

# **Métodos Numéricos Computacionais – MNC 1º Semestre / 2021**

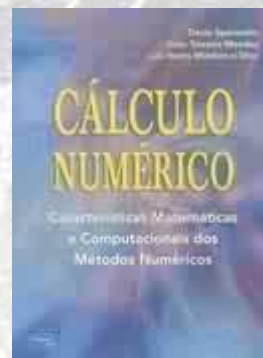
# Programa:

- 1. Conceitos introdutórios**
- 2. Noções básicas sobre erros**
- 3. Zeros reais de funções reais**
- 4. Solução de sistemas lineares**
- 5. Solução de sistemas não-lineares**
- 6. Interpolação**
- 7. Integração numérica**
- 8. Solução numéricas de equações diferenciais**

# Referências Bibliográficas

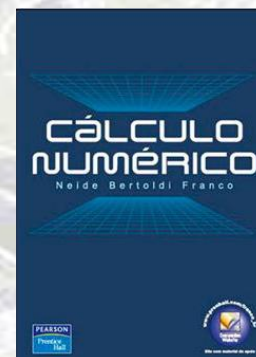
## 1. Cálculo Numérico

**Autores:** Décio Sperandio  
João Teixeira Mendes  
Luiz Henry



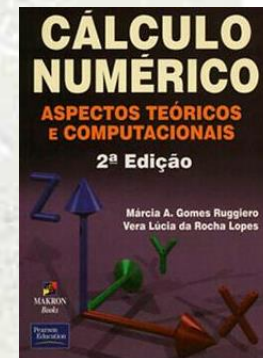
## 2. Cálculo Numérico

**Autora:** Neide Bertoldi Franco



## 3. Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais

**Autores:** Márcia A. G. Ruggiero  
Vera Lúcia da Rocha Lopes





# **Referências Bibliográficas**

## **4. Métodos Numéricos para Engenheiros e Cientistas**

**Autores:** Amos Gilat  
Vish Subramaniam

## **5. Métodos Numéricos para Engenharia**

**Autores:** Steve Chapra  
Raymond Canale

# Metodologia de Ensino e Avaliação

- Aulas práticas no Matlab para encontrar as soluções numéricas.

## Distribuição de pontos:

- 100 pontos – 6 listas de exercícios.



**Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais**  
**ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO**

---

**Aula 01**

**Conceitos Introdutórios**



# Métodos não computacionais:

A principal justificativa para o emprego dos **métodos computacionais**, ao invés da abordagem analítica, na solução de problemas de engenharia é devido ao atual avanço da área de engenharia de computação (capacidade computacional) e a difundida disponibilidade dos computadores, principalmente computadores pessoais.

# Métodos não computacionais:

A principal justificativa para o emprego dos **métodos computacionais**, ao invés da abordagem analítica, na solução de problemas de engenharia é devido ao atual avanço da área de engenharia de computação (capacidade computacional) e a difundida disponibilidade dos computadores, principalmente computadores pessoais.

**Antigamente, tais problemas eram abordados de três formas diferentes, sendo:**

- 1) As soluções eram deduzidas para alguns problemas usando métodos analíticos, tornando-se frequentemente úteis, mas apenas para uma classe limitada de problemas;



# Métodos não computacionais:

2) As soluções gráficas eram utilizadas para caracterizar o comportamento dos sistemas, tendo como principal desvantagem a dificuldade de se obter **um resultado preciso**;

# Métodos não computacionais:

2) As soluções gráficas eram utilizadas para caracterizar o comportamento dos sistemas, tendo como principal desvantagem a dificuldade de se obter **um resultado preciso**;

3) Calculadoras e regras de cálculo eram empregadas manualmente, entretanto, devido as numerosas tarefas manuais, o processo de encontrar a solução se tornava **bastante lento e tedioso**.

# Métodos computacionais:

Existem diversas razões para o emprego dos **Métodos Numéricos Computacionais**, onde se destaca:

1) Os Métodos Numéricos Computacionais são ferramentas extremamente poderosas na solução de problemas, sendo capazes de lidar com um grande número de equações não-lineares e geométricas complicadas, normalmente comuns em qualquer área da engenharia e **impossíveis de resolver analiticamente**;

# Métodos computacionais:

Existem diversas razões para o emprego dos **Métodos Numéricos Computacionais**, onde se destaca:

1) Os Métodos Numéricos Computacionais são ferramentas extremamente poderosas na solução de problemas, sendo capazes de lidar com um grande número de equações não-lineares e geométricas complicadas, normalmente comuns em qualquer área da engenharia e **impossíveis de resolver analiticamente**;

2) O profissional da área de engenharia, cedo ou tarde, terá a oportunidade de utilizar pacotes comerciais disponíveis ou programas de computador “fechado” que envolvem MNC.



