



INSTITUTO FEDERAL
Espírito Santo
Campus Serra

Engenharia de Controle e Automação

Cálculo Numérico

Aula 1- Apresentação da disciplina

Prof. Hilário Tomaz Alves de Oliveira

hilario.oliveira@ifes.edu.br

Agenda

- Aulas
- Bibliografia
- Comunicação
- Processo de Avaliação
- Critérios de Avaliação
- Alertas
- Objetivo da disciplina
 - Por que estudar sobre **Cálculo Numérico**?

- Educação
 - **Bacharel** em Ciência da Computação – Unipê (2010).
 - **Mestre** em Ciência da Computação – CIN-UFPE (2013).
 - **Doutor** em Ciência da Computação – CIN-UFPE (2018).
- Atuação profissional
 - **2010-2013:** *Research fellow* na Kurier Tecnologia.
 - **2014-2016:** *Research fellow* projeto com a HP Labs USA.
- Áreas de Interesse: Inteligência Artificial
 - Mineração de Texto.
 - Processamento de Linguagem Natural (PLN).
 - Extração de Informação.
 - Sumarização Automática de Texto.
 - Aprendizado de Máquina.
- Mais Informações: goo.gl/YD2cnp



Aulas

- Horários.
 - Quarta-feira (18:30 às 20:10).
 - Sexta-feira (20:20 às 22:00).
 - *Sábados Letivos (Se necessário).
- Carga Horária: 60 horas/aula.
 - Teoria (40h).
 - Prática (20h).

Aulas

- Metodologia.
 - Aulas expositivas dialogadas.
 - Lista de Exercícios.
 - Projetos.
- Recursos.
 - Quadro branco.
 - Ambiente Virtual.
 - Octave/Matlab.

O que estudaremos nessa disciplina?

1. Introdução ao Octave/Matlab.

- Variáveis e operações;
- Regras para nomeação de variáveis;
- Ordem dos cálculos no Matlab/Octave;
- Funções matemáticas;
- Criação de scripts e funções.

O que estudaremos nessa disciplina?

2. Estudo sobre erros em aritmética do ponto flutuante.

- Erro absoluto e relativo;
- Truncamento e arredondamento;
- Aritmética do ponto flutuante.

O que estudaremos nessa disciplina?

3. Cálculo das raízes reais de equações não lineares por métodos numéricos.

- Método da Bissecção;
- Método da Posição falsa;
- Método do Ponto fixo;
- Método do Newton Raphson;
- Método da Secante.

O que estudaremos nessa disciplina?

4. Resolução de sistemas de equações lineares.

- Métodos exatos;
 - Método de eliminação de Gauss;
- Métodos iterativos;
 - Método iterativo de Gauss-Seidel;
 - Método iterativo de Gauss-Jacobi.

O que estudaremos nessa disciplina?

5. Aproximação de funções

- Interpolação polinomial;
- Mínimos quadrados.

