

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

RASCUNHO

Estão em uma sala quatro pessoas que foram convocadas por um juiz: duas delas efetivamente testemunharão; as outras se recusarão a testemunhar acerca de determinado fato. O juiz chamará essas pessoas, uma a uma, para outra sala, mediante sorteio aleatório. Considere que  $X$  seja a variável aleatória que indica o número de pessoas chamadas até se encontrar a primeira pessoa disposta a testemunhar.

Com base nessa situação hipotética, julgue os itens que se seguem.

- 51 A probabilidade de  $X$  ser igual a 1 ou 2 é superior a 0,8.
- 52 Se  $Y$  for a variável que denota o número de pessoas chamadas até que a segunda pessoa disposta a testemunhar seja encontrada, então  $P(Y = y) = P(X = 5 - y)$ , em que  $y = 1, 2, 3, 4$ .
- 53 A variável aleatória  $X$  segue uma distribuição geométrica com parâmetro  $p = 0,5$ .

Considerando que  $X$  seja uma variável aleatória cuja função de probabilidade acumulada,  $F(x)$ , é expressa por

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{se } x < 2; \\ \frac{x^2 - 4x + 4}{6}, & \text{se } 2 \leq x < 4; \\ \frac{-x^2 + 10x - 22}{3}, & \text{se } 4 \leq x < 5; \\ 1, & \text{se } x \geq 5, \end{cases}$$

julgue os seguintes itens.

- 54 Se  $a \in (2, 4)$  e se  $b \in (4, 5)$ , então é correto afirmar que  $P(a < X < b) = 1/6 [2b(10 - b) + a(4 - a)] - 8$ .
- 55 A função  $F(x)$  é contínua e diferenciável em todo o seu domínio.
- 56 Para o intervalo  $2 \leq x \leq 5$ , é correto escrever a função de densidade de probabilidade da variável  $X$ ,  $f(x)$ , como  $f(x) = \text{mínimo}\left(\frac{x-2}{3}, \frac{10-2x}{3}\right)$ .

Com relação aos testes de hipóteses paramétricos, julgue os itens subsecutivos.

- 57 Define-se poder do teste como a probabilidade de a hipótese nula ser rejeitada quando esta é, de fato, falsa. Logo, o poder do teste é igual a  $1 - \gamma$ , em que  $\gamma$  é a probabilidade de haver o erro do tipo I.
- 58 A análise de variância (ANOVA), que é generalização do teste  $t$ , permite testar se as variâncias de vários grupos diferentes são ou não iguais.
- 59 No teste qui-quadrado para aderência, a estatística de teste baseia-se na comparação entre o número observado e o número esperado de elementos em cada categoria. Nesse caso, sob a hipótese nula, a estatística desse teste segue aproximadamente uma distribuição qui-quadrado, desde que o número esperado de elementos em cada categoria seja suficientemente grande.
- 60 Considere que duas amostras independentes, de tamanhos  $n_1 > 1$  e  $n_2 > 1$ , em que  $n_1 + n_2 < 30$ , foram retiradas de duas populações normais com variâncias desconhecidas e diferentes. Nessa situação, é correto afirmar que a estatística do teste dada pela diferença padronizada das médias aritméticas dessas duas amostras segue, sob a hipótese nula, distribuição  $t$  de Student com  $n_1 + n_2 - 2$  graus de liberdade.

Com o propósito de estimar o valor do número  $\pi$ , um estudante efetuará o seguinte experimento computacional:

1. gerará uma amostra aleatória simples de  $n$  coordenadas,  $(X_i, Y_i)$ ,  $i = 1, \dots, n$ , em que  $X_i$  e  $Y_i$  são independentes e têm distribuição uniforme contínua no intervalo  $(0, L)$ ,  $L > 0$ ;

2. contará o número  $D \leq n$  desses pontos que estão no interior da circunferência de raio  $r = L/2$  e centro no ponto  $(L/2, L/2)$ .

Em relação ao experimento descrito, julgue os itens subsequentes.

- 61 A razão  $D/n$  é estimador não viciado para o número  $\pi$ .
- 62 O experimento descrito para estimação do número  $\pi$  é exemplo de aplicação do método de Monte Carlo.
- 63 O número  $D$  segue uma distribuição binomial.

