



Ministério da Educação  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Ciências Exatas  
Departamento de Matemática

## Ficha 2

Disciplina: <b>Cálculo Diferencial e Integral II</b>					Código: <b>CM202</b>	
Natureza: (X) Obrigatória ( ) Optativa		(X) Semestral      ( ) Anual      ( ) Modular			Número de vagas: o necessário	
Pré-requisito: -		Co-requisito:		Modalidade: (X) 100% Ensino Remoto conforme Res. Nº 22/21-CEPE		
CH Total: 60h CH semanal média: 4h	Padrão (PD):	Laboratório (LB):	Campo (CP):	Estágio (ES):	Orientada (OR):	Prática Específica (PE):
<p style="text-align: center;"><b>EMENTA</b></p> <p>1. Noções elementares de topologia do <math>R^n</math>; 2. Cálculo diferencial de funções de mais de uma variável; 3. Noções elementares de equações diferenciais ordinárias.</p>						
<p style="text-align: center;"><b>PROGRAMA</b></p> <p><b>1. Cálculo diferencial.</b> Noções elementares de topologia do <math>R^n</math>. Funções de várias variáveis reais a valores reais. Derivadas parciais, diferenciabilidade. Regra da cadeia. Derivadas parciais de ordem superior. Derivadas direcionais e gradientes. Planos tangentes e normais a superfícies.</p> <p><b>2. Máximos e mínimos.</b> Pontos críticos, máximo e mínimo local; aproximação de Taylor quadrática; classificação de pontos críticos; Problemas de máximos e mínimos aplicados; Multiplicadores de Lagrange.</p> <p><b>3. Integração múltipla.</b> Integrais duplas; cálculo de áreas e volumes. Teorema de Fubini. Integração tripla. Mudança de variáveis em integrais múltiplas. Aplicações.</p> <p><b>4. Introdução às Equações diferenciais.</b> Conceitos básicos; equações lineares de primeira ordem; equações de primeira ordem com variáveis separáveis; equações homogêneas; equação de Bernoulli; equações de segunda ordem com coeficientes constantes. Aplicações.</p>						
<p style="text-align: center;"><b>OBJETIVO GERAL</b></p> <p>Compreender os conceitos geométricos, numéricos e algébricos de limite, continuidade, diferenciabilidade e integração de funções reais de várias variáveis. Identificar os conceitos supramencionados em problemas aplicados.</p> <p style="text-align: center;"><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Identificar e classificar curvas planas; Calcular áreas de regiões delimitadas por curvas; Calcular comprimentos de curvas; Calcular derivadas e integrais de funções vetoriais.</p> <p>Determinar domínio, imagem e curvas de nível de funções de várias variáveis.</p>						

Interpretar, calcular e aplicar conceitos relacionados à diferenciabilidade de funções de várias variáveis.

Classificar pontos críticos de funções de várias variáveis. Aplicar os conceitos de diferenciabilidade a problemas de máximos e mínimos.

Identificar os limites de integração em uma integral múltipla. Calcular integrais múltiplas.

Identificar e resolver equações diferenciais.

Aplicar os conceitos estudados na sua área de atuação.

## PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

### a) forma de desenvolvimento da disciplina:

Os procedimentos didáticos seguem a Resolução N° 22/2021 - CEPE.

A disciplina será ASSÍNCRONA e sua condução será através do Ambiente de Aprendizagem Moodle, disponível na UFPR Virtual, onde serão postados os materiais de estudo; realizadas as avaliações e disponibilizados os fóruns de discussão.

Os professores ofertarão atendimentos síncronos, pelo TEAMS, em horário a ser definido na primeira semana de aulas. A participação dos alunos é **facultativa** e suas horas não serão contabilizadas na carga horária total da disciplina.

Será adotado um sistema de 4 módulos, de acordo com os itens do programa:

**Módulo - Cálculo diferencial.**

**Módulo - Máximos e mínimos.**

**Módulo - Integração múltipla.**

**Módulo - Equações diferenciais.**

### b) período de desenvolvimento da disciplina:

Atividades didáticas de 20/09 a 18/12/2021, e realização do exame final no dia 20/12/2021.