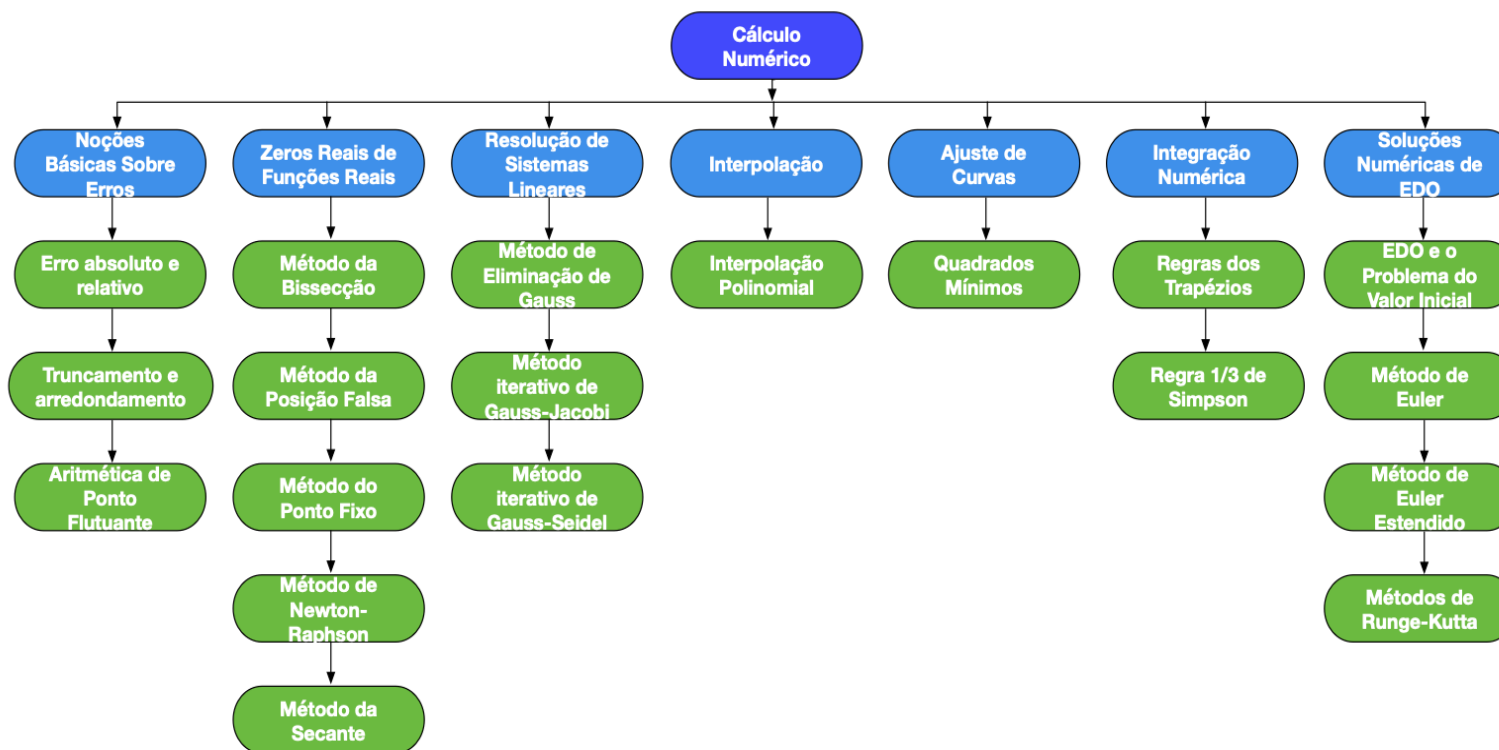
6. Integração numérica

- Regra dos Trapézios;
- Regra 1/3 de Simpson.

O que estudaremos nessa disciplina?

