

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

A tabela a seguir, referente a determinada microrregião hipotética do Brasil, mostra o número de nascidos vivos no ano de 2014, a população dessa microrregião em meados de 2014 e o total de óbitos registrados nesse mesmo ano e local.

nascidos vivos (em 2014)	5.000
população (em meados de 2014)	60.000
óbitos (em 2014)	2.000

Com base nas informações e na tabela apresentadas, julgue os itens que se seguem.

- 41 Em 2014, nessa microrregião, a taxa bruta de natalidade, que representa a frequência com que ocorreram os nascimentos na população em questão, em permilagem, foi inferior a 6‰.
- 42 Na microrregião em questão, a taxa bruta de mortalidade em 2014, que denota a razão entre o total de óbitos e o de nascidos vivos nessa população, foi igual a 0,4.
- 43 O crescimento vegetativo registrado nessa microrregião em 2014 foi de 5%.

Todo paciente que chega a determinado posto hospitalar é imediatamente avaliado no que se refere à prioridade de atendimento. Suponha que o paciente seja classificado como “emergente” ($Y = 0$) ou como “não emergente” ($Y = 1$), e que as quantidades X , diárias, de pacientes que chegam a esse posto sigam uma distribuição de Poisson com média igual a 20. Considerando que W represente o total diário de pacientes emergentes, de tal sorte que $P(W = w | X = x) = \binom{x}{w} 0,1^w 0,9^{x-w}$, em que $0 \leq w \leq x$ e $x \geq 0$, julgue os itens subsequentes.

- 44 A variável Y segue uma distribuição de Bernoulli, cuja probabilidade de sucesso é igual a 0,9.
- 45 A curva de regressão de W em $X = x$ é dada pela média condicional $E(W | X = x) = 0,1x$.
- 46 O total diário W de pacientes emergentes segue uma distribuição de Poisson com média superior a 3.
- 47 Se, em determinado dia, 10 pacientes forem atendidos nesse posto hospitalar, então a probabilidade de se registrar, entre esses pacientes, exatamente um paciente emergente será igual a 0,1.
- 48 A variância do número diário de pacientes que chegam a esse posto hospitalar é igual a 20 pacientes².
- 49 Para $0 \leq w \leq x$, as variáveis aleatórias W e X se distribuem, conjuntamente, como $P(W = w, X = x) = e^{-20} \times \frac{2^x}{w!} \times \frac{9^{x-w}}{(x-w)!}$.

Em uma pequena clínica hospitalar, a receita diária R e a despesa diária D , ambas em R\$ mil, são variáveis aleatórias contínuas, tais que:

$$P(R \leq r) = 1 - e^{-0,2r}, \text{ para } r \geq 0; \text{ e } P(R \leq r) = 0, \text{ para } r < 0; \text{ e}$$

$$P(D \leq d) = 1 - e^{-0,25d}, \text{ para } d \geq 0; \text{ e } P(D \leq d) = 0, \text{ para } d < 0.$$

Considerando que a covariância entre as variáveis R e D seja igual a 10, e que $S = R - D$ seja o saldo diário, julgue os itens a seguir.

- 50 O saldo diário esperado é $E(S) = 0,05$.
- 51 A variância do saldo diário é $Var(S) = 41$.
- 52 A correlação linear entre as variáveis aleatórias R e S é igual a 0,5.
- 53 Para $r \geq 0$ e $d \geq 0$, a função de distribuição acumulada conjunta referente ao vetor aleatório (R, D) é expressa por $P(R \leq r, D \leq d) = 1 - e^{-0,2r} - e^{-0,25d} + e^{-0,45rd}$.
- 54 A probabilidade de o saldo S ser nulo é igual a 0.
- 55 $P(R \leq 5) = P(D \leq 4)$.

Os tempos de duração de exames de cateterismo cardíaco (Y , em minutos) efetuados por determinada equipe médica seguem uma distribuição normal com média μ e desvio padrão σ , ambos desconhecidos. Em uma amostra aleatória simples de 16 tempos de duração desse tipo de exame, observou-se tempo médio amostral igual a 58 minutos, e desvio padrão amostral igual a 4 minutos.

