

ZEB0562
CÁLCULO NUMÉRICO



PROF. DR. JOSÉ A. RABI
DEPTO. ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS

INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS NUMÉRICOS



- REPRESENTAÇÃO DE NÚMEROS
- ARREDONDAMENTO versus TRUNCAMENTO
- ERROS EM CÁLCULOS NUMÉRICOS

Representação de números

- Representação de números com ponto fixo
 - Quantidade fixa de algarismos na parte decimal (fracionária)
 - Exemplos: com 3 casas decimais → 62.348 , 0.013 , -2.000
- Representação de números com ponto flutuante
 - Quantidade fixa de algarismos significativos
 - ↓
 - Algarismo significativo: todo e qualquer algarismo que compõe um dado número, exceto a eventuais zeros que antecedem o primeiro algarismo não nulo (= exceto “zeros à esquerda”)
 - Exemplos: c/ 3 significativos → 6.23×10^2 , 1.71×10^{-14} , -2.00
 - ↓
 - Sistemas computacionais → 6.23E02 , 1.71E-14 , -2.00E00



Arredondamento versus truncamento

- Arredondamento de: $a_n \dots a_0 . a_{-1} a_{-2} \dots a_k a_{k-1} a_{k-2} \dots$
 - Descartar algarismos a partir do k -ésimo decimal (exclusive)
 - Algarismos descartados formam um número: $0.a_{k-1} a_{k-2} a_{k-3} \dots$

↓

 - Se $< \frac{1}{2}$ → k -ésimo decimal mantém-se inalterado
 - Se $> \frac{1}{2}$ → somar 1 ao k -ésimo decimal
 - Se $= \frac{1}{2}$ → k -ésimo decimal arredondado p/ o par mais próximo
 - Ex: arredondar p/ 1 decimal → 3.461 , 3.547 , 3.550 , 3.450
3.5 , 3.5 , 3.6 , 3.4
 - Sistemas computacionais: regras combinadas (representação)

Se o número $0.a_{k-1} a_{k-2} a_{k-3} \dots \geq \frac{1}{2}$ → somar 1 ao k -ésimo decimal
- Truncamento: descarte a partir do k -ésimo decimal



Erros em cálculos numéricos

- Avaliação (determinação) de grandezas físicas
 - Valor exato x de qualquer grandeza física → desconhecido
 - Valor aproximado \bar{x} → certa quantidade de significativos

ERRO ABSOLUTO

$$\varepsilon = x - \bar{x}$$

ERRO RELATIVO

$$\varepsilon_r = \frac{x - \bar{x}}{x} = \frac{\varepsilon}{x}$$

- Natureza dos erros em cálculos numéricos
 - Erros experimentais: imprecisão nos dados (medições)
 - Erros numéricos: arredondamento / truncamento em cálculos
 - **Erros de programação: digitação, expressões, algoritmos**

