



OK

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO

**FORMULÁRIO PARA APRESENTAÇÃO DE PROJETOS DE ENSINO**

REGISTRO SOB N°:  
Uso exclusivo da PROEN

PJERUBGE 0117

CAMPUS:  
BAGÉ

**I. IDENTIFICAÇÃO**

**a) Título do Projeto:**

Fractais: Explorando uma nova Geometria no Ensino Médio

**b) Resumo do Projeto:**

A Geometria Fractal permite a integração de vários campos da Matemática e de outras Ciências. Por ser mais precisa do que a Geometria Euclidiana e descrever muitas formas presentes na natureza que a Geometria Euclidiana não contempla tais como nuvens, montanhas, mapas, flores, árvores entre outras, pretende-se realizar uma oficina em que os alunos tenham possibilidade de conhecer os fractais, identifica-los na natureza e, por meio de construções, possam relacionar esse estudo com tópicos já estudados na Matemática do Ensino Médio. Trata-se de uma proposta de exploração da Geometria dos Fractais utilizando comparações com a Geometria Euclidiana e construções com papel dobradura e com o software Geogebra.

**c) Caracterização do Projeto:**

**Classificação e Carga Horária Total:**

<input type="checkbox"/> Curso/Mini-curso	<input type="checkbox"/> Palestra	<input type="checkbox"/> Evento	<input checked="" type="checkbox"/> Outro: Oficina.
---	-----------------------------------	---------------------------------	---

*[Assinatura]*

<input checked="" type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra	<input type="checkbox"/> Ciências Biológicas	<input type="checkbox"/> Engenharias
<input type="checkbox"/> Ciências da Saúde	<input type="checkbox"/> Ciências Agrárias	<input type="checkbox"/> Ciências Sociais Aplicadas
<input type="checkbox"/> Ciências Humanas	<input type="checkbox"/> Linguística, Letras e Artes	<input type="checkbox"/> Outros
Carga horária total do projeto: 20 horas		

**d) Especificação do(s) curso(s) e/ou áreas e/ou Departamentos/Coordenadorias envolvidos:**

Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Informática.

<b>Vinculação com disciplinas do(s) curso(s)/área(s):</b>
O projeto de ensino está vinculado diretamente a uma disciplina ou a várias disciplinas (projeto interdisciplinar)? <input type="checkbox"/> Sim. <input checked="" type="checkbox"/> Não. Qual(is)?
<b>Articulação com Pesquisa e Extensão:</b>
O projeto de ensino poderá gerar alguma ação de pesquisa e extensão no futuro? <input type="checkbox"/> Sim. <input checked="" type="checkbox"/> Não. Em caso afirmativo, como se dará esse encaminhamento?
<b>Vinculação com Programas Institucionais:</b>
O projeto de ensino está atrelado a algum Programa Institucional? <input type="checkbox"/> Sim. <input checked="" type="checkbox"/> Não. Em caso afirmativo, cite o(s) programa(s).



e) Identificação da equipe, com a função e a carga horária prevista:

<b>Coordenador (docente ou técnico-administrativo do IFSul)</b>
<b>Nome:</b> Aline Picoli Sonza
<b>Lotação:</b> DEPEX Campus Bagé
<b>SIAPE:</b> 1756035
<b>Disciplina(s) que ministra / atividade administrativa:</b> Matemática
<b>Formação Acadêmica:</b> Graduação: Licenciatura em Matemática Mestrado: Mestrado em Ensino de Física e Matemática Doutorado: Doutorado em Ensino de Matemática – Em andamento.
<b>Contato:</b> Telefone campus: (53) 3247-3237 Telefone celular: (55) 99637-5889 E-mail: <a href="mailto:alinesonza@ifsul.edu.br">alinesonza@ifsul.edu.br</a>

*Observação: se o projeto de ensino apresentar mais de 01 coordenador será necessário replicar a tabela acima. A carga horária do Coordenador será a carga horária do projeto de ensino.*

<b>Demais membros</b>		
<b>Nome</b>	<b>Função</b>	<b>CH prevista</b>
<b>Aline Picoli Sonza</b>	<b>Coordenadora/Ministrante</b>	<b>20</b>
<b>Angela de Brito da Luz</b>	<b>Participante</b>	<b>4</b>
<b>Aristeu Valerio Trassante Neto</b>	<b>Participante</b>	<b>4</b>
<b>Davi Rodrigues Geissler</b>	<b>Participante</b>	<b>4</b>
<b>Eluenai de Almeida Porto</b>	<b>Participante</b>	<b>4</b>
<b>Ezequiel Dill Duarte Silva</b>	<b>Participante</b>	<b>4</b>
<b>Flávia Barcelos de Deus da Silveira</b>	<b>Participante</b>	<b>4</b>
<b>Francisco Tailor Veloso Nobre Júnior</b>	<b>Participante</b>	<b>4</b>
<b>João Vítor Domingues Machado</b>	<b>Participante</b>	<b>4</b>
<b>José Eduardo Centena de Camargo</b>	<b>Participante</b>	<b>4</b>
<b>Leonardo Silva Borges</b>	<b>Participante</b>	<b>4</b>
<b>Lucas Alves D'ornellas Silva Pinto</b>	<b>Participante</b>	<b>4</b>
<b>Lucas Maciel Abdel</b>	<b>Participante</b>	<b>4</b>

