



GEOMETRIA FRACTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

Maressa Maria de Moraes Parizi¹, Armando Brito Abdelnor Neto²

RESUMO

A Geometria Fractal pode contribuir para o ensino de matemática no ensino fundamental, sendo uma auxiliar para compreensão visual de conceitos como: formas geométricas, potenciação, representação na reta de números naturais, múltiplos e divisores; frações; medidas; perímetro, área, dentre outros. Além de, auxiliar na introdução de assuntos como sequências e séries, progressão aritmética, progressão geométrica, e outros tópicos do ensino médio. O estudo das formas fractais aproxima o aluno dos objetos do mundo real e o faz perceber todas as formas geométricas que os rodeiam, pois nem tudo o que esta a sua volta é perfeitamente nas formas de quadrados, triângulos e outros. Sendo assim, a Geometria Fractal vem para preencher uma lacuna que é deixada pela Geometria Euclidiana, no que se refere, sobretudo, às formas existentes na natureza. Neste trabalho, apresentamos uma pesquisa realizada durante a disciplina de Estágio Supervisionado III, no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Faculdade de Matemática. Abordamos como tema: a Geometria Fractal, através das construções geométricas para a obtenção de fractais, com o auxílio de softwares livres e o uso de materiais manipuláveis para facilitar a visualização e compreensão do conteúdo matemático de formas geométricas. O objetivo da pesquisa foi discutir o estudo dos Fractais para o ensino do conteúdo de formas geométricas nos anos finais do Ensino Fundamental.

PALAVRAS-CHAVE: Geometria Fractal. Ensino Fundamental. Formas geométricas

¹ Graduanda em Matemática. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará-UNIFESSPA. E-mail: maressaparizi@hotmail.com.

² Graduando em Matemática. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará-UNIFESSPA. E-mail: armandobrito7@hotmail.com.

1 Introdução

A Geometria Fractal pode contribuir para o ensino de matemática no ensino fundamental, sendo uma auxiliar para compreensão visual de conceitos como: potenciação, representação na reta de números naturais, múltiplos e divisores; frações; medidas; perímetro, área, dentre outros. Além disso, auxilia na introdução de assuntos como sequências e séries, progressão aritmética, progressão geométrica, e outros tópicos do ensino médio.

O estudo das formas fractais aproxima o aluno dos objetos do mundo real e o faz perceber todas as formas geométricas que os rodeiam, pois nem tudo o que esta a sua volta é perfeitamente quadrado, triângulos e outras formas geométricas euclidianas. Sendo assim, a Geometria Fractal vem para preencher uma brecha que é deixada pela Geometria Euclidiana no que se refere, sobretudo, às formas existentes na natureza.

Utilizar recursos manipuláveis, desperta o interesse do aluno, possibilitando o desenvolvimento do raciocínio - lógico matemático, a integração entre conceitos matemáticos e elementos do cotidiano, desenvolvimento o senso estético, criatividade, entre outras habilidades.

Neste trabalho, apresentamos alguns resultados de uma experiência prática, que realizamos durante a disciplina de Estágio Supervisionado III, no primeiro semestre do ano de 2015, do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), com colegas da própria turma: matemática 12057.

Trabalhamos com o tema: Geometria Fractal voltada para os anos finais do ensino fundamental. Este tema foi proposto pela professora da referida disciplina, cujo objetivo geral foi refletir sobre as contribuições dos estudos dos Fractais para o ensino de formas geométricas nos anos finais do ensino fundamental.

Os fractais são conjuntos cuja forma é extremamente irregular ou fragmentada e que têm essencialmente a mesma estrutura em todas as escalas.

As principais propriedades que caracterizam e que permitem definir os conjuntos fractais são: a autossimilaridade (autossemelhança), a complexidade infinita (iteração) e a dimensão fracionária (Irregularidade).