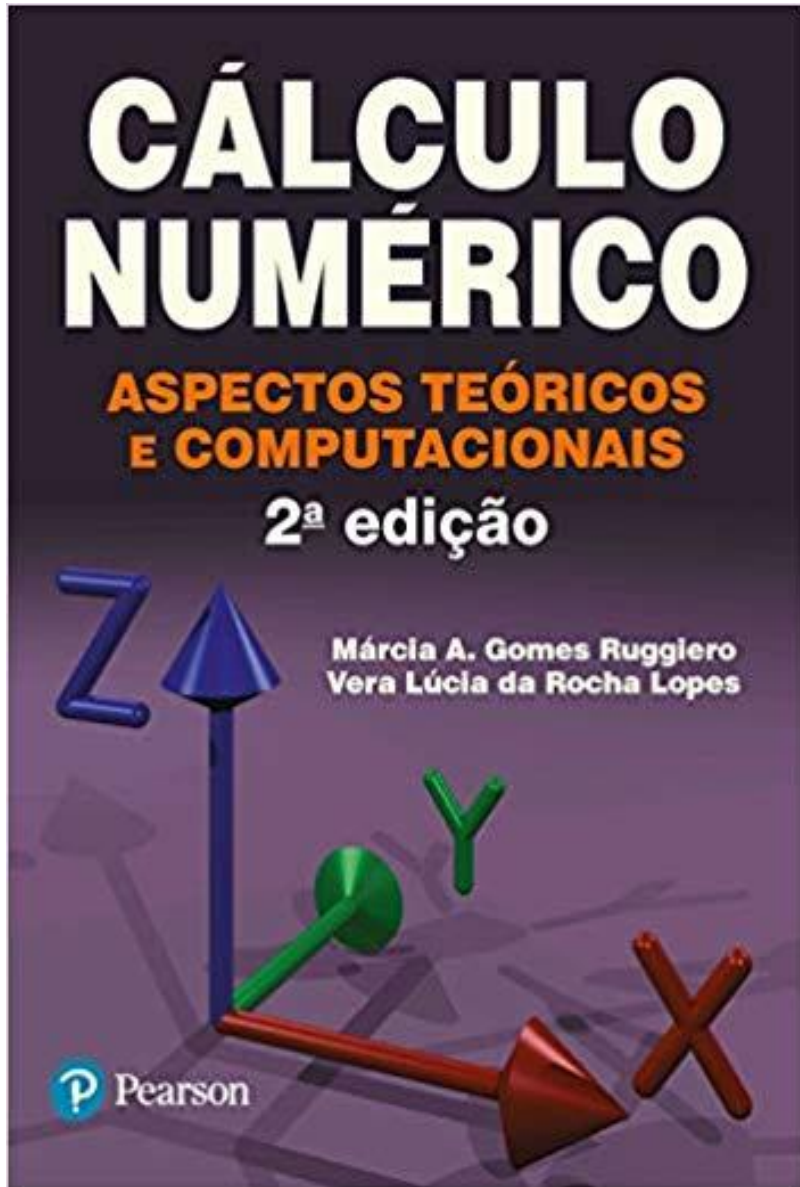
7. Resolução de equações diferenciais ordinárias por métodos numéricos.

- Equações diferenciais e o problema do valor inicial;
- Método do Euler;
- Método do Euler Estendido;
- Métodos de Runge-Kutta.