Luis Felipe Munhoz Brião	Participante	4
Mateus Soares Holzschuh	Participante	4
Matheus Monteiro Freitas Vidal	Participante	4
Rafaela Polvora Soares Moura	Participante	4
Raíssa Vinholes Silveira	Participante	4
Renata Esteves Barbieri	Participante	4
Rodrigo Prola Sampei Paz	Participante	4
Rodrigo Treichel Cesar Pereira	Participante	4
Sarah Gonçalves Saraçol	Participante	4
Thanise Maças Machado Miranda	Participante	4
Tiago Pereira Pinto	Participante	4
Victor Mariel Pires Santos	Participante	4
Vitória Mesquita Rodrigues	Participante	4
Willisan Coelho Muria	Participante	4

*Observação: a carga horária prevista é em horas-aula semanais e a função pode ser Coordenador, Colaborador, Participante, Ministrante ou Palestrante.*

## II. INTRODUÇÃO

A proposta deste projeto é a realização de uma oficina que pretende abordar um assunto ainda pouco trabalhado nas aulas de matemática do Ensino Médio embora sejam vistos em diversas formas no nosso cotidiano: os fractais. Trata-se de formas geométricas abstratas de uma beleza incrível, com padrões complexos que se repetem infinitamente, mesmo limitados a uma área finita. Os fractais podem ser divididos em duas categorias: os fractais geométricos, que repetem continuamente um modelo padrão, e os aleatórios que são feitos através dos computadores.

Nos últimos anos, várias definições diferentes têm surgido para os fractais. No entanto, a que serviu de guia foi introduzida por Benoit Mandelbrot (1986). De acordo com Sallum (2005):

Um fractal é uma figura que pode ser quebrada em pequenos pedaços, sendo cada um desses pedaços uma reprodução do todo. Não podemos ver um fractal porque é uma figura limite, mas as etapas de sua construção podem dar uma ideia da figura toda. Seu nome se deve ao fato de que a dimensão de um fractal não é um número inteiro. (Ibidem, p.1)

Além de se apresentarem como formas geométricas, os fractais apresentam determinadas características: auto semelhança, dimensionalidade e complexidade infinita. A auto semelhança, por exemplo, é a simetria através das escalas, que consiste em cada pequena função do fractal, é tal qual uma réplica do original, porém numa escala menor. Esta propriedade pode ser vista em variados elementos da natureza.

*Ant*

### III. JUSTIFICATIVA

Durante séculos a Geometria Euclidiana foi considerada a que melhor poderia descrever o mundo em que vivemos. Entretanto, o mundo em que vivemos é muito mais complexo e não é possível explicá-lo, descrevê-lo ou analisá-lo somente com as formas e conceitos da Geometria Euclidiana. Afinal, o mundo não se resume a pontos, retas, planos e algumas formas tridimensionais e regulares. Ao trabalhar com a Geometria no Ensino Médio, conforme o currículo sugere, deixamos de mencionar muitos objetos e comportamentos que não teriam como ser explicados pela Geometria Euclidiana. Segundo Fernandes (2017, p. 27), “Os 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 matemática” (apud SANTOS; OLIVEIRA, 2004).

Para Fernandes (2017, p. 29), as formas e objetos hoje chamados de fractais, não eram estudados por serem considerados desorganizados, mesmo apresentando sequencias de detalhes em comum. Esse estudo foi iniciado com a Teoria do Caos, assim, “A geometria fractal está intimamente ligada à Teoria do Caos. São as estruturas quebradas, complexas, estranhas e belas desta geometria, que conferem uma certa ordem ao caos, e esta é muitas vezes caracterizada como sendo a linguagem do caos” (apud SANTOS; OLIVEIRA, 2004).

Através dos estudos realizados no final do século XIX e início do século XX, foi possível fundamentar esta nova ciência que entre inúmeras contribuições, influenciou decisivamente para o rompimento do determinismo, expandiu a abrangência da geometria e possibilitou ao homem trabalhar com as complexidades da natureza.

