	Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Centro de Tecnologia **Departamento de Engenharia de Computação e Automação** **DCA-0399 - Métodos Computacionais para Engenharia Civil** **Professore: Fábio Meneghetti Ugulino de Araújo**

Aluno(a): ____. **Data:___/____/_____.**

Lista de Exercícios da 2ª Unidade

1. Encontre os limites para as raízes dos seguintes polinômios:

   1.1. $P(x) = 2x^4 - 5x^3 - 2x^2 + 4x + 8$

   1.2. $P(x) = x^4 - 5x^3 - 7x^2 + 29x + 30$

2. Considerando $a_n = 1$, determine os demais coeficientes dos polinômios cujas raízes são:

   2.1. $\varepsilon_1 = -2; \varepsilon_2 = -1; \varepsilon_3 = 2; \varepsilon_4 = 3; \varepsilon_5 = 5.$

   2.2. $\varepsilon_1 = 1; \varepsilon_2 = 3 + i; \varepsilon_3 = 3 - i.$

3. Encontre pelo menos uma raiz real para cada uma das seguintes equações, considerando as seguintes sugestões para intervalo inicial de busca e tolerância $\varepsilon = 10^{-3}$:

   3.1. $P(x) = x^4 - 2x^3 - 36x^2 + 2x + 35;\ [-6;-3]$ ou $[3;8]$

   3.1.1. Usando o método da Bisseção;
   3.1.2. Usando o método das Cordas;
   3.1.3. Usando o método da Secante;
   3.1.4. Usando o método de Newton;

   3.2. $F(x) = \text{sen}(x) - e^x;\ [-4;-1]$

   3.2.1. Usando o método da Bisseção;
   3.2.2. Usando o método das Cordas;
   3.2.3. Usando o método da Secante;
   3.2.4. Usando o método de Newton;

4. Seja a função *f(x)*, conhecida apenas nos pontos tabelados:

i	x_i	y_i
0	0,00	1,000
1	0,10	2,001
2	0,30	4,081
3	0,60	8,296
4	1,00	21,000

   4.1. Determine o polinômio interpolador de Lagrange $P_L(x)$ para a função;
   4.2. Determine $P_L(0,20)$;
   4.3. Determine o polinômio interpolador de Newton $P_N(x)$ para a função;
   4.4. Determine $P_N(0,20)$;
   4.5. Determine as splines cúbicas naturais que aproximam a função dada;
   4.6. Estime o valor da função em $x = 0,20$ usando as splines cúbicas encontradas;

5. Seja a função *f(x)*, conhecida apenas nos pontos tabelados:

i	0	1	2	3
x_i	0,00	0,30	0,60	1,00
y_i	1,000	4,081	8,296	21,000

5.1. Determine o polinômio interpolador de Lagrange $P_L(x)$ para a função;
5.2. Determine $P_L(0{,}20)$;
5.3. Determine o polinômio interpolador de Newton $P_N(x)$ para a função;
5.4. Determine $P_N(0{,}20)$;
5.5. Determine as splines cúbicas naturais que aproximam a função dada;
5.6. Estime o valor da função em $x = 0{,}20$ usando as splines cúbicas encontradas;
5.7. Compare os resultados das 4ª e 5ª questões

6. Considerando: $I = \int_3^6 3x + 2dx$. Calcule:

6.1. O valor da integral I, utilizando a regra do Trapézio p/ três segmentos;
6.2. O valor da integral I, utilizando a regra do Trapézio p/ seis segmentos;
6.3. O valor da integral I, utilizando a regra do Trapézio p/ nove segmentos;
6.4. O valor da integral I, utilizando a 1ª regra de Simpson p/ três segmentos;
6.5. O valor da integral I, utilizando a 1ª regra de Simpson p/ seis segmentos;
6.6. O valor da integral I, utilizando a 1ª regra de Simpson p/ nove segmentos;
6.7. O valor da integral I, utilizando a 2ª regra de Simpson p/ três segmentos;
6.8. O valor da integral I, utilizando a 2ª regra de Simpson p/ seis segmentos;
6.9. O valor da integral I, utilizando a 2ª regra de Simpson p/ nove segmentos;
6.10. Aplique extrapolação de Richardson aos resultados de 6.1 e 6.2;
6.11. Aplique extrapolação de Richardson aos resultados de 6.2 e 6.3;
6.12. Aplique extrapolação de Richardson aos resultados de 6.4 e 6.5;
6.13. Aplique extrapolação de Richardson aos resultados de 6.5 e 6.6;
6.14. Aplique extrapolação de Richardson aos resultados de 6.7 e 6.8;
6.15. Aplique extrapolação de Richardson aos resultados de 6.8 e 6.9;

7. Considerando: $I = \int_0^9 \frac{\cos x}{1+x} dx$. Calcule:

7.1. O valor da integral I, utilizando a regra do Trapézio p/ três segmentos;
7.2. O valor da integral I, utilizando a regra do Trapézio p/ seis segmentos;
7.3. O valor da integral I, utilizando a regra do Trapézio p/ nove segmentos;
7.4. O valor da integral I, utilizando a 1ª regra de Simpson p/ três segmentos;
7.5. O valor da integral I, utilizando a 1ª regra de Simpson p/ seis segmentos;
7.6. O valor da integral I, utilizando a 1ª regra de Simpson p/ nove segmentos;
7.7. O valor da integral I, utilizando a 2ª regra de Simpson p/ três segmentos;
7.8. O valor da integral I, utilizando a 2ª regra de Simpson p/ seis segmentos;
7.9. O valor da integral I, utilizando a 2ª regra de Simpson p/ nove segmentos;
7.10. Aplique extrapolação de Richardson aos resultados de 7.1 e 7.2;
7.11. Aplique extrapolação de Richardson aos resultados de 7.2 e 7.3;
7.12. Aplique extrapolação de Richardson aos resultados de 7.4 e 7.5;
7.13. Aplique extrapolação de Richardson aos resultados de 7.5 e 7.6;
7.14. Aplique extrapolação de Richardson aos resultados de 7.7 e 7.8;
7.15. Aplique extrapolação de Richardson aos resultados de 7.8 e 7.9;