Considere que a população de determinado país, no instante inicial  $t_0 = 0$ , seja igual a  $P_0 > 0$ , que essa população cresça à taxa anual de 2% e que as taxas de imigração e de emigração sejam desprezíveis. Com base nessas informações, julgue os próximos itens.

- 64 É possível inferir que a taxa de fecundidade nesse país é estritamente inferior a 2.
- 65 Em 50 anos, contados a partir do instante  $t_0$ , o número de habitantes desse país será superior a  $2P_0$ .
- 66 Passados  $t$  anos após  $t_0$ , o número de habitantes desse país será igual a  $P(t) = (1,02)^t P_0$ .

No que concerne aos planos amostrais, julgue os itens a seguir.

- 67 No plano amostral por conglomerados, o coeficiente de correlação intraclasses mede o quanto os elementos dentro dos conglomerados são similares, sendo que, quanto maior for o coeficiente, mais heterogêneos são os conglomerados e melhores serão os resultados obtidos por meio desse tipo de plano amostral.
- 68 Considerando uma população finita, de  $N$  indivíduos, a média amostral, calculada a partir de amostra de tamanho  $n < N$ , é um estimador não viciado para a média populacional tanto no caso de a amostragem aleatória simples ser feita sem reposição quanto no caso em que é feita com reposição.
- 69 Tanto na amostragem estratificada quanto na amostragem por conglomerados, a população é dividida em grupos. Na amostragem por conglomerados, de cada grupo seleciona-se um conjunto de elementos; na amostragem estratificada, devem-se selecionar quais estratos serão amostrados e, desses, observar todos os elementos.

RASCUNHO

Considere o modelo de regressão linear simples  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$ , em que  $i = 1, 2, \dots, n$ ;  $y$  represente a variável resposta;  $x$  seja a variável independente;  $\beta_0$  e  $\beta_1$  sejam constantes; e as variáveis aleatórias  $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n$  sejam independentes e normais com média zero e variância  $\sigma^2$ . Acerca desse modelo, julgue os seguintes itens.

- 70 Se  $i \neq j$ , então  $E(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ .
- 71 O modelo descrito considera que os dados são heterocedásticos.
- 72 Para testar se o coeficiente  $\beta_1$  é nulo, é correto o uso da razão  $QMReg/QMRes$ , que, sob a hipótese nula  $H_0: \beta_1=0$ , segue distribuição  $F$  de Snedecor com parâmetros 1 e  $n - 2$ , em que  $QMReg$  e  $QMRes$  são, respectivamente, os quadrados médios da regressão e residual.
- 73 A soma de quadrados total,  $SQTot$ , é igual a  $SQRes + SQReg$ , em que  $SQRes$  é a soma de quadrados residual e  $SQReg$  é a soma de quadrados da regressão; a razão  $SQRes/SQTot$  é denominada coeficiente de determinação.

Considerando que  $x_1$  e  $x_2$  sejam variáveis contínuas, julgue os próximos itens a respeito do seguinte problema de programação linear:

$\max \{2x_1 + 4x_2\}$ , sujeito a

$$4x_1 + x_2 \leq 12;$$

$$\frac{1}{2} x_1 + x_2 \leq 5;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

- 74 No problema dual, o ponto (2, 1) não é viável.
- 75 Se  $x$  for uma solução primal viável e se  $y$  for uma solução dual viável, então  $f(x) \leq g(y)$ , em que  $f$  é a função objetivo primal e  $g$  é a função objetivo dual.
- 76 No plano  $x_1Ox_2$ , as curvas de nível da função objetivo formam uma família de retas com coeficiente angular igual a  $\frac{1}{2}$ .
- 77 Esse problema possui infinitas soluções ótimas.

Em relação aos métodos numéricos, julgue os itens que se seguem.

