

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

cargo	candidatos	candidatos aptos	eleitos
presidente da República	9	9	1
governador de estado	170	156	27
senador	272	234	54
deputado federal	6.021	5.058	513
deputado estadual/distrital	15.268	13.076	1.059
total	21.640	18.533	1.658

Internet: <www.tse.gov> (com adaptações).

Com base na tabela acima, referente às eleições de 2010, que apresenta a quantidade de candidatos para os cargos de presidente da República, governador de estado, senador, deputado federal e deputado estadual/distrital, bem como a quantidade de candidatos considerados aptos pela justiça eleitoral e o total de eleitos para cada cargo pretendido, julgue os itens a seguir.

- 51 O histograma é a representação gráfica ideal para a distribuição de frequências do número de candidatos aptos segundo o cargo pretendido.
- 52 Considerando-se a representação das quantidades de eleitos para cada cargo em um gráfico de pizza, a fatia desse gráfico correspondente ao cargo de deputado federal terá ângulo superior a 120°.
- 53 Considerando-se o total de candidatos, é correto afirmar que o percentual de candidatos que não foram considerados aptos pela justiça eleitoral é superior a 12% e inferior a 15%.
- 54 Sabe-se que o Senado Federal é composto de 81 senadores. Então é correto concluir que  $\frac{2}{3}$  dos membros dessa Casa foram eleitos em 2010.
- 55 A quantidade de candidatos a deputado federal, estadual ou distrital é superior a 100 vezes a quantidade de candidatos ao Senado.
- 56 A variável “cargo” classifica-se como uma variável qualitativa ordinal.

quantidade de eleitores	quantidade de municípios
0 + 2.000	364
2.000 + 4.000	1.000
4.000 + 6.000	3.000
6.000 + 8.000	1.000
8.000 + 10.000	200
total	5.564

A tabela acima apresenta uma distribuição hipotética das quantidades de eleitores que não votaram no segundo turno da eleição para presidente da República bem como os números de municípios em que essas quantidades ocorreram. Com base nessa tabela, julgue os itens seguintes, relativos à análise exploratória de dados.

- 57 Quartis, mínimo e máximo são estatísticas de ordem que podem ser representadas em um diagrama conhecido como esquema dos cinco números.
- 58 Considerando-se os três intervalos de classe centrais, é correto afirmar que a distribuição dos dados da tabela acima é aproximadamente simétrica em torno da média.
- 59 A curtose da distribuição em questão pode ser avaliada com base na estimativa do quarto momento central, a qual deve ser comparada com o valor de referência 3, visto que todas as distribuições simétricas possuem quarto momento central igual a 3.
- 60 A moda da distribuição se encontra no mesmo intervalo de classe que contempla a mediana e a média.
- 61 A média e a mediana do número de eleitores que não votaram estão entre 4.000 e 6.000.
- 62 Na tabela de frequências, o uso de intervalos de classe permite concluir que a variável em questão é contínua.

**RASCUNHO**

Julgue os itens que se seguem, referentes às técnicas de amostragem e de inferência estatística.

RASCUNHO

63 Considere um estudo de eventos raros, em que a proporção populacional a ser estimada seja inferior a 5%. Nessa situação, deve-se usar a distribuição geométrica em vez da distribuição binomial.

64 No plano de amostragem por cotas, uma técnica probabilística, divide-se a população em classes de interesse e se seleciona uma quantidade de indivíduos de cada classe (quotas) para compor a amostra.

65 A estimativa amostral  $s^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$  é não viciada tanto

para a estimação de  $\sigma^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(X_i - \mu)^2}{N}$  como para a

estimação de  $S^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(X_i - \mu)^2}{N-1}$ , em que  $\bar{x}$  e  $\mu$

representam, respectivamente, a média amostral e a média populacional;  $n$  e  $N$  representam, respectivamente, o tamanho da amostra e da população; e  $x_i$  e  $X_i$  representam, respectivamente, um elemento da amostra e um elemento da população.

66 Considere que se deseja determinar o tamanho da amostra  $n$ , de forma que  $P(|\bar{x} - \mu| > r\bar{x}) = \alpha$ , em que  $0 < \alpha < 1$ ,  $r > 0$ , e  $\bar{x}$  representa a média amostral. Nesse caso, é correto afirmar

que  $n = \left( \frac{z_{\alpha/2} \times CV}{r} \right)^2$ , em que  $z_{\alpha/2}$  é o quantil da

distribuição normal padrão e  $CV$  é o coeficiente de variação.

