

# HOMOTOPIA E APLICAÇÕES

CESAR A. I. ZAPATA

## OBJETIVOS:

Apresentar aos alunos noções fundamentais de teoria de homotopia. Além disso, aplicar homotopia na robótica, economia e análise não linear, etc.

## JUSTIFICATIVA:

Teoria de homotopia é uma das ramas da matemática que surge com a noção de grupos de homotopia introduzidos por Witold Hurewicz em 1935. Desde então, teoria de homotopia tem um rol importante no campo da Topologia Algébrica. A homotopia é usada em pesquisas recentes como ferramenta para resolver problemas que surgem em muitas aplicações científicas e industriais. Por exemplo, na Robótica, economia e análise não linear entre outros. Esse curso visa apresentar uma introdução aos métodos da Teoria de homotopia os quais são usados para estudar a complexidade topológica que surge na robótica, o problema de escolha social na economia e a categoria de uma aplicação que aparece em análise não linear.

## Conteúdo:

I. Noção de homotopia entre aplicações. II. Grupos de homotopia. III. O problema de extensão e levantamento. IV. Espaço da colagem, aplicação cilindro. V. Complexidade topológica. VI. Aplicação de escolha social. VII. Categoria LS de uma aplicação.

## Bibliografia principal:

- (1) M. Aguilar, S. Gitler, and C. Prieto. *'Algebraic topology from a homotopical viewpoint'*. Springer Science and Business Media, 2008.
- (2) I. Berstein and T. Ganea, *'The category of a map and of a cohomology class'*, *Fundam. Math.* 50 (1961/2), 265-279.
- (3) M. Farber. *'Topological complexity of motion planning'*. *Discrete and Computational Geometry*, Springer, 2003, vol. 29, no. 2, p. 211-221.
- (4) A. Hatcher. *'Algebraic topology.* 2005.
- (5) G. Heal, ed. *'Topological social choice'*. Springer Science and Business Media, 2012.
- (6) S. Hu. *'Homotopy theory'*. Academic press, 1959.
- (7) L. Nirenberg, *'Topics in nonlinear functional analysis'*, *American Mathematical Soc.*, v.6, (1974).

## Bibliografia complementar:

- (1) R. Ghrist. *'Elementary applied topology'*. Book in preperation, 2014.
- (2) I. James. *'On category, in the sense of Lusternik-Schnirelmann'*. *Topology*, Elsevier, 1978, vol. 17, no. 4, p. 331-348.
- (3) S. Weinberger, *'On the topological social choice model'*. *Journal of Economic Theory* 115.2 (2004): 377-384

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO INSTITUTO DE  
CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DE COMPUTAÇÃO - USP , AVENIDA TRABALHADOR  
SÃO-CARLENSE, 400 - CENTRO CEP: 13566-590 - SÃO CARLOS - SP, BRASIL

*Email address:* [cesarzapata@usp.br](mailto:cesarzapata@usp.br)