EDUCAÇÃO A DISTANCIA: UM OLHAR SOBRE O USO DOS FRACTAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Marabá- PA- Fevereiro 2013

Cairo Dias Barbosa ï Universidade Federal do Pará/UAB- cairodiasbarbosa@yahoo.com.br

Eliana Ribeiro Leal ï Universidade Federal do Pará/UAB- elianaribeiroleal@yahoo.com.br

Solange Maria da Silva ï Universidade Federal do Pará/UAB ï solangelindaleal@hotmail.com

Priscila Alessandra da Silva ï Universidade de Brasília ï priscilaalesilva@gmail.com

Fernanda Carla Lima Ferreira ï Universidade Federal do Pará ï fcferreira@ufpa.br

Francisco Ferreira de Sousa ï Universidade Federal do Pará ï ffs@ufpa.br

Categoria: F

Setor Educacional: 5

Classificação das Áreas de Pesquisa em EaD
Macro: E / Meso: H / Micro: O

Natureza: A

Classe: 1

RESUMO

O objeto desta pesquisa é propor aos alunos da EaD do curso de matemática, pólo de Marabá a construir fractais com material concreto para auxiliar nas aulas semi-presenciais. Com o desenvolvimento das novas tecnologias para o ensino também evoluiu, a matemática como as demais disciplinas deve se adequar a tais mudanças, a atenção do discente deve ser estimulada através de aulas lúdicas, que lhe proporcionem algo de novo e que assim lhe estimule o interesse e a motivação para aprender. Para este fim, deve-se investir na procura de novas metodologias que auxiliem na prática pedagógica do educando. Portanto, as tendências de metodologias na EaD vem contribuindo significativamente para a formação de recursos humanos, sejam na criação de metodologia que desperte o interesse dos alunos pelo conteúdo de matemática, mas como também para visualizar a matemática através da arte dos fractais.

Palavras chave: Fractais; EaD; matemática

ABSTRACT

The object of this research is to propose to the students of distance education course in mathematics, pole Maraba build fractals with concrete material to assist in class half-face. With the development of new technologies for teaching has also evolved, mathematics and other disciplines to adapt to such changes, the attention of the student should be stimulated through playful lessons, that give you something new and thereby stimulate interest you and motivation to learn. To this end, we must invest in the search for new methodologies to assist in the teaching practice of the student. Therefore, trends in distance education methodologies has contributed significantly to the development of human resources, are creating methods to arouse the students' interest in math content, but also how to view art through mathematics of fractals.

Keywords: Fractais; EaD; mathematical

1 - Introdução

No âmbito de educação à distância, os educadores investem na melhor maneira de aprendizagem, sejam em ferramentas com simulações computacionais e/ou em aulas práticas semi-presenciais, oferecendo um reforço nas aulas e facilitando o entendimento dos conteúdos de matemática, física, química etc. No entanto alguns autores relatam as dificuldades e as limitações do Moodle com relação a editores de texto matemático para os cursos a distância e para isso seria interessante o uso dos fractais [1].

Os fractais podem ser identificados como objetos, imagens elaboradas por programas computacionais e fenômenos (da natureza, sociais e econômicos) que possuem formas aleatórias, mas se vistos a diferentes escalas não perdem sua definição inicial. Desta maneira, o estudo sobre os fractais na matemática é de suma importância para a ciência e outras áreas do conhecimento, além de ser um estimulador e despertar o interesse dos alunos que constantemente se deparam com estas formas irregulares [2].

Segundo Fernandes (2013) aborda a Geometria Fractal, um assunto ainda pouco aproveitado como metodologia de ensino da matemática. Os fractais podem ser aplicados em diferentes áreas, como álgebra, cálculo, geometria plana e espacial. No entanto o foco deste trabalho ocorrerá nos conteúdos de progressões geométricas do ensino médio [2].