- 78 Considere um conjunto de  $n$  pontos amostrados  $(x_i, y_i)$ , em que  $x_i < x_j$  se  $i < j$ ;  $i, j = 1, \dots, n$ . Nessa situação, ao contrário do que ocorre na regressão, um modelo  $f$  obtido por interpolação deve passar por todos esses  $n$  pontos amostrados, isto é,  $y_i = f(x_i)$ .
- 79 Os métodos numéricos de integração permitem obter a função primitiva do integrando, mas não permitem o cálculo numérico de integrais definidas.
- 80 O método de Jacobi, o método de Gauss-Seidel e o método da decomposição espectral são métodos iterativos para a solução de sistemas lineares.

Com relação a processos de Markov com matriz de

transição  $M = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} \end{bmatrix}$ , em que  $p_{ik}$  representa a

probabilidade de transição do estado  $i$  para o estado  $k$ , julgue os seguintes itens.

- 81 Um processo de Markov irreduzível, aperiódico e ergódico não possui distribuição estacionária.

82 Se  $M = \begin{bmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$ , então o processo de Markov definido por essa

matriz de transição é tempo-reversível.

- 83 O processo de Markov será irreduzível e aperiódico somente se todas as probabilidades de transição  $p_{ik}$  forem não nulas.

Julgue os itens que se seguem, a respeito de análise de dados discretos.

- 84 Considere que uma amostra de tamanho  $n$  seja representada por  $x_1, \dots, x_A, y_1, \dots, y_B, z_1, \dots, z_C$ , em que  $x, y$  e  $z$  são as unidades amostrais retiradas de três grupos distintos X, Y e Z, e  $n = A + B + C$ . Nessa situação, sabendo-se que a média geral

$\bar{m}$  é dada por  $\bar{m} = \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i=1}^A x_i + \sum_{i=1}^B y_i + \sum_{i=1}^C z_i \right\}$ , então a

média aritmética das médias por grupo será igual à média geral  $\bar{m}$  somente se  $A = B = C$ .

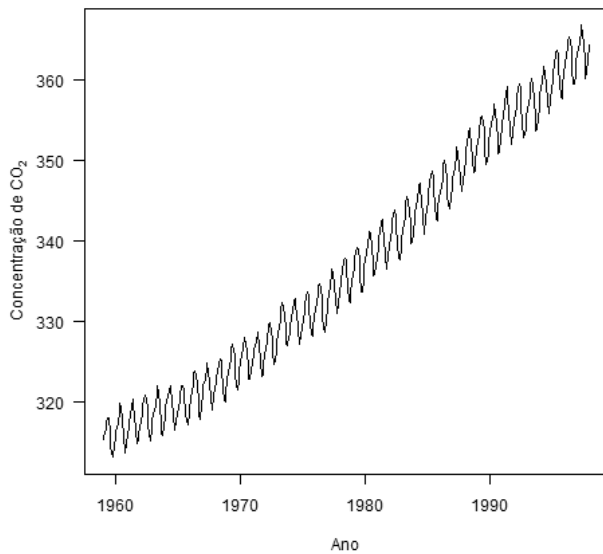
- 85 Considere que um fórum receba, em média, 2 processos por dia, segundo uma distribuição de Poisson, que  $e^{-2} = 0,135$  e que  $F(\sqrt{2}) = 0,921$ , em que  $F(z)$  é a função de distribuição acumulada da normal padrão no ponto  $z$ . Nessa situação, a probabilidade de, em determinado dia, esse fórum receber mais de 4 processos pode ser aproximada pela distribuição normal padrão, e a diferença entre o valor exato e o valor aproximado, em módulo, é inferior a 0,01.
- 86 Em uma amostra  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , em que  $x_i \in \mathbf{N}$  e  $n$  é ímpar, a mediana é um número inteiro.

Considerando que  $\Omega$  seja uma matriz de variância-covariância de ordem  $p$ , julgue os itens que se seguem.

