

De acordo com o comando a que cada um dos itens de 71 a 120 se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. A ausência de marcação ou a marcação de ambos os campos não serão apenadas, ou seja, não receberão pontuação negativa. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

RASCUNHO

Um estudo acerca do sucateamento de veículos automotores forneceu o modelo abaixo para a probabilidade condicional de certo tipo de veículo estar em condição de uso em função do seu tempo de uso X (em anos).

$$P(Y = 1 | X = t) = \exp(-0,4 \sqrt{t})$$

Nesse modelo, $\exp(\cdot)$ representa a função exponencial; Y é uma variável aleatória binária que assume valor 1, se o veículo estiver em condição de uso, ou 0, se o veículo não estiver em condição de uso; $t \geq 0$ representa um instante (em anos) em particular; e a variável aleatória contínua X , é definida pela seguinte expressão.

$$P(X \leq t) = 1 - \exp(-0,5 \sqrt{t})$$

Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

- 71 A média de X é superior a 7,5 e inferior a 8,5.
- 72 A variável aleatória Y segue uma distribuição de Bernoulli.
- 73 A probabilidade marginal $P(Y = 1)$ é superior a 0,6.
- 74 A distribuição do produto XY é dada por
 - $P(XY = t) = \exp(-0,5 \sqrt{t})$, se $Y = 1$,
 - $P(XY = 0) = 1$, se $Y = 0$.
- 75 A média da variável aleatória W , em que $W = \exp(-0,4 \sqrt{X})$, é maior que 0,5.
- 76 A distribuição do tempo de uso do veículo pode ser corretamente representada por $X = 4(\ln U)^2$, em que U é uma variável aleatória uniforme contínua no intervalo $(0, 1]$.
- 77 A mediana da distribuição X é igual a $4 \times \ln 2$.

Texto para os itens de 78 a 88

O volume máximo de veículos y que podem entrar em uma rotatória depende linearmente do fluxo circulante x de veículos. Com base em uma amostra de 146 casos, o modelo $y = a + bx + \varepsilon$ foi ajustado pelo método dos mínimos quadrados ordinários, em que $a > 0$, $b < 0$ e ε representa o erro aleatório com média zero e variância σ^2 . A tabela abaixo apresenta algumas estatísticas acerca de y , x e dos resíduos.

	média	variância amostral
y	720	50.000
x	770	95.000
resíduos	0	15.000

Com base no texto acima, julgue os itens seguintes.

- 78 A estimativa não-tendenciosa da variância σ^2 , via tabela de análise de variância (ANOVA), é menor ou igual a 15.000.
- 79 O coeficiente de explicação é maior que 0,6.
- 80 A covariância entre y e x é inferior a -1 .
- 81 A estimativa de mínimos quadrados do coeficiente angular da reta de regressão é inferior a $-0,5$.

Ainda com base no texto, julgue os itens seguintes.

- 82** Considere que c e d sejam as estimativas de mínimos quadrados da regressão na forma $\hat{x} = c + dy$, em que, para determinado volume máximo de veículos y que podem entrar em uma rotatória, tem-se uma resposta esperada \hat{x} para o fluxo circulante. Nessa situação, os coeficientes c e d são diferentes das estimativas a e b da regressão original, de tal forma que o coeficiente de determinação da reta ajustada também se modifica.
- 83** Sob hipótese de normalidade dos erros aleatórios, a estimativa de máxima verossimilhança do intercepto a é menor ou igual a 720.
- 84** A estatística F do teste de hipóteses $H_0 : b = 0$ versus $H_A : b \neq 0$ é menor ou igual a 300.
- 85** O erro padrão da estimativa do coeficiente angular b é maior que 0,05.
- 86** A variância da estimativa do intercepto ajustado é maior ou igual a 100.
- 87** O desvio padrão da estimativa $\hat{Y} = \hat{a} + 770\hat{b}$ é menor ou igual a 10.
- 88** Se a variação aleatória ε segue uma distribuição normal, então a distribuição condicional $Y|X = x$ é normal, com média $a + bx$ e variância σ^2 .



Em uma análise de fluxo de tráfego por teoria de filas, um trecho de uma rodovia de interesse, possuindo H metros de extensão, foi subdividido em segmentos de comprimento L , em que L representa, em metros, o mínimo espaço requerido por um veículo para trafegar com segurança, conforme ilustra a figura acima. A capacidade máxima de veículos é igual a $N_{\max} = \frac{H}{L}$.