### c) carga horária semanal para atividades síncronas e assíncronas:

A carga horária média semanal é de 4 horas.

### d) sistema de comunicação:

A comunicação entre os docentes e os estudantes se dará através dos fóruns de discussão da disciplina e Hora do Café disponíveis na UFPR Virtual.

A comunicação também poderá ser realizada através dos atendimentos síncronos pelo TEAMS

### e) material didático para as atividades de ensino:

As referências estão discriminadas no Item Bibliografia e consistem de livros disponíveis no site:  
<https://minhabiblioteca.ufpr.br/biblioteca/>

Serão indicados vídeo-aulas e propostas listas de exercícios no material disponibilizado na plataforma UFPR Virtual.

f) o ambiente virtual de aprendizagem, as mídias e demais recursos tecnológicos:

Todo o material será disponibilizado na sala da UFPR Virtual. Como a disciplina é assíncrona, todo o material e atividades ficarão disponíveis para que o estudante os usufrua no momento que melhor lhe convier. As dúvidas deverão ser postadas nos fóruns de discussão na UFPR Virtual e a equipe de professores e monitores procurará respondê-las com a maior brevidade. Serão disponibilizados horários semanais de atendimento síncrono pelo TEAMS de presença facultativa em horário a ser definido na primeira semana de aulas. Foram submetidos planos de monitoria digital e caso sejamos contemplados será possível ampliar os horários de atendimentos síncronos.

### **FORMAS DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA**

- As avaliações serão assíncronas pela plataforma UFPR Virtual.
- Será realizada uma avaliação para cada módulo.
- As avaliações ficarão disponíveis na plataforma, no dia marcado, das 8h às 23h59 e o estudante terá até 180 minutos para resolvê-la, contados a partir do acesso a sua prova.
- Respostas não incluídas no sistema não serão consideradas.
- Durante a prova o aluno poderá anexar a resolução das suas questões em um único arquivo pdf. Este arquivo será analisado somente caso o/a estudante solicite revisão de prova de forma fundamentada e argumentada através do Fórum específico para esse fim disponível na sala na UFPR VIRTUAL. Resoluções enviadas posteriormente não serão aceitas.
- Nas questões de respostas numéricas, será concedida nota integral admitindo-se erro relativo de até 2% do valor correto. Para erro relativo de até 5%, será concedido 80% do valor da questão.
- Em atenção ao Art. 7 da Resolução Nº 22/2021 - CEPE, fica garantido o direito à realização de segunda chamada aos estudantes que não realizarem alguma das provas pelos motivos descritos no Artigo 12 da Resolução No 65/2020 - CEPE ou por problemas de acesso à plataforma no dia da avaliação.
- Os pedidos de segunda chamada deverão ser feitos através do formulário específico disponibilizado na sala da UFPR VIRTUAL, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução No 37/97 do CEPE.
- Para aprovação na disciplina será considerada a média aritmética das notas de cada um dos 4 módulos e respeitados os critérios de aprovação e exame final previstos nos artigos 92 a 97 da Resolução 37/97-CEPE.
- A frequência será contabilizada através da realização das avaliações, na mesma proporção usada para o cálculo das notas.

### **DATAS DAS AVALIAÇÕES**

1ª prova:	18/10/2021	-	Módulo de <b>Cálculo diferencial</b>
2ª prova:	01/11/2021	-	Módulo de <b>Máximos e mínimos</b>
3ª prova:	16/11/2021	-	Módulo de <b>Integração múltipla</b>
4ª prova:	06/12/2021	-	Módulo de <b>Equações Diferenciais</b>
Segundas chamadas:	14/12/2021	-	Conteúdo do módulo correspondente
Exame final.	20/12/2021	-	Todo o conteúdo