Essa sugestão foi estruturada da seguinte forma: Primeiramente foi realizado uma justificativa para o uso deste recurso nas aulas de matemática com alunos da EaD do Pólo de Marabá, Estado do Pará, expondo a importância dos fractais no presente para as diferentes áreas do conhecimento. Logo após foram traçados os objetivos gerais e específicos pretendidos com a utilização destes, como forma de oferecer aulas lúdicas para os discentes. Antes de se abordar a Geometria Fractal será comentada um pouco sobre a Geometria Euclidiana, pois somente assim possibilitará um aprofundamento maior sobre os fractais. Comentar-se-á também como surgiu ambas as áreas, quais formas estudam e seus principiais divulgadores. Por último, serão trabalhas algumas atividades práticas que podem ser trabalhadas durante as aulas, como a construção de alguns fractais com material concreto: cartão triminó e cartão degraus.

A presente pesquisa teve como ponto de partida fazer com que o aluno da EAD, do curso de matemática, polo de Marabá-PA, compreenda que não existe apenas a Geometria Euclidiana, mais que há outras como a Geometria Fractal que leva o aluno a perceber a beleza e o valor da matemática em situações do quotidiano. Propondo uma aula com situações novas, onde o educando possa descobrir e fazer relações entre o que visualiza e o que estuda (progressões geométricas), tornando o acontecimento em sala de aula favorável a aprendizagem.

- Saber diferenciar a Geometria Euclidiana da Geometria Fractal;
- Incentivar o processo da investigação e pesquisa;
- Reconhecer autossemelhanças na natureza;
- Compreender o que é um fractal;
- Estabelecer relações entre a matemática dos fractais com a natureza e diferentes áreas do conhecimento;
- Identificar as características de um fractal;
- Conceituar uma Progressão Geométrica (PG).

2 - Novas tendências para o alunos EaD

Alguns pesquisadores buscam analisar as reações do aluno sob diversas perspectivas, no sentido em que a maioria dos estudos se preocupa no grau de satisfação do aluno com um curso EaD[3].

Acredita-se que a abordagem sugerida aproxima a realidade dos educandos aos assuntos matemáticos estudados através do jogo da construção dos cartões fractais. Diferentes conteúdos podem ser trabalhados com a Geometria Fractal como sequências, álgebra, geometria plana e espacial, no entanto o trabalho foi elaborado com uma abordagem mais focado em progressões geométricas, oferecendo assim um conceito mais concreto a este conteúdo.

3 - Desenvolvimento

3.1- Geometria Euclidiana

A geometria é uma área da matemática preocupada com o estudo relacionado a forma, tamanho e posição relativas de figuras no espaço. Estudiosos da área acreditam que este ramo da matemática surgiu no antigo Egito, no vale do rio Nilo, devido suas cheias [4].

3.2 - Geometria Fractal

A geometria fractal faz parte das Geometrias não-Euclidianas e estuda as entidades geométricas, denominadas fractais, que são conjuntos cuja forma é extremamente irregular ou fragmentada e que têm essencialmente a mesma estrutura em todas as escalas, ou seja, cada uma de suas partes representa cópias reduzidas do todo [5]. Os fractais são gerados pela repetição de um mesmo processo periódico, apresentando autossemelhança e complexidade infinita [6].

Na fala de Santos e Oliveira (2004)[6] ñOs fractais podem ser encontrados em todo o universo natural e em toda a ciência, desde o aspecto das nuvens, montanhas, árvores e relâmpagos, até à distribuição das galáxias, assim como na arte e na matemáticaò(Figura 1). Estas formas muito presentes na natureza não tinham valor científico até que Mandelbrot com o auxilio de computadores desenvolvesse e aperfeiçoasse técnicas para o estudo e aplicação destes, que são de suma importância para o estudo de outras disciplinas [2].