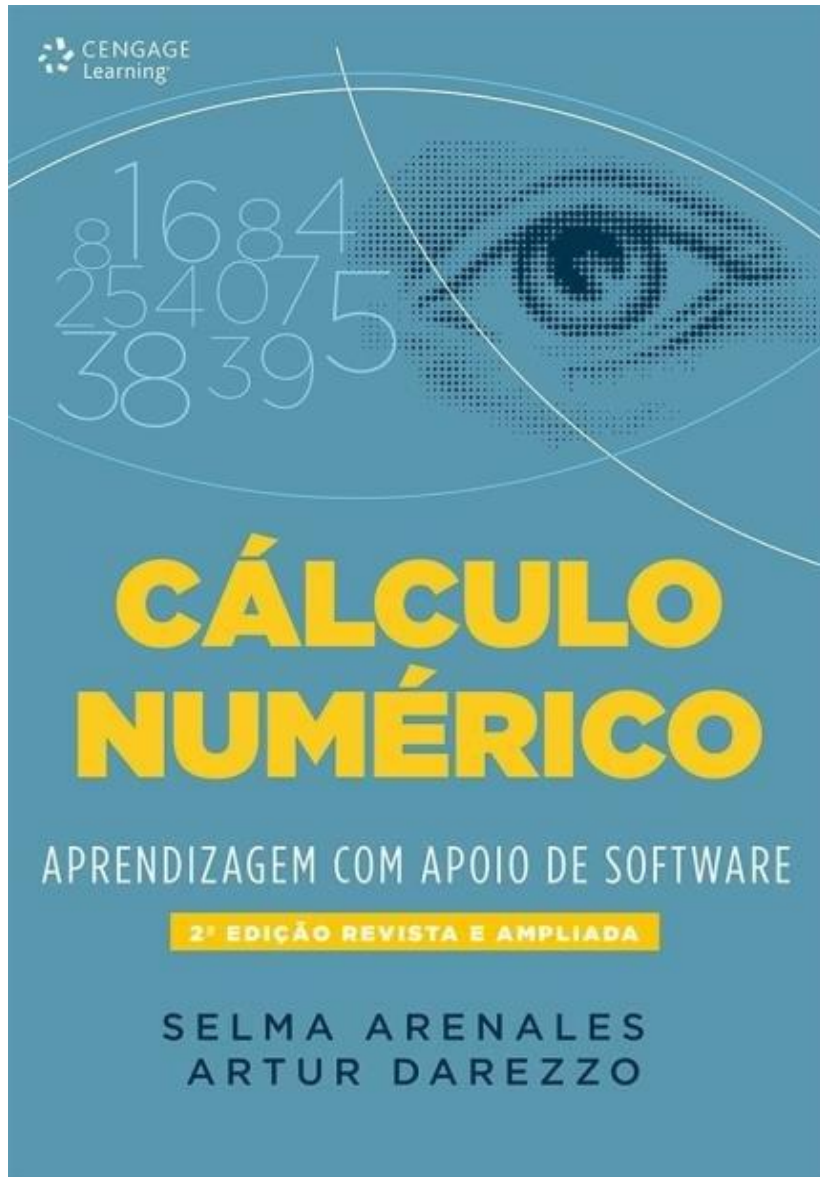
1. **Noções Básicas sobre Erros:** Como lidar com os erros que surgem da representação de números em um computador e os erros resultantes de operações numéricas
2. **Zeros Reais de Funções Reais:** Como encontrar zeros de funções não lineares de grau maior que dois, com qualquer precisão pré-fixada
3. **Resolução de sistemas lineares:** Métodos numéricos para a resolução de sistemas lineares $N \times N$. Os métodos são divididos em:
 - Métodos diretos: Fornecem a solução exata do sistema linear, caso ela exista, após um número finito de operações
 - Métodos iterativos: Geram uma sequência de vetores a partir de uma aproximação inicial. Sob certas condições esta sequência converge para a solução, caso ela exista
4. **Interpolação:** Como aproximar uma função $g(x)$ por outra $f(x)$, escolhida entre uma classe de funções definida anteriormente e que satisfaça algumas propriedades
5. **Ajuste de curvas:** Como ajustar funções tabeladas em uma função que seja uma boa aproximação para os valores tabelados e que nos permita extrapolar com segurança
6. **Integração Numérica:** Como se obter uma aproximação para a integral de $f(x)$ num intervalo $[a,b]$
7. **Soluções Numéricas de EDO:** Métodos numéricos para resolução de problemas de valor inicial e de contorno em equações diferenciais ordinárias

Bibliografia



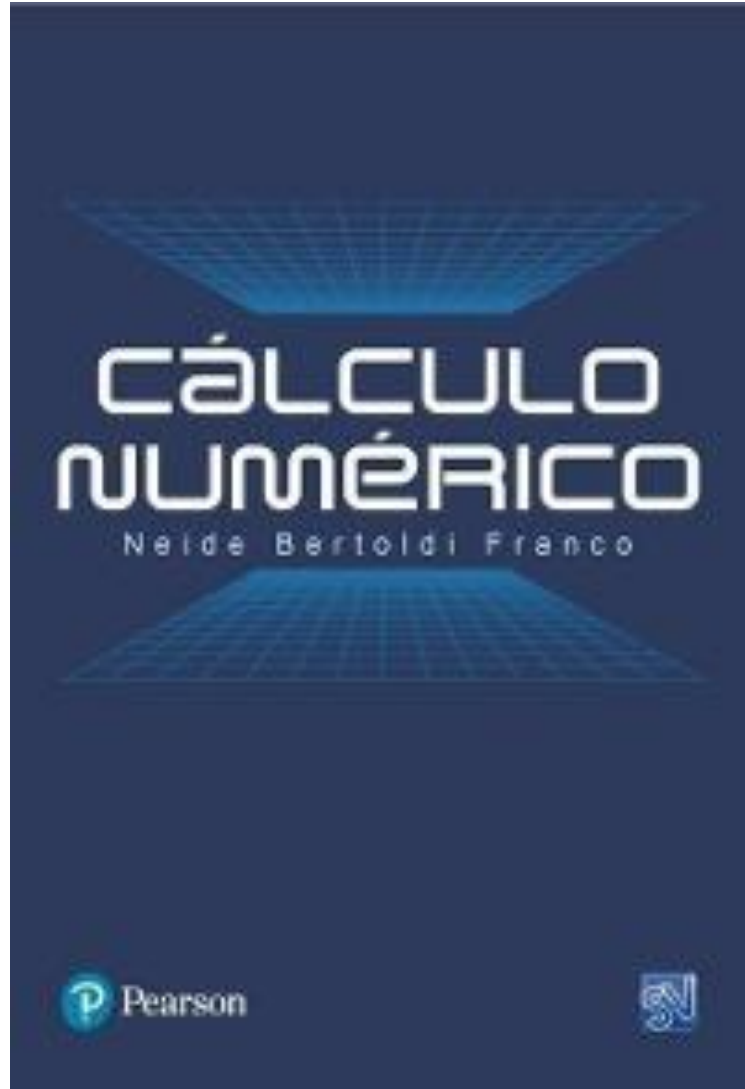
- Ruggiero, Márcia A. Gomes; Lopes, Vera Lúcia Da Rocha. **Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais.** Pearson Universidades, 2ª Edição, 2000.