- 87 Considere que uma matriz  $\Omega$ ,  $2 \times 2$ , referente a um vetor aleatório  $(X, Y)'$ , possua autovalores  $\lambda_1 = 1,34^2$  e  $\lambda_2 = 0,46^2$ , e os respectivos autovetores associados a esses autovalores sejam  $v' = (0,7; 0,7)$  e  $u' = (-0,7; 0,7)$ . Nesse caso, os fatores correspondentes são, respectivamente,  $F_1 = 1,26X + 1,26Y$  e  $F_2 = -0,15X + 0,15Y$ .
- 88 Se  $p = 5$  e se os autovalores da matriz  $\Omega$  forem  $\lambda_1 = 2,91$ ,  $\lambda_2 = 1,72$ ,  $\lambda_3 = 0,27$ ,  $\lambda_4 = 0,10$  e  $\lambda_5 < 0,01$ , então uma análise fatorial feita pelo método dos componentes principais indica que os dois primeiros fatores conjuntamente explicam menos de 90% da variabilidade total.
- 89 Suponha que  $p = 3$  e que os autovalores da matriz  $\Omega$  sejam  $\lambda_1 = 2,01$ ,  $\lambda_2 = 0,95$  e  $\lambda_3 = 0,04$ . Nessa situação, o número ideal de fatores que devem ser empregados para explicar a variabilidade total é igual a 2.

RASCUNHO

CO2 em Mauna Loa



C. D. Keeling e T. P. Whorf, Scripps Institution of Oceanography (SIO), UCLA. Internet: <ftp://cdiac.esd.ornl.gov>.

A partir da figura acima, que ilustra a evolução temporal (de janeiro/1959 a dezembro/1997) dos níveis mensais de concentração de CO<sub>2</sub> registrados em determinada localidade, julgue os itens de 90 a 92.

90 Suponha que a série sem a componente sazonal tenha sido ajustada por modelos ARIMA, cujos resultados se encontram na tabela abaixo, em que  $\hat{\sigma}^2$  representa a estimativa da variância do processo, **log-veross** é o valor do logaritmo da função de verossimilhança e **AIC** é o critério de informação de Akaike.

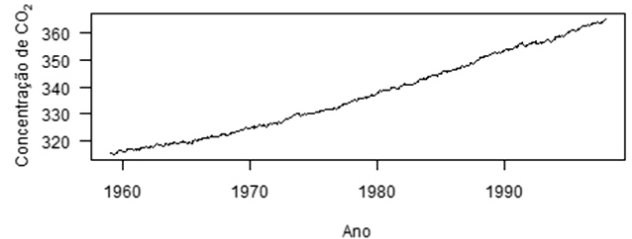
modelo	$\hat{\sigma}^2$	log-veross	AIC
ARIMA(2, 1, 1)	0,0831	-82,90	173,80
ARIMA(2, 1, 2)	0,0816	-78,82	167,64
ARIMA(2, 1, 3)	0,0828	-82,40	176,80
ARIMA(2, 1, 4)	0,0802	-75,06	164,11
ARIMA(2, 1, 5)	0,0807	-76,39	168,79

Considerando-se essas informações, é correto afirmar que o modelo sugerido para o ajuste dessa série temporal é o ARIMA(2, 1, 4).

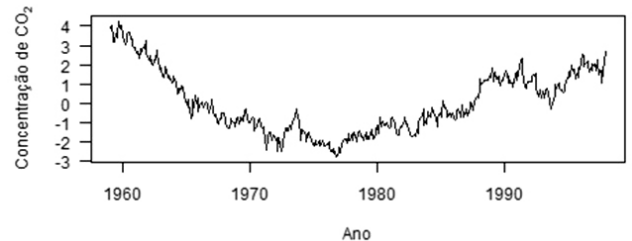
91 O modelo ARMA( $p, q$ ), em que  $p, q \leq 6$ , possibilita ajustar a série temporal original.

92 Considere a seguinte situação hipotética. Um pesquisador resolveu extrair a tendência da série temporal  $Y(t)$  sem a componente sazonal, por meio de uma regressão linear simples na forma  $Y(t) = a + bt + e(t)$ , em que  $t = 0$  corresponde a jan/59,  $t = 1$  corresponde a fev/59, ..., e  $t = 468$  corresponde a dez/97. Esse pesquisador tomou como série livre de tendências a série dos resíduos, em que  $\hat{Y}(t)$  é a série ajustada pelo modelo de regressão. As séries  $Y(t)$  e  $Y(t) - \hat{Y}(t)$  são mostradas nos gráficos abaixo.