67 Uma pesquisa de âmbito nacional para obter a intenção dos brasileiros na eleição para presidente da República pode ser feita com base em uma amostragem que considera pelo menos três estágios: por região, por estado e por município.

68 Para o total populacional  $T$  obtido com base em uma teoria não

assintótica,  $\hat{T} \pm z_{(1-\gamma)/2} N \sqrt{\frac{(1-n/N)s^2}{n}}$  é um intervalo de

confiança simétrico, em que  $\gamma$   $z_{(1-\gamma)/2}$  é o quantil da distribuição normal padrão, e  $n$  e  $N$  representam, respectivamente, o tamanho da amostra e o tamanho da população.

69 Considerando-se que, em uma amostragem estratificada para proporções, todos os estratos apresentem a variância populacional igual a 0,25, é correto afirmar que a fórmula para o cálculo do tamanho da amostra se reduz ao caso de amostra aleatória simples.

RASCUNHO

Um analista estudou a relação entre o montante de  $X$  mil reais disponíveis para investimentos nas localidades e a respectiva quantia de  $Y$  mil reais indevidamente utilizados pelos gestores públicos responsáveis. Foram consideradas as seguintes estatísticas descritivas acerca dessas variáveis.

variável	média amostral	variância amostral
$X$	415.583,33	360.596,84
$Y$	41.590,33	2.601,56

O modelo considerado tem a forma  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$  e foi ajustado pelo método de mínimos quadrados ordinários. Aqui,  $\beta_0$  e  $\beta_1$  são os coeficientes do modelo e  $\varepsilon$  representa o erro aleatório. A correlação de Pearson entre  $X$  e  $Y$  foi igual a 0,6936 e a estatística do teste F referente ao modelo em questão foi igual a 9,27.

Com base nessas informações, julgue os próximos itens, relativos a correlação, regressão e distribuições conjuntas.

- 70 Para os coeficientes  $\beta_0$  e  $\beta_1$ , o cálculo das estimativas de mínimos quadrados depende da hipótese de normalidade dos erros aleatórios  $\varepsilon$ .
- 71 Os estimadores dos parâmetros  $\beta_0$  e  $\beta_1$  produzidos pelo método de mínimos quadrados ordinários são BLUE (*best linear unbiased estimators*).
- 72 Estimadores mais eficientes da média populacional podem ser obtidos a partir de estimadores do tipo regressão, que são um caso particular dos estimadores do tipo razão.
- 73 Caso o analista deseje aumentar o tamanho da amostra, mas alguns valores dos recursos desviados estejam censurados, então, o modelo a ser utilizado é o modelo PROBIT.
- 74 Considere que os dados estejam espacialmente correlacionados e que o modelo de regressão linear na forma matricial seja dado por  $Y = \lambda WY + \beta X + \varepsilon$ , em que  $\lambda$  é um coeficiente autoregressivo e  $W$  é uma matriz de proximidades espacial. Nessa situação, o estimador dos parâmetros na forma matricial é  $\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y - \lambda (X'X)^{-1}X'WY$ .
- 75 O termo regressão linear diz respeito à linearidade das variáveis e dos parâmetros.
- 76 Se o intercepto do modelo for considerado não significativo a determinado nível de significância e, por isso, seja retirado do modelo, então o coeficiente de determinação do novo modelo possuirá as mesmas propriedades do coeficiente de determinação do modelo originalmente proposto.
- 77 O modelo em questão apresentou um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) inferior a 0,5.
- 78 Em face dessas informações, é correto afirmar que o teste  $t$  para o parâmetro  $\beta_1$  foi superior a 3.
- 79 Ao se efetuar a operação  $Z = 1.000 (X - Y)$ , a estimativa da média de  $Z$  será superior a R\$ 360 milhões e inferior a R\$ 380 milhões.
- 80 Considere que as variáveis  $X$  e  $Y$  foram categorizadas em intervalos de classes. Nessa situação, não é possível usar o coeficiente de correlação de Pearson para estimar a correlação linear entre  $X$  e  $Y$ .

Julgue os itens a seguir, relativos ao cálculo de probabilidades.