Bibliografia



- Arenales, Selma; Darezzo, Artur.
**Cálculo Numérico - Aprendizagem
Com Apoio de Software.** Cengage
Learning, 2ª edição, 2015.

Bibliografia



- Franco; Neide Maria Bertoldi. **Cálculo Numérico**. Pearson Education, 1ª edição, 2007.

Comunicação

- Toda comunicação será feita via **Ambiente Virtual (Moodle)**.
 - Slides;
 - Lista de exercícios;
 - Projetos.
- E-mail: hilario.oliveira@ifes.edu.br
- Sala: **708**
- Horários de atendimento*:
 - Quarta-feira: **16:00 às 18:00**

Processo de Avaliação

- Três provas individuais.
 - P1 = 35,00 pontos; → Data*: 13/05/2020 - Revisão* (08/05/2019)
 - P2 = 35,00 pontos; → Data*: 26/06/2020 - Revisão* (24/06/2019)
- Listas de Exercícios individual (LE = 15,00 pontos).
- Trabalhos de Implementação em dupla (TG = 15,00 pontos).

$$NS = P1 + P2 + LE + TI$$

Critério de Avaliação

- Será considerado **APROVADO** o discente que:
 - Obter **Nota do Semestre (NS)** igual ou maior que **sessenta pontos (60,00)**;
 - e **Frequência** igual ou superior a **75%** nas atividades acadêmicas efetivas.

Critério de Avaliação

- Os estudantes que não obtiverem o mínimo de 60,00 pontos, mas:
 - Tiverem o mínimo de 75% de presença e $NS \geq 20,00$, deverão ser submetidos a uma prova final ($PF = 100,00$ pontos).
- $NF = (NS + PF) / 2$
 - Estará aprovado o aluno que obtiver nota final maior ou igual a 60,00 pontos ($NF \geq 60,00$).

Alertas



- Presença nas aulas **SERÁ COBRADA.**
 - Participem das aulas.
- Façam as listas de exercícios.
- Não deixem dúvidas acumularem.
 - Podem me enviar e-mail, mensagens, conversar pessoalmente.
- Estudem por um dos **LIVROS Recomendados.**
 - Não estudem somente pelos slides.

