



Objetos Fractais Naturais: uma discussão sobre sua definição para a matemática aplicada

Priscila de Fátima Borges Amaral Carvalho¹ e Erasmo Tales Fonseca²

Ao longo da história, é notável como a Matemática, em especial a Geometria, surge como ferramenta para resolver problemas da humanidade ou descrever fenômenos que o homem presencia. Da mesma maneira, a Geometria Fractal vem para explicar, de forma mais precisa e realista, o mundo e seus fenômenos. Conforme Benoît Mandelbrot, conhecido como pai dos fractais, em *The Fractal Geometry of Nature*: “Nuvens não são esferas, montanhas não são cones, os litorais não são círculos, a casca das árvores não é lisa e tampouco a luz viaja em linha reta” (*apud* Stewart, 1991, p.233). Logo, o presente trabalho busca propor uma definição para objetos fractais naturais a fim de parametrizar seu estudo em aplicações matemáticas e a análise de sua viabilidade. Para esta discussão, será utilizado como aporte teórico principalmente a obra *Descobrendo a Geometria Fractal: para a sala de aula*, em especial a seção *E a definição de Fractal?*, do autor Ruy Madsen Barbosa (2002, p.18-19): Apesar da nomenclatura dos fractais remeter a fragmentado, quebrado, o mesmo não se pode afirmar de sua definição. Inicialmente, até mesmo Mandelbrot o definiu como um objeto de dimensão fracionária, mas ele logo desgostou da proposta. Pois, apesar desta - a dimensão - ser uma característica marcante e deveras surpreendente nestes objetos, ela não o define. Houve então J. Feder (1988), com: Um fractal é uma forma cujas partes se assemelham ao seu todo sob alguns aspectos. Depois, K. J. Falconer (1990), que propôs três condições para que um objeto seja considerado um fractal: Possuir alguma forma de “auto-similaridade”, ainda que aproximada ou estatística, ter a dimensão fractal, definida de alguma forma, maior que a sua dimensão topológica e poder ser expresso através de um procedimento recursivo ou iterativo. Mas tais propostas, compiladas por Barbosa, ainda se mostram voltadas para objetos não naturais e ignoram ainda a relevância da escala adotada no processo. Já para Michel Janos (2008, p.70) “os fractais naturais não são auto-semelhantes. Eles são auto-afins, ou seja, são cópias reduzidas distorcidas de si próprios.” Entretanto, para fins da aplicação da Geometria Fractal na costa de um país, por exemplo, a auto-afinidade desaparece dada certa escala. Assim, ao analisar os fractais e suas características como, principalmente, a autossemelhança em diferentes escalas, o aspecto fragmentado – que origina seu nome – e, em especial, as aplicações em objetos naturais, propõe-se a seguinte definição: Objetos fractais naturais são aqueles que, em determinado intervalo escalar, apresentam características de autossemelhança estatística. Por fim, para analisar a viabilidade de uma aplicação fractal em um objeto natural, seria então necessário verificar o intervalo escalar que afeta o modelo proposto para averiguar se as características fractais, de fato, afetarão os resultados. Além de ponderar a faixa de erro da autossemelhança observada.

Palavras-chave: autossemelhança; dimensão; fragmentado; intervalo escalar; modelagem matemática.

¹ Graduanda do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Divinópolis, pri_amaral_13@hotmail.com

² Professor orientador do Departamento de Ciências Exatas da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Divinópolis, erasmo.fonseca@uemg.br