RASCUNHO

- 81 Se  $X$  for uma variável aleatória tal que  $P(X \geq k) > P(X > k)$ , em que  $k$  seja um valor real, então  $X$  será variável aleatória discreta ou mista com parte discreta em  $k$ .
- 82 Considere que um jogador pague R\$ 1,00 para retirar aleatoriamente duas bolas de uma urna que contém dez bolas numeradas de 1 a 10 e, que, se ele retirar as duas bolas numeradas com 1, 2 ou 3, ele ganhe R\$ 10,00. Nesse caso, a expectativa de ganho desse jogador será positiva somente se as bolas forem retiradas com reposição.
- 83 Suponha que se de uma urna contendo 15 bolas — 6 brancas e 9 pretas —, 4 bolas forem retiradas aleatoriamente, então  $r$  é a probabilidade de se retirar 2 bolas brancas e 2 bolas pretas, sem reposição. Nesse caso, a probabilidade de serem retiradas de 2 bolas brancas e 2 pretas com reposição será igual a  $\frac{r}{4!}$ .
- 84 Se, em uma seção eleitoral, houver 10 urnas eletrônicas, das quais 6 sejam do tipo A e 4 do tipo B, e se 5 dessas urnas forem selecionadas aleatoriamente, então a probabilidade de serem selecionadas exatamente 4 urnas do tipo A será igual a  $\frac{5}{24}$ .
- 85 Considerando que a variável aleatória  $X$  possua função de distribuição acumulada  $F(x)$ , e que  $Y$  seja uma variável aleatória tal que a sua função de distribuição acumulada seja igual a  $[F(x)]^n$ , em que  $n$  é um número inteiro positivo, então é correto afirmar que a distribuição de  $Y$  é igual à distribuição de  $X^n$ .
- 86 A relação  $P(A \cap B) = P(A|B) \times P(B)$  é válida somente se A e B forem eventos independentes.

Acerca da função  $f(x) = \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right)$  em que  $x$  é um número real,

julgue os itens seguintes.

- 87 A integral imprópria  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$  é divergente.

- 88 O máximo de  $f(x)$  ocorre em  $x = 0$ .

Considerando a função  $f(x, y) = \ln(x^2 - y^2 + k)$ , em que  $k$  é uma constante real, julgue os próximos itens.

- 89 Considere  $f(x, y) = \ln(x^2 - y^2 + 4)$  definida no quadrado  $[0;1] \times [0;1]$ . Então

$$\int_0^1 \int_0^x f(x, y) dy dx = \int_0^1 \int_y^1 f(x, y) dx dy.$$

- 90 Se  $k > 1$  e se  $|x| > |y|$ , então o valor  $f(x, y)$  é não negativo.
- 91 Se  $k < 0$ , o domínio dessa função no plano cartesiano  $xOy$  é delimitado por uma hipérbole.

Com relação ao algoritmo EM (*expectation-maximization*), julgue os itens que se seguem.

RASCUNHO

- 92 Se o logaritmo da função de verossimilhança do par de variáveis aleatórias  $(Z, W)$  for proporcional ao logaritmo da função de verossimilhança de outro par de variáveis aleatórias  $(X, Y)$ , ou seja,  $l(\theta; Z, W) = h(\theta) l(\theta; X, Y)$ , em que,  $h(\theta) < 0$ , então a estimativa de máxima verossimilhança para o parâmetro  $\theta$  obtida com o algoritmo EM será idêntica para quaisquer desses pares de variáveis aleatórias.
- 93 Se  $X$  e  $Y$  forem variáveis aleatórias independentes e se  $\theta$  for um parâmetro da distribuição de  $X$ , em que  $X$  é uma variável não observada, então o algoritmo EM será um método adequado para se obter estimativas de máxima verossimilhança para  $\theta$ .

Com respeito ao método de Newton-Raphson para a obtenção de estimativas de máxima verossimilhança para determinado parâmetro  $\theta$ , julgue os itens subsecutivos.

- 94 Se o algoritmo de Newton-Raphson for iniciado em um ponto  $P_0$  de máximo local da função logaritmo da função de verossimilhança, e se houver um ponto distinto,  $P_g$ , de máximo global, então o algoritmo não convergirá para  $P_g$ .
- 95 Se  $x_1, x_2, \dots, x_n$  for uma amostra aleatória simples de uma distribuição normal com média desconhecida  $\mu$  e desvio padrão conhecido  $\sigma$ , o incremento a cada passo do algoritmo na estimativa de máxima verossimilhança para  $\mu$  será dado por  $\bar{x} - \mu$ , em que  $\bar{x}$  é a média amostral.

Acerca da função  $f(x) = \exp(-x)$ , julgue o item abaixo.