A partir da situação hipotética apresentada e considerando $\Phi(2) = 0,977$, em que $\Phi(z)$ representa a função de distribuição acumulada de uma distribuição normal padrão e z é um desvio padronizado, julgue os itens que se seguem, com relação ao teste de hipóteses $H_0 = \mu \geq 60$ minutos, contra $H_A = \mu < 60$ minutos, em que H_0 e H_A denotam, respectivamente, as hipóteses nula e alternativa.

- 56 Ao se aplicar o teste t de Student com nível de significância igual a 2,3%, conclui-se haver evidências estatisticamente significativas contra a hipótese H_0 .
- 57 Nesse teste de hipóteses, comete-se o erro do tipo II caso a hipótese H_0 seja rejeitada, quando, na verdade, H_0 não deveria ser rejeitada.
- 58 Se o teste for efetuado com nível de significância igual a 1%, o poder do teste será igual a 99% para qualquer valor hipotético μ .
- 59 O P-valor (ou nível descritivo do teste) foi superior a 2,3%.

X_1, X_2, \dots, X_{10} representa uma amostra aleatória simples retirada de uma distribuição normal com média μ e variância σ^2 , ambas desconhecidas. Considerando que $\hat{\mu}$ e $\hat{\sigma}$ representam os respectivos estimadores de máxima verossimilhança desses parâmetros populacionais, julgue os itens subsequentes.

- 60 $\hat{\sigma}^2$ é um estimador viciado (ou tendencioso) para a variância populacional, pois $E(\hat{\sigma}^2) \neq \sigma^2$.
- 61 A média do erro quadrático (*mean squared error*) do estimador $\hat{\sigma}^2$ é maior que $Var(\hat{\sigma}^2)$.

62 O estimador de máxima verossimilhança para a função de densidade da distribuição normal em questão é

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{\hat{\sigma}\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\hat{\mu}}{\hat{\sigma}}\right)^2\right], \text{ para qualquer valor real } x.$$

63 A razão $\frac{\hat{\mu}-\mu}{\hat{\sigma}}$ segue uma distribuição normal padrão.

64 A soma $X_1 + X_2 + \dots + X_{10}$ é uma estatística suficiente para a estimação do parâmetro μ .

Considerando que X e Y sejam variáveis aleatórias mutuamente independentes que seguem distribuição normal padrão, julgue os próximos itens.

65 A soma $S = X + Y$ e a diferença $D = X - Y$ seguem distribuições distintas.

66 A razão $R = X/Y$ segue uma distribuição com variância unitária.

67 A soma dos quadrados $Q = X^2 + Y^2$ segue uma distribuição exponencial com média igual a 2.

Uma amostra aleatória simples Y_1, Y_2, \dots, Y_{25} foi retirada de uma distribuição normal com média nula e variância σ^2 , desconhecida. Considerando que $P(\chi^2 \leq 13) = P(\chi^2 > 41) = 0,025$, em que χ^2 representa a distribuição qui-quadrado com 25 graus de liberdade, e que $S^2 = \sum_{i=1}^{25} Y_i^2$, julgue os itens a seguir.

68 $[S^2/41; S^2/13]$ representa um intervalo de 95% de confiança para a variância σ^2 .

69 A razão $\frac{\sum_{i=1}^{25} Y_i/25}{\sqrt{\sum_{i=1}^{25} Y_i^2}}$ segue uma distribuição t de Student com 24 graus de liberdade.

70 A variância da distribuição χ^2 com 25 graus de liberdade é superior a 40.

Um paciente que compre, mensalmente, determinado medicamento pode optar pelos fornecedores A ou B. Suponha que, em cada mês t ($t = 1, 2, 3, \dots$), essa opção seja feita de acordo com um processo de Markov de primeira ordem: denotada por $\{Z_t\}$, em que, no mês t , $Z_t = 1$, se o paciente optar pelo fornecedor A, ou $Z_t = 0$, se ele optar pelo fornecedor B.

