



EXÉRCITO BRASILEIRO
ESCOLA DE SAÚDE E FORMAÇÃO COMPLEMENTAR DO EXÉRCITO

CONCURSO DE ADMISSÃO/2023
PARA MATRÍCULA NO CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DO QUADRO COMPLEMENTAR/2024
E NO CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DO QUADRO DE CAPELÃES MILITARES/2024

007. PROVA OBJETIVA

CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DO QUADRO COMPLEMENTAR

ÁREA: ESTATÍSTICA

- Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 60 questões objetivas.
- Confira seus dados impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- Certifique-se de que a letra referente ao modelo de sua prova é igual àquela constante em sua folha de respostas.
- Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições.
- Caso haja alguma divergência de informação, comunique ao fiscal da sala para a devida substituição desse caderno.
- Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- A duração da prova é de 4 horas, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas.
- Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorridas 3 horas do início da prova.
- Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO.

Nome do candidato _____

RG _____ Inscrição _____ Prédio _____ Sala _____ Carteira _____

CONHECIMENTOS GERAIS

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia a tira, para responder às questões de números 01 e 02.



(Dik Browne, *O melhor de Hagar, o horrível.*)

01. Interpretando-se a tira, é correto concluir que o efeito de sentido nela produzido revela-se

- (A) no quadro da situação em que estão as personagens: Hagar faz menção a situações vividas, mas a outra personagem interpreta essa fala como um contrasenso.
- (B) no plano da significação de expressões, pois, a fala da personagem, no segundo quadrinho, mostra que se fez leitura literal de expressões que Hagar empregou.
- (C) no âmbito da apropriação de elementos textuais significativos, caso da retomada quase integral da fala de Hagar pela outra personagem, no segundo quadrinho.
- (D) na dissociação entre as duas falas: no primeiro quadrinho, Hagar mostra seu desalento diante da vida; no segundo, a personagem usa palavras que o reanimem.
- (E) no reconhecimento da imprecisão de significado na fala de Hagar, cuja forma de expressão não corresponde ao contexto e justifica, assim, a fala da outra personagem.

02. Assinale a alternativa em que o enunciado do segundo quadrinho – Deve ser porque as pessoas escondem as coisas valiosas quando você se aproxima. – está reescrito observando a norma-padrão de acentuação, do emprego do sinal de crase e da vírgula.

- (A) As pessoas, certamente, convêm, a sua aproximação, dar fim às coisas valiosas.
- (B) Convêm, certamente, à sua aproximação, as pessoas dar fim as coisas valiosas.
- (C) Às pessoas certamente, convêm à sua aproximação, dar fim as coisas valiosas.
- (D) Certamente, à sua aproximação, convêm às pessoas dar fim às coisas valiosas.
- (E) Certamente às pessoas convêm, a sua aproximação, dar fim, as coisas valiosas.

Leia o texto, para responder às questões de números 03 a 07.

ChatGPT ajuda a criar roteiro criativo de viagem

Planejar uma viagem pode ser uma tarefa desafiadora. Os guias, por sua natureza, mandam todos os leitores para os mesmos destinos. E as pesquisas na web podem ter como resultado dados confusos e inúteis. Mas, alguns viajantes que são fãs de tecnologia estão tendo sucesso recorrendo aos chatbots de inteligência artificial, como o ChatGPT e o Bard, para se inspirar e planejar as férias, tratando esses serviços como agentes de viagens gratuitos e sob demanda.

Alpa Patel, uma viajante ávida que vive na cidade de Nova Iorque, gostou da ideia de usar o ChatGPT porque ele oferece uma lista muito clara às pessoas. Ela está planejando uma viagem com a família para Edimburgo, na Escócia, no verão. Depois de ficar frustrada com a mesmice de sempre dos sites de viagens que aparecem no Google, Alpa teve uma ideia: que tal pedir alguns conselhos ao ChatGPT?

