

## A CONFEÇÃO DE FRACTAL GEOMÉTRICO E SUA APLICAÇÃO NA GEOMETRIA PLANA

Jaciema Dantas dos Santos<sup>1</sup>  
Jacilene Dantas dos Santos<sup>2</sup>  
Viviane de França Souza<sup>3</sup>  
Janiele Alexandre da Silva Santos<sup>4</sup>  
Jacilene Dantas dos Santos<sup>5</sup>

### RESUMO

O presente trabalho é decorrente de uma experiência vivenciada em uma aula de Matemática utilizando a confecção de fractais para a compreensão do conteúdo Geometria Plana, sendo realizada em uma Escola Pública Estadual de Ensino Fundamental, em Arapiraca- AL, com alunos dos 8º anos do turno matutino. A aula foi desenvolvida com o intuito de possibilitar métodos diferenciados para o ensino de matemática. Desta forma, utilizamos os fractais com o intuito de propormos que os alunos desenvolvessem habilidades por meio da confecção de alguns fractais e em seguida que estes pudessem visualizar as figuras geométricas presentes e calculassem suas respectivas áreas. O objetivo deste trabalho foi de proporcionar aos participantes uma visão voltada para o lúdico existente na Matemática e ainda mostrar que ela pode ser facilmente compreendida e que assim como a geometria outros conteúdos podem estar presentes em coisas simples. Desta forma, os resultados foram positivos, pois os alunos demonstraram interesse e empenho durante a realização de toda a tarefa e apresentaram maior interesse e participação nas aulas, posteriormente à sua a confecção.

**Palavras-chave:** Matemática, fractais, geometria, confecção.

### INTRODUÇÃO

Este trabalho descreve a experiência de uma atividade realizada na Escola Estadual Adriano Jorge, localizada no Município de Arapiraca Alagoas, sendo a confecção de fractais geométricos o método utilizado nas aulas de geometria como uma metodologia diferenciada

---

<sup>1</sup>Graduada pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Alagoas- UFAL e Especialista em Ensino de Matemática – FERA, [jaciemasantossantos@gmail.com](mailto:jaciemasantossantos@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduada pelo curso de Letras Português do Instituto Federal de Alagoas- IFAL e Especialista em Linguagens e Práticas Sociais-IFAL, [ajacilene.santos@gmail.com](mailto:ajacilene.santos@gmail.com);

<sup>3</sup>Graduada pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Alagoas- UFAL e Especialista em Ensino de Matemática – FERA, [vivianefsufal@gmail.com](mailto:vivianefsufal@gmail.com);

<sup>4</sup>Graduada do Curso de Pedagogia da Faculdade Instituto de Educação e Tecnologias- INET, [janielemoraes7@gmail.com](mailto:janielemoraes7@gmail.com);

<sup>5</sup> Professora Orientadora Graduada pelo curso de Letras Português do Instituto Federal de Alagoas- IFAL e Especialista em Linguagens e Práticas Sociais-IFAL, [ajacilene.santos@gmail.com](mailto:ajacilene.santos@gmail.com).

que estimulasse a aula. Nesta perspectiva a atividade proposta objetivou que os alunos percebessem que a Matemática está presente no ambiente em que vivem.

Diante disso, surge a seguinte indagação: o que seria fractal? Segundo (MANDELBROT, 2004) o termo fractal descreve um conjunto de formas irregulares que apresentam a propriedade de auto similaridade em sua construção geométrica. Sendo conjuntos, cuja forma é extremamente irregular ou fragmentada e que têm essencialmente a mesma estrutura em todas as escalas. Como é dito por ALMEIDA; *et al* (2015 apud MOREIRA (2003)) a seguir:

A origem do termo fractal, nomeado por Mandelbrot, está no radical fractus, proveniente do verbo latino frangere, que quer dizer quebrar, produzir pedaços irregulares; vem da mesma raiz da palavra fragmentar, em português (ALMEIDA; *et al* (2015 apud MOREIRA (2003))).

Os objetos fractais surgem nos trabalhos de (MANDELBROT, 2004) como uma geometria da natureza. Esta geometria chamou atenção dos pesquisadores por seus objetos intrigantes, com cores, detalhes, pela sua representação da natureza melhor que a geometria euclidiana.