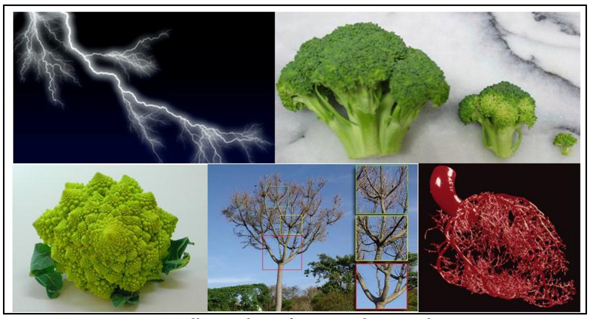

Figura 1 ï Fotografias de alguns fractais na natureza [7].

Segundo Nonaki *et al.* (2013)[7], os fractais também podem ajudar em alguns estudos na medicina, tais como, os sintomas de insuficiência cardíaca, alguns tipos de câncer etc.

4 - Descrição das atividades lúdicas

4.1 - Fractal triminó

A construção do fractal triminó (Figura 3) permite que se trabalhe com seqüências e progressão geométrica. Para se construir um fractal triminó a um determinado nível, deve-se pegar as pecinhas (ou cubinhos de madeira) e, primeiramente fazer a conexão de 3 quadrados em forma de L, de modo que este será um fractal triminó de nível 1. A partir daí, deve-se substituir cada peça quadrada por um triminó L, obtendo-se assim um fractal triminó de nível 2. Repetindo o processo executado na obtenção do fractal triminó de nível 2, obteremos o fractal triminó de nível 3, assim sucessivamente até chegar no nível pretendido. Após a construção desse fractal, pode-se explorar o número de peças que foi utilizado, perguntando qual seria o número de peças necessárias para se construir um fractal triminó de nível 4? E de nível 5? E de nível n? Facilmente o aluno irá perceber que a fórmula é 3 elevado ao nível que se procura, então nível 1 = $3^1 = 3$; nível 2 = $3^2 = 9$; nível 3 = $3^3 = 27$; .... e nível n = 3^n.

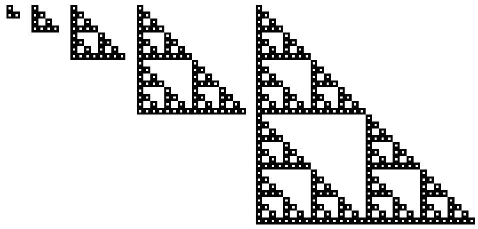

Figura 3 ï Demonstração do fractal triminó[8].

Nota-se que o processo de contagem dos quadrados em cada etapa do fractal acima, resultou em uma sequência crescente, mais especificamente uma PG de razão 3, sendo assim é possível descobrir quantos quadrados haverão em cada etapa seguinte, sem precisar construí-las, basta ensinar o conceito de Progressão Geométrica e suas propriedades.

Os alunos podem ser induzidos a descobrir a lei de formação, como apresentada acima, ou seja, para o nível n, o número de quadrados a serem utilizados será 3^n e também a identificarem a sequencia numérica formada pelas quantidades de quadrados { 3, 9, 27,...,3^n}, esta sequencia determina uma progressão geométrica, onde o primeiro termo é a_1 = 3 e a razão dada por $\frac{a^2}{a^1}$, ou seja, $q = \frac{9}{3} = 3$. O termo geral da P.G. é $a_n = a_1 . q^{n-1}$, então teremos $a_n = 3.3^{n-1}$.

Poderá se utilizar na confecção dos cubinhos, madeira, isopor e compensado. Deve-se dividir a turma em grupos de em torno de 4 (quatro) alunos, afim de, construírem o fractal triminó e realizarem os cálculos de progressão geométricas.

4.2 - Cartão degraus

Os cartões (Figuras 4 a 6) resultam de uma sequencia de cortes (linhas cheias) e dobraduras (linhas pontilhadas). Tomando-se como ponto de partida a planificação do cartão *Degraus Centrais*, as etapas a seguir mostram sua construção.

Na construção do cartão degrau central seguem ï se os seguintes procedimentos:

1 - Pegue uma folha de tamanho A4.

2 - Dobre a folha ao meio, ao longo de sua altura.

