

# Funções de Várias Variáveis

Plano de Ensino

Quadrimestre 2024.2.



## Sumário

<b>1</b>	<b>Funcionamento do Curso</b>	<b>3</b>
1.1	Docente . . . . .	3
1.2	Turma, Aulas e Horários . . . . .	3
1.3	Consultas . . . . .	3
1.4	Privacidade . . . . .	3
1.5	Ambiente Virtual de Aprendizagem . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Avaliação</b>	<b>4</b>
2.1	Questionários . . . . .	4
2.2	Trabalhos Práticos . . . . .	4
2.3	Provas . . . . .	4
2.4	Conceitos . . . . .	5
2.5	Recuperação . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Ficha do curso</b>	<b>5</b>
3.1	Descrição . . . . .	5
3.2	Objetivos . . . . .	6
3.3	Ementa . . . . .	6
3.4	Bibliografia básica . . . . .	6
3.5	Bibliografia complementar . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Mapa de Atividades</b>	<b>6</b>

# 1 Funcionamento do Curso

## 1.1 Docente

Prof. Francisco J. Gozzi.  
Sala 521-2, Bloco A - Campus Santo André.  
gozzi.f@ufabc.edu.br  
<https://fjgozzi.wordpress.com/>

## 1.2 Turma, Aulas e Horários

- NA1BCN0407-15SA A1-Noturno (SA) quarta das 19:00 às 21:00, sala S-302-1, semanal , sexta das 21:00 às 23:00, sala S - 311-1, semanal
- NB1BCN0407-15SA B1-Noturno (SA) quarta das 21:00 às 23:00, sala S - 307-2, semanal , sexta das 19:00 às 21:00, sala S - 307-2, semanal

## 1.3 Consultas

Teremos dois tipos de atendimento:

- **Presencial** na sala do professor às Quintas de 16 a 18h;
- **Virtual assíncrono** no grupo de Telegram (Link no Moodle) <sup>1</sup>.

[https://t.me/+kc2sqBs\\_1FxmZGQx](https://t.me/+kc2sqBs_1FxmZGQx)

## 1.4 Privacidade

Valorizamos a privacidade de discentes e docentes. Desta forma, lembramos que as imagens e os vídeos de docentes e discentes não devem ser divulgados, editados nem expostos em outros meios sem a autorização. Explicitamente:

- É vedada a gravação de trechos dos atendimentos e encontros sem a autorização dos docentes e discentes.
- É vedada a divulgação da gravação, na íntegra ou em trechos, de qualquer vídeo ou imagem.

## 1.5 Ambiente Virtual de Aprendizagem

Ambas as turmas do curso terão por apoio a seguinte página online:

**Moodle:** <https://moodle.ufabc.edu.br/course/view.php?id=2361>

Os estudantes serão inscritos automaticamente, segundo a nômima original fornecida pela Prograd. Em caso de problemas ou de ausência de inscrição devido a reajuste de matrícula, o aluno interessado deve solicitar seu cadastro ao docente responsável.

---

<sup>1</sup>Para sua privacidade você pode ocultar seu número de telefone antes de entrar no grupo, veja como aqui: <https://trickdroid.org/como-ocultar-o-seu-numero-de-telefone-no-telegrama/>

## 2 Avaliação

Os estudantes serão avaliados por duas provas escritas individuais em formato presencial (P1,P2), um trabalho prático (TP2) e questionários assíncronos disponibilizados no Moodle (TESTS).

### 2.1 Questionários

Os testes assíncronos online serão disponibilizados no Moodle oficial por um período de ao menos uma semana. Não haverá reposição destes questionários devido a ausências parciais. Os alunos que apresentarem justificativa para a ausência no período completo em que o questionário é disponibilizado poderão ter o ponto cancelado (média recalculada sem o test) ou uma extensão de prazo, a critério do professor.

O peso dos questionários na média final é de 1,5 distribuídos da seguinte forma: (Q1: 0,15, Q2: 0,2 Q3: 0,3 Q4: 0,2 Q5: 0,35 Q6: 0,3).

### 2.2 Trabalhos Práticos

O curso tem dois trabalhos práticos grupais,

- TP1: "Funções", é um trabalho optativo, sua resolução conta como parte do conceito final.
- TP2: "Diferenciabilidade", é um trabalho obrigatório, a sua resolução compõe a média final com um peso de 0,5.