De acordo com (NICOLINE, 2005, p.5) “os fractais são conjuntos cuja forma é extremamente irregular ou fragmentada e que têm essencialmente a mesma estrutura em todas as escalas”. Mas somente há poucos anos, com o desenvolvimento e aperfeiçoamento dos computadores, a Geometria Fractal vem se desenvolvendo e ganhando destaque.

Para MENEZES (2003), existem dois tipos de fractais: os geométricos (determinísticos) e os não não-lineares (ou aleatórios). Os geométricos repetem padrões continuamente. Os fractais não lineares, ou aleatórios, guardam a simetria de escala, mas a transformação não é previsível. São, em geral, construídos em computadores.

A Geometria Fractal pode permitir ao professor de matemática realizar contextualizações com assuntos variados da sociedade contemporânea, uma vez que possui um campo de diálogo amplo com outras áreas da Ciência e com outros ramos da Matemática (NASCIMENTO; COSTA, 2020).

Nesta perspectiva, a geometria é um instrumento que permite a percepção e a visualização do espaço, é importante também para desenvolver habilidades em outras áreas do conhecimento, têm muitas aplicações no mundo real, é rica em possibilidades para fazer explorações, representações e construções, leva o aluno a investigar, descrever e perceber propriedades, pré-requisitos estes importantes no desenvolvimento da atitude científica e na

elaboração de uma linguagem escrita clara e sucinta, envolvendo vários conceitos aprendidos (CARARO; SOUZA, 2010)

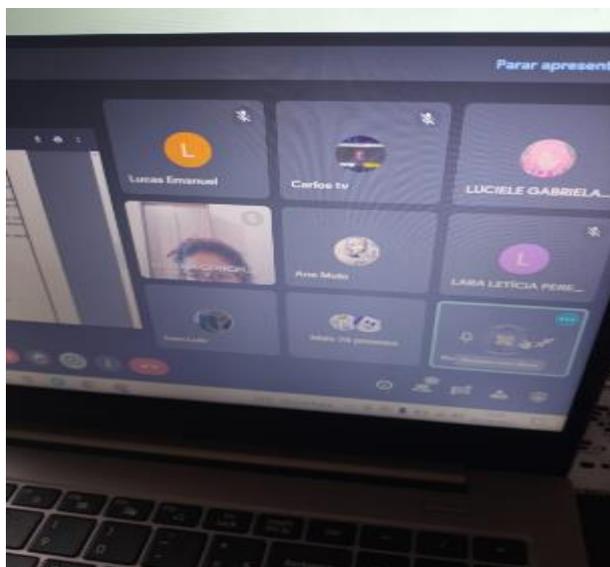
Neste sentido, este trabalho objetiva mostrar como o ensino de matemática utilizando fractais tem tido resultados satisfatórios e que a sua inserção em sala de aula torna as aulas mais atrativas e proveitosas. Além de mostrar aos estudantes a matemática está presente em seu cotidiano.

Desta forma, a confecção de fractais se configurou como um meio indispensável para a introdução do conceito de geometria plana, pois serviu como uma metodológica que propiciasse uma dinâmica mais atrativa e o ensino do conteúdo tivesse a sua empregabilidade em algo novo e que chamou a atenção dos estudantes.

## **METODOLOGIA**

A confecção de fractais foi realizada de forma virtual, desde as orientações de como os alunos deveriam proceder para realizar a tarefa, como também seria a forma de envio do fractal confeccionado. Desta forma, a aula introdutória ocorreu via meet, neste momento foi explanado para os estudantes o que seriam fractais e suas características. Em seguida, foi explicado passo a passo da construção e as medidas que seriam utilizadas e os materiais necessários. A imagem 1 mostra a aula introdutória da proposta da atividade.