3 - Com a folha dobrada ao meio, faça dois cortes verticais simétricos a uma distância $\frac{x}{4}$ das extremidades da folha, de altura $\frac{a}{2}$. Observe que: a = 2 . $\frac{x}{4}$ = $\frac{x}{2}$

4 - Dobre o retângulo formado para cima, fazendo um vinco na dobra.

5 - Volte o retângulo dobrado para a posição inicial e puxe o centro da figura em relevo. Pode-se dizer que esta é a primeira geração do cartão fractal.

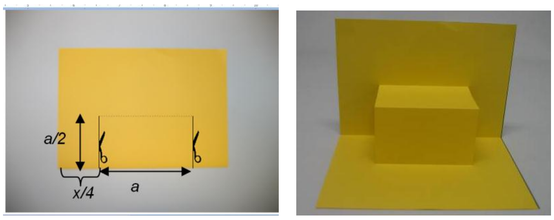

Figura 4 ï Demonstração do cartão degraus [9].

6 - Dobre a folha novamente, pois as gerações serão obtidas seguindo os mesmos passos do item 3 ao item 5, porém em uma escala menor, apenas na região dobrada.

7 - Dobre o retângulo para cima, fazendo um vinco na dobra.

8 - Volte o retângulo dobrado para a posição inicial e puxe a figura em relevo. Neste momento, tem a primeira e a segunda geração do cartão fractal.

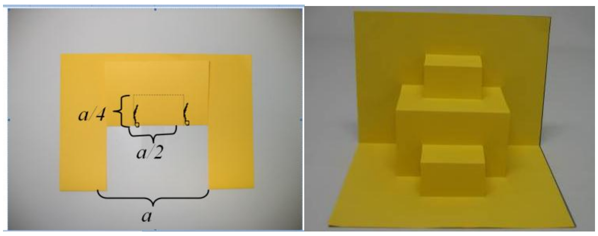

Figura 5 ï Demonstração do cartão degraus [9].

9 - 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 passo 3. Por fim, desdobre todos os recortes e puxe as figuras em relevo.

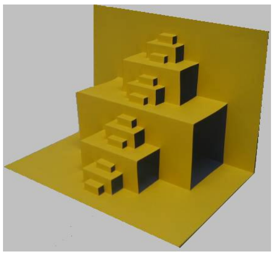

Figura 6 ï Demonstração do cartão degraus [9].

Para se trabalhar a progressão geométrica, pode ser solicitado aos alunos que descrevam numa tabela as quatro primeiras interações e analisem afim de que possam perceber que a quantidade de paralelepípedos novos a cada iteração pode ser representada por: 2^{n-1}.

Iteração	Nº de paralelepípedos novos	Nº de paralelepípedos
1	1	1
2	2	3
3	4	7
4	?	?

Tabela 1. Números de paralelepípedos novos em cada nível da construção do cartão Degraus Centrais

Logo, teremos as seguintes interações:

1 temos $2^{1-1} = 1$

2 temos $2^{2-1} = 2$

3 temos $2^{3-1} = 4$

4 temos $2^{4-1} = 8$

E assim por diante, claramente é notado que se trata de uma PG de razão 2. Repare-se também que a quantidade de paralelepípedos totais de cada iteração é a quantidade de paralelepípedos da iteração anterior mais os novos paralelepípedos, dessa forma:

$a_1 = 1$

$a_2 = 1 + 2$

$a_3 = 1 + 2 + 4$

$a_4 = 1 + 2 + 4 + 8$

E assim por diante. Assim se pode afirmar que o termo geral desta sequência é igual a soma dos termos de uma PG onde $a_1 = 1$ e $q = 2$. Veja:

$$S_4 = \frac{1\,(2^4 - 1)}{2 - 1}$$ Na 4ª iteração temos: $$S_4 = \frac{1\,(2^4 - 1)}{2 - 1}$$ $S_4 = 15$ (1)

Poderá se utilizar na confecção deste fractal cartolina ou papelão, tesoura, régua e lápis. Deve-se dividir a turma em grupos de em torno de 4 (quatro) alunos, afim de, construírem o fractal cartão degraus e realizarem os cálculos de progressão geométricas.

