação propostas por Brousseau (2008), buscando estruturar atividades que favorecessem a construção ativa do conhecimento. As questões elaboradas para a oficina foram pensadas de modo a provocar situações de *ação*, incentivando os participantes a explorar o ambiente e realizar experimentações com base em suas intuições. Além disso, o enunciado das tarefas e a dinâmica de trabalho foram construídos para suscitar situações de formulação, levando os participantes a levantar hipóteses, fazer conjecturas e expressar ideias de maneira livre. Por fim, o conjunto das propostas também estimula situações de validação, ao convidar os participantes a confrontarem suas estratégias, justificarem respostas e discutirem a validade das soluções encontradas. Dessa forma, a proposta da oficina visa promover um ambiente investigativo em que os alunos possam se engajar ativamente com o saber matemático em diferentes níveis de interação com o meio, isto é, com a

atividade disponibilizada via Geogebra Sala de Aula. As atividades, com exceção da avaliação, podem ser visualizadas em: <https://www.geogebra.org/m/dhzydvbg>.

No momento inicial do minicurso, realizaremos uma apresentação geral do Ambiente GeoGebra Sala de Aula e será orientado aos participantes sobre a dinâmica das atividades. Para isso, exploraremos as funcionalidades básicas do software, com o objetivo de garantir os conhecimentos necessários ao acompanhamento e à participação efetiva no desenvolvimento das propostas.

Em seguida, os participantes serão orientados a acessar a sala de atividades no GeoGebra Sala de Aula, onde realizarão as atividades organizadas em uma sequência didática dividida em quatro blocos, cada um dedicado a um quadrilátero específico: retângulo, quadrado, losango e paralelogramo.

Em todos os blocos utiliza-se propriedades das diagonais como base para a construção dos quatro quadriláteros abordados: quadrado, retângulo, losango e paralelogramo. Nos blocos 1 e 3, os participantes recebem protocolos com instruções detalhadas para realizar, no GeoGebra, as construções do quadrado e do losango, respectivamente. Já nos blocos 2 e 4, são disponibilizadas construções dinâmicas previamente elaboradas, apresentadas em etapas, nas quais os participantes são convidados a descrever os procedimentos realizados, elaborando, assim, um possível protocolo de construção do retângulo e do paralelogramo.

Em todos os blocos, há construções adicionais e instruções que orientam a exploração das figuras. Durante essa exploração, diversos conceitos de geometria plana são retomados — como ponto médio, vértice, bissetriz, diagonais, entre outros. Mais do que revisar conteúdos, as atividades conduzem os participantes à observação de propriedades que se mantêm invariantes nas diagonais de cada quadrilátero, promovendo uma compreensão mais aprofundada das características que os distinguem. Tais propostas mobilizam situações de ação, formulação e validação, conforme Brousseau (2008), uma vez que os participantes são instigados a interagir com as construções, elaborar conjecturas e testar propriedades geométricas por meio da manipulação das figuras.

Destacamos que, ao final de cada bloco de atividades, serão promovidos momentos de socialização coletiva. Nessas ocasiões, algumas construções realizadas pelos participantes serão projetadas como ponto de partida para discussões em grupo. O objetivo é incentivar a análise das estratégias adotadas, esclarecer dúvidas, propor novas abordagens e refletir sobre a coerência das soluções, fortalecendo o aprendizado colaborativo e a argumentação matemática. Além disso, as socializações contribuem para a valorização da diversidade de raciocínios e para a retomada e consolidação dos conceitos explorados, criando conexões entre os blocos e preparando o terreno para os desafios seguintes.

Após a realização dos quatro blocos de atividades, iniciaremos a etapa de institucionalização, momento em que o professor formaliza e reconhece o conhecimento construído pelos alunos, integrando-o ao saber escolar. Utilizando um slide projetado via datashow, os apresentadores irão recapitular o que foi trabalhado e, por fim, expor um quadro comparativo entre os quadriláteros e as propriedades dos quadriláteros relativas às suas diagonais. Nesse momento, os participantes serão convidados a contribuir com suas observações, destacando as características específicas das diagonais de cada quadrilátero abordado. Essa etapa tem como objetivo consolidar o conhecimento

construído ao longo do minicurso, permitindo que os participantes reconheçam semelhanças e diferenças entre as figuras e compreendam como tais propriedades podem ser mobilizadas na caracterização dos quadriláteros em contextos de ensino.

