



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Departamento de Informática e Estatística
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação



Plano de Ensino

1) Identificação

Disciplina: INE510003 - Tópicos Especiais em Computação: Sistemas Dinâmicos Caóticos

Carga horária: 45 horas/aula – 3 créditos

Professora: Silvia Modesto Nassar

2) **Pré-Requisitos:** não há.

3) Ementa:

Teoria da complexidade. Incerteza e caos. Modelos Lineares e Não Lineares. Dinâmica Não-linear: Sistemas Dinâmicos; Sistemas Conservativos; Dimensão Fractal. Caracterização de Sistemas Dinâmicos Caóticos.

4) Objetivos:

Geral: Proporcionar aos alunos um conjunto de conhecimentos teóricos e práticos sobre as técnicas e métodos associados à teoria do Caos e sua aplicação na modelagem de sistemas dinâmicos.

Específicos:

- Sistemas não-lineares
- Fundamentos da dinâmica caótica:
 - Ferradura de Smile
 - Conjunto de Cantor
 - Dimensão Fractal
 - Atratores estranhos e caóticos
 - Expoente de Lyapunov
 - Teoria da informação
- Dinâmica não linear
 - Características de um sistema dinâmico: Estados de fase, Estabilidade, Ponto de Equilíbrio, Linearização e Órbitas
 - Funções de Lyapunov
 - Sistemas conservativos
 - Comportamento assintótico
 - Ressonância
 - Seção de Poincaré
- Análise de séries temporais
 - Técnicas lineares
 - Espaço de Estado
 - Dimensão Fractal
 - Predição e Caos

5) Conteúdo Programático: 54 HORAS-AULA – 18 ENCONTROS DE 3 HORAS-AULA)

| | |
|--|-----------------|
| 5.1 - Apresentação – Sistemas não-lineares e Teoria do Caos | [03 horas-aula] |
| 5.2 – Fundamentos da dinâmica caótica | [18 horas-aula] |
| 5.3 – Dinâmica não-linear | [12 horas-aula] |
| 5.4 – Análise de séries temporais | [12 horas-aula] |
| 5.5 – Ferramentas de análise e simulação de sistemas dinâmicos | [09 horas-aula] |

6) Metodologia:

As aulas serão expositivas, seminários de discussão de artigos e listas de exercícios. Práticas com ferramentas computacionais comumente utilizadas para demonstração de sistemas caóticos.

7) Avaliação:

A avaliação será realizada por meio de dois trabalhos práticos e participação nas aulas. O conceito final será calculado com base na média dos trabalhos práticos e na participação nas aulas.

8) Cronograma:

As datas previstas para a realização das avaliações são as seguintes:

Trabalho 1^a – 8^a semana

Trabalho 2^a – 14^a semana

9) Bibliografia

Livros Textos:

SAVI, Marcelo A.. **Dinâmica Não-linear e Caos.** [Editora E-papers](#)

CENCINI, Massimo; CECCONI, Fabio; VULPIANI, Angelo. **CHAOS: From Simple Models to Complex Systems.** Series on Advances in Statistical Mechanics – Vol. 17. World Scientific: 2010.

RUELLE, David. *Acaso e Caos.* Editora Unesp: 1993.

Bibliografia Complementar:

Argyris, J. "Caos: An Adventure in Chaos", *Computer Methods in Applied Mechanics and Eng.*, 91, pp.997-1091, 1991

El Nachie, M.S., "Stress, Stability & Chaos in Structural Engineering", McGraw Hill, 1992.

Gleick, J., "Caos", Campus, Rio de Janeiro, 1987.

Grebogi, C., Ott, E. & Yorke, J.A., "Crises, Sudden Changes in Chaotic Attractors, and Transient Chaos", *Physica 7D*, pp.181-200, 1983.

Guckenheimer, J. & Holmes, P., "Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields", Springer-Verlag, New York, 1983.

Hagedorn, P., "Non-Linear Oscillations", Clarendon Press, 1988.

Hilborn, R.C., "Chaos and Nonlinear Dynamics", Oxford, 1994.

Kantz, H. & Schreiber, T., "Nonlinear Time Series Analysis", Cambridge, 1997.

Kapitaniak, T., "Chaotic Oscillations in Mechanical Systems", Manchester, 1991.

Lorenz, E., "A Essência do Caos", UnB, 1993.

Moon, F., "Chaotic and Fractal Dynamics", John Wiley & Sons, New York, 1992.

Nayfeh, A.H. & Mook, D.T., "Nonlinear Oscillations", John Wiley & Sons, 1979.

Ott, E., "Chaos in Dynamical Systems", Cambridge Press, 1993.
Ruelle, D., "Chance and Chaos", Princeton, 1993.
Schuster, H.G., "Deterministic Chaos", VCH, 1989.
Stewart, I., "Será que Deus Joga Dados? A Nova Matemática do Caos", Jorge Zahar Editor, 1991.
Stoker, J.J., "Nonlinear Vibrations", Interscience, 1950.
Strogatz, S.H., "Nonlinear Dynamics and Chaos", Perseus Books, 1994.
Thompson, J.M.T & Stewart, H.B., "Nonlinear Dynamics and Chaos", John Wiley & Sons, Chichester, 1986.
Wiggins, S., "Global Bifurcations and Chaos", Springer-Verlag, New York, 1988.
Wiggins, S., "Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos", Springer-Verlag, New York, 1990.