Ela perguntou de forma bem específica pelos passeios de um dia, adequados quando se tem um filho que enjoa ao andar de carro. **Portanto**, ela achava que não seria viável passar horas dentro de um carro para chegar a seu destino. Em resposta, o ChatGPT sugeriu a ela algumas opções nas quais ela poderia deslocar-se de trem.

(Disponível em: estadão.com.br. Acesso em: 26.06.2023. Adaptado)

03. De acordo com as considerações de Luiz Antônio Marcuschi acerca dos tipos e gêneros textuais, é correto afirmar que esse texto apresenta as características do tipo

- (A) injuntivo e do gênero notícia.
- (B) descritivo e do gênero publicidade.
- (C) argumentativo e do gênero resenha.
- (D) narrativo e do gênero aula virtual.
- (E) expositivo e do gênero reportagem.

04. Observando-se a relação de subordinação da oração destacada no primeiro parágrafo – **Planejar uma viagem** –, constata-se que ela tem equivalente de função na oração que se destaca em:
- (A) ... recorrendo aos chatbots [...] **para se inspirar...** (1º parágrafo)
 - (B) ... enjoa **ao andar de carro...** (3º parágrafo)
 - (C) ... não seria viável **passar horas dentro de um carro.** (3º parágrafo)
 - (D) ... gostou da ideia de **usar o ChatGPT...** (2º parágrafo)
 - (E) Opções nas quais ela poderia **deslocar-se de trem.** (3º parágrafo)
05. O trecho destacado que pode ser expresso por um pronome representando o objeto indireto do verbo a que se subordina é:
- (A) ...recorrendo aos chatbots [...] **para se inspirar** ...
 - (B) ...ele oferece uma lista muito clara **às pessoas.**
 - (C) ...tratando **esses serviços** como agentes de viagens gratuitos...
 - (D) ...passar horas dentro de um carro para chegar **a seu destino.**
 - (E) ...viagem com a família **para Edimburgo...**
06. Assinale a alternativa que reescreve trecho do texto, com coerência e com emprego dos sinais de pontuação de acordo com a norma-padrão, em sequência ao enunciado – **Ana Patel afirmou:**
- (A) que perguntou de forma bem específica: ‘Que passeios de um dia são adequados, quando se tem um filho que enjoa ao andar de carro?’; e o ChatGPT, sugeriu algumas opções, nas quais eu poderia deslocar-me de trem.
 - (B) “Perguntei de forma bem específica: ‘Que passeios de um dia são adequados, quando se tem um filho que enjoa ao andar de carro?’; e o ChatGPT me sugeriu algumas opções nas quais eu poderia deslocar-me de trem”.
 - (C) “Perguntei de forma bem específica, que passeios de um dia são adequados quando se tem um filho que enjoa ao andar de carro? E o ChatGPT me sugeriu: algumas opções para eu me deslocar – de trem.
 - (D) perguntei de forma bem específica, que passeios de um dia eram adequados quando se tem um filho, que enjoa ao andar de carro? – ao que o ChatGPT fez, a ela, a sugestão de algumas opções, nas quais, ela poderia deslocar-se de trem.
 - (E) ‘Perguntei, de forma bem específica: “Que passeios, de um dia, são adequados quando se tem um filho que enjoa, ao andar de carro?” O ChatGPT sugeriu a ela: algumas opções nas quais ela poderia deslocar-se de trem.
07. O elemento de sequenciação e coesão textual – **Portanto** –, em destaque no terceiro parágrafo, está em coordenação com o enunciado anterior expressando relação de sentido de
- (A) conclusão.
 - (B) condição.
 - (C) contraste.
 - (D) explicação.
 - (E) causa.
08. Assinale a alternativa que apresenta o enunciado redigido segundo a ortografia oficial e com a concordância de acordo com a norma-padrão.
- (A) Mais de um amigo **intervieram** para conter os ímpetos de ganância do rapazinho, que dispense bastante recursos dos pais, mau se importando com eles.
 - (B) Foi tomado pelo poder público todas as providências para atender as demandas dos desabrigados, com medidas o mais possíveis efetivas.
 - (C) Confia-se no descortínio dos envolvidos, para fazer chegar às vítimas das enchentes os recursos disponibilizados na lista de doadores, anexo aos demais documentos.
 - (D) Depois que o trem descarrilou, foi dado rapidamente assistência às vítimas e se empenhou recursos para dar indenização às que a solicitou.
 - (E) Constatada a possibilidade de dissensões no grupo, líderes propuseram realizar um almoço beneficente para unir os interesses e prover assistência àqueles que a demandam.

