



## Plano de Ensino – Ficha 2 (variável)

(A modalidade das disciplinas ofertadas com base na Res. 59/20 – CEPE, em respeito ao Parágrafo Único do Art. 1º desta resolução, deverá ser invariavelmente a modalidade de *ensino remoto emergencial (ERE)*. Sendo assim, para essas disciplinas, fica dispensado o preenchimento do campo “Modalidade” desta Ficha 2 (Plano de Ensino), que não contempla essa modalidade de ensino.)

Disciplina: Cálculo II (CM042), Cálculo 2A (CMA211),						Código: CM042, CMA211	
Natureza: ( x ) Obrigatória ( ) Optativa		( x ) Semestral ( ) Anual ( ) Modular					
Pré-requisito:		Co-requisito:		Modalidade: ( ) Presencial ( ) Totalmente EaD ( ) ____ *C.H.EaD <i>*Indicar a carga horária que será à distância.</i>			
<b>CH Total: 90</b> <b>CH semanal: 10</b>		Padrão (PD): 90	Laboratório (LB): 0	Campo (CP): 0	Estágio (ES): 0	Orientada (OR): 0	Prática Específica (PE): 0
Estágio de Formação Pedagógica (EFP): 0		Extensão (EXT): 0	Prática como Componente Curricular (PCC): 0	<u>Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFP-EXT-PCC)</u>			
<b>EMENTA (Unidade Didática)</b>							
Funções vetoriais de uma variável real. Cálculo diferencial de funções de mais de uma variável. Integração múltipla. Cálculo vetorial. Teoremas de Green, Gauss e Stokes. Tópicos de Cálculo.							
<b>PROGRAMA (itens de cada unidade didática)</b>							
<ol style="list-style-type: none"><li><b>Equações Paramétricas e Coordenadas Polares.</b> Equações Paramétricas para retas, segmentos de reta, círculos, elipses, hipérbolas e parábolas; Equações paramétricas de outras curvas (Hipociclóides, Epiciclóides, Cissóides, etc); Cálculo com curvas parametrizadas (tangentes, áreas e comprimento de arco); Coordenadas Polares e Curvas polares; Tangentes a curvas polares; Áreas e comprimentos em coordenadas polares; Cônicas em coordenadas polares.</li><li><b>Funções Vetoriais.</b> Funções vetoriais e curvas espaciais; Derivadas de funções vetoriais; Integrais de funções vetoriais; Comprimento de arco e curvatura; Vetores Normal e Binormal; Movimento no espaço: velocidade e aceleração.</li><li><b>Funções de várias variáveis a valores reais.</b> Introdução à funções de várias variáveis, gráfico, limites e continuidade; Derivadas parciais, derivadas de ordem superior; Vetor gradiente, derivadas direcionais; Regra da cadeia.</li><li><b>Aplicações de derivadas parciais.</b> Plano tangente a uma superfície de nível, tangente ao gráfico; Pontos críticos, máximo e mínimo local, aproximação de Taylor quadrática, classificação de pontos críticos; Problemas de máximos e mínimos aplicados; Multiplicadores de Lagrange.</li><li><b>Integrais Duplas.</b> Integrais Duplas sobre Retângulos; Integrais Iteradas; Integrais Duplas sobre Regiões Gerais; Integrais em Coordenadas Polares.</li><li><b>Integrais Triplas.</b> Integrais Triplas em Coordenadas Cartesianas; Integrais Triplas em Coordenadas Cilíndricas; Integrais Triplas em Coordenadas Esféricas.</li><li><b>Integrais de linha e o teorema de Green.</b> Campos de vetores; Integrais de linhas no plano e no espaço; Teorema fundamental das integrais de linha e campos conservativos; Teorema de Green.</li></ol>							



- 8. Integrais de superfície e os teoremas de Stokes e Gauss.** Rotacional e divergente; Superfícies paramétricas e cálculo de suas áreas; Integrais de superfícies; Teorema de Stokes; Teorema de Gauss.
- 9. Tópicos de Cálculo.** Revisão.

