

Explorando Fractais no Ensino Médio

Resumo:

O presente minicurso tem como objetivo apresentar uma visão panorâmica da geometria fractal, abordando seu contexto histórico, propriedades e discutir seu potencial como recurso didático no ensino de matemática, especialmente no Ensino Médio. A proposta inclui atividades práticas que incentivam a experimentação e a construção de figuras fractais com materiais acessíveis, promovendo uma experiência de aprendizagem visual e interativa, além de discussões em grupo sobre a aplicabilidade em sala de aula. O minicurso busca contribuir para a inserção de temas não-euclidianos na escola, de modo a engajar estudantes com a matemática.

Palavras-chaves: Geometria Fractal. Ensino Médio. Educação Matemática. Metodologia Ativa. Matemática Visual.

Ementa

O minicurso tem como objetivo apresentar a geometria fractal, sua definição e propriedades, como auto similaridade, complexidade a partir de regras simples e dimensão fractal, bem como sua aplicação para o ensino de matemática, especialmente para estudantes do Ensino Médio. A proposta inclui uma contextualização histórica e conceitual da geometria fractal, destacando seu surgimento no século XX e sua relação com outras áreas do conhecimento, como a biologia, a geografia, a arte e a tecnologia. Serão exploradas suas manifestações na natureza, demonstrando relações entre os fractais e o cotidiano, de forma a tornar o conteúdo mais acessível e concreto. Também será explorado construções clássicas da geometria fractal como o Triângulo de Sierpinski, a Curva de Koch e o Conjunto de Cantor, analisando sua importância e sua construção. Ademais, também estratégias serão discutidas para inserir esse conteúdo nas salas de aula, promovendo o desenvolvimento do pensamento geométrico.

Ana Angelica José Torres

Universidade Federal do Oeste da Bahia
Barreiras, BA – Brasil

 <http://orcid.org/0009-0006-9192-9887>
✉ ana.t2046@ufob.edu.br

Maria Letícia da Silva Satelis

Universidade Federal do Oeste da Bahia
Barreiras, BA – Brasil

 <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>
✉ maria.s1429@ufob.edu.br

Charles Eduardo Rodrigues Vieira

Universidade Federal do Oeste da Bahia
Barreiras, BA – Brasil

 <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>
✉ charles.v6045@ufob.edu.br

Fabio Nunes da Silva

Universidade Federal do Oeste da Bahia
Barreiras, BA – Brasil

 <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>
✉ fabionunes@ufob.edu.br

Luryane Ferreira de Souza

Universidade Federal do Oeste da Bahia
Barreiras, BA – Brasil

 <http://orcid.org/0000-0001-5532-0632>
✉ luryane.souza@ufob.edu.br

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

Minicurso

Por outro lado, também exploraremos a dimensão fractal e sua conexão com as funções logarítmicas, estabelecendo uma relação entre os temas de geometria e logaritmos. Além disso, abordaremos o trabalho com elementos geométricos de dimensão não inteira. Faremos a construção de alguns fractais usando cortes e dobraduras para construção dos cartões fractais (SANTOS, 2021) e depois utilizaremos a definição de dimensão fractal para comparar suas dimensões.

Justificativa

Apesar da presença das geometrias não-euclidianas nos documentos curriculares como conteúdos básicos do Ensino Médio, principalmente para a compreensão de espaços e conceitos geométricos diferentes do usual euclidiano, observa-se que tais temas são poucos explorados em salas de aula. Uma das habilidades necessárias descritas na BNCC para estudantes do ensino médio é que deve-se analisar elementos da natureza e diferentes produções humanas observando o comportamento de fractais, entretanto tal habilidade é pouco explorada pelos estudantes no ensino médio (BRASIL, 2018). Entre os possíveis fatores para que isto ocorra estão a limitação de tempo em relação a grade curricular, a priorização de conteúdos voltados para exames e vestibulares, e também, a insegurança dos professores em relação a esse tipo de conteúdo, seja por ser envolver conceitos mais complexos ou por ser distante da realidade dos alunos.

Nesse cenário, a geometria fractal pode ser uma alternativa de introduzir noções além da geometria euclidiana, aproximando conteúdos abstratos com elementos concretos do cotidiano, como padrões encontrados na natureza. Com um caráter interdisciplinar pode-se relacionar a matemática com diferentes áreas como a Biologia, Artes, Geografia entre outros. Muitas formas presentes na natureza são descritas por irregularidades e caos, que a geometria euclidiana não consegue mapear adequadamente. Ao utilizar a geometria fractal como ferramenta pedagógica, podemos simplificar e tornar acessíveis essas representações complexas (BARBOSA, 2005). A presença de dimensões não inteiras nos fractais, que pode gerar espanto ou curiosidade, é uma oportunidade para desafiar e engajar os alunos, promovendo uma compreensão mais ampla e contemporânea da matemática (ALVES, 2021). Além disso, fractais são objetos geométricos que podem ser construídos por meio de processos interativos simples, o que possibilita sua utilização prática em sala de aula com materiais acessíveis.