Entre as inúmeras aplicações da Geometria Fractal, pode-se destacar algumas contribuições em diferentes áreas do conhecimento: a compreensão do crescimento das plantas para a biologia, estudo de superfícies irregulares na física, maior detalhamento da anatomia interna do corpo humano e análise de alguns tipos de câncer para a medicina. Além de todas as aplicações nas ciências, os fractais podem ser vistos como importantes aliados no ensino de Matemática.

Vários tópicos estudados ao longo do Ensino Médio podem trazer para a sala de aula as noções de fractais: funções, sequências e progressões aritméticas e geométricas, formas geométricas, perímetro, área e volume, simetria e noções de limites, entre outros. A abordagem da Geometria dos Fractais pode acontecer de inúmeras formas diferentes e, por sua diversidade de formas e cores, e podendo ser associada ao uso do computador, devem despertar o interesse a curiosidade e a atenção dos alunos.



Objetivos da Oficina:

Geral: Introduzir noções básicas de Geometria Fractal no Ensino Médio por meio de uma oficina a fim de que os alunos conheçam um pouco dessa Geometria, percebam a importância do seu estudo e possam, através da construção de fractais com papel dobradura e utilizando software, perceber as características e algumas aplicações dos fractais no seu cotidiano.

Específicos:

- Discutir sobre a importância do estudo dos fractais e as limitações da Geometria Euclidiana
- Identificar fractais em objetos e na natureza.
- Construir fractais com papel dobradura e, também, utilizando software Geogebra para que os alunos identifiquem, na prática, as características já comentadas e discutidas.
- Explorar conteúdos matemáticos já estudados a partir das construções dos fractais.

## V. METODOLOGIA

Pretende-se realizar uma oficina direcionada aos alunos que estão no quinto semestre do Curso Técnico Integrado de Nível Médio para trabalhar com fractais. Esta turma foi escolhida por pois pretende-se, a partir da construção de fractais, explorar, enriquecer e requintar o ensino de tópicos como: figuras geométricas, área, perímetro, funções, trigonometria, progressões geométricas e, também, algumas noções de limite e simetria.

A oficina será realizada no turno da tarde, contra turno das aulas regulares da turma envolvida na oficina, em dia a ser definido em conjunto com a turma. Terá duração de 4 horas e será realizada em 3 etapas:

1ª etapa: Será realizada em uma sala de aula utilizando uma apresentação de objetos e imagens de fractais. Em seguida, haverá uma breve discussão acerca da presença das formas geométricas na natureza baseadas na geometria euclidiana e não euclidiana e sobre a importância do estudo da Geometria Fractal. Neste momento os alunos serão estimulados a observar as características dos fractais a partir de objetos como um brócolis que estará disposto em pedaços de tamanhos diferentes e decrescentes a partir do todo.

2ª etapa: Após as discussões e, percebendo que os alunos já estão mais familiarizados com os fractais, inicia-se a segunda etapa. O grupo de alunos presente na oficina será dividido em

equipes e cada equipe deverá realizar 3 tipos de construções: desenho de fractais em papel quadriculado, fractais construídos a partir de dobradura de papel e construção de fractais utilizando o software Geogebra. Para essa etapa, a metodologia utilizada será de ensino por rotação de estações, ou seja, serão 3 espaços diferentes e todos os grupos deverão passar por todas as estações. Na estação A deverá ser feita a construção de fractais utilizando papel quadriculado, lápis, régua, esquadro, compasso e transferidor. Na estação B a construção será com papel dobradura, tesoura, lápis e régua. Na estação C, que será no laboratório de informática, os alunos utilizarão o software Geogebra para construção dos fractais. Todos os alunos passarão por todas as estações e, portanto, deverão criar três tipos de fractais utilizando recursos diferentes.

3ª etapa: Depois que todos os alunos passaram por todas as estações, as equipes irão apresentar ao grande grupo as suas construções. Neste momento, serão realizadas as análises mais direcionadas a aplicação dos fractais em diferentes tópicos estudados na matemática do ensino médio. Para isso, será disponibilizada uma folha na qual os alunos irão registrar medidas de suas construções (orientados por um plano de atividade) e conclusões. Ao final, os alunos serão convidados a registrar suas observações acerca da oficina e poderão apresentar sugestões respondendo a um questionário. No questionário os alunos deverão responder:

- a) Você considerou importante ter participado da oficina?
- b) O que você achou mais interessante na oficina?
- c) Quais suas impressões sobre a oficina? Escreva tudo o que quiser sobre ela.

## VI. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Atividades	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
1	x											
2	x											
3												

Descrição das atividades:

Atividade 1: Elaboração das etapas e atividades que serão realizadas na oficina.

Atividade 2: Realização da oficina.

OBS.: As duas atividades serão realizadas pela professora coordenadora do projeto.



