



GRADUAÇÃO PRESENCIAL
2º semestre- 2018

Cálculo Numérico
Eng^a Elétrica- 4º e 6º semestre
Eng^a Produção- 4º semestre

Prof. Ms. Cristiano Malheiro
cmalheiro@anhanguera.com
<http://cristianoTM.wix.com/aulas>

1



Aula 11

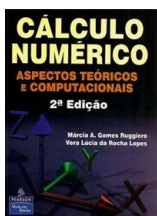
Cálculo Numérico

Bibliografia Básica Padrão (Definitivo)

1. SANTOS, João C. **Cálculo Numérico**. AVA.
Ambiente Virtual de Aprendizagem.

João Carlos dos Santos
Gabriela Faria Barcelos Giblin

2. RUGGIERO, Márcia A. G. **Cálculo Numérico:
Aspectos Teóricos e Computacionais**. 2ª edição. São
Paulo: Pearson- Prentice Hall, 2012.
Na nossa biblioteca: 30 exemplares- 519.4 R871c



2



Aula 11

avaeduc.com.br/course/view.php?id=54

AVA

Página inicial / Cálculo Numérico

- Orientações gerais
- Livro didático
- Unidade de ensino 1
- Unidade de ensino 2
- Unidade de ensino 3
- Unidade de ensino 4
- Atividade discursiva
- Informações avaliação presencial

ORIENTAÇÕES GERAIS

- Manual da Disciplina
- Acesse aqui o Cronograma de Atividades
- Quadro de Avisos
- Plano de Aula (oculto)

kroton
paixão por educar



Aula 11

Atividade Diagnóstica e Atividade de Aprendizagem

1 Questão

Ainda não respondida

Essa questão Vale 1,00 ponto(s).

Considere uma máquina cuja representação de números é definida por base dez, quatro algarismos na mantissa e expoentes com intervalos entre $[-5,5]$. Ao representar o número 73,758 e calcular os erros absolutos e relativos, podemos afirmar que:

Escolha uma:

- ☐ a. O número $\bar{x} = 0,7376 \cdot 10^2$ é a representação do número 73,758
- ☐ b. O erro absoluto é 0,004
- ☐ c. O erro absoluto e o relativo são iguais.
- ☐ d. A representação por arredondamento correta é $\bar{x} = 0,7375 \cdot 10^2$
- ☐ e. O erro relativo encontrado é 0,002%

Próximo



Aula 11

Unidade 3- Seção 3.1- Motivação

Uma empresa de sucata de ferro, material muito utilizado nas fundições, tem seus valores de comercialização representados na Tabela 3.1:

Tabela 3.1 | Preço de sucata de ferro

x	Toneladas de Ferro	3	5	9
$f(x)$	Preço de Venda [Mil Reais]	120	195	225

Fonte: Elaborada pelo autor.

Uma fundição solicita um orçamento para a compra de 7,45 toneladas de sucata de ferro. Para atender à solicitação do cliente, são chamados quatro vendedores: três desses vendedores apresentaram o orçamento, interpolando os valores da Tabela 3.1; o primeiro vendedor, Arnaldo, usou a técnica do polinômio interpolador; o segundo, Bruno, fez uso da forma de Lagrange; e o terceiro, Carlos, aplicou a forma de Newton. O quarto vendedor, Dagoberto, verificou o erro na interpolação pela forma de Newton.



Aula 11

Seção 3.2

Forma de Lagrange para o polinômio interpolador

Diálogo aberto

Caro aluno,

Nesta seção, trataremos da interpolação, fazendo uso do polinômio interpolador de Lagrange, e novamente estaremos desenvolvendo a resolução do problema do orçamento de venda de sucata de ferro, apresentado no início desta unidade.

Uma fundição solicita um orçamento para a compra de 7,45 toneladas de sucata de ferro, e o vendedor Bruno apresenta o orçamento calculando o preço por meio do polinômio interpolador de Lagrange.

6





Aula 11



Atenção!

Todos os cálculos efetuados nessa seção serão arredondados com duas casas decimais, exceto quando for descrito o critério de arredondamento.

Como apresentado na seção 3.1, suponha novamente que tenhamos $(n+1)$ pontos de interpolação distintos, $(x_0, f(x_0)); (x_1, f(x_1)); \dots; (x_n, f(x_n))$. A interpolação aqui apresentada é realizada através da determinação de um polinômio de grau $\leq n$ obtido pelo conhecimento dos pontos de interpolação.

