

# INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DINÂMICOS

## **DISCIPLINAS PRÉVIAS RECOMENDADAS:**

Equações Diferenciais Ordinárias

## **OBJETIVOS**

Introduzir ao aluno a teoria matemática dos sistemas dinâmicos.

## **COMPETÊNCIAS:**

- Análise de estabilidade de conjuntos hiperbólicos;
- Análise de estabilidade qualitativa.

## **EMENTA:**

Sistemas dinâmicos discretos e contínuos: definição, órbitas, conjugação/equivalência, variedades invariantes (variedades instável e estável), teorema de Hartman-Grobman, variedade central, reduções. Aplicação de Poincaré: dinâmica numa vizinhança de órbitas periódicas e órbitas homoclínicas. Formas Normais. Aplicação shift, dinâmica simbólica, dinâmica caótica (ferradura de Smale). Introdução à teoria de bifurcações.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Bibliografia Básica**

- ARROWSMITH, D. K.; PLACE, C. M. An introduction to Dynamical Systems. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- Differential Equations, Dynamical Systems and an Introduction to Chaos- Hirsch, Smale and Devaney.
- KATOK, A.; HASSELBLATT, B. Introduction to the Modern Theory of Dynamical Systems. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- WIGGINS, S. Introduction to Applied Non-linear Dynamical Systems and Chaos. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 2003.

### **Bibliografia Complementar:**

- DE MELO, W.; PALIS J. Introdução aos Sistemas Dinâmicos. Rio de Janeiro: IMPA, 1977.
- PALIS, J.; DE MELO, W. Introduction to Dynamical Systems. Berlin: Springer-Verlag, 1982.
- JOST Y.; Dynamical Systems: Examples of Complex Behavior. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 2005.
- SZLENK, W.; An Introduction to the Theory of Smooth Dynamical Systems. Chichester: John Wiley & Sons, 1984.
- VERHULST, F.; Non-linear Differential Equations and Dynamical Systems. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 1996.

## **CRONOGRAMA**

Semana 1

Conceitos Gerais e exemplos

Aplicações  
Fluxos

Semana 2  
Órbitas.  
Órbitas periódicas e quase-periódicas

Semana 3  
Conjugação  
Equivalências

Semana 4  
Variedades invariantes  
Variedades estável e instável

Semana 5  
Teorema de Hartman e Grobman  
Teoria da Variedade Central

Semana 6  
Aplicação do primeiro retorno  
Mapas de Poincaré

Semana 7  
Dinâmica na vizinhança de pontos periódicos  
Pontos homoclínicos e heteroclínicos

Semana 8  
Formas Normais para campos vetoriais  
Formas normais para aplicações

Semana 9  
Dinâmica simbólica  
Ferradura de Smale

Semana 10  
Aspectos topológicos de sistemas dinâmicos  
Invariantes topológicos: entropia e pressão

Semana 11  
Aspectos mensuráveis de sistemas dinâmicos  
Invariantes ergódicos: entropia e pressão

Semana 12  
Hiperbolicidade  
Introdução à teoria de bifurcações

**Avaliação**  
Seminários

**Atendimento extra-classe**  
Quinta-feira, das 10:00 às 12:00