



Universidade Federal do Ceará
Centro de Ciências
Departamento de Matemática

PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA

Ano/Semestre
2025

1. Identificação					
1.1. Unidade: Centro de Ciências					
1.2. Curso: Matemática Bacharelado (48)					
1.3. Nome da Disciplina: Cálculo Diferencial de Várias Variáveis					
1.4. Código da Disciplina: CB0709					
1.5. Caráter da Disciplina: (X) Obrigatória () Optativa					
1.6. Regime de Oferta da Disciplina: (X) Semestral () Anual () Modular					
1.7. Carga Horária (CH) Total: 64h	C.H. Teórica: 64h	C.H. Prática: 0h	C.H. EaD: 0	C.H. Extensão: 0	C.H. Prática como componente curricular – PCC ¹ (apenas para cursos de licenciatura): 0
1.8. Pré-requisitos (quando houver): CB0535					
1.9. Co-requisitos (quando houver):					
1.10. Equivalências (quando houver): CB0536					
1.11. Professor(es):					
2. Justificativa					
A disciplina de Cálculo Diferencial de Várias Variáveis constitui uma etapa essencial na formação do bacharel em Matemática, ao ampliar o estudo do cálculo diferencial para funções de várias variáveis reais. Este aprofundamento é fundamental para a compreensão de fenômenos em espaços					

¹ O registro da carga horária de PCC deve ser realizado apenas como informação da característica do componente, sem ser somada com os demais elementos (CH prática, teórica, EAD e extensão), visto que a PCC pode estar diluída em qualquer um desses.

ATENÇÃO! As informações a serem preenchidas neste formulário devem ser exatamente iguais às aquelas constantes no formulário de criação/regulamentação da disciplina aprovado pela Câmara de Graduação.

multidimensionais, fornecendo instrumentos matemáticos rigorosos e generalizações das noções desenvolvidas no cálculo de uma variável.

Ao introduzir tópicos como diferenciabilidade em R^3 , otimização com e sem restrições, e os teoremas da função implícita e inversa, o curso fortalece o entendimento de estruturas locais de funções e mapeamentos vetoriais. Além disso, ao abordar elementos introdutórios do cálculo das variações, a disciplina prepara o estudante para áreas avançadas da análise matemática, da geometria diferencial, da física matemática e da modelagem matemática.

A abordagem dos conteúdos também contribui para o desenvolvimento da intuição geométrica, da capacidade de abstração e da habilidade de aplicar ferramentas analíticas a problemas teóricos e aplicados, consolidando uma base sólida para disciplinas posteriores do curso e para atividades de pesquisa.

3. Ementa

Funções vetoriais de uma variável real. Noções de topologia em R^3 . Diferenciabilidade de funções de várias variáveis. Máximos e mínimos de funções de várias variáveis. Multiplicadores de Lagrange. Os teoremas da função implícita e inversa. Elementos de cálculo das variações.

4. Objetivos – Geral e Específicos

Objetivo Geral

Desenvolver a compreensão teórica e a capacidade de aplicação dos conceitos fundamentais do cálculo diferencial no contexto de funções de várias variáveis reais, promovendo a formação analítica, geométrica e abstrata necessária à investigação matemática em espaços multidimensionais.

Objetivos Específicos

1. Compreender e manipular funções vetoriais de uma variável real, analisando propriedades e aplicações geométricas.
2. Estudar noções topológicas básicas em R^3 , como vizinhança, interior, fronteira e continuidade.
3. Definir e aplicar o conceito de derivada parcial e diferenciabilidade em várias variáveis.
4. Explorar o uso de matrizes jacobianas e o gradiente na análise local de funções vetoriais.
5. Investigar extremos de funções com e sem restrições, utilizando os multiplicadores de Lagrange.
6. Aplicar os teoremas da função implícita e da função inversa à resolução de problemas teóricos.
7. Introduzir os fundamentos do cálculo das variações, discutindo seu papel em problemas de otimização contínua.

ATENÇÃO! As informações a serem preenchidas neste formulário devem ser exatamente iguais às aquelas constantes no formulário de criação/regulamentação da disciplina aprovado pela Câmara de Graduação.

