

Matemática das Aproximações

Noções Básicas Sobre Erros

Matemática das Aproximações

1 Noções básicas sobre erros

1.1 Introdução

Soluções numéricas de problemas matemáticos, físicos, químicos, entre outros, obtidas por meio de aplicações de métodos numéricos, nem sempre são exatas. No entanto, com alguns cuidados, as aproximações são confiáveis.

A diferença entre a solução exata e a aproximada é chamada de **erro**.

1.2 Erros

1.2.1 Erros na fase de modelagem: são as simplificações realizadas no problema físico para representar os modelos matemáticos de uma forma simplificada.

Exemplo: $d = d_0 + v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$

Note que o efeito do ar não é considerado na fórmula do cálculo da distância percorrida por um objeto em queda livre.

1.2 Erros

1.2.1 Erros na fase de modelagem: são as simplificações realizadas no problema físico para representar os modelos matemáticos de uma forma simplificada.

Exemplo:
$$d = d_0 + v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

1.2.2 Erros de arredondamento: ocorrem quando é adotado um número de dígitos significativos.

Exemplo: $x = 5,345627 \rightarrow x = 5,34$

Erro ao adotar dois dígitos significativos.

1.2 Erros

1.2.1 Erros na fase de modelagem: são as simplificações realizadas no problema físico para representar os modelos matemáticos de uma forma simplificada.

Exemplo:
$$d = d_0 + v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

1.2.2 Erros de arredondamento: ocorrem quando é adotado um número de dígitos significativos.

Exemplo: $x = 5,345627 \rightarrow x = 5,34$

1.2.3 Erros de truncamento: provêm da utilização de processos que deveriam ser infinitos, mas são truncados.

Exemplo:
$$\text{sen } x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!}$$

1.2.4 Erros de propagação: aqueles que vão sendo acumulados devido a erros anteriormente cometidos.

1.2.4 Erros de propagação: aqueles que vão sendo acumulados devido a erros anteriormente cometidos.

1.2.5 Erros na conversão de base: aqueles que ocorrem na armazenagem de informações no computador.

1.2.4 Erros de propagação: aqueles que vão sendo acumulados devido a erros anteriormente cometidos.

1.2.5 Erros na conversão de base: aqueles que ocorrem na armazenagem de informações no computador.

1.2.6 Erros absoluto e relativo:

Erro absoluto: é a diferença entre a solução exata e a aproximada de um problema.

1.2.4 Erros de propagação: aqueles que vão sendo acumulados devido a erros anteriormente cometidos.

1.2.5 Erros na conversão de base: aqueles que ocorrem na armazenagem de informações no computador.

1.2.6 Erros absoluto e relativo:

Erro absoluto: é a diferença entre a solução exata e a aproximada de um problema.

Exemplos: a) $\left\{ \begin{array}{l} S_{ex} = 5,1 \\ S_{ap} = 5,0 \\ |E_{ab}| = |S_{ex} - S_{ap}| = 0,1 \end{array} \right.$

Definições:
 $S_{ex} \rightarrow$ solução exata
 $S_{ap} \rightarrow$ solução aproximada
 $E_{ab} \rightarrow$ solução absoluta

1.2.4 Erros de propagação: aqueles que vão sendo acumulados devido a erros anteriormente cometidos.

1.2.5 Erros na conversão de base: aqueles que ocorrem na armazenagem de informações no computador.

1.2.6 Erros absoluto e relativo:

Erro absoluto: é a diferença entre a solução exata e a aproximada de um problema.

Exemplos:

$$\text{a) } \left\{ \begin{array}{l} S_{ex} = 5,1 \\ S_{ap} = 5,0 \\ |E_{ab}| = |S_{ex} - S_{ap}| = 0,1 \end{array} \right.$$
$$\text{b) } \left\{ \begin{array}{l} P_{ex} = 1000,1 \\ P_{ap} = 1000,0 \\ |E_{ab}| = 0,1 \end{array} \right.$$

1.2.4 Erros de propagação: aqueles que vão sendo acumulados devido a erros anteriormente cometidos.

1.2.5 Erros na conversão de base: aqueles que ocorrem na armazenagem de informações no computador.

1.2.6 Erros absoluto e relativo:

Erro absoluto: é a diferença entre a solução exata e a aproximada de um problema.

Exemplos:

$a) \begin{cases} S_{ex} = 5,1 \\ S_{ap} = 5,0 \\ E_{ab} = S_{ex} - S_{ap} = 0,1 \end{cases}$	$b) \begin{cases} P_{ex} = 1000,1 \\ P_{ap} = 1000,0 \\ E_{ab} = 0,1 \end{cases}$
---	---

Erro relativo: é o erro absoluto dividido pelo módulo da solução aproximada.

Exemplos: a) $E_{rel} = \frac{|E_{ab}|}{|S_{ap}|} = \frac{0,1}{5,0} = 0,02$

1.2.4 Erros de propagação: aqueles que vão sendo acumulados devido a erros anteriormente cometidos.

1.2.5 Erros na conversão de base: aqueles que ocorrem na armazenagem de informações no computador.

1.2.6 Erros absoluto e relativo:

Erro absoluto: é a diferença entre a solução exata e a aproximada de um problema.

Exemplos:

$a) \begin{cases} S_{ex} = 5,1 \\ S_{ap} = 5,0 \\ E_{ab} = S_{ex} - S_{ap} = 0,1 \end{cases}$	$b) \begin{cases} P_{ex} = 1000,1 \\ P_{ap} = 1000,0 \\ E_{ab} = 0,1 \end{cases}$
---	---

Erro relativo: é o erro absoluto dividido pelo módulo da solução aproximada.

Exemplos:

$a) E_{rel} = \frac{ E_{ab} }{ S_{ap} } = \frac{0,1}{5,0} = 0,02$	$b) E_{rel} = \frac{ E_{ab} }{ P_{ap} } = \frac{0,1}{1000,0} = 0,0001$
---	--

Obrigado.