A especificação da atividade assim como as datas específicas constam no Moodle.

### 2.3 Provas

Teremos duas provas regulares e as correspondentes datas de recuperação segundo o cronograma a seguir:

- P1 em 31/07,
- P2 em 04/09,
- Subs em 06/09.
- REC em 11/09.

A revisão de prova será feita pelo docente da turma no dia de entrega das mesmas ou sob demanda do discente encaminhada por escrito até a data da REC.

Em caso de plágio ou fraude nos instrumentos avaliativos, ficará a cargo do docente zerar o instrumento avaliativo ou mesmo reprovar o estudante no curso.

## 2.4 Conceitos

A média numérica preliminar( $M$ ) será uma soma ponderada de todas atividades, no caso:

$$M = 0.3 \cdot P1 + 0.35 \cdot P2 + 0.05 \cdot TP2 + 0.30 \cdot TESTS.$$

Os conceitos finais serão atribuídos a partir da média numérica preliminar de acordo com a tabela abaixo:

<i>Conceito</i>	<i>Intervalo</i>
A	$M \geq 8.5$
B	$7 \leq M < 8.5$
C	$5.5 \leq M < 7$
D	$4,5 \leq M < 5.5$
F	$M < 4,5$

Ao estudante que não atingir a frequência mínima será atribuído conceito **O**.

O docente se reserva o direito de aumentar a nota final em função da participação do estudante nas diferentes atividades síncronas e assíncronas. Esta avaliação nunca será negativa, sendo garantido ao estudante o mínimo dado pela média numérica preliminar.

## 2.5 Recuperação

Os alunos que faltarem a uma prova regular (por algum dos motivos contemplados no Art. 2º da Resolução CONSEPE Nº 181 de 23 de outubro de 2014) terão direito a uma prova escrita substitutiva específica. Nesse caso, o docente deverá ser contatado assim que possível e o estudante deverá comprovar o motivo da ausência.

A resolução ConsEPE nº 182 regulamenta a prova de recuperação. A recuperação será feita de forma presencial em sala de aula e ocorrerá na última aula do quadrimestre. Somente os alunos que tenham obtido conceito D ou F terão direito à recuperação. Para os alunos que fizerem a recuperação, o conceito final será dado pela nota da prova de recuperação, usando a mesma tabela de conversão dada. Caso contrário o conceito anterior se mantém.

$$M_{final} = REC.$$

## 3 Ficha do curso

### 3.1 Descrição

Nome: Funções de Várias Variáveis.

Código: BCN0407-15

Quadrimestre: 3º

T-P-E-I: 4-0-0-4

Carga Horária: 48 horas.

Recomendações: Geometria Analítica; Funções de Uma Variável.

### 3.2 Objetivos

Sistematizar a noção de função de várias variáveis reais e introduzir os principais conceitos do cálculo diferencial e integral para tais funções, i.e, limites, derivadas e integrais. Utilizar esses conceitos na modelagem e na resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento.

### 3.3 Ementa

Curvas. Parametrização de Curvas. Domínios, curvas de nível e esboço de gráficos. Limite e continuidade. Derivadas parciais. Diferenciabilidade. Derivada direcional. Regra da cadeia. Funções implícitas. Máximos e mínimos. Multiplicadores de Lagrange. Integrais duplas e triplas. Mudança de variáveis. Integração em coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Aplicações no cálculo de áreas e volumes.

### 3.4 Bibliografia básica

1. APOSTOL T. M. *Cálculo II: cálculo com funções de várias variáveis e álgebra linear, com aplicações às equações diferenciais e às probabilidades*. Waltham, USA: Reverté, c1996.
2. GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. v. 2. LTC, 2001.
3. STEWART, J. *Cálculo*. v. 2. Thomson, 2009.

### 3.5 Bibliografia complementar

1. ANTON, H. *Cálculo: um novo horizonte*. v. 2, Porto Alegre, RS: Bookman, 2000.
2. EDWARDS JR, C. H.; PENNEY, E. *Cálculo com Geometria Analítica*. 4. ed. v. 2. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.
3. KAPLAN, W. *Cálculo Avançado*. v. I. Edgard Blucher, 1972.
4. MARSDEN; TROMBA. *Vector Calculus*. New York, USA: W. H. Freeman & Company, c2003.
5. THOMAS, G. *Cálculo*. v. 2, São Paulo, SP: Pearson, 2009.

