

LOM3227 - 1º semestre de 2017

Métodos Computacionais da Física

Parte 1.

Introdução à disciplina. Sistemas de equações algébricas não lineares

Prof. Dr. Viktor Pastoukhov – EEL-USP

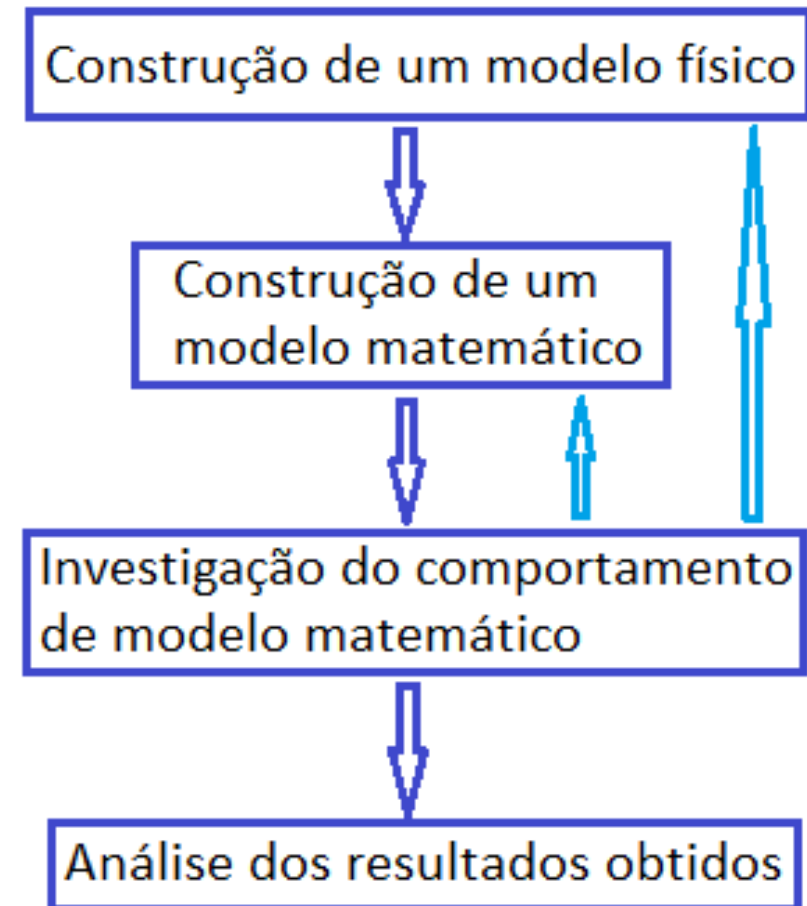
Apresentação da disciplina

- Ementa atualizada
- Calendário provisório
- Sistema de avaliação
- Requisitos
- Métodos analíticos e numéricos (computacionais)
- Ferramentas de cálculo numérico
- Aplicações