Autossimilaridade ou Autossemelhança: o objeto mantém a mesma forma e estrutura quando se reduz ou amplia o objeto inteiro ou parte dele. Segundo Carvalho (2005) apud Nascimento et. al. (2012):

autossimilaridade ou autosssemelhança é a mais elementar e marcante das características dos fractais, significa que cada parte em escala menor é exatamente igual ou semelhante à parte inicial, isto é, cada parte ampliada da imagem será igual a da inicial. (NASCIMENTO, 2012, p. 2).

Complexidade Infinita ou Iteração: não importa quantas alterações sejam feitas no fractal nunca se obterá uma forma final, tendo em vista que ele pode ser modificado infinitamente.

Dimensão Fracionária ou Irregularidade: representa o espaço ocupado pelo objeto fragmentado e tem a ver com o quanto ele é irregular.

2 Materiais e Métodos

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) são ferramentas que vem revolucionando a sociedade nos últimos tempos e sua influência, de maneira inevitável, é percebida na Educação mais precisamente no ensino de matemática.

O aparelho celular esta inserido em sala de aula, queira o professor ou não, raramente um aluno hoje não tem um aparelho celular. Por isso, propomos a sua utilização como auxiliar no ensino de matemática e, especificamente neste trabalho, de Geometria Fractal.

Apresentamos três aplicativos de celular que podem vir a auxiliar o professor em suas aulas, com eles os alunos poderão visualizar criar, modificar e conhecer os Fractais. Sugerimos que estes aplicativos sejam utilizados em sala de aula em conjuntos com outras atividades, pois eles podem ser utilizados para despertar o sentido investigativo do aluno, proporcionando assim o melhor entendimento do tema Fractal. A partir daí, exploramos os conceitos de fractais para obter-se uma melhor compreensão do conteúdo de formas geométricas, utilizando-se os seguintes softwares: Fractaline, Fractal Designer e Sprout Booth³.

Fractaline (2015): Explora designs da natureza, tudo definido por fórmulas matemáticas. Para expandir a imaginação e pensar três dimensões. Requer Android 2.2 ou superior, classificação do conteúdo é Livre, possui o tamanho de 1,3 megabytes. Oferecido por Sirius Digital - em parceria com iPhort.

Fractal Designer (2015): Este aplicativo permite que você crie Sistema Função Iterated (IFS) fractais de uma forma simples e intuitiva, modificando caixas chamadas "transformações". Cada transformação contribui para a imagem do fractal de uma forma única, que depende de cada uma das outras transformações. As

³ Os aplicativos e suas descrições foram retirados do Google Play Store.

possibilidades são infinitas, e é até você para ver o que você pode criar. Use o editor de design, e salvar as imagens para o seu telefone. Este é um software livre. Requer Android 2.1 ou superior, tamanho de 1,9 megabytes, oferecido por Resonos.

Sprout Booth (2015): Imagine seu rosto brotando do próprio ad infinitum. A selfie fractal como nenhum outro. Use Sprout Booth para fazer fractais cara ou imagens recursivas a partir de qualquer foto, qualquer imagem. Classificação livre, tamanho 5.5 megabytes, versões do Android suportados 4.0.3 ou posterior, oferecido por TIRServ.

Para além dos softwares, usamos também os materiais manipuláveis para a construção do balão fractal. Pois a nossa intenção foi proporcionar uma aprendizagem prazerosa na compreensão do conteúdo de formas geométricas.

A atividade proposta de construção do balão fractal foi inspirada em uma atividade encontrada na dissertação “Uma proposta de ensino envolvendo Geometria Fractal para o estudo de Semelhança de Figuras Planas” de Antônio do Nascimento Gomes, apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas. São Carlos, 2010.



Figura 1 - Balão Fractal montado
Fonte - Autores

Sempre os auxiliando, solicitamos aos alunos que realizassem a passo a passo, a seguir:

Passo-a-passo do balão fractal: Dobrando um pedaço de papel cartão de medidas 32 x 48 cm de forma a obter um retângulo de medidas 16 x 48 cm.