**Imagem 1: Aula no meet**



**Foto: Próprio autor.**

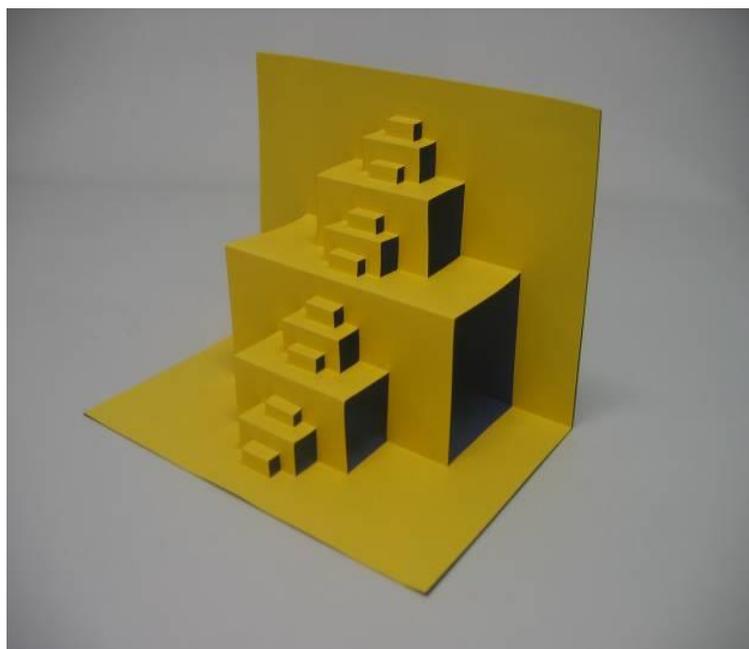
As turmas envolvidas na atividade foram quatro turmas de 8º anos do turno matutino da Escola Estadual Adriano Jorge, localizada na Cidade de Arapiraca Alagoas e cada turma

tinha em média 40 alunos. Os estudantes ficaram responsáveis por elaborar o fractal degrais centrais.

Para o desenvolvimento da atividade foram utilizados os seguintes materiais: folha de papel A4, lápis, régua e tesoura. De forma que os alunos por meio da aula via meet iam acompanhando passo a passo da confecção e tirando as dúvidas que surgiam.

Neste cenário os fractais resultam de uma sequência de cortes (linhas cheias) e dobraduras (linhas pontilhadas) que aos poucos adquirem formas. Vejamos na imagem 1 o primeiro fractal confeccionado.

**Imagem 2: Fractal Degraus Centrais.**

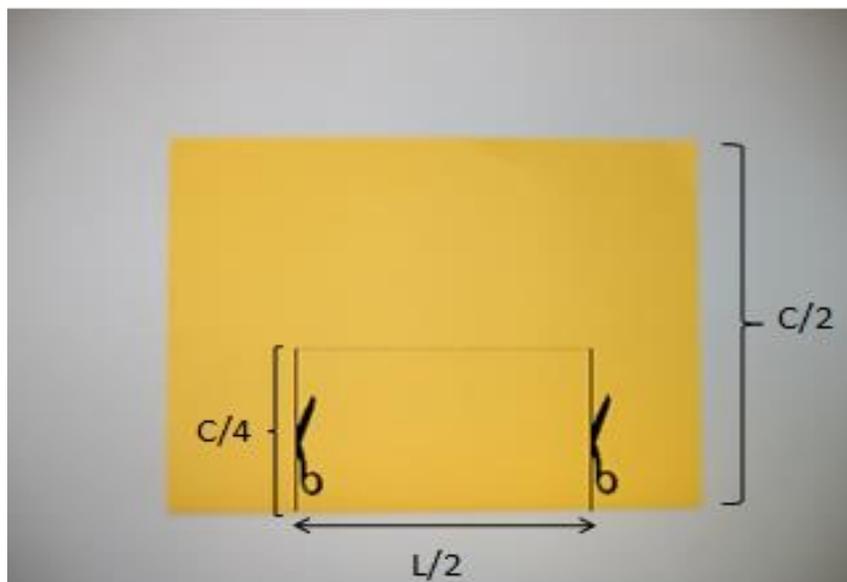


**Fonte: Próprio autor.**

As etapas a seguir mostram o passo a passo para a construção do Fractal Degraus Centrais.

1º Pegue uma folha de papel (de largura  $L$  e comprimento  $C$ ) e dobre-a ao meio, com a folha dobrada faça dois cortes verticais, no lado da dobra, de tal forma que esses cortes tenham comprimento  $C/4$  e estejam a uma distância de  $L/4$  das margens do papel, como mostra a imagem 3.