Alertas - Cenário



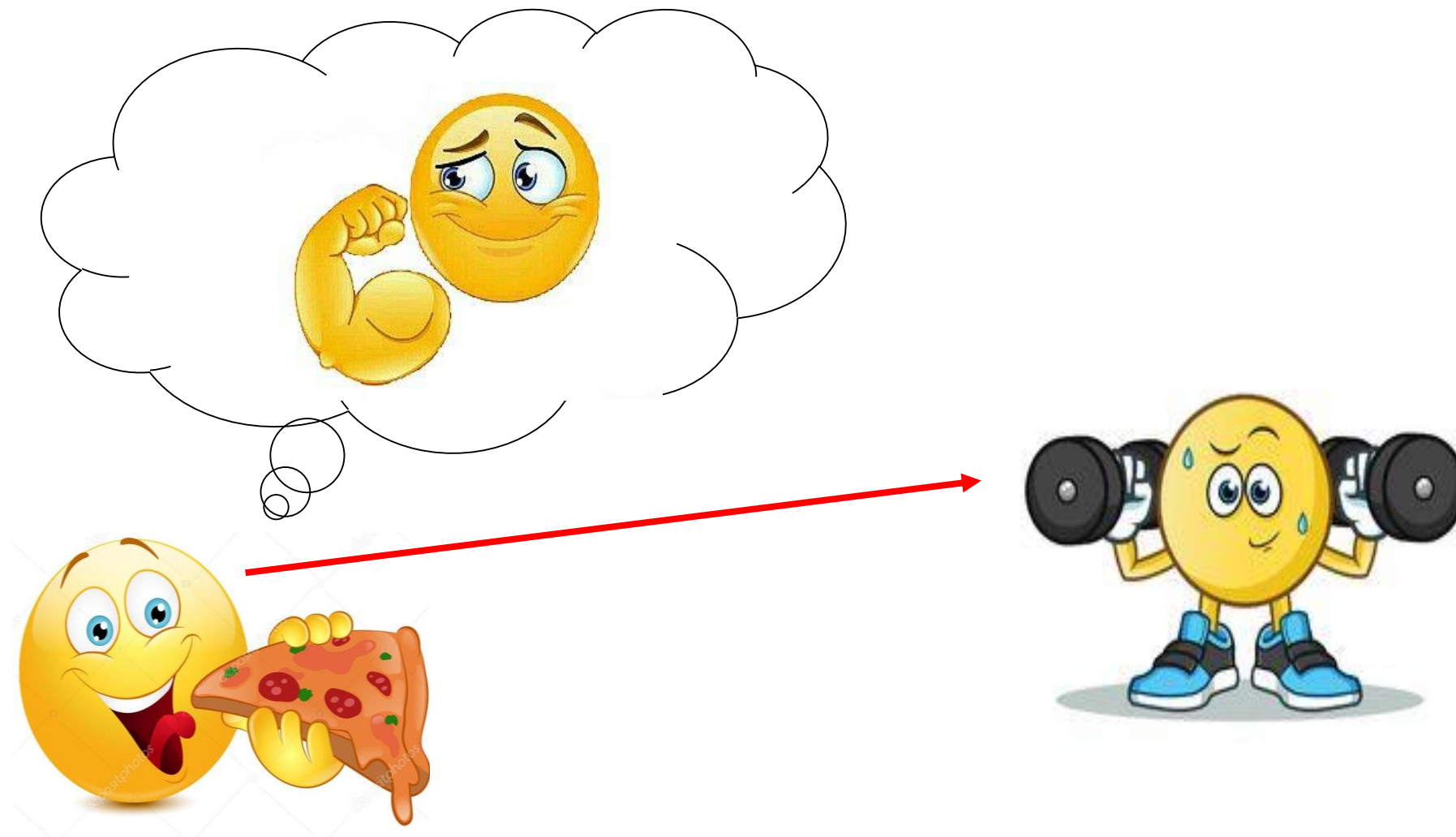
Objetivo: Ficar mais saudável.

Alertas - Cenário



- Estratégia
 1. Ir de carro para academia ou praça todos os dias;
 2. Ficar olhando as pessoas se exercitarem;
 3. Voltar para casa cansado de olhar.