09. Em ambas [as manufaturas têxteis e do ferro] a colônia contava com matéria-prima abundante e um mercado local de relativa importância. Já assinalai estas indústrias nos grandes domínios, incluídas na sua organização e produzindo só para eles. Mas, iniciadas aí, sua tendência era para se libertarem destes estreitos limites domésticos, tornarem-se autônomas, verdadeiras manufaturas próprias e comercialmente organizadas. Isto é particularmente o caso da indústria têxtil. Sobretudo em Minas Gerais, e também na capital do Rio de Janeiro, aparecem na segunda metade do século XVIII manufaturas autônomas e relativamente grandes. Dá-nos notícias delas o marquês do Lavradio, vice-rei do Rio de Janeiro, no Relatório com que entregou o governo ao sucessor em 1779. Mas, ao mesmo tempo, adverte contra o perigo de tais atividades, que não só faziam concorrência ao comércio do reino, como tornavam os povos da colônia por demais independentes. Enumera também os casos em que teve de intervir, suprimindo fábricas que se iam tornando por demais notórias, como a de Pamplona, em Minas Gerais, e outras.

O alarma do vice-rei não caiu em surdos ouvidos. [...]

(Caio Prado Júnior, *Formação do Brasil contemporâneo*, p. 230.)

Para Caio Prado Júnior, “o alarma do vice-rei não caiu em surdos ouvidos” porque

- (A) desde a última década do século XIX a Coroa portuguesa, por meio do Conselho Ultramarino, instituiu uma série de mecanismos com o objetivo de atender às necessidades da crescente manufatura têxtil no Brasil, inclusive com isenção tributária.
- (B) a expansão industrial britânica, inaugurada com a Revolução Industrial, provocou entre os mercantilistas portugueses a preocupação em ampliar a produção de manufaturas nacionais, para o que contavam com ajuda decisiva da colônia americana.
- (C) poucos anos depois o alvará de 5 de janeiro de 1785 mandava extinguir todas as manufaturas têxteis da colônia, com exceção apenas das de panos grossos de algodão, que serviam para vestimenta dos escravos ou se empregavam em sacaria.
- (D) a partir da década de 1780 o governo português tem acordada com a Grã-Bretanha a troca de conhecimentos tecnológicos na área da indústria têxtil, e tais saberes chegaram ao Brasil por meio de uma grande imigração de industriais de Portugal.
- (E) após o processo contra os inconfindentes mineiros, alguns ministros portugueses perceberam a importância de garantir a autonomia econômica da capitania de Minas Gerais por meio do incentivo à produção de manufaturados em geral.

10. Internamente [...] o apoio à política de d. João começava a conhecer, cada vez mais, vozes destoantes. Estamos em 1817, ano em que estoura em Pernambuco o amplo movimento que rapidamente se transformaria na “pedra no sapato” da política joanina. Afinal, se até então o Império se mostrara bastante unido, no Norte, reagia-se agora às “pesadas contribuições e excessivas conscrições” provocadas pela conquista da Banda Oriental, “no que o povo do Brasil não só não tem parte, mas julga contrária aos seus interesses”. Era assim que o jornalista Hipólito da Costa expressava a insatisfação dispersa pelo restante da colônia: a montagem de um novo aparelho de Estado custara caro!

(Lilia Moritz Schwartz e Helena Murgel Starling, *Brasil: uma biografia*, p. 426.)