**VII. INFRAESTRUTURA NECESSARIA**

Sala de aula (espaço físico) para realização da oficina, Datashow, materiais (folhas impressas, folhas coloridas, papel quadriculado, lápis, borracha, compasso, esquadros e réguas) e laboratório de informática.

**VIII. RECURSOS FINANCEIROS (ORÇAMENTO DETALHADO/JUSTIFICADO)**

Item	Discriminação	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
1				
2				
3				
4				
5				

**IX. RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS**

Espera-se que os alunos consigam identificar as características e algumas aplicações dos fractais no seu cotidiano, que percebam a importância do seu estudo e que as atividades realizadas nesta oficina possam enriquecer e requintar o conhecimento de tópicos já estudados na Matemática do Ensino Médio.

**X. AVALIAÇÃO****Tipo de avaliação utilizada:**

- Quantitativa.  
 Qualitativa.  
 Mista.

**Instrumentos/procedimentos utilizados:**

- Entrevistas                       Seminários  
 Reuniões                               Questionários  
 Observações                       Controle de Frequência  
 Relatórios                             Outro(s). Especificar.

Respostas às questões propostas a partir das construções de fractais.

**Descrição de procedimentos para avaliação:**

A avaliação será realizada em duas etapas: durante o desenvolvimento da oficina ao longo das etapas e ao final com a aplicação de um questionário.

Durante a oficina: Será contínua e por meio de diálogo, debates promovidos, registros realizados, percepções de cada momento específico da realização da proposta e das construções dos fractais realizadas, além das respostas e cálculos do plano de atividades. Será analisado o envolvimento e estimulada a participação de todos os alunos.

Ao final: os alunos envolvidos deverão responder a um questionário onde estarão presentes questões referentes às suas impressões em relação a oficina e espaço para sugestões.

**Periodicidade da avaliação:**

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Mensal    | <input type="checkbox"/> Trimestral                     |
| <input type="checkbox"/> Semestral | <input checked="" type="checkbox"/> Ao final do projeto |

**Sujeito(s) que realiza(m) a avaliação:**

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Coordenador                | <input type="checkbox"/> Ministrante |
| <input type="checkbox"/> Colaborador                           | <input type="checkbox"/> Palestrante |
| <input type="checkbox"/> Participantes (Estudantes/servidores) |                                      |

**XI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

FERNANDES, J. A. **Fractais: Uma nova visão da Matemática**. 2007. Monografia (Graduação em Matemática) – Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, Lavras. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/MonografiaFractais.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/MonografiaFractais.pdf) Acesso em: março de 2018.

SALLUM, E. M. *Fractais no ensino médio*. Revista do Professor de Matemática. Nº 57, 2º quad. de 2005.

**ANEXOS (Listar os anexos)**

**1 – Infográfico contendo informações sobre os fractais.**

**2 -**

DATA: 07 / 06 / 18

Aline P. Souza

Aline Picoli Souza

Aline Picoli Souza  
Professora EBTT  
Sul câmpus Bagé

*W.*

**PARECERES DO CAMPUS**

**PARECER COLEGIADO/COORDENAÇÃO/ÁREA**

aprovado ( ) reprovado

Parecer: *FAVORÁVEL*

Em reunião: 07,06,18

Tiago Wally Hartwig  
Coordenador da Formação Geral  
IFSul câmpus Bagé



Coordenação

**PARECER DIREÇÃO/DEPARTAMENTO DE ENSINO**

aprovado ( ) reprovado

Parecer: *Favorável*

Em reunião: 08/06/18

Anelise Ramires Meneses  
Chefe do Departamento de Ensino,  
Pesquisa e Extensão  
IFSul - Câmpus Bagé

Direção/Departamento de Ensino

**PARECER DIREÇÃO/DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO (quando necessário)**

aprovado ( ) reprovado

Parecer: *Favorável!*

Em reunião: 11/06/2018

(Assinatura e Carimbo)

Manoel Antônio Madruga da Silveira  
Chefe do Departamento de Administração e Planejamento  
IFSul - Câmpus Bagé

Direção/Departamento de Administração e Planejamento

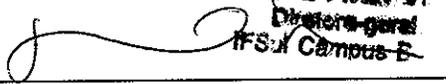
**PARECER DIREÇÃO-GERAL DO CAMPUS**

aprovado ( ) reprovado

Parecer: *Favorável*

Em reunião: 11/06/2018

Giulia D'Ávila Viara  
Diretora-geral  
IFSul Câmpus-B



Diretor-geral

Giulia D'Ávila Viara  
Diretora-geral  
IFSul Câmpus Bagé

) aprovado ( ) reprovado

Parecer:

DEFERIDO

Em reunião: 12,06,18

Rodrig Fazeamento da Silva  
Pró-reitor de Ensino

*[Handwritten mark]*

no exercício da Pró-Reitoria