

Caracterização da disciplina

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|----------------|----------------------------|---------|---------------|-------------|------|------|
| Código da disciplina: | NHZ3002-15 | Nome da disciplina: | | Dinâmica não Linear e Caos | | | | | |
| Créditos (T-P-I): | (4-0-4) | Carga horária: | 48 horas | Aula prática: | | Câmpus: | Santo André | | |
| Código da turma: | NANHZ3002-15SA | Turma: | NANHZ3002-15SA | Turno: | Noturno | Quadrimestre: | 3 | Ano: | 2018 |
| Docente(s) responsável(is): | Prof. Rafael Vilela | | | | | | | | |

Alocação da turma

| | Segunda | Terça | Quarta | Quinta | Sexta | Sábado |
|---------------|---------|--------------------------|--------------------------|--------|-------|--------|
| 8:00 - 9:00 | | | | | | |
| 9:00 - 10:00 | | | | | | |
| 10:00 - 11:00 | | | | | | |
| 11:00 - 12:00 | | | | | | |
| 12:00 - 13:00 | | | | | | |
| 13:00 - 14:00 | | | | | | |
| 14:00 - 15:00 | | | | | | |
| 15:00 - 16:00 | | | | | | |
| 16:00 - 17:00 | | | | | | |
| 17:00 - 18:00 | | | | | | |
| 18:00 - 19:00 | | Atendimento extra-classe | Atendimento extra-classe | | | |
| 19:00 - 20:00 | | aula | | | | |
| 20:00 - 21:00 | | aula | | | | |
| 21:00 - 22:00 | | | aula | | | |
| 22:00 - 23:00 | | | aula | | | |

Planejamento da disciplina

Objetivos gerais

Introduzir o conceito de caos no contexto de dinâmica não linear.

Objetivos específicos

Estudo de caos em mapas unidimensionais e em sistemas Hamiltonianos. Estudo da conexão entre dinâmica caótica e geometria fractal.

Ementa

1. Conceitos básicos: equações diferenciais e mapas; espaço de fase e retrato de fase; mapa de Poincaré e mapa estroboscópico.
2. Mapas unidimensionais: pontos fixos e periódicos e sua estabilidade; a família de mapas logísticos; expoentes de Lyapunov e caos; mapas abertos e dimensão fractal.
3. Sistemas dissipativos em dimensão maior que um: atratores estranhos.
4. Sistemas conservativos: o mapa padrão; caos de separatriz; alguns elementos de caos Hamiltoniano.

Conteúdo programático

| Aula | Conteúdo | | |
|------|--|--|--|
| 1 | Introdução, mapas e EDOs aspectos históricos, exemplos. | | |
| 2 | Mapas 1D: pontos fixos; fontes e sorvedouros. Órbitas periódicas. | | |
| 3 | A família logística; diagrama de bifurcação; itinerários. | | |
| 4 | Mapa da tenda; definição topológica de Caos. | | |
| 5 | Expoente de Lyapunov; definição quantitativa de Caos. | | |
| 6 | Demonstração de que o mapa da tenda admite infinitas órbitas caóticas. | | |
| 7 | Conjugação entre mapa da tenda e mapa logístico; mapa da tenda aberto; conjunto de Cantor. | | |
| 8 | Propriedades do conjunto de Cantor. | | |
| 9 | Dimensão fractal. | | |
| 10 | Aula de exercícios. | | |
| 11 | Prova 1. | | |

| | | | |
|----|---|--|--|
| 12 | Bacias de atração; expoente de incerteza e sensibilidade do estado final. | | |
| 13 | Conceitos preliminares para dinâmica em dimensão maior que 1: espaço e retrato de fase. | | |
| 14 | Mapa de Poincaré e mapa estroboscópico. Teorema de Poincaré-Bendixson. | | |
| 15 | Breve panorama da Mecânica Clássica: formalismos newtoniano, lagrangeano e hamiltoniano. Derivação do mapa padrão. | | |
| 16 | Teorema de Liouville. Preservação de volume na formulação Hamiltoniana. | | |
| 17 | Mapas bidimensionais que preservam área: pontos fixos elípticos e hiperbólicos. Subespaços estável e instável. | | |
| 18 | Teorema de Hartman-Grobman. Variedades estável e instável. Interseções transversais entre variedade estável e instável implicam dinâmica do mapa da ferradura de Smale. | | |
| 19 | Estudo do mapa da ferradura de Smale. | | |
| 20 | Caos de separatriz. | | |
| 21 | Transformações canônicas e variáveis de ângulo e ação. Breve panorama do Teorema KAM. | | |
| 22 | Teorema de Poincaré-Birkhoff. | | |
| 23 | Apresentação dos trabalhos dos alunos (atratores estranhos etc). | | |
| 24 | Prova 2 | | |

Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa

2 Provas, pesos iguais
 Opcional: trabalho numérico ou experimental (bônus na nota final)

Referências bibliográficas básicas

1. Alligood, Sauer & Yorke, Chaos: An Introduction to Dynamical Systems, Springer (2000).
2. E. Ott, Chaos in Dynamical Systems, Cambridge (2002).
3. L.H.A. Monteiro, Sistemas Dinâmicos, Livraria da Física (2011).

Referências bibliográficas complementares

1. Tamás Tél & M. Gruiz, Chaotic Dynamics: an introduction based on classical mechanics.
2. M. Tabor, Chaos and Integrability in Nonlinear Dynamics: An Introduction.
3. S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos.
4. H. Goldstein, C. Poole, C. Safko, Classical Mechanics.
5. H. C Corben, P. Stehle. Classical Mechanics.