## 4 Mapa de Atividades

Ver anexo a seguir.

## Mapa de Atividades: Funções de Várias Variáveis BCN0407-15

Quadrimestre: 2024.2

Docente: gozzi.f

Semama	Unidade	Sub-unidade	Objetivos específicos	Atividades e recursos complementares.	Aula
1	-		Apresentação da dinâmica do curso. Recomendações de bibliografia.	Página de Moodle.	1
	Funções	Domínio, Gráfico e Curvas de Nível,	Identificar exemplos de funções conhecidas e extrapolar a duas, três e mais dimensões. Variáveis vs constantes. Definição formal e gráfico. Curvas e superfícies.	Leitura Stewart 14.1. Lista 1.	
			Identificar composições de funções. Computar (pre)-imagens, domínio máximo de definição, conjuntos de nível.	TP1 – Funções. Atividade Geogebra	
2	Limites e continuidade.	Limites	Definição de limite em um ponto. Revisão de coordenadas polares e produto interno entre vetores. Provar limites elementais acotando, álgebra de limites.	Leitura Stewart 14.2. Lista 2. Questionário 1.	3
		Continuidade	Propriedades de existência, “infinitésimos equivalentes”. Provar a continuidade da composição de contínuas. Critério de inexistência de limites via curvas contínuas.	Leitura Stewart 10.3.	4
3	Diferenciabilidade	Elementos de Topologia	Noções topológicas do espaço euclídeo. Comparar continuidade com continuidade uniforme. Revisão: fluxograma para existência de limites e/ou continuidade.	Questionário 2. Discussão em sala do TP1.	5
4		Derivadas direcionais	Das derivadas laterais às derivadas direcionais. Computar derivadas de ordem superior de funções regulares. Comentar Teo. De Clairaut. Aproximação linear em um ponto.	Leitura Stewart 14.3-6. Lista 3. TP2 - Diferenciabilidade.	6
		Diferenciabilidade e gradiente	Definir diferenciabilidade e plano tangente. Diferenciabilidade de “m” em “n”.	Geogebra planos tangentes.	7
		Regra da cadeia	Provar a Regra da cadeia. Interpretação do gradiente.	Questionário 3.	8
5		Diferenciabilidade implícita.	Discutir vínculos e parametrizações aplicando Teo. da função inversa e implícita.		9
		Pontos críticos.	Reconhecer extremos por métodos elementares. Classificação de pontos críticos. Discussão em sala do TP2.		10
6		Prova 1			11

	7	Extremos	Extremos locais	Aproximação quadrática, polinômio de Taylor geral, critério do Hessiano.	Leitura J Stewart 14.7-8	12
Extremos restritos			Métodos paramétricos elementares para extremos restritos. Teorema de Bolsano, sem prova. Método dos Multiplicadores de Lagrange com um vínculo.	Leitura J Stewart 14.8. Questionário 4.	13	
Multiplicadores de Lagrange.			Fluxograma para achar extremos, símil TP2. Ideia de prova do Critério de Multiplicadores de Lagrange geral.		14	
8	Integrais	Integrais em geral.	Interpretar o conceito de integral, extrapolando de uma variável a várias variáveis. Aplicar o teorema de Fubini ao cômputo de integrais. Propriedades.	Leitura J Stewart 15.1-3.	15	
		Integrais duplas iteradas.	Resolver integrais duplas em regiões de tipo I e II. Revisão dos critérios em uma variável. Trocar ordem de iteração para integrais duplas em regiões de tipo III.		16	
9		Coordenadas polares.	Área de um disco. Computar integrais duplas em coordenadas polares.	Leitura Stewart 10.4, 15.4-5.	17	
		Integrais triplas iteradas.	Parametrizar e integrar volumes. Integrais triplas segundo o tipo da região.	Leitura Stewart 15.6-8. Questionário 5	18	
10		Mudança de variáveis linear.	Área do paralelogramo, extrapolar ao teorema de mudança de variáveis caso geral.	Leitura Stewart 15.9.	19	
		Coordenadas cilíndricas e esféricas.	Computar integrais duplas em coordenadas cilíndricas ou esféricas.	Questionário 6.	20	
11		Extremos restritos com integrais duplas e triplas.	Otimização: aplicar os critérios de extremos operando com vínculos e funções definidas como integrais múltiplas.		21	
	Prova 2				22	
12	SUBs				Consultas para REC.	23
	REC				24	