Série sem Sazonalidade



Série residual - estimada pela regressão linear



Com base nessas informações, é correto afirmar que a regressão linear simples foi um processo eficaz para extrair a tendência da série temporal em questão.

RASCUNHO

RASCUNHO

Julgue os itens que se seguem, acerca de análise exploratória de dados, análise de dados discretos, análise de regressão e inferência estatística.

- 93 Considere duas variáveis  $X$  e  $Y$  com correlação linear de Pearson igual a 0,75. Nesse caso, somente se a variância de  $Y$  for superior ao dobro da variância de  $X$ , a variável  $Y$  tenderá a crescer pelo menos 1,5 unidades para cada unidade que aumentar a variável  $X$ .
- 94 Suponha que uma variável, que segue uma distribuição normal, tenha sido observada em uma amostra composta pelos grupos A e B, e que os diagramas abaixo mostrem os esquemas dos cinco números de cada um desses grupos.

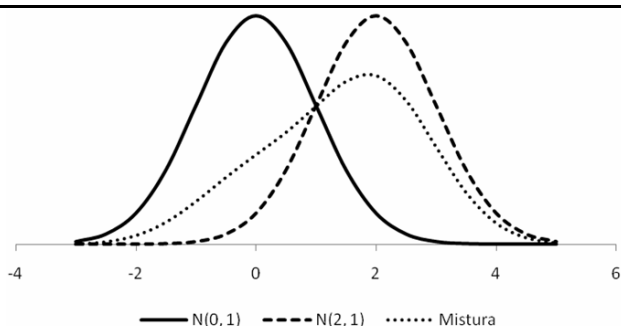
grupo A			grupo B		
9,94			11,10		
9,28		10,62	9,96		12,46
7,74		12,61	4,68		15,42

Considerando-se essas informações, e que os tamanhos amostrais sejam iguais a 100 unidades, é correto afirmar que um teste de comparações de médias aponta diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos dois grupos.

- 95 Considere que a tabela abaixo mostre o veredito de dois juízes a respeito dos mesmos processos.

	culpado	inocente	total
culpado	10	$a$	$10 + a$
inocente	5	$b$	$5 + b$
total	15	140	155

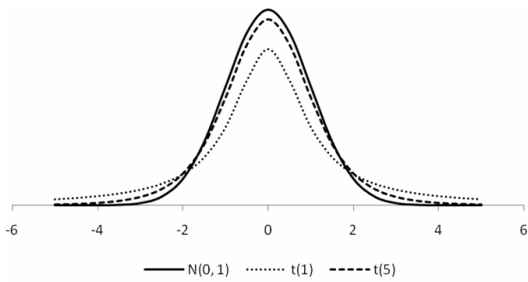
Nesse caso, se  $n_D$  for o número de discordâncias,  $n_C$ , de concordâncias e se  $\gamma = \frac{n_C - n_D}{n_C + n_D} \geq 0,80$  for uma medida de associação entre as respostas dos dois juízes, então  $a \leq 10$  e  $b \geq 125$ .



A figura acima mostra a função densidade da distribuição normal padrão —  $f_{N(0, 1)}(x)$  —, a função densidade da distribuição normal com média 2 e desvio padrão 1 —  $f_{N(2, 1)}(x)$  —, e a combinação entre elas —  $f(x) = 0,3 \times f_{N(0, 1)}(x) + 0,7 \times f_{N(2, 1)}(x)$ . Julgue os itens que se seguem, com relação a essas funções.

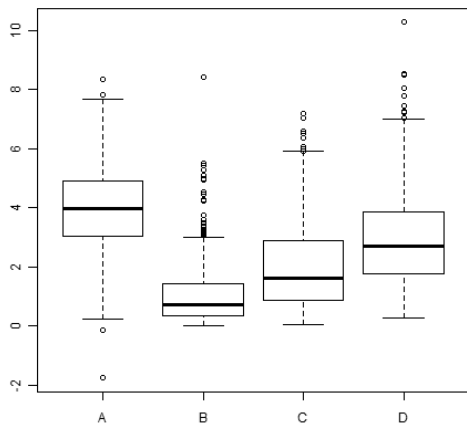
- 96 A variância da distribuição da combinação  $f(x)$  é inferior a 1,5.
- 97 A moda da distribuição da combinação  $f(x)$  coincide com a moda de  $f_{N(0, 1)}(x)$  ou com a moda de  $f_{N(2, 1)}(x)$ .
- 98 A mediana da distribuição da combinação  $f(x)$  é igual ou inferior a 1,4.