- 96 A integral imprópria  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$  é convergente.

ano	urbana (%)	rural (%)	êxodo rural (%)
1940	31,23	68,77	-
1950	36,16	63,84	7,72
1960	44,67	55,33	15,38
1970	55,92	44,08	25,52
1980	67,60	32,40	36,05
1990	75,47	24,53	32,08
2000	83,35	16,65	47,33

IBGE – Censo Demográfico.

A tabela acima apresenta a distribuição percentual da população brasileira em área rural e urbana, nos períodos de 1940 a 2000. A coluna “êxodo rural” mostra o percentual das pessoas que migraram do campo para a área urbana. Com base nessas informações, julgue os itens subsequentes.

- 97 Supondo que, em cada década, a taxa de êxodo rural seja linear, é correto estimar que em 1966 a população urbana no Brasil tinha o mesmo tamanho da população rural.
- 98 Se o êxodo rural na década 2000-2010 permaneceu igual ao da década anterior, então o percentual da população brasileira residente em área rural em 2010 foi igual 8,77%.

Com relação a integração numérica, julgue os itens a seguir.

RASCUNHO

99 Considere que para integrar uma função  $f(x)$  sobre o intervalo  $a < x < b$ , um estudante adotou o seguinte procedimento: dividiu o intervalo  $a < x < b$  em subintervalos  $x_{h-1} < x < x_h$ , em que  $h = 1, \dots, k$ , de forma que  $a = x_1 < x_2 < \dots < x_k = b$  e  $x_h - x_{h-1} = \delta < 1$ ; calculou a integral numericamente, efetuando

a aproximação,  $\int_a^b f(x) dx \approx \sum_{h=2}^k \frac{f(x_h) - f(x_{h-1})}{2}$ . Nessa situação, é

correto afirmar que o resultado obtido apresentou uma aproximação ruim para a integral desejada.

100 A integral imprópria de uma função  $f(x)$ , de  $-\infty$  a  $+\infty$ , pode ser calculada como uma soma finita de segmentos, tomando

$$x = \frac{t}{1-t^2}, \text{ em que } |t| < 1.$$

Considerando o problema de maximização da função  $f(x_1, x_2) = x_1 + 2x_2$ , sujeita às restrições:  $x_2 - x_1 \leq 2$ ;  $x_1 + x_2 \geq 3$ ;  $x_1 + x_2 \leq 7$ ;  $x_1 \geq 0$  e  $x_2 \geq 0$ , julgue os itens seguintes.

101 A inversão da desigualdade na restrição  $x_1 + x_2 \leq 7$  não altera o ponto ótimo do sistema.

102 O vértice ótimo é o ponto  $(7, 0)$ .

Considere que os valores abaixo representem as massas (em kg) de 10 unidades de determinado produto selecionadas aleatoriamente em uma linha de produção, em determinado momento: 7,56; 7,64; 5,81; 10,80; 10,07; 7,85; 9,29; 10,34; 10,16; 10,95. Considere também que os valores aproximados da média amostral e do desvio padrão desses valores sejam, respectivamente, 9,05 kg e 1,64 kg. Em face dessas informações, julgue os próximos itens, acerca de controle estatístico de qualidade.

103 Se a especificação do produto for  $10 \text{ kg} \pm 3 \text{ kg}$ , então, embora o processo esteja sob controle, algumas unidades fora da especificação serão produzidas.

104 Se a especificação do produto for  $10 \text{ kg} \pm 1,5 \text{ kg}$ , então  $C_{pk} > C_p$ .

Uma empresa iniciou suas atividades com R\$ 30 mil de capital. O custo fixo mensal da empresa é de R\$ 5 mil. As vendas de seus produtos ocorrem segundo um processo de Poisson, com taxa igual a R\$ 1 mil por mês. A empresa fechará no momento que o seu capital for igual ou inferior a zero. Com base nessa situação, e considerando  $\exp(-6) = 0,0025$ , julgue o item seguinte.

105 A probabilidade de a empresa sobreviver além do sexto mês de funcionamento é inferior a 0,95.

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ \frac{1}{3} & 0 & \frac{2}{3} \\ 0 & \frac{2}{3} & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$$

A matriz  $M$  mostrada acima representa a matriz de transição de um processo de Markov, cujos estados  $-1$ ,  $0$  e  $+1$ , representam a situação de um apostador por jogada. Para jogar, o apostador deve pagar R\$ 1,00. Ao final de cada jogada, ele pode perder o valor apostado ( $-1$ ), ou ele pode recuperar o valor apostado ( $0$ ), ou ele pode obter lucro ( $+1$ ). Com base nessas informações, julgue o item abaixo.

