

Diretrizes do Projeto de Cálculo III Aplicado à Engenharia Ambiental

Objetivo Geral

O objetivo do projeto é aplicar os conceitos de Cálculo III na análise e interpretação de problemas reais da Engenharia Ambiental, integrando modelagem matemática, interpretação física e análise computacional.

O foco principal do trabalho NÃO será apenas o desenvolvimento algébrico, mas principalmente:

- a interpretação dos resultados;
- a aplicação prática dos conceitos matemáticos;
- a capacidade de análise crítica do problema de engenharia.

Estrutura Geral do Projeto

O projeto será dividido em:

Etapa	Valor
Relatório Técnico Escrito	6,0 pontos
Vídeo/Apresentação	3,0 pontos
Organização, profundidade e qualidade técnica	1,0 ponto
Total	10,0 pontos

1. RELATÓRIO TÉCNICO (6,0 pontos)

O relatório deverá possuir linguagem técnica e organização acadêmica(8 paginas no máximo).

Estrutura Obrigatória do Relatório

1. Introdução do Problema (0,5 ponto)

Apresentar:

- o problema ambiental estudado;
- a importância do tema na engenharia;
- aplicações reais;
- motivação do estudo.

2. Construção do Modelo Matemático (1,0 ponto)

O grupo deverá:

- apresentar a equação utilizada;
- definir todas as variáveis;
- explicar o significado físico dos parâmetros;
- apresentar unidades físicas;
- justificar hipóteses e simplificações adotadas.

3. Desenvolvimento Matemático (2,0 pontos)

Esta é a principal parte matemática do projeto.

O trabalho DEVERÁ conter obrigatoriamente:

Derivadas parciais Cálculo e interpretação física das derivadas parciais.

Vetor gradiente Determinação e interpretação do vetor gradiente.

O grupo deve explicar:

- direção de maior crescimento;
- significado físico do gradiente;
- regiões críticas do sistema.

Diferencial total Aplicação do diferencial total para estimar pequenas variações no sistema.

Aproximação linear Uso da aproximação linear para previsão de valores próximos.

Curvas ou superfícies de nível Interpretação geométrica e física.

Interpretação matemática e física Não basta apresentar cálculos. É obrigatório interpretar os resultados no contexto da Engenharia Ambiental.

4. Aplicação Computacional e Gráfica (1,5 ponto)

O grupo deverá utilizar ferramentas computacionais para análise e visualização do modelo.

Softwares sugeridos

- MATLAB;
- Python;
- GeoGebra;
- Excel avançado.

Gráficos obrigatórios O trabalho deverá conter pelo menos:

- gráfico 3D da função;
- curvas de nível ou mapa de calor;
- análise gráfica dos resultados.

Simulações O grupo deverá analisar diferentes cenários, por exemplo:

- alteração de parâmetros;
- mudanças ambientais;
- variações espaciais;
- diferentes condições físicas do sistema.

5. Discussão e Conclusões (1,0 ponto)

O grupo deverá discutir:

- significado físico dos resultados;
- possíveis aplicações na engenharia;
- regiões críticas identificadas;
- limitações do modelo;
- sugestões de melhorias futuras.

Importante Evitar conclusões superficiais como:

- “o gráfico aumentou”;
- “a função diminuiu”.

As conclusões devem possuir interpretação técnica e científica.

2. VÍDEO / APRESENTAÇÃO (3,0 pontos)

Cada grupo deverá entregar uma apresentação em vídeo.

Duração

A apresentação deverá possuir duração máxima de:

8 minutos

Estrutura sugerida da apresentação

1. Introdução do problema;
2. Modelo matemático;
3. Desenvolvimento matemático;
4. Gráficos e simulações;
5. Conclusões e aplicações.

Critérios de avaliação do vídeo

Critério	Valor
Clareza da apresentação	0,5
Domínio matemático	1,0
Interpretação física	1,0
Organização e qualidade visual	0,5

3. ORGANIZAÇÃO E QUALIDADE TÉCNICA (1,0 ponto)

Serão avaliados:

- organização geral;
- qualidade da escrita;
- clareza dos gráficos;
- profundidade técnica;
- originalidade;
- integração entre matemática e engenharia.

Requisitos Importantes

O projeto NÃO deve ser apenas:

- substituição de valores em fórmulas;
- apresentação mecânica de derivadas;
- reprodução de conteúdos da internet.

O projeto DEVE:

- interpretar resultados;
- discutir aplicações reais;

- relacionar matemática e engenharia;
- apresentar análise crítica;
- utilizar conceitos de Cálculo III de forma aplicada.

Critérios para um Projeto de Excelente Qualidade

Um projeto de destaque deverá:

- apresentar boa modelagem matemática;
- interpretar corretamente o vetor gradiente;
- utilizar gráficos adequados;
- apresentar análise crítica;
- discutir limitações do modelo;
- relacionar os resultados com problemas reais da engenharia.

Observação Final

O principal objetivo deste projeto é demonstrar como os conceitos de Cálculo III podem ser utilizados na análise e solução de problemas reais da Engenharia Ambiental, integrando matemática, interpretação física e aplicações práticas de engenharia.