RASCUNHO



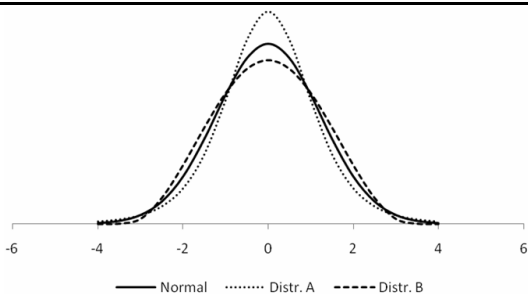
O gráfico acima mostra a função de densidade da distribuição normal padrão  $N(0, 1)$  e  $t(1)$  e  $t(5)$ , que representam, respectivamente, as densidades da distribuição  $t$  de Student com 1 e 5 graus de liberdade. Com base nesse gráfico, julgue o próximo item.

99 A distribuição  $N(0, 1)$  possui variância unitária, a  $t(5)$  possui variância igual a  $5/3$ , e a variância da distribuição  $t$ -Student com 1 grau de liberdade é indefinida.



Considerando o gráfico acima e o fato de os pontos indicarem uma única observação, julgue os itens que se seguem, referentes ao coeficiente de assimetria.

- 100 Entre os grupos B, C e D, o que tem o menor coeficiente de assimetria é o grupo D.
- 101 Os coeficientes de assimetria dos grupos B, C e D são positivos (assimetria à esquerda).



O gráfico acima mostra a função de densidade de uma distribuição normal e de duas outras distribuições A e B. No que se refere a esse gráfico, julgue os itens que se seguem.

- 102 Uma distribuição leptocúrtica tem coeficiente de curtose maior que uma distribuição platicúrtica.
- 103 A curtose da distribuição A é superior às curtoses das outras duas distribuições.

Considere a distribuição conjunta de duas variáveis aleatórias discretas  $X$  e  $Y$  dada pela expressão seguinte:

$$P(x, y) = \binom{y}{x} \times \left(\frac{p}{1-p}\right)^x \times [1-p-q+pq]^y \times q,$$

em que  $0 \leq x \leq y$ ,  $y \geq 0$ ,  $0 \leq p \leq 1$  e  $0 \leq q \leq 1$ . Julgue os seguintes itens a respeito dessa distribuição.

**104** O valor esperado do produto  $XY$  pode ser obtido da expressão

$$\sum_{y=0}^{\infty} \sum_{x=0}^y x y P(x, y), \text{ mas não da expressão } \sum_{x=0}^{\infty} \sum_{y=x}^{\infty} x y P(x, y).$$

**105** As distribuições marginais  $X/Y = y$  e  $Y$  são, respectivamente, binomial ( $y, p$ ) e geométrica ( $q$ ).

Julgue os seguintes itens, considerando que a distribuição conjunta de duas variáveis aleatórias contínuas  $X$  e  $Y$  seja dada pela expressão

$$f(x, y) = \frac{x^{\alpha_1-1} \cdot (1-x)^{\beta_1-1} \cdot y^{\alpha_2-1} \cdot (1-y)^{\beta_2-1}}{B(\alpha_1, \beta_1) \cdot B(\alpha_2, \beta_2)},$$

em que  $0 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ ,  $\alpha_1 > 0$ ,  $\beta_1 > 0$ ,  $\beta_2 > 0$ , e que  $B(a, b)$  representa a função beta.

**106** Se a distribuição estiver definida dentro do quadrado  $[0, 1] \times [0, 1]$ , então a probabilidade de uma realização  $(x, y)$  estar dentro do círculo de centro  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$  e raio  $\frac{1}{2}$  será igual a  $\pi/4$ .