Assinale a alternativa que apresente corretamente a Revolução de 1817, segundo Schwartz e Starling.

- (A) As províncias do Norte, em especial Pernambuco e Bahia, acusavam o governo do Rio de Janeiro de recriar monopólios em relação à exportação de tabaco. O movimento rebelde teve ampla participação social, mas a liderança ficou com a classe média urbana. O ponto central do projeto revolucionário constituiu-se na formação de frentes de trabalho na produção voltada para a exportação.
- (B) Os pernambucanos estavam preocupados com a queda nas produções de açúcar e tabaco gerada pela ausência de apoio de d. João VI. Os rebeldes foram articulados a partir de princípios mercantilistas, que defendiam que caberia ao Estado controlar a produção e a distribuição de mercadorias. O governo provisório dos rebeldes trouxe o debate sobre a importância de se abolir o tráfico negroiro.
- (C) A província de Pernambuco sentia-se excluída dos benefícios econômicos oriundos da abertura dos portos. As principais lideranças advinham das inúmeras lojas maçônicas existentes no Recife e dos representantes do baixo clero. O projeto dos revolucionários compreendia a necessidade de uma ordem republicana popular e assentada nas referências morais do catolicismo.
- (D) Pernambuco, assim como outras províncias produtoras de açúcar, reclamava da falta de apoio a essa produção por parte do governo joanino. A revolução contou com vários segmentos sociais, mas a liderança política esteve nas mãos da pequena burguesia. Os revolucionários mantinham-se fiéis ao governo do Rio de Janeiro, mas exigiam que reformas econômicas beneficiassem as províncias agroexportadoras.
- (E) Pernambuco passava por um momento difícil, com a queda no preço do açúcar e do algodão e a alta constante no preço dos escravos. A insurreição uniu setores dispersos: desde grandes proprietários até uma camada de homens livres. O governo provisório, baseado na “lei orgânica” que proclamou a República, estabeleceu a igualdade de direitos e a tolerância religiosa, sem tocar no problema da escravidão.

11. A rebelião começou a partir de uma série de disputas entre grupos da elite local. As rivalidades acabaram resultando em uma revolta popular. Ela se concentrou no sul do Maranhão, junto à fronteira do Piauí, uma área de pequenos produtores de algodão e criadores de gado. À frente do movimento estavam o cafuzo Raimundo Gomes, envolvido na política local, e o artesão Francisco dos Anjos Ferreira. Paralelamente, surgiu um líder negro conhecido como Cosme à frente de 3 mil escravos fugidos.

Os rebeldes chegaram a ocupar Caxias, segunda cidade da província. De suas raras proclamações por escrito constam vivas à religião católica, à Constituição, a Dom Pedro II, à santa causa da liberdade.

(Boris Fausto, *História do Brasil*, p. 144. Adaptado)

O excerto faz referência à

- (A) Cabanagem.
 - (B) Confederação do Equador.
 - (C) Sabinada.
 - (D) Balaiada.
 - (E) Praieira.
12. Em 11 de novembro, Rui Barbosa, Benjamin Constant, Aristides Lobo, Bocaiúva, Glicério e o coronel Solon reuniram-se na casa de Deodoro com o fito de convencê-lo a tomar partido. Mais uma vez, civis e militares conspiravam juntos contra o Trono. Em 15 de novembro de 1889 a Monarquia era derrubada por golpe militar e proclamava-se a República.

(Emília Viotti da Costa, *Da monarquia à república: momentos decisivos*, p. 489.)