7

kroton
paixão por educar



Aula 11

O polinômio interpolador é $p(x) = \sum_{k=0}^n f(x_k) L_k(x)$, onde:

$$L_k(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_1)\cdots(x-x_{k-1})(x-x_{k+1})\cdots(x-x_n)}{(x_k-x_0)(x_k-x_1)\cdots(x_k-x_{k-1})(x_k-x_{k+1})\cdots(x_k-x_n)}$$

$$p(x) = f(x_0)L_0(x) + f(x_1)L_1(x) + \cdots + f(x_n)L_n(x)$$

os polinômios $L_k(x)$ são denominados **polinômios de Lagrange**.



Atenção!

O polinômio interpolador é único, ou seja, o polinômio obtido pelo método da interpolação polinomial será igual ao obtido na interpolação pela forma de Lagrange.

kroton
paixão por educar



Aula 11



Exemplificando

Dada a Tabela 3.13, determine o valor de $f(8)$, fazendo a interpolação na forma de Lagrange:

x	3	7	10
$f(x)$	5	9	11

9

kroton
paixão por educar



Aula 11

Resolução:

k	0	1	2
x	3	7	10
$f(x)$	5	9	11

$$L_k(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_1)\cdots(x-x_{k-1})(x-x_{k+1})\cdots(x-x_n)}{(x_k-x_0)(x_k-x_1)\cdots(x_k-x_{k-1})(x_k-x_{k+1})\cdots(x_k-x_n)}$$

$$L_0(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)} = \frac{(x-7)(x-10)}{(3-7)(3-10)}$$

$$L_0(x) = \frac{x^2 - 17x + 70}{28}$$

$$f(x_0)L_0(x) = 5 \left(\frac{x^2 - 17x + 70}{28} \right)$$

$$f(x_0)L_0(x) = 0,18x^2 - 3,04x + 12,5$$

10

kroton
paixão por educar



Aula 11

$$L_1(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_2)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)} = \frac{(x-3)(x-10)}{(7-3)(7-10)}$$

$$L_1(x) = -\frac{x^2 - 13x + 30}{12}$$

$$f(x_1)L_1(x) = -9\left(\frac{x^2 - 13x + 30}{12}\right)$$

$$f(x_1)L_1(x) = -0,75x^2 + 9,75x - 22,5$$

11



Aula 11

$$L_2(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_1)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)} = \frac{(x-3)(x-7)}{(10-3)(10-7)}$$

$$L_2(x) = \frac{x^2 - 10x + 21}{21}$$

$$f(x_2)L_2(x) = 11\left(\frac{x^2 - 10x + 21}{21}\right)$$

$$f(x_2)L_2(x) = 0,52x^2 - 5,24x + 11$$

12





Aula 11

$p(x)=0,18x^2-3,04x+12,5-0,75x^2+9,75x-22,5+0,52x^2-5,24x+11$

$p(x)=-0,05x^2+1,47x+1\Rightarrow$ Polinômio Interpolador de Lagrange

$f(8)=p(8)=-0,05\cdot 8^2+1,47\cdot 8+1$

Portanto, $f(8)=p(8)=9,56$

13



Aula 11

Você pode facilitar a visualização do cálculo que define o polinômio interpolador usando o quadro a seguir, lançando os coeficientes e o termo constante de cada $f(x_n)L_n(x)$ e realizando a somatória.

$f(x_n)L_n(x)$	x^2	x	c
$f(x_0)L_0(x)$	+ 0,18	- 3,04	+ 12,5
$f(x_1)L_1(x)$	- 0,75	+ 9,75	- 22,5
$f(x_2)L_2(x)$	+ 0,52	- 5,24	+11
$\Sigma f(x_n)L_n(x)$	+ 0,05	+ 1,47	+ 1

$p(x)=-0,05x^2+1,47x+1$

14





Aula 11

Lista 3- Exercícios para 20/11/2018:

Exercício 1:

Dados os pares ordenados a seguir, determine o valor de $f(12,32)$, usando a interpolação de Lagrange.

x	8	13	17
$f(x)$	20	12	6

15



Aula 11

Lista 3- Exercícios para 20/11/2018:

Exercício 1:

Dado o quadro de pares ordenados abaixo, determine $f(4,5)$, fazendo uso do polinômio interpolador de Lagrange.

x	1	3	6	8
$f(x)$	2	7	10	11

16



Aula 11

Lista 3- Exercícios para 20/11/2018:

Exercício 1:

3. Determine o valor de $f(2,81)$ utilizando a interpolação na forma de Lagrange para o quadro a seguir.

- a) $f(2,81) = -10,00$.
- b) $f(2,81) = -12,32$.
- c) $f(2,81) = -14,80$.
- d) $f(2,81) = -10,31$.
- e) $f(2,81) = -12,22$.

x	2	5	8
$f(x)$	-15	-12	-3

17



Bibliografia desta aula:

1. -PEA Cálculo Numérico- Anhanguera Educacional.
2. Livro do AVA – Disciplina Cálculo Numérico.

18