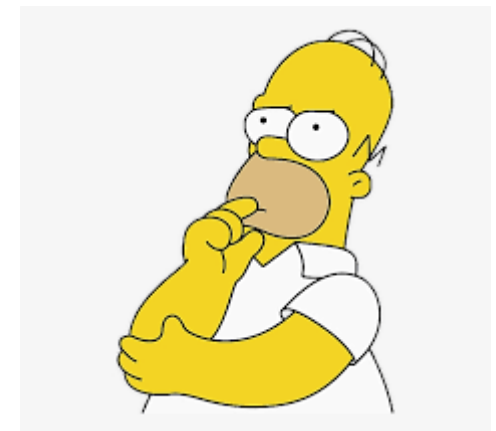
Alertas - Cenário



Alertas - Cenário



Após um mês terei progresso para
alcançar meu objetivo?



Alertas - Cenário



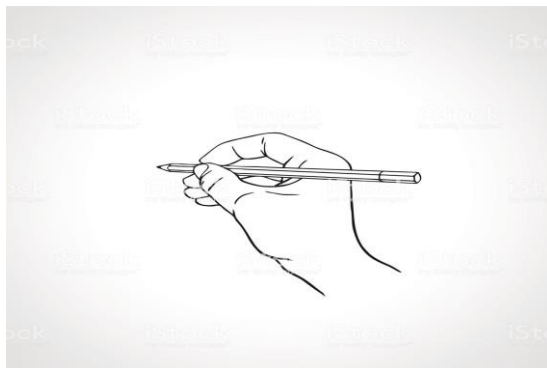
Acho que não!



Alertas - Cenário



- É essencial que vocês:
 - Pratiquem ...
 - Pratiquem ...
 - Pratiquem
 - Pratiquem



Acordo Acadêmico



- Disciplina e filosofia de trabalho.
 - Celulares no Modo Silencioso;
 - Somente atender fora da Sala;
 - Evite conversas paralelas durante as aulas;
 - Não é necessário interromper a aula para solicitar saída de sala;
 - Perguntas são muito importantes;
 - Problemas?
 - Converse, talvez possamos ajudar;
 - Melhor meio de contato Extraclasse: E-mail ou Ambiente Virtual.

Objetivo Geral da disciplina

Capacitar o aluno de conhecimento que permita **compreender a aplicação de métodos numéricos à solução de problemas de Engenharia.**

Objetivos Específicos da disciplina

- Entender os conceitos básicos da ferramenta **Octave/Matlab**;
- Encontrar numericamente a **raiz de funções reais**;
- Resolver numericamente **sistemas de equações lineares**;
- Realizar numericamente **aproximação de funções**;
- Resolver **numericamente integrais**.
- Resolver numericamente **equações diferenciais**;

Por que estudar esta disciplina?

$$0,9 - 0,7 = 0,2 \text{ } ????$$

Por que estudar esta disciplina?

```
#include<stdio.h>

int main() {

    float resultado = 0.9 - 0.7;

    printf("\n Resultado: %.30lf", resultado);

    if( resultado == 0.2 ) {

        printf("\n\n Eu sabia!" );

    } else {

        printf("\n\n Eita!" );

    }

    return 0;

}
```


Por que estudar esta disciplina?

Ariane 5 (4/6/1996)



Por que estudar esta disciplina?



Por que estudar esta disciplina?



Ariane 501 Inquiry Board report
page 4

- The internal SRI software exception was caused during execution of a data conversion from 64-bit floating point to 16-bit signed integer value. The floating point number which was converted had a value greater than what could be represented by a 16-bit signed integer. This resulted in an Operand Error. The data conversion instructions (in Ada code) were not protected from causing an Operand Error, although other conversions of comparable variables in the same place in the code were protected.

→
Cálculo Numérico....

Por que estudar esta disciplina?

