CONCURSO PÚBLICO

NÍVEL SUPERIOR

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

CADERNO DE PROVAS
PARTE II

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

CARGO

19: ESTATÍSTICO

MANHÃ

ATENÇÃO!

Leia atentamente as instruções constantes na capa da Parte I do seu caderno de provas.

1 Nesta parte II do seu caderno de provas, confira atentamente os seus dados pessoais e os dados identificadores de seu cargo transcritos acima com o que está registrado em sua **folha de respostas**. Confira também o seu nome e o nome do seu cargo no rodapé de cada página numerada desta parte II de seu caderno de provas. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito, ou apresente divergência quanto aos seus dados pessoais ou aos dados identificadores de seu cargo, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.

2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas,** com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

Um cidadão humano é o consolo de seu país.

cespeUnB
Centro de Seleção e de Promoção de Eventos

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o estabelecido em edital.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet — www.cespe.unb.br.
-

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

A distribuição dos tempos de permanência dos estudantes nos cursos de graduação de certa universidade é uma distribuição normal com média igual a 6 anos e desvio padrão igual a 3 anos. Com o intuito de reduzir esse tempo de permanência, essa universidade introduziu, em caráter experimental, uma modificação no seu projeto pedagógico. Essa experiência envolveu uma amostra aleatória de 400 estudantes. A média dos tempos de permanência observados na amostra foi igual a 5 anos, e o desvio padrão amostral dessa distribuição de tempos foi igual a 4 anos.

Com base nessas informações, julgue os itens a seguir, considerando que $\Phi(1,96) = 0,975$ e $\Phi(1,64) = 0,950$, em que $\Phi(z)$ representa a função de distribuição acumulada da distribuição normal padrão.

51 Na experiência feita por essa universidade, a redução no tempo médio de permanência por estudante foi de 20%.

52 O erro padrão da média amostral foi inferior a 0,3.

53 Com 95% de confiança, a estimativa intervalar para o novo tempo médio populacional resultante da modificação do projeto pedagógico é $5 \pm 0,84$ anos.

54 Se um estudante de graduação ingressar na referida universidade, então a estimativa de máxima verossimilhança para a probabilidade de ele permanecer no curso por exatamente 5 anos é superior a 0,3.

55 Considerando o teste cujas hipóteses nula e alternativa sejam, respectivamente, $H_0 : \mu_D \geq 6$ anos e $H_A : \mu_D < 6$ anos, em que μ_D representa a nova média populacional dos tempos de permanência após a introdução da modificação do projeto pedagógico, a hipótese nula será rejeitada se o nível de significância for fixado em 2,5%.

56 Com base nos resultados produzidos pela amostra, o coeficiente de variação dos tempos de permanência foi inferior a 1.

57 O valor observado para a estatística do teste qui-quadrado, cujas hipóteses nula e alternativa são, respectivamente, $H_0 : \sigma_D^2 = 9$ e $H_A : \sigma_D^2 \neq 9$, em que σ_D^2 representa a variância populacional dos tempos de permanência após a introdução da modificação do projeto pedagógico, foi superior a 500.

58 A quantidade denominada poder do teste, ou potência do teste, é a probabilidade de se cometer um erro do tipo I em um teste de hipóteses.

59 As estimativas de máxima verossimilhança para a mediana e a moda da distribuição dos tempos de permanência após a introdução da modificação do projeto pedagógico foram inferiores a 5,5 anos e superiores a 4,5 anos.

60 Como o levantamento considerou um tamanho amostral igual a 400, a margem de erro do experimento para a estimação do tempo médio foi de 5%, com 95% de confiança.

RASCUNHO

Uma população de estudantes universitários foi dividida em dois grandes grupos: os estudantes do turno diurno e os do turno noturno. Para uma pesquisa de opinião acerca da circulação de veículos automotores no *campus*, foram escolhidos aleatoriamente 40 estudantes do turno diurno e 60 estudantes do turno noturno. De modo geral, observou-se que metade dos estudantes entrevistados é favorável a uma proposta que proíbe a circulação de veículos automotores dentro do *campus*. A tabela abaixo apresenta os resultados obtidos.

opinião	**turno**		**total**
	diurno	**noturno**	
favorável	30	20	50
contrário	10	40	50
total	40	60	100

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

61 A pesquisa de opinião considerou uma amostragem aleatória por conglomerados, em que um dos conglomerados é formado por estudantes do turno diurno e o outro, por estudantes do noturno.