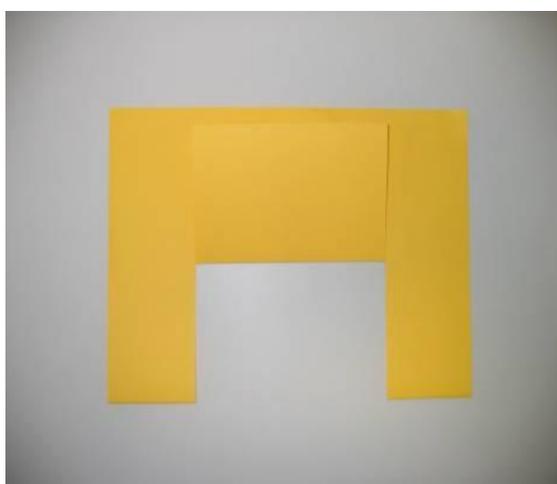
**Imagem 3: 1º Passo da confecção.**



**Fonte:** [http://www.professoresdematematica.com.br/wa\\_files/fractais\\_20no\\_20ensino\\_20fundamental.pdf](http://www.professoresdematematica.com.br/wa_files/fractais_20no_20ensino_20fundamental.pdf).

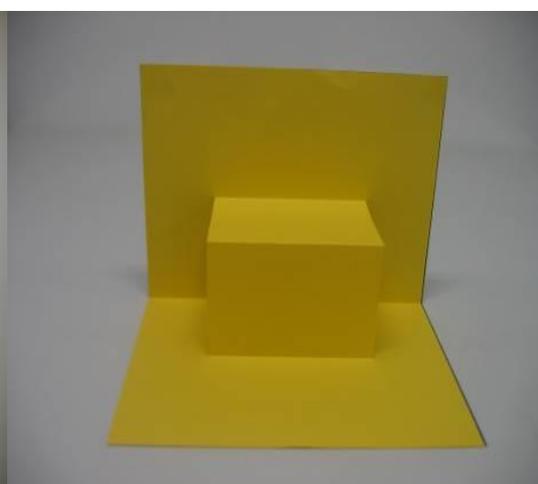
2º Passo: Dobre o retângulo formado para cima, fazendo um vinco na dobra. Desdobre o papel e vire o vinco para o lado contrário, conforme as imagens 4 e 5 abaixo se pode dizer que esta é a primeira geração do cartão fractal.

**Imagem 4: Dobradura.**



**Fonte: Próprio autor.**

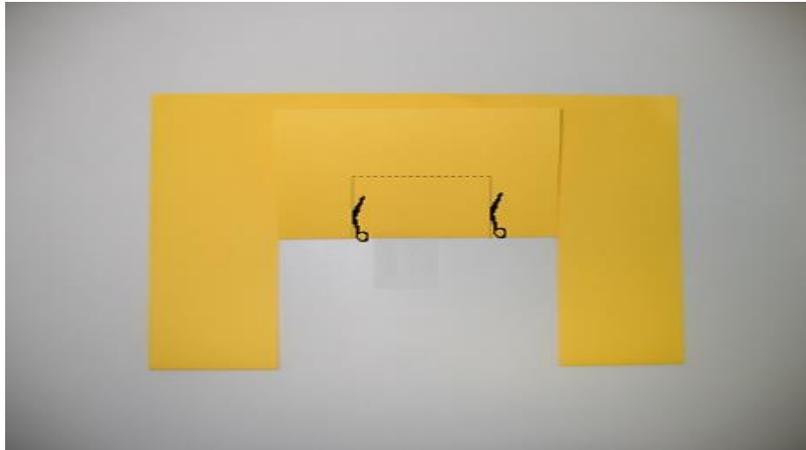
**Imagem 5: Primeira geração.**



**Fonte: Próprio autor.**

3º Passo: Dobre a folha novamente, conforme a imagem 6, pois as gerações seguintes serão obtidas seguindo os passos anteriores, porém em uma escala menor, apenas na região dobrada. A segunda geração do cartão fractal é obtida com o corte mostrado na imagem 6.