#### **OBJETIVO GERAL**

Apresentar os conceitos de limite, derivada e integral para funções reais e vetoriais de uma e várias variáveis, bem como suas aplicações: problemas de plano tangente e reta normal a um gráfico, aproximação de uma função, máximos e mínimos de funções, cálculo de áreas, volumes e superfícies.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Ao fim desta disciplina o estudante deverá saber técnicas para calcular limites e derivadas de funções cujo domínio e/ou contradomínio são representados por várias variáveis reais, e técnicas de integração múltipla de funções reais de várias variáveis e cálculo vetorial, assim como compreender todos os conceitos envolvidos e as suas aplicações.



### PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A condução da turma será feita através do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle, disponível na UFPR Virtual, e seguirá os seguintes procedimentos:

- Nas segundas-feiras pela manhã serão postadas instruções indicando o material (vídeos, textos, exercícios e testes) que os alunos devem estudar durante a semana;
- Os estudantes devem dedicar pelo menos 2 horas por dia para: assistir os vídeos e fazer as tarefas propostas, ler o material complementar e fazer os exercícios indicados;
- Na sexta-feira será feita uma atividade síncrona correspondendo a duas horas-aula, consistindo de um plantão de dúvidas. As atividades síncronas serão conduzidas por um dos professores da disciplina no ambiente *Microsoft Teams* ou *UFPR Virtual*. Esta atividade será sempre gravada e o link para o vídeo será disponibilizado na sala de aula virtual do Moodle para que os alunos possam acessá-la posteriormente;
- A turma terá possibilidade de solicitar o esclarecimento de dúvidas no ambiente “Hora do Café”, da sala de aula virtual do Moodle, durante o curso. Também solicitaremos apoio de alunos programas de pós-graduação para disponibilizar mais horários de atendimento para esclarecimento de dúvidas (atendimento adicional, sem contabilizar carga horária na disciplina);
- Os alunos terão ainda a oportunidade de estudar no final de semana e na segunda-feira da semana seguinte será feita a avaliação do conteúdo ministrado na semana anterior; Este ciclo de atividades se repete semanalmente durante as 8 últimas semanas previstas para o curso. Na última semana, no dia 25 de setembro de 2020, ocorrerá o exame final da disciplina.
- A carga horária semanal está dividida em 8h de atividades assíncronas e 2h de atividades síncronas, totalizando 10h de aula por semana.

### CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

1ª semana:	27/07-31/07: Ambientação; Equações Paramétricas e Coordenadas Polares;
2ª semana:	03/08-07/08: Funções Vetoriais;
3ª semana:	10/08-14/08: Funções reais de várias variáveis; continuidade e derivadas.
4ª semana:	17/08-21/08: Aplicações de derivadas parciais.
5ª semana:	24/08-28/08: Integrais Duplas;
6ª semana:	31/08-04/09: Integrais Triplas;
7ª semana:	07/09-11/09: Integrais de linha e o teorema de Green;
8ª semana:	14/09-18/09: Integrais de superfície e os teoremas de Stokes e Gauss;
9ª semana:	21/09-25/09: Revisão, tópicos, exame final.



### HORÁRIO DA ATIVIDADE SÍNCRONA SEMANAL

A primeira atividade síncrona, será realizada na segunda-feira 27/07 das 13:30 h às 15:30 h, para apresentação e ambientação da turma. As demais serão realizadas às sextas-feiras durante 2 horas (a princípio, das 13:30 h às 15:30 h, mas podendo ser alterado conforme número de inscritos na turma).

Dependendo do número de matriculados, a turma poderá ser subdividida em grupos menores de alunos para viabilizar o atendimento síncrono.

<b>Data da atividade síncrona</b>	<b>Horário</b>	<b>Professores responsáveis</b>
<b>27/07</b>	13:30 h às 15:30 h	Carlos Eduardo Durán Fernández, Cleber de Medeira, Diego Mano Otero, Elizabeth Wegner Karas, Lucelina Batista dos Santos, Paula Rogeria Lima Couto
<b>31/07</b>	13:30 h às 15:30 h	Paula Rogeria Lima Couto, Cleber de Medeira
<b>07/08</b>	13:30 h às 15:30 h	Paula Rogeria Lima Couto, Cleber de Medeira
<b>14/08</b>	13:30 h às 15:30 h	Carlos Eduardo Durán Fernández, Cleber de Medeira
<b>21/08</b>	13:30 h às 15:30 h	Carlos Eduardo Durán Fernández, Cleber de Medeira
<b>28/08</b>	13:30 h às 15:30 h	Lucelina Batista dos Santos, Cleber de Medeira
<b>04/09</b>	13:30 h às 15:30 h	Lucelina Batista dos Santos, Cleber de Medeira
<b>11/09</b>	13:30 h às 15:30 h	Diego Mano Otero, Cleber de Medeira
<b>18/09</b>	13:30 h às 15:30 h	Diego Mano Otero, Cleber de Medeira

