

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

A Geometria fractal

Luana Fim Rosas ¹

Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES

Tharso Dominisini Fernandes ²

Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES

1 Introdução

A Geometria fractal é um ramo novo na matemática, sua descoberta foi nos anos sessenta por Benoit Mandelbrot. Um fractal é um objeto que apresenta invariância na sua forma à medida em que a escala é alterada, mantendo sua estrutura idêntica à original [2]. Suas principais propriedades são a auto-semelhança, a complexidade infinita e a sua dimensão. Os fractais possuem aplicações em diversas áreas, dentre elas, a economia, o objetivo deste projeto é compreender a teoria da Geometria fractal, suas definições e características matemáticas, com base em alguns fractais pioneiros. Para então, realizar o estudo da sua aplicação na economia através da teoria de Dow [1].

2 Geometria fractal

O conjunto de Cantor foi criado por George Ferdinand Ludwig Philipp Cantor e sua construção geométrica, inicia-se com um segmento de reta de comprimento unitário. Divide-se este segmento em três partes iguais, retirando-se o seu terço médio, na primeira etapa. Na segunda etapa, retira-se o terço médio de cada um dos dois segmentos restantes da primeira etapa. As porções restantes são novamente divididas e delas são retirados os terços médios, repetindo o processo infinitamente.

A curva de Koch foi introduzida pelo matemático polonês Helge Von Koch, e sua construção se dá a partir de um segmento de reta que, em seguida, é dividido em três segmentos iguais. Depois disto, substitui-se o terço médio por um triângulo equilátero retirando-lhe a base. O processo iterativo consiste em aplicar a mesma regra a cada um dos segmentos de reta que resultam da iteração imediatamente anterior.

Criado por Waclaw Sierpinski, matemático polonês, o triângulo de Sierpinski inicia com um triângulo equilátero, em seguida, com os segmentos dos pontos médios é formado quatro triângulos equiláteros congruentes, o triângulo central é eliminado e o processo é

¹luana.rosas@edu.ufes.br

²tharso.fernandes@ufes.br

repetido para cada um dos três não eliminados, essa operação é repetida indefinidamente.

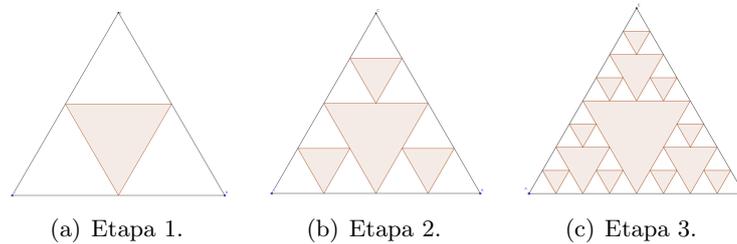


Figura 1: Triângulo de Sierpinski feito no Geogebra.

As dimensões dos fractais apresentam valores quebrados, entre os valores da Geometria euclidiana. A dimensão de um fractal está relacionada com o seu grau de aspereza, irregularidade ou fragmentação. Após o estudo teórico dos fractais iniciamos sua aplicação na economia, especificamente no estudo da teoria de Dow e relação com o mercado financeiro. A partir desse estudo, analisamos o índice bovespa, onde podemos observar o comportamento fractal através da auto-similaridade, ou seja, quando consideramos o gráfico diário, por meio da teoria de Dow, temos sempre topos e fundos acidentados ou descendentes, e quando mudamos esta escala de tempo, para baixo ou para cima, temos o mesmo comportamento.

3 Conclusão

No decorrer do projeto foi feito uma análise sobre os tipos de fractais que existem, bem como das características matemáticas que os definem. Foi realizado, com o auxílio do Geogebra, a construção de algumas etapas do triângulo de Sierpinski, também foi feito o cálculo da dimensão de alguns fractais. Os fractais constituem padrões ou formas cujas partes ressoam no todo, assim, eles podem ser obtidos por meio da repetição de um padrão geométrico, mediante um processo iterativo. Eles também podem representar graficamente o comportamento do preço de ativos financeiros ao longo do tempo. Com análise em ativos da Ibovespa por meio da teoria de Dow é possível observar características fractais, a partir daí, interpretar o comportamento dos gráficos.

Referências

- [1] Abe, M. Manual de análise técnica: essência e estratégias avançadas: tudo o que um investidor precisa saber para prosperar na Bolsa de valores até em tempos de crise. Novatec Editora, São Paulo, 2018.
- [2] Araújo, J. M. Teoria Matemática Implícita na Geometria Fractal: construindo fractais com a ferramenta computacional Asymptote, Dissertação de Mestrado, UFRR, 2015.