Na matriz $P = \begin{pmatrix} 0,8 & 0,2 \\ 0,5 & 0,5 \end{pmatrix}$, cada entrada P_{ij} , $i, j = 0$ ou 1

representa a probabilidade de transição do estado i no instante $t - 1$ para o estado j no instante t .

Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

71 O referido processo de Markov é duplamente estocástico.

72 A probabilidade de transição do estado 0 no mês 10 para o estado 1 no mês 12 é inferior a 0,50.

73 No limite estacionário, a probabilidade de o paciente optar pelo fornecedor B (estado 0) é superior à probabilidade de ele optar pelo fornecedor A (estado 1).

74 A cadeia de Markov em questão é periódica.

75 Se, nos meses 13 e 14, o paciente tiver optado pelo fornecedor B, então a probabilidade de ele optar novamente pelo fornecedor B no mês 15 é inferior a 0,49.

O total diário — X — de pessoas recebidas em uma unidade de pronto atendimento (UPA) para atendimento ambulatorial, e o total diário — Y — de pessoas recebidas nessa mesma UPA para atendimento de urgência seguem processos de Poisson homogêneos, com médias, respectivamente, iguais a 20 pacientes/dia e 10 pacientes/dia, e as variáveis aleatórias X e Y são independentes. Sabe-se que, em média, a necessidade de cuidados hospitalares atinge 10% dos pacientes do atendimento ambulatorial e 90% dos pacientes do atendimento de urgência.

A partir dessa situação hipotética, julgue os próximos itens, considerando que o registro da necessidade de cuidados hospitalares seja feito no momento em que o paciente chegue à UPA e que H seja a quantidade diária registrada de pacientes com necessidades de cuidados hospitalares.

76 A soma $X + Y$ segue uma distribuição de Poisson com média e variância respectivamente iguais a 30 e 900.

77 A média da variável aleatória H é igual a 11 pacientes/dia.

78 Considerando a equivalência 1 dia = 24 horas, então o tempo médio de chegada entre dois pacientes consecutivos para o atendimento de urgência nessa UPA é inferior a 3 horas.

79 Suponha que, nessa UPA, o sistema de atendimento seja descrito por um modelo de fila simples com servidor único e baseado no processo de nascimento e morte, e que $X + Y$ seja o total diário de pessoas atendidas na UPA. Nessa situação, o processo estará em estado de equilíbrio se a taxa de atendimento de pacientes for igual ou superior a 30 pacientes por dia.

80 A quantidade diária H segue uma distribuição de Poisson.

Em determinado hospital, o tempo de espera por atendimento ambulatorial para cada paciente, em minutos, é uma variável aleatória X que segue distribuição normal com média μ e desvio padrão σ . Para o controle estatístico da qualidade de atendimento nesse hospital, registram-se os valores dos tempos X, e os tempos observados são tratados estatisticamente e organizados em forma de gráficos de controle de qualidade denominados “cartas de Shewhart”. A tabela seguinte apresenta as médias e as amplitudes observadas em 4 amostras de tamanho $n = 5$.

amostras	\bar{X}	R
1	20	18
2	15	10
3	15	10
4	20	15

A partir das informações e da tabela precedentes, julgue os itens seguintes, considerando que a situação em tela se encontre sob controle e que $\Phi(3) = 0,9987$, em que $\Phi(z)$ representa a função de distribuição acumulada da distribuição normal padrão.

81 A melhor estimativa disponível para o tempo médio μ é igual a 17,5 minutos.

82 A amplitude R proporciona estimativas tendenciosas do desvio padrão σ .

83 Se os limites de controle para a carta \bar{X} forem estabelecidos de modo que a probabilidade de um ponto cair acidentalmente além desses limites seja igual a 0,002, então, nesse caso, o valor do *Average Run Length* de um processo sob controle (ARL_0) será superior a 400.

84 Em uma carta de controle para a carta \bar{X} , os limites “6 sigma” correspondem aos limites de um intervalo de 95% de confiança para a média μ , sob a hipótese de que o processo esteja sob controle.

