



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA PURA E APLICADA**

**MTM410052 Topologia Algébrica**

**PRÉ-REQUISITO:** MTM410026 Topologia, MTM410018 Cálculo Avançado.

**Nº DE HORAS/AULA SEMANAIS:** 06

**EMENTA:** Elementos de Álgebra homológica e complexos, morfismo de bordo, Homotopia, Homologia, Cohomologia, complexos CW, Excisão, Espaços de recobrimento, dualidade de Poincaré, Aplicações.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 1- Propiciar ao estudante uma introdução às técnicas básicas da Topologia Algébrica.
- 2- Permitir que o estudante aprecie a relação, mediante exemplos, entre aspectos algébricos e invariantes topológicos.
- 3- Propiciar ao estudante uma base mínima para entender resultados modernos de Topologia e Geometria.

**PROGRAMA:**

- 0- Elementos de Álgebra Homológica[5,6,7]
  - 0.1 – Sequências exatas de grupos e Módulos.
  - 0.2 - Complexos de cocadeias e complexos diferenciais.
  - 0.3 - Morfismos de complexos diferenciáveis.
  - 0.4 - Sequências exatas de complexos diferenciáveis
  - 0.5 - Lema da serpente.
- 1- Homologia [1-6]
  - 1.1 – Complexos simpliciais e homologia singular
  - 1.2 – Homologia relativa e Excisão.
  - 1.4 – Aplicações: – Sequência de Mayer-Vietors,  
– Homologia com coeficientes em um grupo abeliano.
  - 1.5 – Complexos CW.
  - 1.6 – Formalização e Axiomas da Homologia.
- 2- Homotopia [1 – 6]
  - 2.1 – Homotopia de complexos.
  - 2.2 – Invariância homotópica.
  - 2.3 – Teorema de Van Kampen
- 3- Cohomologia [1,2,3,5,6]
  - 3.1 – Cocadeias e operador de cobordo
  - 3.2 – Grupos de cohomologia e teorema dos coeficientes universais

- 3.3 – O anel de cohomologia e formula de Künneth
- 3.4 – Cohomologia de de Rham

4- Cálculo de homologia e cohomologia [1,2,6]

- 4.1 – Exemplos de homologia e cohomologia de variedades.
- 4.2 – Dualidade de Poincaré
- 4.3 – Teorema de Hopf e aplicações em  $S_n$ .

**BIBLIOGRAFIA:**

- [1] HATCHER, A. – Algebraic Topology – Cambridge University Press, Cambridge, 2002. xii+544 pp.
- [2] BREDON, GLEN E. – Topology and Geometry - GTM 139, 1<sup>st</sup> ed., Springer-Verlag, 1993.
- [3] FULTON, W. – Algebraic Topology: A first course – GTM 153, Springer, 1995.
- [4] NOVIKOV, P. – Algebraic Topology I, Encyclopaedia of Mathematical Sciences, Vol. 12. Springer 1996.
- [5] BRUZZO, U. – Introduction to Algebraic Topology and Algebraic Geometry. – <http://people.sissa.it/~bruzzo/notes/IATG/notes.pdf>.
- [6] MAY, J. P. – A concise Course in Algebraic Topology – <http://www.math.uchicago.edu/~may/CONCISE/ConciseRevised.pdf>
- [7] HILTON, P., STAMMBACH, U. – A course in Homological Algebra – GTM 4, Second Edition, Springer-Verlag, New York- Berlin, (1977).