

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL (T1)
1ª PROVA

Nome: _____

Data: 14/02/2013

Questão 1 (5,0). Um sofisticado simulador estocástico de tráfego fornece a velocidade média (Y) em avenidas de uma metrópole em função do volume de automóveis (X). O resultado de 14 simulações revelou o seguinte:

- a) Calcule o valor do coeficiente de correlação e interprete-o.

$r = -0,8893$

- b) Verifique se a correlação entre as variáveis X e Y é significativa, ou seja, teste a hipótese de que $\rho=0$.

$t = -6,735$ Rejeita-se H_0

- c) Considerando que a variável volume de tráfego (X) tem efeito linear sobre a variável velocidade média (Y), estabeleça o modelo que expressa essa relação e explique o significado de cada termo.

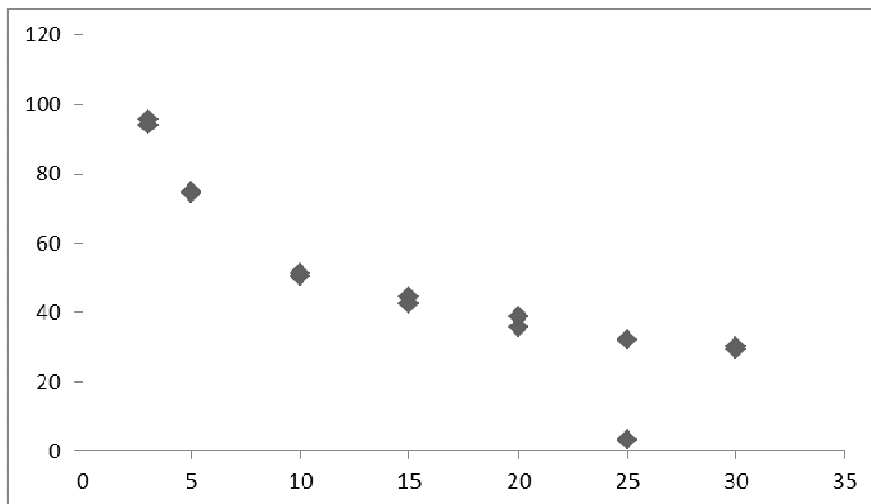
$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + e_i$$

- d) Estime os parâmetros do modelo (β_0 e β_1) e ajuste a equação da reta.

$\hat{\beta}_0 = 86,73$

$\hat{\beta}_1 = -2,397$

- e) Trace a reta da regressão no gráfico de dispersão dos valores observados.



- f) Estabeleça a hipótese de interesse sobre β_1 e teste-a utilizando a tabela de análise de variância abaixo. Conclua com base no valor p.

Fontes	GL	SQ	S ²	F	p
Regressão	1	7095,79	7095,79	45,36	0,00002089
Resíduo	12	1877,35	156,45	-	-
Total	13	8973,14	-	-	-

Rejeita-se H_0 .

Conclui-se, ao nível de 5% de significância, que...

g) Faça a **predição** de y para x=10 (intervalo com 95% de confiança).

$$\hat{\mu}_{y;x=10} = 86,73 - 2,397 \times 10 = 62,76$$

$$IC(\mu_{y;x=10}; 0,95) : 62,76 \pm t_{\alpha/2} \sqrt{\left(\frac{1}{14} + \frac{(10 - 15,43)^2}{1235,429} \right) 156,45}$$

$$IC(\mu_{y;x=10}; 0,95) : 62,76 \pm 2,179 \sqrt{0,09529 \times 156,45}$$

$$IC(\mu_{y;x=10}; 0,95) : 62,76 \pm 2,179 \times 3,86$$

$$IC(\mu_{y;x=10}; 0,95) : 62,76 \pm 8,41$$

$$IC(\mu_{y;x=10}; 0,95) : [54,35; 71,17]$$

Faça a **previsão** de y para x=10 (intervalo com 95% de confiança).

$$IC(y_{x=10}; 0,95) : 62,76 \pm t_{\alpha/2} \sqrt{\left(1 + \frac{1}{14} + \frac{(10 - 15,43)^2}{1235,429} \right) 156,45}$$

$$IC(y_{x=10}; 0,95) : 62,76 \pm 2,179 \sqrt{1,09529 \times 156,45}$$

$$IC(y_{x=10}; 0,95) : 62,76 \pm 2,179 \times 13,09$$

$$IC(y_{x=10}; 0,95) : 62,76 \pm 28,52$$

$$IC(y_{x=10}; 0,95) : [34,24; 91,28]$$

Questão 2 (5,0). Um estudo foi realizado para identificar o modelo que melhor representa a relação entre a variável resposta vazão mínima média (m^3/s) e as possíveis preditoras declividade de drenagem (m/km) e densidade de drenagem ($junções/km^2$). O primeiro modelo a ser testado é o modelo de regressão linear múltipla. Os dados observados em 15 estações fluviométricas da bacia do rio Paraopeba são apresentados na tabela abaixo.

a) Estime os parâmetros da equação de regressão linear múltipla que relacione a vazão mínima média, Y, com a declividade, X_1 , e a densidade de drenagem, X_2 .

$$\hat{\beta}_0 = 18,74$$

$$\hat{\beta}_1 = -3,521$$

$$\hat{\beta}_2 = 48,77$$

b) Na relação linear entre a variável Y e as variáveis X_1 e X_2 , obtida na questão anterior, explique o significado da estimativa do coeficiente de regressão parcial correspondente a X_1 .

c) Efetue a análise da variância e o teste F para a hipótese geral de linearidade da relação entre Y e (X_1, X_2).