Apresentação da disciplina - escopo

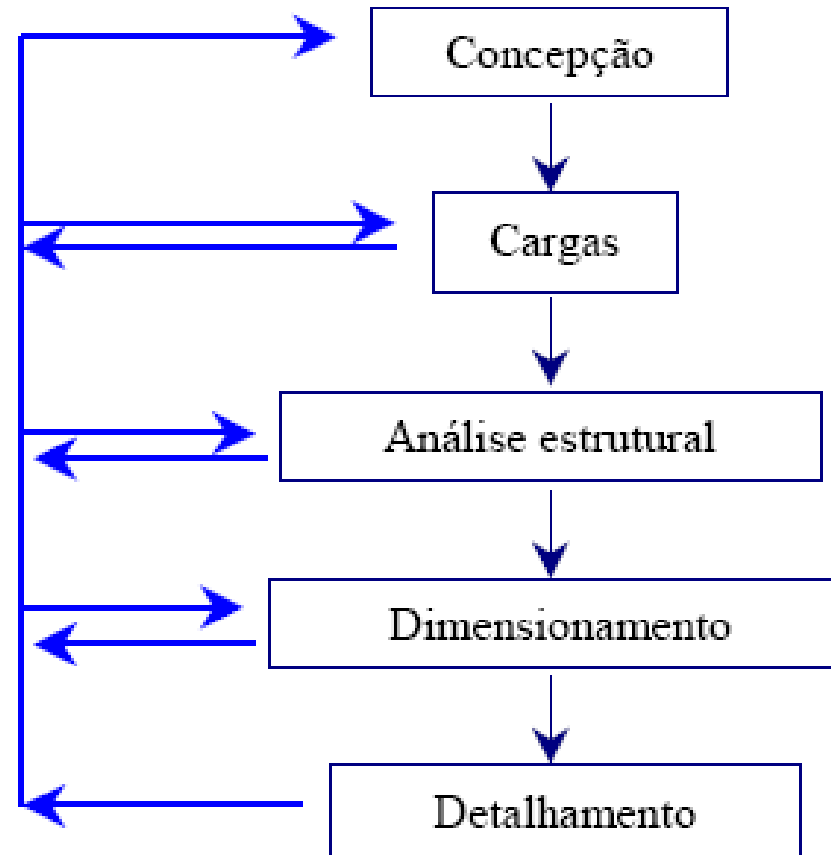
- Fluxograma simplificado de investigação científica

1. Construção de um modelo físico: idealização das propriedades de corpo considerado ações externas.
2. Construção de um modelo matemático: formulação matemática do comportamento de modelo físico.
3. Investigação do comportamento de modelo matemático, começando com a escolha de método.
4. Análise dos resultados obtidos.



Apresentação da disciplina - escopo

- Fluxograma simplificado de um projeto (estrutural)



