

## Tópicos em Análise, 2024-1

Carlos Tomei

Disciplina com três tópicos, um por mês, *visando um público de alunos de fim de graduação, começo de pós.*

### 1. Teoria de grau em dimensão infinita.

Ementinha: construção do grau topológico em dimensão finita como contagem de pré-imagens com sinal, teorema de Sard, pullback de integrais; propriedades do grau, identificação com os grupos de homologia. Aplicações, claro.

Bibliografia: Mapping Degree Theory, E.Outerelo, J. M. Ruiz, Graduate Studies in Mathematics 108, AMS; Topics in Nonlinear Functional Analysis, L. Nirenberg, Courant Lecture Notes 6.

### 2. Cálculo variacional

Um pouco de máximos e mínimos no espaço de funções, com muito pouco uso de análise funcional. Historicamente, o material antecede Cálculo III e derivadas de Fréchet.

Ementinha: Formulação dos problemas, equação de Euler-Lagrange, lema de Du Bois-Raymond. Talvez um pouco de controle ótimo.

Bibliografia: A Primer on the Calculus of Variations and Optimal Control Theory, Mike Mesterton-Gibbons, Student Math. Library 50, AMS; Calculus of Variations I. M. Gelfand e, S. V. Fomin, Dover.

### 3. Teoria básica de singularidades

O que acontece quando o teorema de função inversa não vale?

Um treino na visualização de funções (inclusive em máquina).

Ementinha: Germes  $k$ -determinados a valores reais, dobras e cúspides. Exemplos abundantes.

Bibliografia: Catastrophe theory and its applications, Tim Poston e Ian Stewart, Pitman; Singularities and Groups in Bifurcation Theory, Martin Golubitsky e David Schaeffer, Applied Mathematical Sciences 51, Springer.