**107** A covariância entre  $X$  e  $Y$  é nula.

Julgue o item abaixo sabendo que  $\sin 0 = \cos \pi/2 = 0$ , que

$$\int \sin x \, dx = -\cos x \text{ e que } \int \cos x \, dx = \sin x.$$

**108** Para que a função  $f(x, y) = k \sin \frac{\pi(x+y)}{2}$ , definida para

$0 \leq x \leq 1$ ,  $0 \leq y \leq 1$ , seja uma densidade conjunta de probabilidade, é necessário que  $k$  seja igual a  $1/8 \pi^2$ .

Uma distribuição conjunta é expressa por  $F(x, y) = C(F_X(x), F_Y(y))$ , em que  $C(u, v)$  é uma função derivável apropriada e  $F_X(x)$  e  $F_Y(y)$  são, respectivamente, as funções de distribuição acumulada das variáveis aleatórias  $X$  e  $Y$ . Julgue os itens subsequentes a respeito dessa distribuição.

**109** Se  $X \sim U[0, 1]$ ,  $Y \sim U[0, 2]$  e  $C(u, v) = (u^{-\alpha} + v^{-\alpha} - 1)^{-1/\alpha}$ ,  $\alpha > 0$ , se  $(x, y)$  segue uma distribuição  $F(x, y) = C(F_X(x), F_Y(y))$ , então  $X$  e  $Y$  são dependentes.

**110** A função  $f(x, y) = f_X(x)f_Y(y)C'(f_X(x), f_Y(y))$ , em que  $f_X(x)$  e  $f_Y(y)$  são as densidades de  $X$  e  $Y$ , e  $C'(u, v)$  é a derivada da função  $C(u, v)$ , é a densidade conjunta.



No que concerne à Constituição do Estado do Espírito Santo, julgue os itens seguintes.

- 111** Se o servidor público estadual investir-se no mandato de deputado estadual, perceberá, havendo compatibilidade de horários, as vantagens de seu cargo, emprego ou função, sem prejuízo da remuneração do cargo eletivo; inexistindo compatibilidade, o servidor poderá optar pelos vencimentos de seu cargo.
- 112** A Lei de Organização Judiciária do Estado do Espírito Santo (LOJ/ES), de iniciativa do Superior Tribunal de Justiça, deverá ser encaminhada para aprovação na Assembleia Legislativa, e, depois, ser submetida à sanção do governador do estado.
- 113** Compete ao Tribunal de Justiça do Estado do Espírito Santo (TJ/ES) processar e julgar, originariamente, nos crimes comuns, o vice-governador do estado, os deputados estaduais e os prefeitos municipais.
- 114** A vedação ao nepotismo não se encontra prevista expressamente no texto constitucional do estado do Espírito Santo, ainda que incidente por determinação de súmula vinculante do Supremo Tribunal Federal.
- 115** É permitida a acumulação remunerada de dois cargos públicos privativos de médico, desde que comprovada a compatibilidade de horários, limitados os subsídios ao teto constitucional.

Julgue os itens subsequentes, relativos à LOJ/ES.

- 116** O cargo comissionado de secretário de gestão do foro deve ser preenchido, exclusivamente, por bacharel em direito.
- 117** Cada comarca, que compreende um município, ou mais de um, desde que contíguos, deve receber a denominação da respectiva sede, podendo ser dividida em varas.

Com relação ao plano de carreiras e de vencimentos dos servidores efetivos do Poder Judiciário do estado do Espírito Santo, julgue os itens que se seguem.

- 118** O servidor que não concordar com o resultado do processo de promoção poderá interpor recurso, com justificativa e provas das alegações, no prazo máximo de trinta dias, a contar da data de publicação do referido resultado.
- 119** Entre os critérios exigidos para a promoção do servidor público inclui-se o do limite de três faltas injustificadas no decorrer dos 24 últimos meses que antecedam o processo de promoção.

Em relação à lei que dispõe sobre a reestruturação e modernização da estrutura organizacional e administrativa do TJ/ES, julgue o próximo item.

- 120** Cabe a desembargador designado pelo Tribunal Pleno a supervisão da coordenadoria das varas de infância e juventude.