A taxa de chegada de veículos nesse trecho da rodovia é definida por $m = \frac{N_t \times v_t}{H}$, em que N_t é o número esperado de veículos que entram nesse trecho da rodovia no tempo t e v_t é a velocidade média do fluxo de tráfego no instante t . A taxa de serviço é definida por $S = \frac{N_{\max} \times v_t}{H}$.

Um veículo entra no sistema de fila quando ele inicia o percurso nesse trecho da rodovia, e ele sai do sistema quando o percurso nesse trecho é finalizado.

Baykal-Gursoy *et alii*, *European Journal of Operational Research*, 195, p. 127-138, 2009 (com adaptações).

Considerando-se as informações acima, relativas a uma fila simples, baseada no processo de vida e morte, com taxas de chegada e de serviço constantes, com servidor único ($s = 1$), e em condição de estado de equilíbrio, julgue os itens de **89** a **93**.

- 89** O sistema de fila sairá da condição de estado de equilíbrio se $N_t > N_{\max}$.
- 90** A probabilidade de que nenhum veículo esteja trafegando no trecho é igual a $\frac{N_{\max} - N_t}{N_{\max}}$.
- 91** Em determinado instante t , o número médio de veículos no sistema de fila será igual a N_t .
- 92** O tempo médio de permanência de um veículo no sistema é igual a $\frac{H}{v_t}$.
- 93** Considerando-se que o processo de chegada seja de Poisson, o intervalo médio de tempo entre chegadas de dois veículos consecutivos é igual a $\frac{H}{N_t \times v_t}$.

RASCUNHO

Quiroga e Bullock (Transportation Research, Part C, 6, p. 101-127, 1998) estudaram a distribuição dos tempos de duração de viagens que partem da origem A para o destino B. A partir de uma amostra aleatória simples de tempos Y_1, \dots, Y_n , o estudo considerou um modelo na forma $Y_i = \mu + A_i$, em que $i = 1, 2, \dots, n$, μ é um parâmetro de posição desconhecido, A_i representa o erro aleatório cuja função de densidade é uma exponencial dupla dada por $f(a_i) = \frac{\exp(-|a_i|/\sigma)}{2\sigma}$, em que $\sigma > 0$ é o parâmetro de escala. Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 94 A média e a variância do erro aleatório A_i são, respectivamente, iguais a zero e a σ^2 .
- 95 A distribuição dos erros aleatórios é simétrica em torno de zero.
- 96 A média amostral $\frac{Y_1 + \dots + Y_n}{n}$ é o estimador de máxima verossimilhança para μ .
- 97 A variância amostral é um estimador tendencioso para σ^2 .
- 98 A distribuição dos tempos Y_i pertence à família exponencial.
- 99 O desvio médio absoluto $\sum_{i=1}^n \frac{|Y_i - \mu|}{n}$ é o estimador de máxima verossimilhança para σ .
- 100 A mediana amostral, embora seja um estimador robusto, é assintoticamente menos eficiente do que a média amostral.

Tabela para os itens de 101 a 111

	idade X (em anos)			total
	$X \leq 20$	$20 < X \leq 40$	$X > 40$	
uso do cinto				
nenhum	50	30	20	100
de dois pontos	30	10	10	50
de três pontos	20	60	20	100
total	100	100	50	250

A tabela de contingência acima foi obtida a partir de uma pesquisa acerca do uso de cintos de segurança por passageiros do banco traseiro em veículos de passeio, em determinada região metropolitana.

Tendo como referência o texto acima e os dados mostrados na tabela, julgue os itens subsequentes.

- 101 Para avaliar se a distribuição do uso do cinto é a mesma para as três faixas etárias, a estatística qui-quadrado do teste de homogeneidade é maior que 30 e menor que 40.
- 102 O coeficiente de contingência é maior que $\sqrt{\frac{2}{3}}$.
- 103 O coeficiente de associação ϕ é uma medida baseada na estatística qui-quadrado de Pearson que assume valores entre 0 e $\sqrt{2}$ para tabelas com dimensão 3×3 .
- 104 O coeficiente de associação λ assimétrico, em que $-1 \leq \lambda \leq 1$, é uma medida baseada na estatística qui-quadrado que permite prever a categoria da variável coluna (C) com base na categoria da variável linha (R), assumindo-se que C é independente de R.
- 105 Em tabelas com dimensão 3×3 , o coeficiente V de Cramer e o coeficiente de Tshuprow são iguais.