62 Com respeito à opinião, a variabilidade dentro de cada grupo é inferior à variabilidade total.

63 A estatística do teste qui-quadrado para a avaliação da independência entre as variáveis da tabela de contingência apresentada é inferior a 20.

64 O valor do coeficiente V de Cramer é superior a 0,3.

O número de tentativas por aluno para aprovação em certa disciplina pode ser representada por uma variável aleatória X, que segue uma distribuição geométrica na forma $P(X = k) = p(1-p)^{k-1}$, em que $k = 1, 2, 3, ...$ representa o número de tentativas e $p > 0$ é a probabilidade de sucesso. A tabela abaixo apresenta 100 realizações independentes de X. De acordo com essa tabela, de uma amostra aleatória simples de 100 estudantes, 90 foram aprovados na primeira tentativa, enquanto um estudante obteve êxito na quarta vez que cursou a disciplina.

número de tentativas para aprovação na disciplina	**1**	**2**	**3**	**4**	**total**
total de alunos	90	7	2	1	100

A partir dessas informações, julgue os itens a seguir.

65 A estimativa de máxima verossimilhança para a probabilidade p é igual a 0,9.

66 A média amostral do número de tentativas é superior a 1,0 e inferior a 1,5.

67 A probabilidade de um estudante obter aprovação na disciplina na quinta tentativa, segundo a distribuição geométrica, é igual a zero.

68 A estimativa de máxima verossimilhança para a variância de X é igual à variância amostral.

69 O desvio padrão amostral é um estimador não tendencioso (ou não viciado) para o desvio padrão de X.

RASCUNHO

Um estudo acerca de evasão escolar considerou um modelo na forma $Y = a + bX + \varepsilon$, em que Y é uma taxa de evasão escolar em cursos de graduação, X é uma variável explicativa, a e b são os coeficientes do modelo e ε representa um ruído branco com média zero e desvio padrão σ. A partir de uma amostra de 100 cursos de graduação, observou-se que o desvio padrão amostral de Y foi igual a 5, o desvio padrão amostral de X foi igual a 1 e que a correlação linear entre Y e X foi igual a 0,5.

Considerando essas informações, julgue os itens seguintes.

70 A estimativa da variância do ruído branco σ^2 foi superior a 10.

71 A estimativa de mínimos quadrados ordinários do coeficiente b foi inferior a 3.

72 O coeficiente de determinação — R^2 — do modelo considerado foi inferior a 30%.

73 Se os erros aleatórios forem normais, então a estimativa de máxima verossimilhança para o intercepto a será igual à média amostral de Y.

74 O erro padrão para a estimativa do coeficiente b foi inferior a 1.

75 Se o ruído ε segue uma distribuição normal, então o estimador de mínimos quadrados ordinários para o coeficiente b também segue uma distribuição normal.

76 Fixando-se um valor x para a variável aleatória X, se o ruído ε segue uma distribuição normal, então $\dfrac{Y - a - bx}{\sigma}$ segue uma distribuição normal padrão.

O volume médio diário de atendimento em uma biblioteca segue um processo na forma $Z_t = 0{,}6\, Z_{t-1} + \upsilon_t$, em que Z_t representa o volume de atendimento registrado no dia t e υ_t é um ruído branco com média zero e variância V. Com base nessas informações, julgue os itens subsequentes.

77 O processo estocástico $\{Z_t\}$ é fracamente estacionário.

78 A média da série temporal $\{Z_t\}$ é igual a zero.

79 A autocorrelação entre Z_t e Z_{t-2} é igual a zero.

80 A autocorrelação parcial entre Z_t e Z_{t-1} é igual a 0,6.

81 A função de densidade espectral do processo estocástico $\{Z_t\}$ é $f(w) = \dfrac{0{,}6^w \sigma^2}{\sqrt{\pi}}$, em que $|w| < \pi$.

82 A série das observações acumuladas (CUSUM) $C_n = \sum_{t=1}^{n} Z_t$, em que n = 1, 2, 3, ..., é um passeio aleatório com média zero.

Considerando que um vetor aleatório $\mathbf{x}$ de dimensão $p \times 1$ segue uma distribuição normal multivariada com vetor de médias $\boldsymbol{\mu}$ e matriz de covariância Σ, julgue os próximos itens.

83 Se $\mathbf{A}$ for uma matriz $q \times p$, então a variável transformada $\mathbf{Ax}$ segue uma distribuição normal multivariada de dimensão q, com vetor de médias $\mathbf{A}\boldsymbol{\mu}$ e matriz de covariância $\mathbf{A}\Sigma\mathbf{A}^{-1}$.

