

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PRO 3200 – ESTATÍSTICA – P2 (23/11/2015)

Aluno: _____

NUSP: _____

Assinatura: _____

Professor: _____

Turma: _____

QUESTAO	NOTA
1	
2	
3	
4	
TOTAL	

Questão 01 (2 pontos)

Um experimento foi realizado visando avaliar o efeito de dois fatores na conversão (produtividade) de um processo químico: temperatura e pressão. Por falta de tempo, não foi possível fazer o experimento com repetição. Um funcionário descuidado deixou cair café sobre a tabela, perdendo alguns de seus valores. Felizmente, alguns cálculos já haviam sido realizados. Os resultados obtidos foram:

	1 atm		2 atm		3 atm		Soma dos Xij valores da linha	Soma dos (Xij) ² valores da linha
220 °C	5,4	29,16				36	17,1	97,65
250 °C	3,2					38,44	13,8	68,04
270 °C	3,8	14,44				34,81	13,9	66,89
300 °C	4,6	21,16	5,2	27,04	6,1	37,21	15,9	85,41
Soma dos Xij valores da coluna	17			19,5		24,2		
Soma dos (Xij) ² valores da coluna		75		96,53		146,6		

- Ao nível de significância de 5%, existem diferenças significativas entre os fatores pressão e temperatura? (1 Ponto)
- Para responder à questão anterior, que hipóteses você teve que assumir? (1 Ponto)

Questão 02 (3 pontos)

A primeira prova de PRO3200 ocorreu no dia 19 de outubro de 2015 as 7:30 da manhã. A tabela com os acessos nos intervalos medidos está abaixo. "Acesso" aqui quer dizer um clique de algum aluno online em um dos recursos do AVA.

Período	Tempo Faltante para Prova (Horas)	Número de Acessos
18/10 - 14:00 a 14:59	17	37
18/10 - 15:00 a 15:59	16	96
18/10 - 16:00 a 16:59	15	157
18/10 - 17:00 a 17:59	14	203
18/10 - 18:00 a 18:59	13	259
18/10 - 19:00 a 19:59	12	326
18/10 - 20:00 a 20:59	11	404
18/10 - 21:00 a 21:59	10	493
18/10 - 22:00 a 22:59	9	490
18/10 - 23:00 a 23:59	8	557
19/10 - 00:00 a 00:59	7	542
19/10 - 01:00 a 01:59	6	558
19/10 - 02:00 a 02:59	5	621
19/10 - 03:00 a 03:59	4	703

Novamente o funcionário descuidado deixou cair café sobre a tabela, perdendo alguns de seus valores, mas felizmente, alguns cálculos já haviam sido realizados.

$$\begin{aligned}\sum x_i &= 147 & \sum y_i &= 4921 \\ \sum x_i^2 &= 1771 & \sum y_i^2 &= 2360653 \\ \bar{x} &\cong 10,50 & \bar{y} &\cong 351,50 \\ n &= 14 & \sum x_i \cdot y_i &= 39934\end{aligned}$$

- Determine a reta de regressão. (1 Ponto)
- Ao nível de significância de 5%, é possível verificar correlação negativa entre proximidade da prova e número de acessos? (1 Ponto)
- Determine o Intervalo com 95% de confiança para os parâmetros Alfa e Beta da reta teórica. (1 Ponto)

Questão 02

Questão 03 (3 pontos)

O consumo de energia por um ser humano para se manter vivo é denominado Taxa Metabólica Basal ou TBM. Reflete o consumo mínimo diário de kcal para o corpo se manter em repouso. Um pesquisador estudou o TBM e quer correlacionar o TBM com a Massa Corporal Magra e a Massa de Gordura, medidas por bioimpedância. Obteve os seguintes dados:

Y	1745,3	1684,3	2095,1	1645,2	1803,3	1774,5	2395,3	1985,4
MG	10	5	21	16	18	7,5	44	16
MCM	60	55	72	45	62	63	56	67

Y-TBM kcal; MG-massa gorda kg; MCM-massa magra kg.

Avaliando a relação entre Y e MG encontrou a reta média $\hat{Y} = 1573 + 18,5 \text{ MG}$ com a seguinte tabela de ANOVA:

Fonte	Soma Quad.	Graus Lib.	Quad. Médio	F calc	F tab
Regressão	353969	1	353969	22,00	5,99
Residual reta	96552	6	16092		
Total	450521	7			

Para melhorar o modelo resolveu incluir a variável MCM e encontrou o modelo (plano) para média $\hat{Y} = 853 + 11,9 \text{ MCM} + 18,7 \text{ MG}$ com a tabela ANOVA.

Fonte	Soma Quad.	Graus Lib.	Quad. Médio	F calc	F tab
Regressão	421200	2			
Residual plano					
Total	450521				

- Complete a tabela de ANOVA preenchendo os valores faltantes nos espaços vazios. (1 ponto)
- Faça a análise de melhoria e verifique se a introdução da variável MCM no modelo traz melhoria significativa. (1 ponto)
- Qual o valor do coeficiente de determinação para o modelo de Regressão Linear Múltipla (plano)? (1 ponto)

Adote $\alpha=5\%$.

Questão 04 (2 pontos)

Dada a seguinte amostra:

13 – 28 – 15 – 32 – 21 – 38 – 22 – 40 – 26 – 52

- a) Mediante o uso do papel de probabilidade normal (fornecido na próxima página), verificar se uma distribuição normal se ajusta bem a estes dados. (1 ponto)
- b) Obter **através deste mesmo papel** uma estimativa para a média e o desvio-padrão da população. (1 ponto)

Papel de Probabilidade Normal



