INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MINAS GERAIS
Campus Sabará

2ª Prova de Cálculo Numérico

Professor: Carlos Alexandre Silva **Data**: /06/2018

Alun@: ______________________________________ **Valor:** 20 pts

Alun@: ______________________________________

1. (5,0 pts) Para $f(x) = \sqrt[3]{x-1}$, definida no intervalo $x \in (1, +\infty)$, sejam $x_0 = 1,5, x_1 = 1,6$ e $x_2 = 1,9$. Construa polinômios interpoladores de grau um ($P_1(x)$, interpolação linear), grau dois ($P_2(x)$, interpolação quadrática) e grau 3 ($P_3(x)$, interpolação cúbica) para determinar uma aproximação de $f(1,7)$ e encontre o erro absoluto para cada aproximação no ponto $1,7$. Plote as funções $f(x), P_1(x), P_2(x)$ e $P_3(x)$ em um mesmo gráfico, inserindo *nome nos eixos*, *título* e *legenda*. Determine as equações dos polinômios $P_1(x), P_2(x)$ e $P_3(x)$. Faça uma interpretação dos resultados.

2. Suspeita-se que grande quantidade de tanino em folhas maduras de carvalho inibam o crescimento das larvas da mariposa de inverno (*Operophtera bromata L., Geometridae*), as quais danificam muito essas árvores em determinados anos. A tabela a seguir relaciona o peso médio de duas amostras de larvas em certos momentos nos primeiros 28 dias após o nascimento. A primeira amostra foi criada em folhas novas de carvalho, enquanto a segunda amostra foi criada em folhas maduras da mesma árvore.

Dia	0	6	10	13	17	20	28
Peso médio da amostra 1 (mg)	6,67	17,33	42,67	37,33	30,10	29,31	28,74
Peso médio da amostra 2 (mg)	6,67	16,11	18,89	15,00	10,56	9,44	8,89

   a) (2,0 pts) Use a interpolação de Lagrange para aproximar a curva de peso médio para cada amostra. Plote o seu gráfico junto com os pontos dados inserindo *nome nos eixos*, *título* e *legenda*.

   b) (2,0 pts) Encontre um peso médio máximo e mínimo aproximado para cada amostra.

3. A tabela abaixo mostra as alturas e pesos de uma amostra de nove homens entre as idades de 25 a 29 anos, extraída ao acaso entre funcionários de uma grande indústria:

Altura	183	173	168	188	158	163	193	163	178	cm
Peso	79	69	70	81	61	63	79	71	73	kg

Em todos os gráficos, coloque **nome nos eixos, título no gráfico** e **legenda** (quando for cabível).

   a) (1,0 pt) Faça o diagrama de dispersão dos dados e observe que parece existir uma relação linear entre a altura e peso.

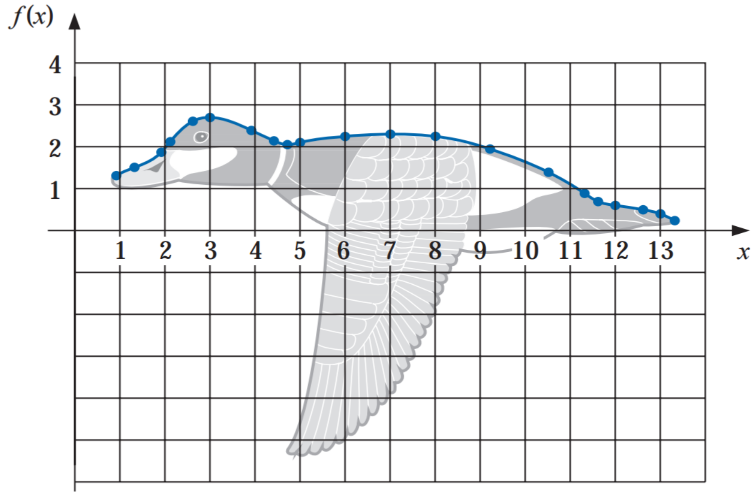
   b) (1,0 pt) Faça um ajuste linear que descreva o comportamento do peso em função da altura, isto é, peso = f(altura). Determine a equação do ajuste.

   c) (2,0 pts) Estime o peso de um funcionário com 175 cm de altura; e estime a altura de um funcionário com 80 kg.

   d) (2,0 pts) Ajuste agora a reta que descreve o comportamento da altura em função do peso, isto é, altura = g(peso). Determine a equação do ajuste.

e) (2,0 pts) Resolva o item (c) com essa nova função e compare os resultados obtidos.

4. Considere um pato em pleno vôo. Para aproximar o perfil superior do pato, são escolhidos pontos ao longo da curva pelos quais se deseja que a curva de aproximação passe. A tabela abaixo lista as coordenadas de 21 pontos dados em relação ao sistema de coordenadas superposto mostrado na figura abaixo.



x	0,9	1,3	1,9	2,1	2,6	3,0	3,9	4,4	4,7	5,0
$f(x)$	1,3	1,5	1,85	2,1	2,6	2,7	2,4	2,15	2,05	2,1

x	6,0	7,0	8,0	9,2	10,5	11,3	11,6	12,0	12,6	13,0	13,3
$f(x)$	2,25	2,3	2,25	1,95	1,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,25

a) (1,0 pt) Use o algoritmo de *spline* cúbico para encontrar as equações dos polinômios cúbicos para a formação do *spline* e plote o resultado da interpolação.

b) (1,0 pt) Use o algoritmo de interpolação de Lagrange (grau $n = 20$) e compare graficamente a interpolação por *spline* e por Lagrange.

c) (1,0 pt) Discuta sobre o resultado que você encontrou.