Considerando-se que, na tabela anterior, o uso de cinto de segurança seja considerado uma variável ordinal em função do nível de segurança e atribuindo-se escore 0 para nenhum cinto, 1 para cintos de dois pontos e 2 para cintos de três pontos, as seguintes estatísticas foram obtidas:

estatística	valor
γ de Goodman e Kruskal	0,27
D de Somers (coluna linha)	0,18
coeficiente de incerteza simétrico	0,07

Com base nessas informações, julgue os itens subsequentes.

- 106 O valor τ -b de Kendall é maior que 0,15 e menor que 0,20.
- 107 A medida de associação τ -c de Stuart é maior que 0,16 e menor que 0,25.
- 108 Em tabelas com dimensão 3×3 , a estatística γ de Goodman e Kruskal é equivalente à estatística Q de Yule.
- 109 A estatística D de Somers (linha|coluna) é maior que 0,15 e menor que 0,20.
- 110 A medida de concordância κ é menor que 0,05.
- 111 O coeficiente de incerteza assimétrico (coluna|linha) é menor que 0,08.

RASCUNHO

Um estudo foi realizado para avaliar os impactos das condições das auto-estradas brasileiras no consumo de combustível (km/L). Para o estudo foram selecionados, aleatoriamente, 225 veículos do mesmo modelo, marca e ano de fabricação. Cada veículo i percorreu dois trechos distintos — um trecho em boas condições (X) e outro em condições ruins (Y) — registrando-se, respectivamente, os consumos de combustível X_i e Y_i em cada trecho e a diferença do consumo $D_i = X_i - Y_i$. O quadro abaixo mostra os resultados do estudo.

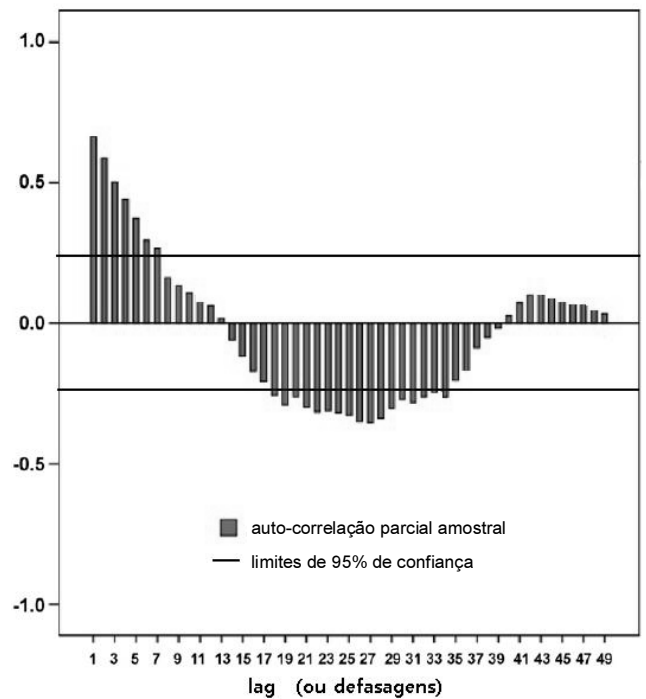
variável	média amostral do consumo (km/L)	desvio padrão amostral do consumo (km/L)
X (consumo no trecho em boas condições)	9	2
Y (consumo no trecho em condições ruins)	8	3
$D = X - Y$	1	3

O interesse do estudo é testar a hipótese nula $H_0 : \mu_D \leq 0$ contra a hipótese alternativa $H_A : \mu_D > 0$, em que μ_D representa a média populacional da diferença $D = X - Y$.

Bartholomeu e Caixeta Filho. *Ecological Economics*, 2008 (com adaptações).

Com base nessas informações, considerando-se que as distribuições de X e Y sejam normais, que $\Phi(2) = 0,9772$ e $\Phi(3,5) = 0,99977$, em que $\Phi(z)$ representa a função de distribuição acumulada da distribuição normal padrão, julgue os itens a seguir.

- 112** A diferença $D = X - Y$ segue uma distribuição normal, e a estimativa de máxima verossimilhança para a diferença média é igual a 1.
- 113** A correlação entre X e Y é menor que 0,6.
- 114** Aplicando-se o teste para populações normais com pareamento, a hipótese nula é rejeitada caso o nível de significância seja fixado em 1% e o nível descritivo do teste seja menor que 0,005.
- 115** Se as distribuições de X e Y não fossem normais, uma alternativa para avaliar $H_0 : \mu_D \leq 0$ contra $H_A : \mu_D > 0$ seria pelo teste dos postos sinalizados de Wilcoxon.
- 116** A razão entre a variância amostral dos consumos no trecho em boas condições (X) e a variância amostral dos consumos no trecho em condições ruins (Y) é uma realização de uma variável aleatória que segue uma distribuição F de Snedecor, com 25 graus de liberdade.
- 117** Pelo teorema limite central, a distribuição amostral da estatística $\frac{\sum_{i=1}^{15} X_i}{15}$ é normal, com média igual a 9 e desvio padrão igual a 2.