Além disso, ao encerrar a oficina, considerando que o público participante provavelmente será composto majoritariamente por professores e futuros professores, optamos por apresentar brevemente as quatro situações didáticas propostas por Brousseau (2008). Essa breve exposição tem o objetivo de estabelecer um vínculo entre as atividades desenvolvidas e seus fundamentos teórico-metodológicos, evidenciando como cada uma delas pode ser classificada com base nessas categorias. Assim, buscamos favorecer uma compreensão mais crítica e fundamentada da proposta, ao mesmo tempo em que respeitamos o caráter introdutório e formativo da oficina. Nesse momento, também discutiremos o papel que o Geogebra desempenhou nessa atividade em específico.

Por fim, será solicitada uma avaliação da oficina, por escrito ou via GeoGebra Sala de Aula, com perguntas do tipo: a sequência didática proposta contribuiu como uma alternativa diferente para abordar o conteúdo de quadriláteros notáveis? Para quais séries ela seria adequada? Haveria dificuldades para sua aplicação em sala de aula? Há sugestões de adequações? E qual o grau de dificuldade que os alunos poderiam enfrentar diante das atividades propostas? Com isso, busca-se incentivar uma reflexão crítica sobre a prática vivenciada e reunir subsídios para aprimorar futuras edições da proposta.

Recursos

Serão utilizados os recursos oferecidos pelo evento, como computador, datashow e quadro branco com marcadores. Caso o evento disponibilize uma sala de informática, os participantes utilizarão os computadores do local. Caso contrário, será solicitado o uso de notebooks ou celulares pessoais para realização das atividades no ambiente GeoGebra Sala de Aula. Em relação ao acesso à internet, será utilizada a rede Wi-Fi do evento, se disponível. Na ausência desta, os autores providenciarão acesso por meio de compartilhamento de dados móveis. Não será necessário realizar download de aplicativos do GeoGebra, pois todas as atividades serão desenvolvidas diretamente no navegador de internet.

Avaliação

A avaliação durante o minicurso será realizada ao longo do processo, integrando-se às atividades propostas e tendo como foco principal o acompanhamento do processo de aprendizagem dos participantes. A intenção não é avaliar o desempenho do aluno, mediante provas e exercícios escritos, e sim observar e refletir o desenvolvimento do pensamento matemático e a compreensão dos conceitos abordados. Para isso, serão utilizados instrumentos tanto informais quanto formais. Dentre os informais, destacam-se as discussões, os questionamentos orais e a observação direta durante as interações e socializações. Já como instrumentos formais, serão consideradas as respostas escritas inseridas no ambiente GeoGebra Sala de Aula. Embora não se proponha uma análise sistemática de cada resposta, algumas produções serão selecionadas para fomentar debates

coletivos, permitindo que todos reflitam sobre as estratégias utilizadas e a coerência dos processos de resolução. Com isso, busca-se compreender não apenas o domínio dos conteúdos, mas também a percepção dos participantes sobre a aplicabilidade do GeoGebra no ensino de Geometria

Referências

- AMANCIO, D.; SANZOVO, D. Ensino de matemática por meio das tecnologias digitais. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 47, p. 1–5, 2020.
- BORBA, M.; SILVA, R; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**: Sala de aula em movimento. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2023.
- BROSSEAU, G. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas**: Conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.
- NASCIMENTO, G. P. Quadriláteros notáveis: uma sequência didática para ensinar geometria com o uso do geogebra no celular. In: ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XVIII, Ilheus. **Anais do XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática**. Bahia, 2019.
- OLIVEIRA, E.; CUNHA, D. O uso da tecnologia no ensino da Matemática: contribuições do software GeoGebra no ensino da função do 1º grau. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 36, 28 de setembro de 2021. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/36/o-uso-da-tecnologia-no-ensino-da-matematica-contribuicoes-do-isoftwarei-geogebra-no-ensino-da-funcao-do-1-grau>>. Acesso em: 01 abr. 2025.