Etapas de um projeto

Apresentação da disciplina - específica

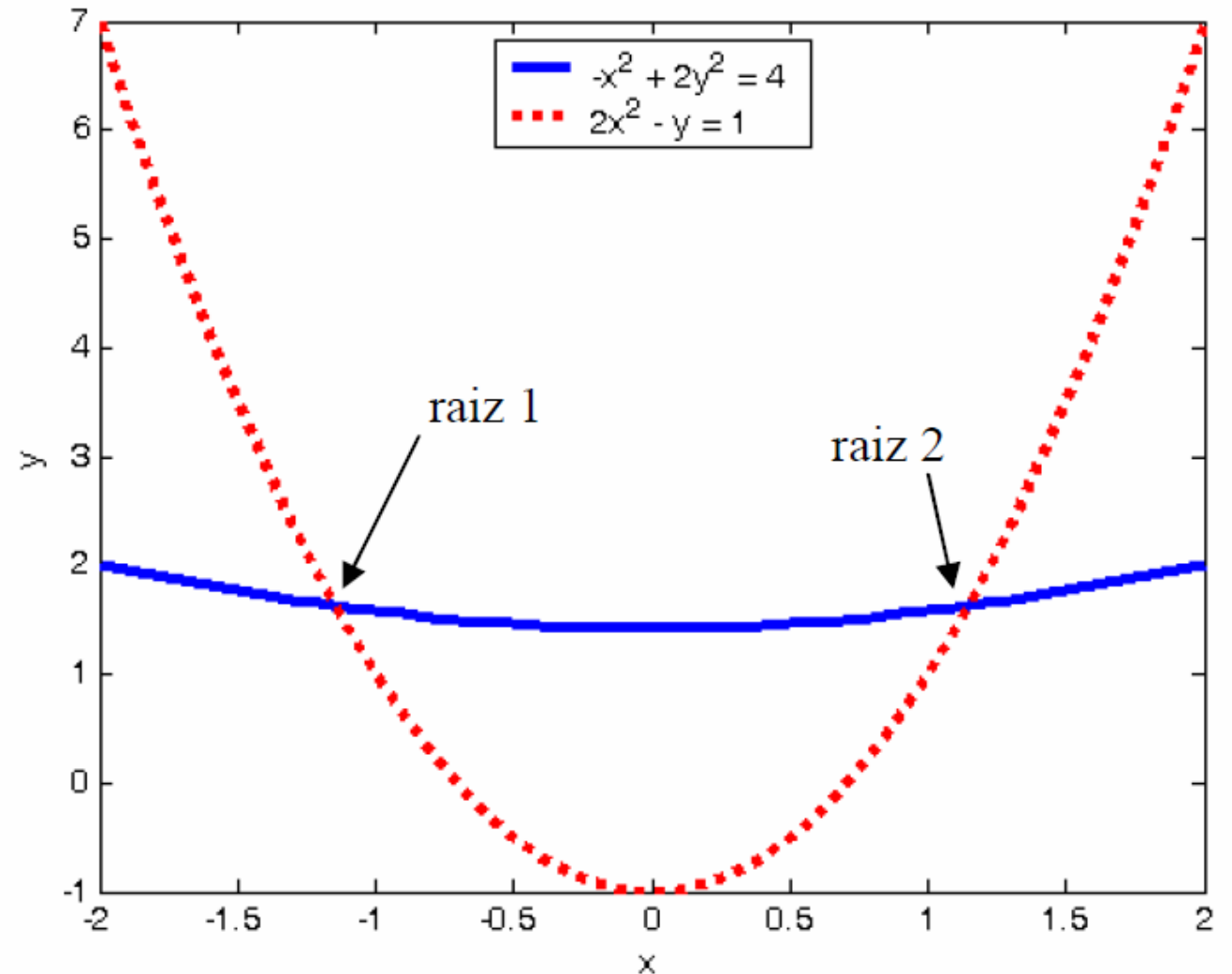
- Fenômenos estáticos, cinéticos, dinâmicos etc.
- Modelos determinísticos e modelos probabilísticos
- Modelos discretos e modelos contínuos
- Discretização como parte de método de análise
- Margem de erro em cálculos numéricos

Sistemas de equações algébricas não lineares

- Equações algébricas não lineares – métodos de resolução (“zeros” de funções reais: método de bisseção, método de Newton-Raphson, método de secantes)
- Sistemas de equações lineares – métodos de resolução (direto de Gauss, iterativo de Gauss-Seidel)
- Não linearidade: existência e localização de raízes de um sistema de equações; métodos de refinamento

Sistemas de equações algébricas não lineares

- localização de raízes para sistemas de 2 equações



Sistemas de equações algébricas não lineares

- Generalização de método de Gauss-Seidel
- Generalização de método de Newton-Raphson
- Exemplos
- Exercícios

Sistemas de equações algébricas não lineares

- Exemplo: resolução de um sistema de 2 equações pelo método de Gauss-Seidel e pelo método de Newton-Raphson

$$-x^2 + 2y^2 = 4$$

$$2x^2 - y = 1$$

Sistemas de equações algébricas não lineares

- Exercícios: Localize e determine com precisão de até 10^{-5} as raízes do sistema de duas equações não-lineares no intervalo $-2 < x < 2$.

- 1)

$$\begin{aligned}x^2 - 2 * y^2 + 6 &= 0 \\1,5 * x^2 + 0,4 * x - y - 0,8 &= 0\end{aligned}$$

Sistemas de equações algébricas não lineares

• 2)

$$\begin{aligned}x^2 - 2 * y^2 + 4 &= 0 \\1,2 * x^2 + 0,5 * x - y - 0,6 &= 0\end{aligned}$$

• 3)

$$\begin{aligned}x^4 - 2,5 * y^2 + 2,5^2 &= 0 \\2,4 * x^2 + x - y - 0,6 &= 0\end{aligned}$$