Construímos os segmentos medindo $\frac{1}{4}$ do comprimento total (no caso, 12 cm) a partir de cada lateral. Construímos também o segmento medindo metade da largura da folha dobrada (no caso, 8 cm). Os segmentos S_1 e S_2 (a partir do lado da primeira dobra) serão cortados e dobrados internamente. Nos retângulos laterais restantes do passo anterior, divida-os em 4 retângulos congruentes (suas medidas serão a metade de cada lado) e recorte os centrais. Repetindo esse processo nos retângulo central e nos laterais restantes, enquanto for possível.



Figura 2 - Oficina sendo apresentada em sala de aula
Fonte - Renata Lourinho da Silva



Figura 3 - Aluno manipulando o recurso
Fonte - Renata Lourinho da Silva

3 Resultados e Discussões

A utilização das TIC's possibilitou modos atualizados de ensino de matemática, aproveitando uma ferramenta de uso cotidiano dos alunos (aparelhos de celulares) para o ensino do conteúdo de formas geométricas, por meio dos estudos dos fractais.

O uso dos softwares despertou o interesse dos alunos pela facilidade como poderiam manusear os aplicativos e a maneira lúdica como foram apresentados os estimulou a investigar os fractais, levando-os a compreender o conteúdo de formas geométricas gradativamente durante a utilização desses softwares e por serem aplicativos para celulares, os alunos podem levá-los a qualquer lugar e estar continuamente experimentando novas formas geométricas, que são diferentes daquelas apresentadas pela geometria euclidiana.

Durante a construção do balão fractal, os alunos puderam perceber como a forma original do papel cartão foi se dividindo em pequenas formas, mas sempre mantendo as características da forma original. Visualizando assim, o conteúdo de formas geométricas.

Os balões construídos pelos alunos foram acrescentados ao acervo de recursos didáticos do Laboratório de Ensino de Matemática-LEM, da Faculdade de matemática, da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

4 Algumas Considerações

Este estudo proporcionou para nós enquanto futuros professores pesquisadores da própria prática de ensino, o aprendizado do conceito de Geometria Fractal e como introduzir esse assunto nos anos finais do ensino fundamental contribuindo assim, com o ensino de matemática acerca das diversas formas geométricas presentes em nosso cotidiano.

A realização dessa pesquisa teve resultados satisfatórios, por que foi aparente o interesse dos alunos durante as atividades e acreditamos que aplicação das mesmas atividades pode despertar interesse dos alunos para o aprendizado dos conceitos de formas geométricas, utilizando-se a geometria dos fractais.

Como futuros professores e pesquisadores, esta pesquisa contribuiu para melhoria do conhecimento pessoal e acadêmico, por permitir aprofundar a pouca noção que tínhamos sobre Geometria Fractal e desenvolver atividades sobre formas

geométricas, que podem contribuir para a melhoria do ensino de Matemática nos anos finais do ensino fundamental.

5 Referências

FRACTAL DESIGNER. Software livre. Versão 2.11. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.resonos.apps.fractal.ifs&hl=pt_BR>. Acesso em 08 de Abril de 2015.

FRACTALINE. Software livre. Versão 1.2. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.SiriusDigital.Fractaline&hl=pt_BR>. Acesso em 08 de Abril de 2015.

GOMES, Antônio do Nascimento. **Uma proposta de ensino envolvendo Geometria Fractal para o estudo de Semelhança de Figuras Planas**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas. São Carlos, 2010. Disponível em: <http://www.btdtd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3711>. Acesso em 08 de Abril de 2015.

NASCIMENTO, M.; SILVA, S.C. R.; MACIEL, N. A. **Uma Proposta Didática para o Ensino de Geometria Fractal em Sala de Aula na Educação Básica**. VIDYA, v. 32, n. 2, p.113-132, jul./dez., 2012 - Santa Maria, 2012. ISSN 0104-270 X. Disponível em: <<http://sites.unifra.br/Portals/35/2012/08.pdf>>. Acesso em 08 de Abril de 2015.

SPROUT BOOTH. Software livre. Versão 2.0. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tirserv.sprout_booth&hl=pt_BR>. Acesso em 08 de Abril de 2015.