### FORMAS DE AVALIAÇÃO

As avaliações semanais serão feitas diretamente na plataforma Moodle nas seguintes datas:

- 1ª prova: 03/08: Equações Paramétricas e Coordenadas Polares;
- 2ª prova: 10/08: Funções Vetoriais;
- 3ª prova: 17/08: Funções de várias variáveis a valores reais; continuidade e derivadas.



- 4ª prova: 24/08: Aplicações de derivadas parciais.  
5ª prova: 31/08: Integrais Duplas;  
6ª prova: 08/09: Integrais Triplas;  
7ª prova: 14/09: Integrais de linha e o teorema de Green;  
8ª prova: 21/09: Integrais de superfície e os teoremas de Stokes e Gauss;  
25/09: **Exame final.**

Para aprovação será feita a média das 8 provas acima e respeitados os critérios de aprovação e exame final previstos nos artigos 92 a 97 da resolução 37/97-CEPE.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)**

1. Corrêa, M. L., e Vilches, M. **Cálculo II: Volumes I e II**. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática e Estatística da UERJ, 2013. Acessado em 07.07.2020,  
<https://www.ime.uerj.br/~calculo/reposit/calculo2-2.pdf>  
<https://www.ime.uerj.br/~calculo/reposit/calculo2-1.pdf>  
<https://www.ime.uerj.br/~calculo/reposit/exempin.pdf>
2. Ramos Barbosa, José Renato, **CÁLCULO DE VÁRIAS VARIÁVEIS REAIS: CM042/CMA211**, Notas de Aula, <https://docs.ufpr.br/~jrrb/CM042.pdf>
3. Bianchini, Waldecir. **Aprendendo Cálculo de Várias Variáveis**. Rio de Janeiro. Instituto de Matemática da UFRJ. Acessado em 07.07.2020,  
<http://www.im.ufrj.br/waldecir/calculo2/calculo2.pdf>
4. Vaz, Cristina Lúcia Dias; Veloso, José Miguel Martins. Caderno de Exercícios: Cálculo II. Belém: AEDI/UFPA, 2016. Acesso em: 07.07.2020.  
<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/203424/2/caderno%20de%20exerc%C3%ADcios%20-%20c%C3%A1lculo%20II.pdf>

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)**

1. GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo, vol. 2**, 6a ed., LTC, São Paulo.
2. SWOKOWSKI, E. **O Cálculo com Geometria Analítica, vol. 2**, Makron Books, São Paulo.
3. STEWART, James, **Cálculo - vol. 2**, 7ª edição, Cengage Learning, São Paulo, 2013.
4. THOMAS, G. B. **Cálculo, vol. 2**, 12a ed., Pearson Addison Wesley, São Paulo.
5. ANTON, H., BIVENS, I. DAVIS, S. **Cálculo, vol. 2**, 10a ed., Bookman, Porto Alegre.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

**Professores da Disciplina:**

1. Carlos Eduardo Durán Fernández - [cduran@ufpr.br](mailto:cduran@ufpr.br)
2. Cleber de Medeira - [clebermedeira@ufpr.br](mailto:clebermedeira@ufpr.br)
3. Diego Mano Otero - [otero.ufpr@gmail.com](mailto:otero.ufpr@gmail.com)
4. Elizabeth Wegner Karas - [ewkaras@ufpr.br](mailto:ewkaras@ufpr.br) (Coordenadora)
5. Lucelina Batista dos Santos - [lucelina@ufpr.br](mailto:lucelina@ufpr.br)
6. Paula Rogeria Lima Couto - [paulacouto@ufpr.br](mailto:paulacouto@ufpr.br)

**Chefe de Departamento ou Unidade equivalente:** Alexandre Kirilov