5. Descrição do Conteúdo/Unidades	Carga Horária
I - Funções Vetoriais de uma Variável Real e Geometria no Espaço Operações com funções de uma variável real a valores em $\mathbb{R}^n$; Derivada; Integral; Comprimento de curva. II - Funções de Várias Variáveis: Topologia e Derivadas Funções de várias variáveis reais a valores reais; Gráfico e curvas de nível; Funções de três variáveis reais a valores reais. Superfícies de nível; Limite; Continuidade; Derivadas parciais; Derivadas parciais de funções de três ou mais variáveis reais; Função diferenciável: definição; Uma condição suficiente para diferenciabilidade; Plano tangente e reta normal; Diferencial; O vetor gradiente. III - Aplicações das Derivadas em Várias Variáveis Regra da cadeia; Derivação de funções definidas implicitamente. Teorema das funções implícitas; Gradiente e derivada; Gradiente de uma função de duas variáveis: interpretação geométrica; Gradiente de função de três variáveis: interpretação geométrica; Derivada direcional; Derivada direcional e gradiente; Derivadas parciais de ordens superiores; Aplicações da regra da cadeia envolvendo derivadas parciais de ordens superiores; Teorema do valor médio; Funções com gradiente nulo; Relação entre funções com mesmo gradiente; Pontos de máximo e pontos de mínimo; Condições necessárias para que um ponto interior ao domínio de f seja um extremante local de f; Uma condição suficiente para um ponto crítico ser extremante local; Máximos e mínimos sobre conjunto compacto; O método dos multiplicadores de Lagrange para determinação de candidatos a extremantes locais condicionados; Exemplos complementares. Contexto e debate I: modelando a qualidade do ar com equações de difusão. Contexto e debate II: Cálculo, leis de Kepler e Terraplanismo: do papel da Matemática no combate às fake news. IV - Teorema da Função Implícita e Cálculo das Variações Funções Implícitas – Discussão Inicial; Teorema da Função Implícita; Exemplos; Aplicações; Consequências geométricas e aplicações em Cálculo das Variações.	10h 18h 24h 12h
6. Metodologia de Ensino	
As aulas serão ministradas de forma expositiva, com ênfase na formalização matemática dos conceitos e na resolução comentada de problemas representativos. Serão promovidas discussões em sala e exercícios dirigidos que incentivem a interpretação geométrica, a abstração e o raciocínio lógico. A utilização de softwares matemáticos (como GeoGebra 3D ou Desmos) poderá ser incorporada como apoio visual e exploratório.	
7. Atividades Discentes	

ATENÇÃO! As informações a serem preenchidas neste formulário devem ser exatamente iguais às aquelas constantes no formulário de criação/regulamentação da disciplina aprovado pela Câmara de Graduação.

- Leitura e estudo prévio de textos teóricos indicados pelo professor.
- Resolução de listas de exercícios teóricos e aplicados.
- Participação em atividades colaborativas (discussões em grupo, apresentações breves).
- Elaboração de soluções detalhadas e justificadas para problemas selecionados.
- Realização de provas escritas, individuais, ao longo do semestre, conforme o cronograma estabelecido no plano de avaliação.

8. Avaliação

Avaliações Progressivas e Avaliação Final, conforme o Capítulo VI do regimento geral da UFC.

9. Bibliografia Básica e Complementar

Básica:

1. H.J. Bortolossi, Cálculo Diferencial a Várias Variáveis, PUC, Rio, 3a Edição, 2011.
2. J. Stewart. Cálculo, Volume 2. 6.ed (tradução da 9.ed norte-americana). São Paulo: Cengage Learning, 2022. (versão eletrônica).
3. J. Marsden e A. Tromba. Vector Calculus, 5a Edição. W. H. Freeman, Nova Iorque, 2003.

Complementar:

1. T. Apostol. Calculus II, 2.ed. Blaisdell, Nova Iorque, 1967.
2. G. Simmons. Cálculo com Geometria Analítica, Volume 2. McGraw-Hill, 1987.
3. G. B. Thomas. Cálculo, Volumes 2 e 3. Addison Wesley, São Paulo, 2009.
4. H. Anton. Cálculo: um novo horizonte. 6.ed. São Paulo: Bookman, 2000. v.2.
5. P. Boulos. Introdução ao Cálculo – Cálculo Diferencial: várias variáveis, Vol.3, Blucher, 2ª Ed. Revista, 2019.

10. Parecer

Aprovação do Colegiado do Departamento

___/___/___



Assinatura da Chefia do Departamento

ATENÇÃO! As informações a serem preenchidas neste formulário devem ser exatamente iguais às constantes no formulário de criação/regulamentação da disciplina aprovado pela Câmara de Graduação.

Aprovação do Colegiado de Coordenação do Curso

___/___/___


Assinatura do Coordenador

ATENÇÃO! As informações a serem preenchidas neste formulário devem ser exatamente iguais àquelas constantes no formulário de criação/regulamentação da disciplina aprovado pela Câmara de Graduação.