

Oficina 06 – Natureza

1 Introdução

Um fractal é um “padrão interminável” que se repete em diferentes escalas. Um fractal segue uma regra repetidamente e reproduz cópias de si mesmo continuamente em vários tamanhos e/ou direções. Fractais são extremamente complexos, algumas vezes são infinitamente complexos – ou seja, você pode ampliar e encontrar as mesmas formas para sempre. Programas de computador permitem-nos fazer isso.

Fractais podem ser usados para descrever as muitas formas que são encontradas na natureza. Isso inclui árvores, plantas, nuvens, costas, montanhas e outras formações rochosas. Fractais crescem continuamente e mudam de acordo com uma regra matemática. Eles têm uma estrutura de "autossimilaridade" em que uma parte do mesmo parece com o todo (o objeto inteiro). Uma maneira de examinar fractais na natureza é comparar um ramo de uma árvore com a árvore toda. O padrão dos galhos e folhas sobre o pequeno ramo deve imitar a forma geral de toda a árvore.

Fractais são surpreendentemente simples de fazer. Um fractal é feito pela repetição sucessiva de um processo simples. Assim como fractais são encontrados na natureza, fractais algébricos e geométricos podem ser facilmente gerados e explorados também. Isso pode ajudar a explicar os padrões observados na natureza (Figura 1).



Figura 01

2 Objetivo

Esta atividade teve por objetivo despertar nos alunos a percepção da insuficiência da Geometria Euclidiana na representação de elementos da natureza.

3 Material Utilizado

- Papel para anotação
- Microscópio (de preferência) ou Lupa
- Máquinas digitais descartáveis (opcional)
- Lápis e/ou Caneta
- Borracha
- Objetos da natureza como: repolho roxo, girassol, folhas com padrão fractal visível, conchas de caramujos, etc.

4 Procedimento Experimental

4.1 Preparação

Começa-se com um questionário apresentado, que deve instigar sobre quais formas geométricas os alunos conhecem. Na sequência, os estudantes serão convidados a observar objetos ou elementos quaisquer da natureza e associá-los às formas geométricas conhecidas.

Pode-se preencher o Quadro 1 e discutir as respostas. O preenchimento do quadro “pede” que sejam feitos desenhos de formas geométricas que o aluno conhece com seu o respectivo nome e, na sequência, faça uma lista de dez coisas que se pode observar na natureza e associar com a forma geométrica que mais lhe pareça familiar.

Quadro 1 – Associação de elementos da natureza a formas geométricas.

Elemento Observado	Forma geométrica a que você associa

Alguns questionamentos devem ser feitos a fim de despertar o raciocínio dos alunos como:

- 1) Você teve alguma dificuldade em associar os elementos escolhidos com uma forma geométrica conhecida? Por quê?
- 2) Como a natureza sabe construir essas estruturas? Como ela sabe a regra de construção?

A partir daqui pode-se comentar sobre o surgimento da geometria fractal para sanar a insuficiência da geometria euclidiana percebida pelos alunos na realização da atividade e a apresentá-la em forma de

slides com imagens, exemplificando, conceituando e mostrando diferentes aplicações.

Os objetos trazidos são então apresentados aos alunos para que eles observem a geometria fractal na natureza.

4.2 Pesquisa e observação

- Ir para fora e recolher folhas de vários tipos de árvores. Anote que tipo de árvores são anotar no bloco de anotações.
- Tirar fotos ou desenhar cada folha e em seguida observada (no caso de tirar fotos, ampliar o zoom em cada folha e tirar outra fotografia. Compare as fotos e veja se enxerga os padrões de repetição.)
- Em seguida, pegue suas folhas e coloque-as no microscópio. Procure por padrões repetitivos e então esboce os que você encontrar.
- Faça tudo de novo para cada folha diferente. As imagens ampliadas mostram o mesmo tipo de “padronização” como o da folha? Certas espécies mostram mais autossimilaridade que outras?
- Tente escrever uma equação para uma das folhas. Existe uma maneira de calcular como as ramificações interagem (uma ramificação nova sempre parece uma ramificação prévia, etc.)?

5 Questões Guia

- (1) Encontre padrões fractais no seu ambiente e registre-os em fotos para apresentar na próxima oficina. Faça um esboço do padrão observado.

6 Referências Bibliográficas

<http://www.education.com/science-fair/article/fractals-in-nature/>

<https://www.univates.br/ppgece/media/pdf/Construcao-de-fractais-com-uso-do-software-geogebra.pdf>

<http://creativestarlarning.co.uk/maths-outdoors/outdoor-maths-fractals-in-nature/>