**106** Ao final da segunda jogada, o lucro esperado desse apostador será negativo.

Julgue os itens subsecutivos, acerca de análise multivariada e distribuições conjuntas.

**107** Considerando uma matriz  $P$  tal que  $P' = P^{-1}$  e  $Y = P'X$ , é correto afirmar que o vetor das componentes principais relativo a um vetor de dados  $X$  será idêntico ao vetor dos desvios padrão caso os dados forem não correlacionados.

**108** Se o vetor  $(X, Y)$  seguir uma distribuição normal bivariada, e se as distribuições marginais  $X$  e  $Y$  não forem correlacionadas, então a densidade conjunta de  $(X, Y)$  será igual ao produto das funções de densidade de  $X$  e de  $Y$ .

**109** Para dados não correlacionados, a distância de Mahalanobis é proporcional à distância euclidiana.

Julgue o item subsequente, a respeito do modelo ARIMA.

**110** Se a série temporal  $\{Y_t\}$  segue um processo ARIMA( $p, q$ ) e  $Y_t = \nabla_d X_t$ , em que  $\nabla$  representa o operador de diferenciação, então o processo  $\{Y_t\}$  será descrito pelo modelo ARIMA( $p, d, q$ ).

Em 2000, João ingressou no serviço público federal como médico concursado de um hospital público. Desde 2008, João é o diretor desse hospital e, em 2010, ele foi aprovado em concurso e nomeado para o cargo de professor em uma universidade federal. Em virtude do grande volume de trabalho nos dois cargos, João sai, habitualmente, da universidade, durante as aulas, para atender chamados urgentes do hospital. Nos momentos em que se ausenta da universidade, João comunica a ausência a um colega professor, que, então, o substitui. A filha de João ocupa cargo de confiança, como sua assessora, na direção do hospital, o que o deixa à vontade para se ausentar do hospital com frequência, pois sabe que o deixa em boas mãos.

Com referência à situação hipotética acima, e considerando as normas aplicáveis aos servidores públicos federais, julgue os seguintes itens.

**111** João poderá sofrer sanção administrativa, nos âmbitos civil e penal, por manter sua filha sob sua chefia imediata.

**112** João somente poderá perder o cargo público de médico em razão de sentença judicial transitada em julgado.

**113** Eventual procedimento administrativo disciplinar para apurar as faltas de João ao hospital deve se dar por procedimento sumário.

**114** No concurso para professor, houve provimento originário.

**115** João pode acumular os dois cargos públicos em questão.

Julgue os próximos itens com base no disposto no Regimento Interno do TRE/ES.

**116** A distribuição de processos e petições deve-se dar mediante competência temática entre os membros efetivos, que, após examinar tais processos e petições, devem submetê-los à apreciação do presidente do tribunal.

**117** Em qualquer momento do processo, é viável a alegação de impedimento ou suspeição.

**118** Jurista que exerça, há mais de quatro anos, cargo de confiança de assessor jurídico de órgão da administração direta poderá ser nomeado membro efetivo do tribunal.

**119** A indicação e a eleição do presidente do TRE/ES são de competência do TSE, com a participação dos membros efetivos do tribunal eleitoral na votação.

**120** Servidor efetivo do tribunal cujo irmão seja juiz eleitoral poderá ser nomeado para cargo em comissão.

RASCUNHO

## PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, faça o que se pede, usando o espaço para rascunho indicado no presente caderno. 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**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado.
- Na **folha de texto definitivo**, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois não será avaliado texto que tenha assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.

---

Com respeito a uma pesquisa de intenção de votos, um estatístico elaborou um plano amostral probabilístico, com base na técnica de amostragem aleatória estratificada (AAE), com estratos de 4 níveis de renda. Essa pesquisa será aplicada em determinado município com 2.000 eleitores, havendo dois candidatos a prefeito. Apenas os votos válidos serão considerados nessa pesquisa, isto é, não serão contabilizados os indecisos e os votos brancos e nulos.

---

Com base na situação hipotética apresentada acima, discorra sobre a validade e consequência da utilização da AAE no cálculo do erro amostral máximo e no tamanho da amostra. No desenvolvimento de seu texto, apresente o cálculo do tamanho da amostra, considerando o fato de não ser conhecida a proporção de aceitação de nenhum dos candidatos, o erro amostral de 3% e nível de confiança de 95%.

---



**RASCUNHO**

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	