8. Calcular a integral dupla abaixo, utilizando:

$$\int_0^{\pi/2}\int_0^{0,4} y\, sen\, x\; dy\, dx$$

8.1. A regra do Trapézio com 1 segmento para cada variável ($n_x = n_y = 1$);
8.2. A regra do Trapézio com 2 segmentos p/ x e 4 p/ y ($n_x = 2$ e $n_y = 4$);
8.3. A regra do Trapézio com 4 segmento para cada variável ($n_x = n_y = 4$);
8.4. A 1ª regra de Simpson com 2 segmentos para cada variável ($n_x = n_y = 2$);
8.5. A 1ª regra de Simpson com 2 segmentos p/ x e 4 p/ y ($n_x = 2$ e $n_y = 4$);
8.6. A 1ª regra de Simpson com 4 segmento para cada variável ($n_x = n_y = 4$);
8.7. A 2ª regra de Simpson com 3 segmentos para cada variável ($n_x = n_y = 3$);
8.8. A 2ª regra de Simpson com 2 segmentos p/ x e 4 p/ y ($n_x = 3$ e $n_y = 6$);
8.9. A2ª regra de Simpson com 6 segmento para cada variável ($n_x = n_y = 6$);

9. Calcular a integral dupla abaixo, utilizando:

$$\int_0^{\pi/2}\int_0^{0,4} xy \operatorname{sen} x dx dy$$

9.1. A regra do Trapézio com 1 segmento para cada variável ($n_x = n_y = 1$);
9.2. A regra do Trapézio com 2 segmentos p/ x e 4 p/ y ($n_x = 2$ e $n_y = 4$);
9.3. A regra do Trapézio com 4 segmento para cada variável ($n_x = n_y = 4$);
9.4. A 1ª regra de Simpson com 2 segmentos para cada variável ($n_x = n_y = 2$);
9.5. A 1ª regra de Simpson com 2 segmentos p/ x e 4 p/ y ($n_x = 2$ e $n_y = 4$);
9.6. A 1ª regra de Simpson com 4 segmento para cada variável ($n_x = n_y = 4$);
9.7. A 2ª regra de Simpson com 3 segmentos para cada variável ($n_x = n_y = 3$);
9.8. A 2ª regra de Simpson com 2 segmentos p/ x e 4 p/ y ($n_x = 3$ e $n_y = 6$);
9.9. A2ª regra de Simpson com 6 segmento para cada variável ($n_x = n_y = 6$);

10. Calcular o valor de: $I = \int_3^6 3x + 2dx$. Utilizando quadratura gaussiana com:

10.1. 2 pontos;
10.2. 3 pontos;
10.3. 4 pontos;
10.4. 5 pontos;

11. Calcular o valor de: $I = \int_0^9 \frac{\cos x}{1+x} dx$. Utilizando quadratura gaussiana com:

11.1. 2 pontos;
11.2. 3 pontos;
11.3. 4 pontos;
11.4. 5 pontos;

12. Dada a tabela abaixo, calcule:

i	0	1	2	3	4
x_i	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2
$y_i=f(x_i)$	10,8894	12,7032	14,7781	17,1490	19,8550

12.1. $\dot{f}(1{,}8)$ usando diferenças finitas progressivas, com erro da ordem de h^2;
12.2. $\dot{f}(1{,}8)$ usando diferenças finitas progressivas, com erro da ordem de h^4;
12.3. $\dot{f}(2{,}2)$ usando diferenças finitas retroativas, com erro da ordem de h^2;
12.4. $\dot{f}(2{,}2)$ usando diferenças finitas retroativas, com erro da ordem de h^4;
12.5. $\dot{f}(1{,}9)$ usando diferenças finitas centrais, com erro da ordem de h^2;
12.6. $\dot{f}(2{,}1)$ usando diferenças finitas centrais, com erro da ordem de h^2;
12.7. $\dot{f}(2{,}0)$ usando diferenças finitas centrais, com erro da ordem de h^4;
12.8. Sabendo que:, determine o erro cometido nas aproximações;

13. seja: $f(x) = sen(x)$, complete a tabela abaixo usando o método de diferenciação numérica de sua preferência:

i	0	1	2	3	4
x_i	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
$y_i=f(x_i)$					
$f'(x_i)_{exato}$					
$f'(x_i)_{aprox}$					
erro					
Método Usado					
Justific.					

14. seja: $f(x) = e^x + 3x^2 - 2$, complete a tabela abaixo usando o método de diferenciação numérica de sua preferência:

i	0	1	2	3	4
x_i	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
$y_i=f(x_i)$					
$f'(x_i)_{exato}$					
$f'(x_i)_{aprox}$					
erro					
Método Usado					
Justific.					

Sugestão: Resolver os exercícios dos capítulos 3, 4 e 5 do livro: Cáculo Numérico com Aplicações, (Barroso et.al.,1987) e repetir os exercícios 13 e 14 com diferentes funções.