

# Panorama de Equações Diferenciais Parciais para ciências exatas

16 de novembro de 2020

## **Ideia geral:**

O objetivo deste curso é oferecer uma visão geral de Equações Diferenciais Parciais que possa ser útil e interessante tanto para alunos da matemática quanto para os de outros cursos de exatas (física, engenharia, ...).

A ementa do curso é extraída do curso de EDP que era oferecido no programa de Doutorado do ICMC até alguns anos atrás. Neste formato nos propomos de apresentar os conteúdos privilegiando os aspectos qualitativos e de modelagem de problemas físicos, com menos detalhes técnicos, de forma que seja abordável e interessante para alunos de graduação de qualquer área científica e possa ser contido em um curso de 12 horas.

Por outro lado, por ser modelado em cima das notas de aula do curso de doutorado, oferece uma visão mais geral do que é normalmente feito nas disciplinas de graduação e deixa a possibilidade, para os mais interessados na parte matemática, de aprofundar os detalhes técnicos.

## **Alvo:**

O curso é aberto a todos, mas é pensado principalmente para estudantes de graduação ou formados, de qualquer área de exatas (Matemática, Física, Engenharias, Química...).

## **Ferramentas:**

Serão usadas as principais ferramentas dos cursos de cálculo (derivadas, integrais, funções de várias variáveis...)

Serão úteis também noções de equações diferenciais ordinárias e álgebra linear, mas não indispensáveis.

## **Formato:**

Serão 6 aulas on line de duas horas cada, sem avaliações.

## Conteúdos:

Aproximadamente um tema por cada aula de duas horas:

tema 1 Introdução, exemplos, boa posição, problemas de Cauchy e caracteristicidade, Teorema de Cauchy-Kovalewski.

tema 2 Equações de primeira ordem, método das características, Teorema de existência e unicidade.

*Transporte, conservação e choques. (\*)*

tema 3 Classificação em elípticas, parabólicas e hiperbólicas e principais propriedades.

*Sistema hiperbólicos, propagação de singularidades. (\*)*

tema 4 Equação da onda:

problemas físicos modelados, existência, unicidade, energia, velocidade finita de propagação (princípio de causalidade), solução em dimensão 1,2,3 e maior.

tema 5 Equação de Laplace:

problemas físicos modelados, Identidade de Lagrange Green e consequências, propriedade do valor médio, princípio do máximo, função de Green e núcleo de Poisson.

*Solução na bola e no semiplano. (\*)*

tema 6 Equação do calor:

problemas físicos modelados, solução fundamental, princípio do máximo, regularização e irreversibilidade.

*(\*) Estes assuntos serão abordados caso tenha tempo suficiente.*

## Bibliografia

Seguiremos preferencialmente as notas de aula:

- Equações Diferenciais Parciais, notas de aula, <https://sites.icmc.usp.br/eugenio/EDP/globEDP.pdf>

Tais notas são baseadas, principalmente, nos textos

- EVANS, L. C. - Partial differential equations, Providence, RI, AMS, 1998.
- FOLLAND, G. B. - Introduction to partial differential equations, Princeton University Press, 1976.
- JOHN, F. - Partial differential equations, Springer-Verlag, 1982.
- GARABEDIAN, P. R. ? Partial differential equations, John Wiley & Sons, 1964.