85 O desvio padrão amostral dos tempos de espera para atendimento ambulatorial é um estimador não tendencioso para o desvio padrão populacional σ .

Determinado estudo considerou um modelo de regressão linear simples na forma $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$, em que y_i representa o número de leitos por habitante existente no município i ; x_i representa um indicador de qualidade de vida referente a esse mesmo município i , para $i = 1, \dots, n$. A componente ε_i representa um erro aleatório com média 0 e variância σ^2 . A tabela a seguir mostra a tabela ANOVA resultante do ajuste desse modelo pelo método dos mínimos quadrados ordinários.

fonte de variação	soma dos quadrados	graus de liberdade	média dos quadrados	razão F	P-valor
modelo	900	1	900	90	< 0,001
erro	100	10	10		
total	1.000	11			

A partir das informações e da tabela apresentadas, julgue os itens subsequentes.

- 86 O referido estudo contemplou um conjunto de dados obtidos de $n = 11$ municípios.
- 87 A correlação linear entre o número de leitos hospitalares por habitante (y) e o indicador de qualidade de vida (x) foi igual a 0,9.
- 88 A razão F da tabela ANOVA refere-se ao teste de significância estatística do intercepto β_0 , em que se testa a hipótese nula $H_0: \beta_0 = 0$ contra a hipótese alternativa $H_A: \beta_0 \neq 0$.
- 89 O desvio padrão amostral do número de leitos por habitante foi superior a 10 leitos por habitante.
- 90 A estimativa de σ^2 foi igual a 10.
- 91 O R^2 ajustado (*Adjusted R Square*) foi inferior a 0,9.

A série temporal da quantidade mensal de pacientes submetidos a determinado procedimento cirúrgico segue um processo na forma $X_t = 100 + 0,5X_{t-1} + a_t - 0,5a_{t-1}$, em que $\{a_t\}$ representa uma série temporal de ruídos aleatórios com média nula e variância 9.

A respeito desse processo, julgue os itens que se seguem.

- 92 A série temporal $\{X_t\}$ é estacionária.
- 93 A média do processo $\{X_t\}$ é igual a 100.
- 94 A autocorrelação entre X_t e X_{t-1} é igual a 0.
- 95 A autocorrelação parcial entre X_t e X_{t+10} é igual a 0,5.
- 96 A variância do processo $\{X_t\}$ é igual a 9.

Um estudo de análise fatorial considerou um conjunto de dados constituído por cinco variáveis. Restringindo-se aos dois primeiros fatores, a tabela a seguir mostra as cargas fatoriais correspondentes a essas variáveis e as respectivas comunalidades.

variáveis	cargas fatoriais		comunalidades
	γ_1	γ_2	
1	0,9	0,1	c_1
2	0,9	0,1	c_2
3	0,8	0,1	c_3
4	0,2	0,9	c_4
5	0,5	0,1	c_5

Com referência a essas informações e à tabela precedente, julgue os itens subsequentes.

- 97 As comunalidades c_1 e c_2 são iguais.
- 98 A variação explicada pelos dois primeiros fatores foi superior a 70% da variação total.

Deseja-se estimar o total de carboidratos existentes em um lote de 500.000 g de macarrão integral. Para esse fim, foi retirada uma amostra aleatória simples constituída por 5 pequenas porções desse lote, conforme a tabela seguinte, que mostra a quantidade x amostrada, em gramas, e a quantidade de carboidratos encontrada, y , em gramas.

amostra	x	y
1	100	60
2	80	40
3	90	40
4	120	50
5	110	60

Com base nas informações e na tabela apresentadas, julgue os itens a seguir.

- 99 Considerando o estimador de razão, estima-se que existem 250.000 g de carboidratos nesse lote de macarrão integral.
- 100 Considerando-se o modelo de regressão linear na forma $y = ax + \varepsilon$, em que ε denota o erro aleatório com média nula e variância V , e a representa o coeficiente angular, a estimativa de mínimos quadrados ordinários do coeficiente a é igual ou superior a 0,5.