A figura acima apresenta a função de auto-correlação parcial amostral de uma sequência de observações Z_1, \dots, Z_n , em que Z_t representa o número de veículos que passam por determinado local da rodovia entre 11 h e 13 h do dia t . Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

- 118** As auto-correlações parciais fora dos limites de confiança de 95% indicam que a série temporal não é estacionária.
- 119** A presença de um padrão ondulatório no gráfico da função de auto-correlação parcial amostral significa que a série temporal é sazonal.
- 120** A auto-correlação amostral entre Z_t e Z_{t-1} é maior que 0,5.

RASCUNHO

PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, que vale **dez** pontos, faça o que se pede, usando o espaço indicado no presente caderno para rascunho. Em seguida, transcreva o texto para a **FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois **não serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos**.
- Respeite o limite máximo de **trinta** linhas. Qualquer fragmento de texto além desse limite será desconsiderado.
- Na **folha de texto definitivo**, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois **não será avaliado** texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.

(é.ti.ca)fil.

sf.

- 1 Parte da filosofia que trata das questões e dos preceitos que se relacionam aos valores morais e à conduta humana.
- 2 Conjunto de princípios, normas e regras que devem ser seguidos para que se estabeleça um comportamento moral exemplar.
[F.: Do lat. ethica.]

Aulete Digital.

Ética no trânsito

Passados os festejos do carnaval, muita brincadeira, folia, muitas bebidas, muitos desrespeitos à norma no trânsito e, como consequência, acidentes com muitas mortes e feridos. Mas, no próximo ano, haverá mais carnaval, mais festas e mais acidentes com mortes e feridos e, no outro ano, haverá carnaval, mais festas, mais...

Até quando vamos presenciar condutas irracionais? Sabe-se que não se deve misturar álcool e direção de veículos, mas muitos misturam. Sabe-se que não é recomendável exceder a velocidade, mas muitos excedem. Sabe-se que não é correto transportar pessoas na parte de carga do veículo, mas muitos transportam.

Por qual razão se desrespeitam tanto as normas de trânsito? Então, chega-se a uma resposta óbvia: falta de ética. Falta de ética? Sim, exatamente a ética, no nosso cotidiano, no nosso dia-a-dia. Quando falamos em ética, temos uma noção do que se trata, mas, efetivamente, temos algumas dificuldades de explicar, pois ela pode ser tão ampla quanto os desejos e anseios do ser humano. Ser ampla no sentido da liberdade do que pensamos e do que fazemos no nosso cotidiano. Muitas vezes, dizemos que fulano ou beltrano não tem ética, que é falta de ética determinada ação de um colega de trabalho, de um político, e assim por diante. Criticamos duramente condutas que reputamos incorretas ou inadequadas em determinadas situações concretas.

E as nossas condutas no trânsito? E por qual razão apontamos as falhas dos outros e esquecemos as nossas? Talvez por ser mais fácil apontar as falhas dos outros do que as nossas. Ética é questão de atitude, é questão do nosso cotidiano, como explica o filósofo australiano Peter Singer: "A ética é um exercício diário, precisa ser praticada no cotidiano. Só assim ela pode afirmar-se em sua plenitude na sociedade. Se uma pessoa não respeita o próximo, não cumpre as regras de convivência, não paga seus impostos ou não obedece às leis de trânsito, ela não é ética. Em um primeiro momento, pequenas infrações isoladas parecem não ter importância. Mas, ao longo do tempo, a moral da comunidade é afetada em todas as suas esferas. Chamo a isso círculo ético. Uma ação interfere na outra, e os valores morais perdem força, vão-se diluindo. Para uma sociedade justa, o círculo ético é essencial" (Revista **Veja**, 21/2/2007).

Devemos pensar e refletir sobre o que queremos para a nossa sociedade. Agir com ética é fundamental, sempre respeitando o nosso semelhante e as normas a todos impostas, incluindo as do trânsito.

Internet: <www.transitobrasil.com.br> (com adaptações).

Considerando que o texto acima tenha caráter unicamente motivador, redija um texto dissertativo acerca do seguinte tema.

A obediência às leis de trânsito como um procedimento ético

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	