### CRONOGRAMA

Semana	Período	Atividade assíncrona
		Conteúdo - Atividade
1	20/09 a 26/09	Apresentação, ambientação e início do Módulo de Cálculo Diferencial
2	27/09 a 03/10	Módulo de Cálculo Diferencial
3	04/10 a 10/10	Módulo de Cálculo Diferencial
4	11/10 a 17/10	Módulo de Cálculo Diferencial
	<b>18/10/2021</b>	<b>Avaliação sobre Cálculo Diferencial</b>
5	18/10 a 24/10	Módulo de Máximos e Mínimos
6	25/10 a 31/10	Módulo de Máximos e Mínimos
	<b>01/11/2021</b>	<b>Avaliação sobre Máximos e Mínimos</b>
7	01/11 a 07/11	Módulo de Integração
8	08/11 a 14/11	Módulo de Integração
	<b>16/11/2021</b>	<b>Avaliação sobre Integração múltipla</b>
9	15/11 a 21/11	Módulo de Equações Diferenciais
10	21/11 a 28/11	Módulo de Equações Diferenciais
11	29/11 a 05/12	Módulo de Equações Diferenciais
12	<b>06/12/2021</b>	<b>Avaliação sobre Equações Diferenciais</b>
13	<b>14/12/2021</b>	<b>Segundas Chamadas</b>
14	<b>20/12/2021</b>	<b>Exame Final</b>
		<b>Total - 60 horas</b>

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

*Disponíveis no site <https://minhabiblioteca.ufpr.br/biblioteca/>.*

1. James Stewart, **Cálculo**, volume 2, Tradução da 8a edição norte-americana, Cengage Learning, São Paulo, 2016.
2. Hamilton Luiz Guidorizzi, **Um curso de Cálculo**, vol. 2, 6a edição, LTC, Rio de Janeiro, 2019.
3. Larry J. Goldstein, David C. Lay, David I. Schneider, Nakhlé H. Asmar. **Matemática Aplicada: Economia, Administração e Contabilidade**, 12a edição, Bookman, 2012.
4. Deborah Hughes-Hallett et al. **Cálculo aplicado**, LTC, Rio de Janeiro, 2012.
5. Dennis G. Zill, **Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem**, Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2003.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

*Disponíveis no site <https://minhabiblioteca.ufpr.br/biblioteca/> ou nas páginas indicadas*

1. Howard Anton, Irl Bivens e Stephen Davis, **Cálculo**, volume 2, 10a edição, Bookman, Porto Alegre, 2014.
2. Dirceu D'Alkmin Telles (organizador), Seizen Yamashiro, Suzana Abreu de Oliveira Souza. **Matemática com aplicações tecnológicas**, Volume 3, Cálculo II, 2a edição, Editora Edgard Blücher Ltda, 2019.
3. Mauricio Vilches, Maria Luiza Corrêa. **Cálculo II**. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática e Estatística da UERJ, 2013. Acessado em 01/09/2021.  
<https://docplayer.com.br/81512950-Calculo-ii-volume-i-mauricio-a-vilches-maria-luiza-correa-departamento-de-analise-ime-uerj.html>
4. Cristina Lúcia Dias Vaz; José Miguel Martins Veloso. **Caderno de Exercícios: Cálculo II**. Belém: AEDI/UFPa, 2016. Acessado em: 01/09/2021.

<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/203424/2/caderno%20de%20exerc%C3%ADcios%201%20-%20c%C3%A1lculo%20II.pdf>

5. José Renato Ramos Barbosa, **Lições de Cálculo de Várias Variáveis Reais via Exemplos e Exercícios Resolvidos**, Notas de Aula, DMAT, UFPR. Acessado em 01/09/2021.  
<https://docs.ufpr.br/~jrrb/CM042.pdf>

#### **Docentes Responsáveis**

Elizabeth Wegner Karas - Coordenadora

Contato: [ewkaras@gmail.com](mailto:ewkaras@gmail.com), [ewkaras@ufpr.br](mailto:ewkaras@ufpr.br)

Cleber de Medeira - Professor responsável

Contato: [clebermedeira@ufpr.br](mailto:clebermedeira@ufpr.br)

Docentes colaboradores:

Carlos Eduardo Durán Fernández

[cduran@ufpr.br](mailto:cduran@ufpr.br)

José Alberto Ramos Flor

[albertoramos@ufpr.br](mailto:albertoramos@ufpr.br), [aramos27@gmail.com](mailto:aramos27@gmail.com)

Lucelina Batista dos Santos

[lucelina@ufpr.br](mailto:lucelina@ufpr.br)

**Chefe do Departamento de Matemática:** Prof. Alexandre Kirilov