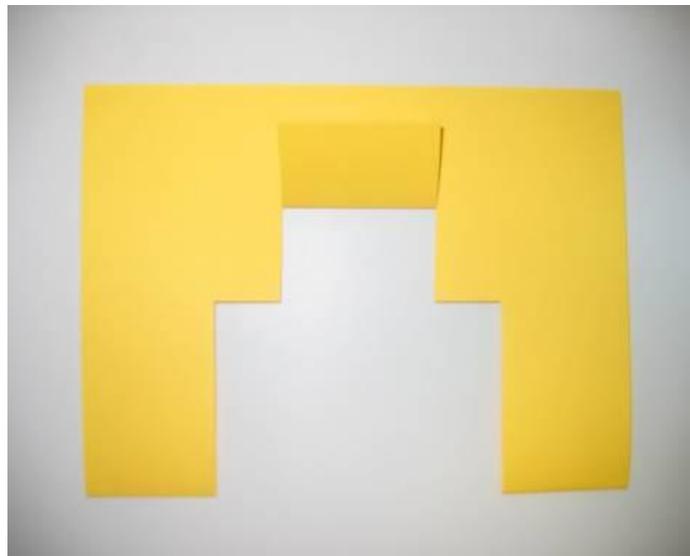
**Imagem 6: segunda geração.**



**Fonte:** [http://www.professoresdematematica.com.br/wa\\_files/fractais\\_20no\\_20ensino\\_20fundamental.pdf](http://www.professoresdematematica.com.br/wa_files/fractais_20no_20ensino_20fundamental.pdf).

4º Passo: Dobre o retângulo para cima, fazendo um vinco na dobra. Volte o retângulo dobrado para a posição inicial e puxe a imagem em relevo. Observe a imagem 7.

**Imagem 7: Dobradura.**



**Fonte: Próprio autor.**

Para obter mais gerações, repita esse processo enquanto for possível realizar os cortes e as dobraduras no papel, sempre usando a regra de corte estabelecida no primeiro passo. Por fim, desdobre todos os recortes e puxe as imagens em relevo. A imagem 1 mostra um cartão de quatro gerações obtido pelo processo descrito.

Após o término da confecção foi introduzido o conteúdo de Geometria Plana e como se calcularia a área das figuras presente no fractal. Além disso, para finalizar a atividade foi solicitado o envio na plataforma classroom do fractal construído por cada aluno e a resolução das questões propostas (cálculo da área das figuras planas).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

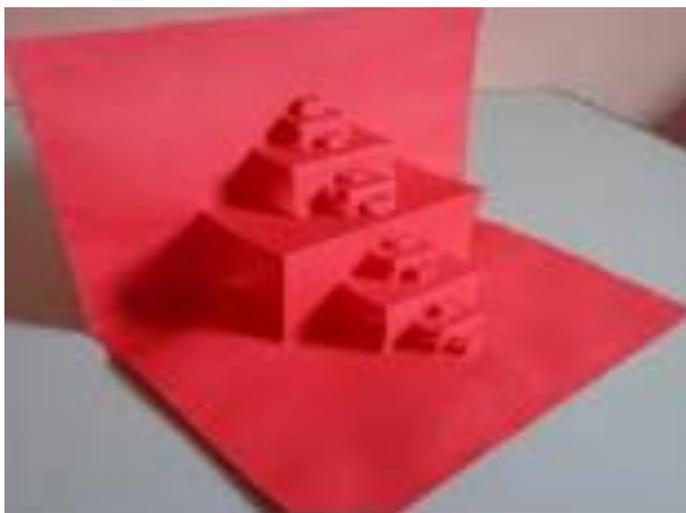
Diante da análise da experiência vivenciada, pode-se perceber que o resultado obtido foi satisfatório, levando-se em consideração que os alunos de forma interativa se dispuseram a participar com entusiasmo e dedicação da construção de todas as etapas da atividade proposta, resultando assim em ampliações de seus conhecimentos, bem como tirando algumas dúvidas em relação a alguns conteúdos da disciplina.