5 - Considerações Finais

As sugestões de melhorias para os cursos EaD e as inovações tecnológicas, voltadas para o aprimoramento dos meios de comunicação e informação, representam uma melhoria expressiva nas oportunidades de aprendizagem e na expansão do conhecimento, provocando mudanças no âmbito educacional, principalmente se tratando de EaD.

Entende-se que a implementação de atividades, tais como, construindo fractais com material concreto, possa contribuir nas aulas de matemática, despertando assim, o interesse dos alunos pelas aulas semi-presenciais.

Portanto, as tendências de metodologias na EaD vem contribuindo significativamente para a formação de recursos humanos, sejam na criação de metodologia que desperte o interesse dos alunos pelo conteúdo de matemática, mas como também para visualizar a matemática através da arte dos fractais.

Todavia, é importante salientar que alguns pesquisadores consideram os fractais um método extremamente importante para explicar as ideias. Assim, acredita-se que a arte dos fractais aplicado em aulas semi-presenciais nos cursos EaD possam contribuir significativamente na compreensão dos conceitos e sua aplicabilidade.

6 - Bibliografia

[1]PINHEIRO, Gerusa Soares. **Políticas públicas e EaD: transposição de conceitos matemáticos na formação de professores.** Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado da Bahia, 2009.

[2]FERNANDES, Jaqueline Aparecida. **Fractais: Uma nova visão da matemática**. Disponível em: < http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/MonografiaFractais.pdf >. Acesso em 03 de janeiro de 2013.

[3] MOORE, Michael, KEARSLEY, Greg. **Educação a distância uma visão integrada**. 1º Edição. Editora Cengage Learning. São Paulo, 2007.

[4] NIEDERMEYER, Catiana Inês; KOEFENDER Catiane; ROOS, Liane Teresinha Wendling. **Geometria fractal e ensino de matemática**: GT 01 ï Educação Matemática nos Anos Iniciais e Ensino Fundamental. Disponível em: < http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_52.pdf>. Acesso em 03 de janeiro de 2013.

[5] MACEDO, Julia Satiko Kawamoto; FRANCO, Valdeni Soliani**. Fractais - uma abordagem em sala de aula com o auxilio de softwares geométricos.** Disponível em: < http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2204-6.pdf >. Acesso em 03 de janeiro de 2013.

[6] OLIVEIRA, Dejanir. **A geometria fractal no ensino fundamental e médio.** Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAJ_0AI/a-geometria-fractal-no-ensino-fundamental -medio >. Acesso em 03 de janeiro de 2013.

[7] NOVAKI, Cristiane; BARANKIEVICZ, Josiane da Silva Nassar; SILVA, Maria Eugênia de Carvalho. **Fractais, na sala de aula.** Disponível em: https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:YTXy4BXzLBQJ:tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2012/07/FRACTAIS-NA-SALA-DE-AULA.pdf+&hl=pt&pid=bl&srcid=ADGEESgJfQHacZX7ez2XEKTJmmrCBl3gcbShNfjU3aX6lqvjz0qvCWA7oWNfJqetSVkWcq5u6MFiogPFzQ5sVsFHBVp6E0ZWpVd2ynBx2T132ULzqvOp1m5vvMcrT0uMUuH8Pt1pcDPp&sig=AHIEtbQBBLwvC3zZVXxSp0RliseXBgQChA. Acesso em 08 de abril de 2013.

[8] Disponível em: http://www.ebah.com.br/content/ABAAABmIQAF/texto-construindo-fractais. Acessado em 15/03/2013.

[9] Disponível em: ftp://ldc.feis.unesp.br/silvia/matematica_elementar/textos/mat_elem_texto_02.pdf. Acessado em 15/03/2013.