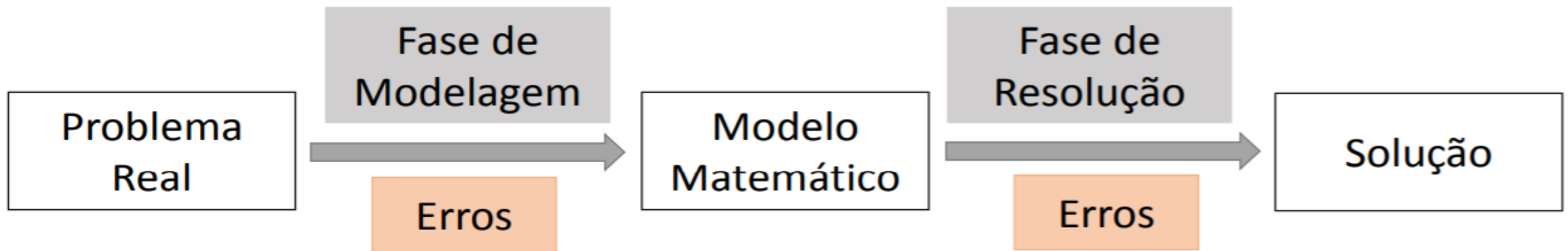


Patriot Missile

- Houve uma **falha no radar** do sistema **Patriot** e no **software** que o suportava.
- Um erro de **arredondamento no cálculo** e na **medição do tempo**.

<http://www.diale.org/patriot.html>

Erros em Processos Numéricos



Por que estudar esta disciplina?

- Um **problema** pode ser **resolvido de diversas maneiras**.
 - O fato de um **algoritmo** resolver um dado problema não significa que seja **aceitável na prática**.
 - **Ex:** Resolução de Sistemas Lineares.

ordem	Método de Cramer	Método de Gauss
2	$22\mu s$	$50\mu s$

Por que estudar esta disciplina?

- Um **problema** pode ser **resolvido de diversas maneiras**.
 - O fato de um **algoritmo** resolver um dado problema não significa que seja **aceitável na prática**.
 - **Ex:** Resolução de Sistemas Lineares.

ordem	Método de Cramer	Método de Gauss
2	$22\mu s$	$50\mu s$
3	$102\mu s$	$159\mu s$

Por que estudar esta disciplina?

- Um **problema** pode ser **resolvido de diversas maneiras**.
 - O fato de um **algoritmo** resolver um dado problema não significa que seja **aceitável na prática**.
 - **Ex:** Resolução de Sistemas Lineares.

ordem	Método de Cramer	Método de Gauss
2	$22\mu s$	$50\mu s$
3	$102\mu s$	$159\mu s$
4	$456\mu s$	$353\mu s$

Por que estudar esta disciplina?

- Um **problema** pode ser **resolvido de diversas maneiras**.
 - O fato de um **algoritmo** resolver um dado problema não significa que seja **aceitável na prática**.
 - **Ex:** Resolução de Sistemas Lineares.

ordem	Método de Cramer	Método de Gauss
2	$22\mu s$	$50\mu s$
3	$102\mu s$	$159\mu s$
4	$456\mu s$	$353\mu s$
5	$2.35ms$	$666\mu s$

Por que estudar esta disciplina?

- Um **problema** pode ser **resolvido de diversas maneiras**.
 - O fato de um **algoritmo** resolver um dado problema não significa que seja **aceitável na prática**.
 - **Ex:** Resolução de Sistemas Lineares.

ordem	Método de Cramer	Método de Gauss
2	$22\mu s$	$50\mu s$
3	$102\mu s$	$159\mu s$
4	$456\mu s$	$353\mu s$
5	$2.35ms$	$666\mu s$
10	$1.19min$	$4.95ms$

Por que estudar esta disciplina?

- Um **problema** pode ser **resolvido de diversas maneiras**.
 - O fato de um **algoritmo** resolver um dado problema não significa que seja **aceitável na prática**.
 - **Ex:** Resolução de Sistemas Lineares.

ordem	Método de Cramer	Método de Gauss
2	$22\mu s$	$50\mu s$
3	$102\mu s$	$159\mu s$
4	$456\mu s$	$353\mu s$
5	$2.35ms$	$666\mu s$
10	$1.19min$	$4.95ms$
20	15255 séculos	$38.63ms$

O que é Cálculo Numérico?

Conjunto de **métodos** utilizados para obtenção do resultado de **problemas matemáticos** através de **aproximações**.

Dúvidas



Próxima aula ...

- **Aula 2** – Introdução ao Octave/Matlab.