

Proposta de disciplina IC-MAT (2025/1)

Nome do professor: Manuela Caetano Martins de Rezende

Disciplina: Iniciação Científica em Matemática **3**

Título da proposta: Métodos Variacionais - Uma Introdução

1 Objetivos

Métodos variacionais constituem uma das principais ferramentas utilizadas para atacar problemas na teoria das equações diferenciais ordinárias e parciais não lineares.

O objetivo desta disciplina é introduzir o discente nas ideias introdutórias deste método, nos limitando a tratar somente problemas de equações diferenciais ordinárias (EDO's). Para isto, formularemos um problema variacional equivalente ao problema envolvendo a equação diferencial. Este problema variacional consiste na obtenção de pontos críticos para um funcional associado ao problema diferencial. A solução do problema variacional nos remeterá à solução do problema original.

2 Pré-requisitos

É indispensável que o discente tenha cursado a disciplina Análise 1.

3 Cronograma

- (1) Apresentação de um problema de contorno linear. Definição de solução clássica e solução fraca. Associar um funcional ao problema de contorno e procurar por pontos críticos deste funcional, observando que pontos críticos serão soluções fracas do problema original.
- (2) Introdução da teoria necessária para realizarmos a minimização do funcional associado, mostrando que este ponto de mínimo é a única solução clássica da EDO inicial.
- (3) Aplicação da teoria de minimização desenvolvida para estudar existência de solução para um problema de contorno não-linear.

Referências

- [1] Djairo G. de Figueiredo, *Métodos Variacionais em Equações Diferenciais*. Matemática Universitária n° 7, Junho de 1988, 21-47. 2021.
- [2] Marcelo Fernandes Furtado, *Métodos Variacionais - Uma introdução (Capítulo 1)*. Trabalhos de Graduação em Matemática n° 2, 1996. <https://mat.unb.br/furtado/homepage/variacional.pdf>
- [3] Haim Brezis, *Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations*, Springer.
- [4] Lawrence C. Evans, *Partial Differential equations*, Graduate Studies in Mathematics, Volume 19, American Mathematical Society.