

Geometria fractal como ferramenta no ensino de progressões geométricas e logaritmos

Diogo Comin Vieira¹

PPGECE - CCET - DM - UFSCar

José Antonio Salvador²

DM - CCET - UFSCar

O estudo de matemática no Ensino Médio muitas vezes se apresenta como um grande desafio, hora por falta de aplicações ou pelo alto grau de conhecimentos prévios exigido dos estudantes, o que poderia desmotivá-los. Considerando as ideias de Barbosa [1], Gomes [5] e Falconer [4] apresentamos uma sequência didática para exploração de progressões geométricas (PG) e logaritmo usando fractais e elaboradas de acordo com as recomendações da BNCC [2].

Para o desenvolvimento das competências da BNCC que os estudantes devem adquirir relativas a algumas das habilidades de Matemática (MAT) para o currículo do Ensino Médio (EM) enumeradas como EM13MAT501, EM13MAT502, EM13MAT504, EM13MAT508, EM13MAT510 e EM13MAT512, elaboramos atividades práticas sobre fractais proporcionando condições para o desenvolvimento do raciocínio lógico, geométrico e algébrico, representação, comunicação e argumentação para uma turma de estudantes do primeiro ano do Ensino Médio.

Apresentamos e discutimos inicialmente uma geometria diferente, como apresentado em Mandelbrot [6], o conceito intuitivo de fractal, projetando numa tela e comentando para os estudantes os mais belos e conhecidos fractais como o Conjunto de Cantor, Triângulo de Sierpinski, Curva de Koch, Esponja de Menger, Conjunto de Julia, Samambaia de Barnsley e algumas estruturas fractais ou quase fractais presentes na natureza levando-os a pesquisarem e refletirem sobre tais objetos. Com a beleza dos fractais, instigamos a curiosidade dos estudantes, explorando diversos níveis de exigências lúdicas e de domínio matemático que favorecem o desenvolvimento do raciocínio, estimulam a investigação e o estabelecimento de conjecturas a respeito dos conteúdos de PG, logaritmo e das suas propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação, experimentações e as ferramentas das tecnologias digitais propiciando o reconhecimento de padrões e a aprendizagem, incluindo quando necessário uma revisão dos pré-requisitos necessários.

Em seguida, orientamos a turma de 30 estudantes do primeiro ano do Ensino Médio para a construção de cartões fractais do tipo retangular e de Sierpinski conforme Figura 1 a seguir. Neste processo de construção das atividades eles perceberam a existência de padrões e sequências, construindo tabelas, gráficos, calcularam perímetros, áreas e inclusive volumes da sequência de paralelepípedos, imaginando as figuras obtidas por dobras e cortes de uma folha no espaço tridimensional [7].

Assim, proporcionamos o estabelecimento de sequências de números reais, dos conceitos de primeiro termo, termo o geral, soma dos primeiros termos e a obtenção da soma dos termos de cada uma das PG infinitas obtidas com as partes dos cartões fractais. Isso possibilitou várias discussões e também a introdução da noção intuitiva de limite e convergência nem sempre abordadas no Ensino Médio.

¹diogocv1@hotmail.com

²jasalvador@ufscar.br



Figura 1: Construção de cartão fractal propiciando estudos de PG e logaritmos.

Temos observado na nossa prática que sempre há questionamentos dos estudantes a respeito da utilidade e de aplicações dos logaritmos quando se trabalha tal conteúdo isoladamente. Entretanto, as ideias de dimensão inteira e fracionária surgiram como uma aplicação diferente e curiosa dos logaritmos, cujas propriedades são úteis para simplificar relações e resolver equações exponenciais.

Esta abordagem didática provocou um aumento do interesse e da curiosidade dos estudantes como da participação ativa dos mesmos e da relação com a disciplina, com o professor e também com a escola incrementando o conhecimento conforme os resultados da avaliação da turma.

A construção dos cartões fractais mostrou-se útil para aumentar a percepção dos estudantes para a existência natural de progressões além de aprofundar o estudo e conjecturar fórmulas para o termo geral delas. Também notamos que melhorou a compreensão de logaritmo incorporando alguns tópicos relacionados. Contribuiu de forma muito positiva também para a expectativa dos autores em vários aspectos, desde o planejamento das atividades diferenciadas à aplicação e relato crítico e detalhado da mesma como em Vieira [7], incrementando-os como agentes e pesquisadores da própria prática docente.

Referências

- [1] Barbosa, R. M. *Descobrendo a Geometria Fractal para a sala de aula*. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2002.
- [2] Brasil. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.
- [3] Correia, A. O. Geometria Fractal no Ensino Médio. Dissertação de Mestrado Profissional, Universidade Federal do Amapá, Macapa, 2014.
- [4] Falconer, K. *Fractal geometry mathematical foundations and application*. Chichester; John Wiley & Sons, 1990.
- [5] Gomes, A. N. e Salvador, J. A. Dobras, Cortes e Fractais no Ensino Fundamental. *Educação Matemática em Revista*, v. 37, p. 5-13, 2012.
- [6] Mandelbrot, B. B. *The Fractal Geometry of Nature*. W. H. Freeman, San Francisco, 1982.
- [7] Vieira, D. C. O Uso da Geometria Fractal como Ferramenta no Ensino de Progressões Geométricas e Logaritmos. Dissertação Mestrado Profissional, UFSCar, 2019.