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
Regressão	2	1335,2979	667,64895	4,043581	0,04545
Resíduo	12	1981,3593	165,11327	-	-
Total	14	3316,6572	-	-	-

d) Calcule o coeficiente de determinação corrigido e explique o seu significado.

$$R_c^2 = 0,3030$$

e) Para a equação de regressão considerada no item a, teste as hipóteses parciais.

Hipótese	T	Decisão
β_1	-2,7712	Rejeita
β_2	0,4952	Não rejeita

f) Considerando os resultados do item e, qual das variáveis explanatórias, X_1 e X_2 , você escolheria, se tivesse que expressar vazão mínima média através de uma equação de regressão linear simples. Seria, nesse caso, razoável a utilização de uma equação com apenas uma das variáveis preditoras?

Tabela II. Limites da distribuição t de Student.

Graus de Liberdade (ν)	Limites bilaterais: $P(t > t_{\alpha/2})$							
	Nível de Significância (α)							
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,025	0,02	0,01	0,005
6	0,718	1,440	1,943	2,447	2,969	3,143	3,707	4,317
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,841	2,998	3,500	4,029
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,752	2,896	3,355	3,833
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,685	2,821	3,250	3,690
10	0,700	1,372	1,813	2,228	2,634	2,764	3,169	3,581
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,503	2,718	3,106	3,497
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,560	2,681	3,055	3,428
13	0,694	1,350	1,771	2,160	2,533	2,650	3,012	3,373
14	0,692	1,345	1,761	2,145	2,510	2,624	2,977	3,326
15	0,691	1,341	1,753	2,132	2,490	2,602	2,947	3,286

Tabela IV. Limites unilaterais superiores da distribuição F: $P[F > f_{\alpha}]$.

ν_2	α	ν_1																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	20	24	30	40	60	120	Inf.
11	0,05	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,82	2,79	2,72	2,65	2,61	2,57	2,53	2,49	2,45	2,40
	0,025	6,72	5,26	4,63	4,28	4,04	3,88	3,76	3,66	3,59	3,53	3,43	3,33	3,33	3,23	3,17	3,12	3,06	3,00	2,94	2,88
	0,01	9,65	7,21	6,22	5,67	5,32	5,07	4,89	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40	4,25	4,10	4,02	3,94	3,86	3,78	3,69	3,60
	0,001	19,69	13,81	11,56	10,35	9,58	9,05	8,66	8,35	8,12	7,92	7,76	7,63	7,32	7,01	6,85	6,68	6,52	6,35	6,17	6,00
12	0,05	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,72	2,69	2,62	2,54	2,51	2,47	2,43	2,38	2,34	2,30
	0,025	6,55	5,10	4,47	4,12	3,89	3,73	3,61	3,51	3,44	3,37	3,28	3,18	3,18	3,07	3,02	2,96	2,91	2,85	2,79	2,72
	0,01	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,64	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16	4,01	3,86	3,78	3,70	3,62	3,54	3,45	3,36
	0,001	18,64	12,97	10,80	9,63	8,89	8,38	8,00	7,71	7,48	7,29	7,14	7,00	6,71	6,40	6,25	6,09	5,93	5,76	5,59	5,42
13	0,05	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,63	2,60	2,53	2,46	2,42	2,38	2,34	2,30	2,25	2,21
	0,025	6,41	4,97	4,35	4,00	3,77	3,60	3,48	3,39	3,31	3,25	3,15	3,05	3,05	2,95	2,89	2,84	2,78	2,72	2,66	2,60
	0,01	9,07	6,70	5,74	5,21	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,82	3,66	3,59	3,51	3,43	3,34	3,25	3,17
	0,001	17,81	12,31	10,21	9,07	8,35	7,86	7,49	7,21	6,98	6,80	6,65	6,52	6,23	5,93	5,78	5,63	5,47	5,30	5,14	4,97
14	0,05	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18	2,13
	0,025	6,30	4,86	4,24	3,89	3,66	3,50	3,38	3,29	3,21	3,15	3,05	2,95	2,95	2,84	2,79	2,73	2,67	2,61	2,55	2,49
	0,01	8,86	6,51	5,56	5,04	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80	3,66	3,51	3,43	3,35	3,27	3,18	3,09	3,00
	0,001	17,14	11,78	9,73	8,62	7,92	7,43	7,08	6,80	6,58	6,40	6,26	6,13	5,85	5,56	5,41	5,25	5,10	4,94	4,77	4,60