Neste sentido, (NASCIMENTO; COSTA, 2020) vem falar que os fractais permitem representações mais próximas do mundo natural, o que possibilita uma visão geométrica mais ampla, pois, “ter conhecimento de elementos da Geometria Fractal amplia as possibilidades de o professor de matemática desenvolver uma prática docente interdisciplinar.

Nascimento e Costa (2020) enfatizam a importância de os professores adquirirem conhecimentos, métodos e objetos matemáticos que os permitam desenvolver um ensino de matemática com aportes investigativos, experimentais e tecnológicos, onde o professor extrapola a dinâmica de exercícios repetitivos e assume o papel de problematizador da realidade e o aluno protagonista de sua aprendizagem.

Com isso, a atividade proposta utilizando a confecção de fractais despertou o interesse pela aprendizagem do conteúdo de Geometria Plana. Visto que, os estudantes puderam ver em prática de forma concreta um material que envolvia o conteúdo estudado. Vejamos a seguir nas imagens 8 e 9 a confecção do fractal por dois estudantes.

**Imagem 8: Fractal construído por um estudante.**



**Fonte: Próprio autor.**

Vale salientar, que a partir da construção do fractal os alunos perceberam que a matemática está presente no cotidiano e que tem sua empregabilidade em seu dia a dia. Além de ter tornado a aula mais dinâmica e atrativa

**Imagem 8: Fractal construído por um estudante, com menos gerações.**



**Fonte: Próprio autor.**

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A construção de fractais contribuiu de forma significativa para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, promovendo a inovação com a utilização de estratégias diferenciadas,

oferecendo aos alunos a oportunidade de participação e maior aproximação com os conhecimentos matemáticos.

Diante do que foi verificado durante a realização da confecção e aplicação, percebeu-se que os alunos se engajaram em todos os passos da construção de cada fractal e que estes puderam conhecer o que são fractais exatos e também não exatos. Além disso, ainda tiveram que calcular as áreas das figuras geométricas presentes nos fractais construídos. Viram ainda, que a matemática encontrasse presente em coisas simples, que na maioria das vezes é passada por despercebida.

Com isso, podemos afirmar que nossos objetivos foram de fato alcançados, pois mostramos aos alunos que a matemática está presente em toda parte inclusive na geometria, visto que a maioria dos alunos indaga aos professores onde podem usar um determinado conteúdo visto em sala de aula e para que ele serve.

Assim, a atividade possibilitou mostrar aos estudantes uma ferramenta didática que contextualizasse o conteúdo de geometria plana e estingasse a imaginação e a criatividade deles, e ainda propiciou uma aula mais dinâmica e com aplicação do conteúdo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Theodoro Becker de; et al. **Fractais no ensino fundamental: explorando essa nova geometria**. Disponível em:<[WWW.SBEMBRASIL.ORG.BR/FILES/IX\\_ENEM/POSTER/.../PO00995663033T.DO C](http://WWW.SBEMBRASIL.ORG.BR/FILES/IX_ENEM/POSTER/.../PO00995663033T.DO C)>. Acesso em: 03 de agos. 2021.

CARARO, L. E., SOUZA, J. R. **Contribuições da geometria plana no aprendizado de matemática**, 2010. Disponível em:<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1958-8.pdf>>. Acesso em 03 agos. 2021.

MANDELBROT, B. *et al*, . **Introduction to Fractals**. In: **Fractal Geometry**, 2004. Disponível em:<<http://www.classes.yale.edu>>. Acesso em: 03 agos. 2021.

MENEZES, M. S., CUNHA JR, H. A. **Formas geométricas e estruturas fractais na cultura africana e afrodescendentes In: DE PRETO A AFRODESCENDENTE: trajetos de pesquisa sobre o negro, cultura negra e relações étnico-raciais no Brasil** ed. São Carlos: EduFSCar Editora da Universidade Federal de São Carlos, 2003, p. 307-320.

NASCIMENTO, C. R., COSTA, L. F. M. **A GEOMETRIA FRACTAL E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: constructos possíveis**. – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana – vol. 11 - número 1 – 2020.



NICOLINE, C. A. H. **Construindo uma proposta de Geometria Fractal para o ensino fundamental.** In: **III CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA**, 3., 2005, Canoas. Anais... Canoas: ULBRA, 2005. p. 1-6. CD-ROM.