A proposta de integrar conteúdos matemáticos fundamentais – como contagem, logaritmos, operações com frações e cálculos de áreas e perímetros – com a geometria fractal proporciona uma abordagem inovadora que enriquece e diversifica o ensino, preparando melhor os futuros profissionais da educação e contribuindo para a formação de alunos mais críticos e engajados com a matemática e o mundo ao seu redor.

Público

O minicurso é voltado para estudantes de licenciatura em Matemática, professores do Ensino Médio e demais pessoas interessadas em conhecer a geometria fractal. Os participantes esperados devem possuir familiaridade com conceitos básicos de geometria e/ou ensino-aprendizagem da matemática, além de curiosidade pelo tema e suas aplicações.

Conteúdo programático

1. Introdução à Geometria Fractal:
Apresentação do tema, sua origem e justificativa para o minicurso
2. Fundamentos teóricos dos fractais:
Definição formal de fractal, auto similaridade, dimensão fractal e exemplos matemáticos clássicos como o Triângulo de Sierpinski, a Curva de Koch e o Conjunto de Cantor.
3. Fractais na natureza e no cotidiano:
Exemplos visuais e comentados de onde os fractais aparecem no mundo real, como em plantas, rios, montanhas e formações geológicas.
4. Construção de fractais:
Produção de fractais com papel, tesoura, tintas e outros recursos simples para facilitar a aplicação em sala de aula.
5. Propostas pedagógicas para o Ensino Médio:
Sugestões de como aplicar a geometria fractal em salas de aula do Ensino Médio.
6. Discussão final e troca de experiências:
Espaço para debate e reflexões sobre a aplicação prática do minicurso.

Metodologia

A metodologia do minicurso "Explorando Fractais no Ensino Médio" foi desenvolvida de maneira a promover uma experiência de aprendizado interativa e dinâmica, integrando teoria e prática. Inicialmente, o curso começará com uma apresentação teórica sobre a geometria fractal, abordando sua definição, propriedades e contextualização histórica. Esta fase incluirá a utilização de recursos visuais, como slides e vídeos, para facilitar a compreensão dos conceitos, além de fomentar uma discussão interativa que incentive perguntas e reflexões sobre a relação dos fractais com diversas áreas do conhecimento, como biologia, arte e geografia. As principais características dos fractais como auto similaridade, complexidade infinita, irregularidade e dimensão não inteira são apresentadas, juntamente com a ideia de construção de alguns fractais clássicos.

Após a fundamentação teórica, os participantes serão convidados a participar de atividades práticas, focando na construção de figuras fractais, como o Conjunto de Cantor, Triângulo de Sierpinski e a Curva de Koch e algumas construções em cartões fractais. Utilizando materiais simples, como papel, tesoura e tinta, os participantes poderão experimentar a construção de fractais, estimulando a manipulação e a exploração estética

dos conceitos aprendidos. Serão incluídas atividades de observações que promovam a identificação de padrões fractais na natureza, proporcionando uma conexão prática entre a teoria e o cotidiano.

Na sequência, as dimensões fractais serão apresentadas e nesse momento o participante terá a oportunidade de medir a dimensão fractal em seus fractais produzidos. Além disso, serão apresentadas propostas pedagógicas para a aplicação da geometria fractal em salas de aula do Ensino Médio, discutindo estratégias que ajudem os professores a integrar esse conteúdo nos currículos escolares, visando o desenvolvimento do pensamento crítico e geométrico dos alunos. Alguns exemplos utilizando o geogebra serão apresentados, como forma de mostrar outra ferramenta aliada no estudo dessa geometria.

Por fim, o minicurso será encerrado com uma roda de conversa, oferecendo aos participantes a oportunidade de avaliar a experiência e compartilhar feedback sobre as atividades realizadas. Esse espaço de reflexão permitirá discutir possíveis desdobramentos para o ensino de matemática e coletar sugestões para aprimorar futuras iniciativas. Com essa abordagem metodológica, esperamos não apenas desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também engajar os participantes em uma aprendizagem significativa e conectada ao mundo real.

Recursos

Será utilizado para o minicurso uma sala com computador, datashow, quadro e piloto, disponibilizados pelo evento. Além disso, serão utilizados materiais como tesoura, cola, folhas de papel A4, tintas e lápis, que ficarão de inteira responsabilidade dos autores.

Avaliação

Não haverá avaliação, o aprendizado dos participantes será acompanhado por meio de observação durante as atividades práticas, participação nas discussões e envolvimento nas propostas de construções. A colaboração e o desenvolvimento serão utilizados como indicativo de engajamento e compreensão dos conteúdos abordados.

Referências

ALVES, R. L.; BARRÉRE, E. Geometria Fractal em Sala de Aula: Uma Revisão Sistemática Envolvendo a Taxonomia de Bloom. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 36, p. 1-20, 17 dez. 2021.

BARBOSA, R. M.. **Descobrendo a Geometria Fractal - para a sala de aula**. 3ª Edição, Belo Horizonte, Autêntica Editora, 2005.

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

SANTOS, Jacielma Dantas Dos et al.. A confecção de fractal geométrico e sua aplicação na geometria plana. **VII CONEDU - Conedu em Casa, Realize Editora**, Campina Grande, 2021. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/80811>>. Acesso em: 09/04/2025 11:19