

A BELEZA DA MATEMÁTICA: GEOMETRIA DOS FRACTAIS

Eduardo Fernandes Grance ¹, Leticia Martins ², Luis Fernando Arce ³, Sophia Bertolazi Escobar ⁴, Orientador: Cibele Souza Castro ¹

¹Escola Estadual Ester Silva – Bela Vista, SED-MS

eduardo.1276832@edutec.sed.ms.gov.br ¹, luis.1170307@edutec.sed.ms.gov.br ²,

sophia.937014@edutec.sed.ms.gov.br ³, leticia.1266888@edutec.sed.ms.gov.br ⁴,

cibele.430282@edutec.sed.ms.gov.br ¹

Ciências Exatas e da Terra/Matemática

Tipo de Pesquisa: Científica

Palavras-chave: Geometria Fractal, fractais, padrões geométricos.

Introdução

Fractais são formas geométricas com padrões intrigantes, onde cada parte é semelhante ao todo. A Geometria dos Fractais, ramo da Matemática, estuda as propriedades e comportamentos dessas figuras complexas. Existem diferentes tipos de fractais, como os geométricos e os aleatórios, e eles podem ser encontrados tanto na natureza, como nas ramificações das árvores e flocos de neve, quanto em nosso corpo, como nos vasos sanguíneos e alvéolos pulmonares.

A pesquisa envolve a análise dos resultados obtidos e suas aplicações em diversas áreas, como na modelagem de fenômenos naturais (como o crescimento de árvores e a formação de costas marítimas) e em áreas da ciência, como a física e a biologia. As propriedades geométricas dos fractais, como a autossimilaridade e a dimensão fracionária, são comparadas com exemplos do mundo real para ilustrar sua relevância.



Figura 1. Exemplos de fractais. Fonte: Soares, 2021

Metodologia

A presente pesquisa teve como objetivo investigar a geometria dos fractais, suas propriedades matemáticas e suas aplicações em diferentes áreas do conhecimento. Para isso, foi utilizada uma abordagem quantitativa e exploratória, envolvendo a modelagem e análise matemática de diferentes tipos de fractais. Foi realizada por meio de uma abordagem multifacetada que envolveu o uso de materiais audiovisuais, revisão de artigo científico, sites de referência, grupo de estudos e atividades práticas.

Foi realizada uma revisão teórica para a seleção dos fractais a

serem estudados. A pesquisa focou em fractais clássicos, como o Conjunto de Mandelbrot, a Curva de Koch, e o Triângulo de Sierpinski. A escolha desses exemplos se justifica por sua relevância histórica e pela diversidade de características geométricas e matemáticas que eles apresentam. Após pesquisas, os fractais foram construídos e observados iterativamente, utilizando algoritmos específicos para cada tipo de fractal, permitindo observar como a complexidade geométrica se desenvolve com o aumento do número de interações. Através das pesquisas, os estudantes fizeram diversas descobertas, e foi sugerido que semeassem o vegetal que encantou pela sua beleza e padrão, o brócolis romanesco. Esta planta, famosa por suas estruturas geométricas em espiral, apresenta uma organização fractal que serve como exemplo claro de como padrões matemáticos se manifestam na natureza.

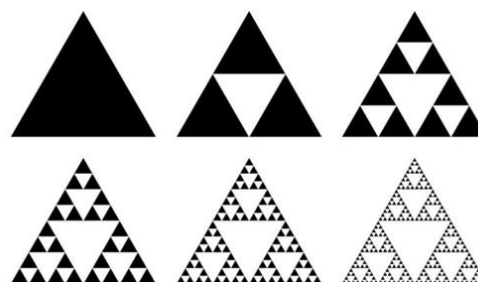


Figura 2. Triângulo de Sierpinski. Fonte: Oliveira, 2023.

Resultados e Análise

Os resultados obtidos ao longo desta pesquisa sobre geometria fractal evidenciam a eficácia e a aplicabilidade dessa abordagem em diversas áreas da ciência. Um dos principais achados foi a capacidade dos fractais de modelar com precisão estruturas e padrões naturais que exibem complexidade em múltiplas escalas. Além disso, o uso da geometria fractal mostrou-se essencial para melhorar a análise de fenômenos naturais e artificiais, ampliando nossa capacidade de prever, analisar e intervir em sistemas com comportamento complexo. Essas descobertas ressaltam a importância dos fractais na ciência moderna, abrindo caminho

para futuras pesquisas e aplicações.



Figura 3. Plantio de Brócolis Romanesco na horta de escola.

Fonte: Autor

Considerações Finais

A aplicação da geometria fractal em campos como a física, biologia, matemática revela a sua capacidade de descrever estruturas e comportamentos que escapam às abordagens tradicionais. Exemplos significativos incluem a modelagem de padrões de crescimento em organismos vivos, a simulação de fenômenos naturais como a formação de rios e a análise de estruturas das bordas irregulares de células cancerígenas. Esses casos ilustram como os fractais permitem uma representação mais precisa e eficiente de sistemas que apresentam complexidade intrínseca.

Referências

Oliveira, Raul Rodrigues de. (2023). Fractais. Escola Kids. <https://escolakids.uol.com.br/matematica/fractais.htm>.

SILVA, Maria Caroline Santos da. Análise Multifractal de Imagens Médicas. Artigo (Pós- Graduação em Física) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

Soares, Theska & Arruda, Amilton & Nogueira, Antônio. (2021). Identificação de Características Morfológicas em Artefatos Inspirados na Natureza.

APOIO



REALIZAÇÃO