# Métodos computacionais:

3) Os Métodos Numéricos Computacionais se caracterizam como uma das principais aplicações, dentre as diversas possibilidades, do conhecimento na área de programação e matemática.

# Definições:

**Problema numérico:** Considera-se que um problema é numérico quando tanto os dados de entrada, quanto os resultados (dados de saída), são conjuntos numéricos finitos. A solução de um problema numérico é obtida então com o **Cálculo Numérico**.

# Definições:

**Problema numérico:** Considera-se que um problema é numérico quando tanto os dados de entrada, quanto os resultados (dados de saída), são conjuntos numéricos finitos. A solução de um problema numérico é obtida então com o **Cálculo Numérico**.

**Exemplo:** Determinar a solução da equação:

$$x^6 - 20x^5 - 110x^4 + 50x^3 - 5x^2 + 70x - 100 = 0$$

# Definições:

**Método numérico:** é um conjunto de procedimentos utilizados para transformar um modelo matemático num **problema numérico**. Simplificadamente, pode-se dizer que é um conjunto de procedimentos utilizados para resolver um problema numérico.



# Definições:

**Método numérico:** é um conjunto de procedimentos utilizados para transformar um modelo matemático num **problema numérico**. Simplificadamente, pode-se dizer que é um conjunto de procedimentos utilizados para resolver um problema numérico.

**A escolha de um método numérico deve envolver:**

- precisão desejada dos resultados;
- capacidade de convergência;
- esforço computacional despendido.

# Definições:

**Modelo matemático:** pode ser definido, de forma geral, como uma equação (ou equações) que expressa as características de um sistema ou processo físico em termos matemáticos. A ordem dos modelos matemáticos é definida em função do número de equações.

# Definições:

**Modelo matemático:** pode ser definido, de forma geral, como uma equação (ou equações) que expressa as características de um sistema ou processo físico em termos matemáticos. A ordem dos modelos matemáticos é definida em função do número de equações.

$$V_{sd} = R_s I_{sd} - \omega_s L_{ss} I_{sq} - \omega_s L_m I_{rq}$$

$$V_{sq} = R_s I_{sq} + \omega_s L_{ss} I_{sd} + \omega_s L_m I_{rd}$$

$$V_{rd} = R_r I_{rd} - (\omega_s - \omega_r) L_{rr} I_{rq} - (\omega_s - \omega_r) L_m I_{sq}$$

$$V_{rq} = R_r I_{rq} + (\omega_s - \omega_r) L_{rr} I_{rd} + (\omega_s - \omega_r) L_m I_{sd}$$

# Definições:

**Solução de problemas numéricos:** em linhas gerais, o processo para encontrar a solução de um problema numérico pode ser dividido em quatro passos, sendo:



# Definições:

**Solução de problemas numéricos:** em linhas gerais, o processo para encontrar a solução de um problema numérico pode ser dividido em quatro passos, sendo:

- 1) Declaração do problema:** essa declaração define o problema, possibilitando a sua descrição, listagem de variáveis envolvidas e, principalmente, a identificação das restrições;

# Definições:

**Solução de problemas numéricos:** em linhas gerais, o processo para encontrar a solução de um problema numérico pode ser dividido em quatro passos, sendo:

- 1) Declaração do problema:** essa declaração define o problema, possibilitando a sua descrição, listagem de variáveis envolvidas e, principalmente, a identificação das restrições;
- 2) Formulação da solução:** consiste basicamente no manuseio do modelo que será utilizado para representar o problema e na dedução das demais equações a serem resolvidas;

# Definições:

**3) Programação da solução:** consiste em escolher o método numérico a ser empregado, sendo que para vários tipos de problemas matemáticos há várias técnicas que podem ser empregadas. Neste momento, é importante observar as características de cada problemas para uma escolha adequada.

# Definições:

**3) Programação da solução:** consiste em escolher o método numérico a ser empregado, sendo que para vários tipos de problemas matemáticos há várias técnicas que podem ser empregadas. Neste momento, é importante observar as características de cada problemas para uma escolha adequada.

**4) Interpretação da solução:** já que as soluções numéricas são uma aproximação, uma solução numérica pode ter erros e precisa ser examinada de perto. Isso pode ser feito de várias formas, dependendo do problema (análise gráfica, substituição do valor encontrado, etc.)



# Definições:

**Algoritmo:** é a descrição sequencial dos passos que caracterizam, neste caso, um **método numérico**. Os passos do algoritmo são executados repetitivamente, formando um processo sequencial iterativo.

# Definições:

**Algoritmo:** é a descrição sequencial dos passos que caracterizam, neste caso, um **método numérico**. Os passos do algoritmo são executados repetitivamente, formando um processo sequencial iterativo.

**Um processo iterativo envolve basicamente:**

- tentativa inicial;
- equação de recorrência;
- critério de parada.