

# Plano de Ensino

## Cálculo Vetorial e Tensorial

Período letivo 2024.1 Turma A1 Diurno SBC

### Disciplina Recomendada

Funções de várias variáveis.  
(Eu também recomendaria Álgebra Linear ou Geometria Analítica).

### Local e horário das aulas

Terça, 08 horas, Sala A2 - S204, SBC.  
Quinta, 10 horas, Sala A2 - S204, SBC.

### Reposições dos feriados

Confira com o calendário escolar no site da PROGRAD.

Feriado → Reposição:  
13 fevereiro, terça-feira → 02 maio, quinta-feira, 8 horas

### Datas das provas

P1 - Quinta-feira da semana 06 - 14 março - 10 horas.  
P2 - Quinta-feira da semana 12 - 25 abril - 10 horas.  
REC - Quinta-feira 02 maio, 8 horas (Reposição de 13 fevereiro, terça-feira)

### Horário de atendimento aos alunos

Atenderei os alunos antes ou após as aulas. Este atendimento só será encerrado quando todos se sentirem satisfeitos com as explicações.  
A qualquer dia e horário, o aluno poderá enviar suas dúvidas via MOODLE. As respostas serão dadas nos horários das aulas presenciais.

### Comunicação com os alunos

Mensagens através do Moodle.  
Aulas presenciais.  
Atendimento pessoal.

## Site do professor

[sites.google.com/view/faleiros](https://sites.google.com/view/faleiros)

## Metodologia de ensino

Aulas expositivas usando lousa e, eventualmente, o projetor.

Resolução de exercícios.

Avaliações com provas presenciais e entrega de exercícios

## Objetivos

Objetiva-se capacitar o aluno a entender e resolver problemas de Cálculo Diferencial e Integral para Funções de Várias Variáveis; entender e resolver problemas de Cálculo Tensorial; fazer uso destas ferramentas para resolver problemas de física em mais de uma dimensão. Por exemplo, problemas de Cinemática, Mecânica, Fluidos, Eletromagnetismo, Relatividade e Gravitação.

Em síntese, pretende-se fazer com que o aluno adquira conhecimento nos temas apresentados na ementa e se sinta confortável para aplicá-los durante o curso e em sua vida profissional.

## Avaliações

**Provas:** Duas provas obrigatórias, P1 e P2 e uma prova de recuperação (REC)

Nota: O aluno com falta justificada a uma das provas fará a REC como Prova Substitutiva (SUB).

**Entrega de listas de exercícios:** As listas de exercícios deverão ser resolvidas a mão e escritas de próprio punho, de preferência em folhas sulfite A4, usando lápis ou lapiseira com grafite escura (2B). Os números das questões devem ser escritos com destaque, usando caneta azul ou vermelha.

• As folhas com as resoluções dos exercícios devem ser fotografadas, formando um único arquivo PDF, que deverá ser entregue no MOODLE até a data prevista. As fotocópias devem estar bem legíveis. Recomendo um dos aplicativos abaixo para fotocopiar as listas e provas: CamScanner, Adobe Scan, Office Lens, vFlat, TapScanner. Se você conhece outro aplicativo que julga ser de boa qualidade, por favor, me informe.

## Critérios de avaliação e recuperação

1. O aluno deve comparecer a, pelo menos, 75% das aulas. Não atingindo esta frequência mínima, será reprovado por faltas.

2. Teremos três provas: P1, P2 e REC. A REC (Prova de Recuperação) é destinada apenas aos alunos com conceitos D e F e àqueles que justificarem sua ausência a uma das provas anteriores.

3. Para calcular a média das provas, transfira as notas para uma escala que vai de 0 a 10. Por exemplo, se a pontuação máxima da prova for de 40 pontos, divida sua nota por 4.

3.1. Média das duas primeiras provas:  $(P1 + 2*P2)/3$ .

3.2. Média das provas para quem fizer a REC:  $(P1 + 2*P2 + 2*REC)/5$ .

4. Na composição da nota final, o peso das listas é de 10% e o das provas é de 90%

**Média Final = 0,1 \* Média Aritmética das Listas + 0,9 \* Média das Provas**

5. Se o aluno faltou de forma justificada a uma das provas, P1 ou P2, fará a REC como prova substitutiva (SUB). Se ainda assim permanecer com conceito D ou F, poderá fazer outra prova, a título de REC, em data a ser combinada com os alunos que a ela tiverem direito. Possivelmente no próximo período letivo.

**Relação entre média final e conceito para quem não fizer a REC**

Média final entre 0,0 e 4,4 → Conceito F

Média final entre 4,5 e 5,4 → Conceito D

Média final entre 5,5 e 6,9 → Conceito C

Média final entre 7,0 e 8,4 → Conceito B

Média final entre 8,5 e 10 → Conceito A

Reprovados por faltas → Conceito O

**Relação entre média final e conceito para quem fizer a REC**

Média final entre 0,0 e 4,4 → Conceito F

Média final entre 4,5 e 4,9 → Conceito D

Média final entre 5,0 e 10 → Conceito C

## **Ementa e cronograma aproximado.**

Semana 01. Análise Vetorial: Limite e derivada de campos vetoriais.

Semana 02. Operadores diferenciais: gradiente, divergente e rotacional.

Semana 03. Relações entre os operadores.

Semana 04. Curvas e Superfícies.

Semana 05. Integrais de linha e superfície.

Semana 06. Teoremas de Green, Gauss e Stokes.

Semana 07. Teoria de Potenciais, Teorema de Helmholtz.

Semana 08. Operadores diferenciais em coordenadas curvilíneas.

Semana 09. Cálculo Tensorial.

Semana 10. Derivada covariante.

Semana 11. Aplicações do cálculo tensorial aos meios contínuos.

Semana 12. Aplicações do cálculo tensorial à relatividade e à gravitação.

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. J. D. Stewart; Cálculo, vol. 2., Sexta Ed., Cengage, 2010.
2. S. Lipschutz, D. Spellman, M. R. Spiegel; Vector analysis and an introduction to tensor analysis. 2<sup>nd</sup> ed., Schaum's outline series, 2009.
3. P. C. Matthews; Vector Calculus. New York, Springer Verlag, 1998.
4. T. M. Apostol; Cálculo II: cálculo com funções de várias variáveis e álgebra linear, com aplicações às equações diferenciais e às probabilidades. Waltham, Reverté, 1996.
5. R. Aris; Vectors, Tensors and the Basic Equations of Fluid Mechanics. Dover, 1990.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. H. L. Guidorizzi; Um Curso de Cálculo, vol. 3. Rio de Janeiro, LTC, 2001.
2. J. E. Marsden, A. J. Tromba; Vector Calculus. 5th ed., New York, W. H. Freeman and Company, 2003.
3. E. Butkov; Física Matemática. Rio de Janeiro, LTC, 1998.
4. T. Courant, D. Hilbert; Methods of Mathematical Physics, vol. 1. New York, Wiley, 1989.

5. G. B. Arfken, H. J. Weber, F. E. Harris; *Mathematical Methods for Physicists*. 7th. ed. Elsevier Academic Press, 2013.
6. I. E. Tarapov, A. I. Borisenko; *Vector and Tensor Analysis with Applications*, Dover, 1979.