84 A forma $(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})^T\Sigma^{-1}(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})$, em que $(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})^T$ é o vetor transposto de $(\mathbf{x} - \boldsymbol{\mu})$, segue uma distribuição qui-quadrado com p graus de liberdade.

85 Se os elementos do vetor aleatório $\mathbf{x}$ não forem correlacionados, então a matriz de covariância será igual à matriz identidade.

RASCUNHO

RASCUNHO

A probabilidade de um edifício desmoronar é de 0,5 nos primeiros três anos após a sua construção, caso o planejamento do arquiteto tenha sido incorreto. No caso de planejamento correto, a probabilidade é de 0,1. Considerando que, na construção de um edifício, a probabilidade de o arquiteto errar seja igual a 0,1, julgue os itens a seguir.

86 A probabilidade do edifício em questão desmonorar nos primeiros três anos após a sua construção é de 0,05.

87 Se o edifício não desmoronar no período de três anos após a sua construção, então a probabilidade de o planejamento do arquiteto ter sido correto é de 0,7.

Considerando que A, B, C e D sejam quatro pontos distintos em um espaço tridimensional, que G seja a reta que passa pelos pontos A e B, e que H seja a reta que passa pelos pontos C e D, julgue os itens subsequentes.

88 Se os pontos A, B, C e D pertencem a um mesmo plano, então as retas G e H, necessariamente, se interceptam.

89 Se a intersecção das retas G e H não é vazia, então os pontos A, B, C e D pertencem a um mesmo plano.

90 Se A = (1,0,0), B = (0, 1, 0), C = (0, 0, 1) e D = (0, 0, −1), então o ponto de intersecção das retas G e H é (0, 0, 0).

Seja X uma variável aleatória discreta com valores possíveis x_1, x_2, ..., em que $x_1 < x_2 <$ ...., cujas observações podem ser simuladas fazendo X = x_j se $F(x_{j-1}) \leq U < F(x_j)$, em que U é uniformemente distribuído no intervalo [0, 1] e F denota a função de distribuição (acumulada) de X. Em particular, a função de distribuição de uma variável geométrica é $F(i) = p + pq^{+} ... + pq^{i-1} = 1 - q^i$, para $i = 1, 2, ...$ $(0 < p < 1, q := 1 - p)$. Considerando $u_1, u_2, ...$ números aleatórios (realizações de U) e $[x]$ o maior inteiro que é menor ou igual a x, julgue os itens seguintes.

91 Os valores $x_i = [n \times u_i]$ representam realizações de uma variável aleatória com valores 1, 2, ..., n.

92 Os valores $x_i = \left[\dfrac{\ln(1-u_i)}{\ln q}\right] + 1$ representam realizações de uma variável aleatória geométrica.

Considere o problema de programação linear a seguir.

maximizar $z = 2x_1 + x_2 - x_3$

sujeito a:

$$x_1 + 0{,}5\,x_2 + x_3 \leq 1$$
$$x_1 + 3\,x_2 + x_3 \leq 3$$
$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

A respeito desse problema, julgue os itens a seguir.

93 O ponto (1, 0, 0) é uma solução básica ótima.

94 O valor ótimo é $z = 4$.

classes em kg	frequência absoluta
$50 \mapsto 60$	10
$60 \mapsto 70$	40
$70 \mapsto 80$	20
$80 \mapsto 90$	10

A tabela acima apresenta a distribuição dos pesos dos 80 alunos de uma turma. Considerando as medidas $A_2 = \dfrac{Q_1 + Q_3 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1}$ para assimetria e $K = \dfrac{Q_3 - Q_1}{2(D_9 - D_1)}$ para curtose, em que Q_i e D_i representam quartis e decis, respectivamente, julgue os itens seguintes.

95 O peso médio dos alunos da turma é superior a 60 kg.

96 A distribuição é assimétrica positiva.

97 O coeficiente K de curtose é inferior a 0,25.

Uma variável aleatória bidimensional contínua (X, Y) tem a função densidade de probabilidade conjunta a seguir.

$$f(x,y) = \begin{cases} c(x^2 + 2y) & \text{para } 0 \leq x \leq 1,\ 0 \leq y \leq 2 \\ 0, & \text{para outros valores de } x \text{ e de } y \end{cases}$$

Considerando essas informações, julgue os itens subsequentes.

98 A constante de normalização c é igual a $\dfrac{3}{14}$.

99 A densidade marginal de Y é igual a $c\,(1 + 2y)$.

100 A probabilidade $P(Y \geq 1)$ é maior que $P(Y \leq 1)$.

RASCUNHO