Para Viotti da Costa, o movimento vitorioso de 1889

- (A) derivou da frágil articulação política das classes médias urbanas, que não se mostravam capazes de construir uma unidade de ação com outros setores sociais e, dessa forma, houve a necessidade da intervenção de setores do Exército.
- (B) resultou da conjugação de três forças, que estiveram momentaneamente unidas em torno do ideal republicano, mas tinham profundas divergências: uma parcela do Exército, fazendeiros do Oeste Paulista e representantes das classes médias urbanas.
- (C) contou com a decisiva ação de organizações de ex-escravos, que acusavam a Monarquia de protelar a extinção do escravismo, e dos cafeicultores do Vale do Paraíba, interessados em receber indenizações pelos escravos perdidos com a Lei Áurea.
- (D) representou a prevalência dos interesses econômicos e políticos dos industriais de São Paulo, que rapidamente conquistaram espaços de poder no Governo Provisório, o que lhes garantiu a isenção tributária para a importação de maquinário.
- (E) precisou das capacidades política e logística da Marinha, porque essa instituição construiu um amplo arco de aliança, composto pelos seus oficiais mais graduados e por variados setores sociais, como os trabalhadores urbanos e os produtores de açúcar.

13. O Estado Novo foi arquitetado como um Estado autoritário e modernizador que deveria durar muitos anos. No entanto, seu tempo de vida acabou sendo curto, pois não chegou a 8 anos.

O que teria ocorrido?

Os problemas do regime resultaram mais na inserção do Brasil no quadro das relações internacionais do que das condições políticas internas do país.

(Boris Fausto, *História do Brasil*, p. 326.)

Acerca da inserção do Brasil no quadro das relações internacionais, é correto afirmar que

- (A) com a entrada do Brasil na Segunda Guerra e os preparativos para enviar a FEB à Itália, personalidades da oposição começaram a explorar a contradição existente entre o apoio do Brasil às democracias e o Estado Novo.
- (B) houve uma articulação diplomática entre Argentina e Brasil no sentido de pressionar os Estados Unidos a se manterem neutros diante do conflito bélico que atingia a Europa, mas essa ação fracassou, provocando a perda de popularidade de Getúlio Vargas.
- (C) a maior parte do ministério de Getúlio Vargas, após a entrada dos Estados Unidos na Segunda Guerra, pediu demissão porque entendia que o Brasil deveria honrar os acordos com a Alemanha e manter-se neutro diante desse conflito bélico.
- (D) existiam forças políticas, até então próximas a Getúlio Vargas, que discordavam da postura do presidente em atacar a proposta da Argentina e do Chile para que a América do Sul não tivesse qualquer envolvimento com a guerra deflagrada na Europa.
- (E) a forte aproximação do presidente Vargas com os regimes nazifascistas recebeu a retaliação dos Estados Unidos, que impuseram a entrada do Brasil na Segunda Guerra, mas sem vantagens econômicas, diferente do que ocorreu com a Argentina.

14. [A partir de 1968] a economia se aqueceu e a inflação, em vez de subir, passou a cair. Teve início um surto de crescimento que, no seu apogeu, superou qualquer período anterior, e o governo começou a falar de “milagre econômico brasileiro”. A performance de crescimento seria indiscutível, porém o milagre tinha explicação terrena.

(Lilia Moritz Schwartz e Helena Murgel Starling, *Brasil: uma biografia*, p. 426.)

A explicação, segundo Schwartz e Starling, esteve relacionada com

- (A) a existência de um rígido controle sobre as contas públicas e pequeno endividamento externo, política de reajuste salarial baseado na produtividade dos trabalhadores e uma taxa de câmbio flutuante, que atendia aos interesses dos importadores.
- (B) a prevalência dos investimentos em grandes obras públicas a partir da poupança interna, aumento real do salário mínimo e dos benefícios sociais e forte controle sobre a saída do capital estrangeiro por meio de uma legislação.
- (C) o subsídio governamental e diversificação das exportações, desnacionalização da economia com a entrada crescente de empresas estrangeiras no mercado, controle do reajuste de preços e fixação centralizada dos reajustes de salários.
- (D) a forte desconcentração de renda por meio de um novo sistema tributário, a restrição à entrada de capital estrangeiro para as atividades consideradas de segurança nacional e a concretização de uma reforma agrária em propriedades improdutivas.
- (E) a criação do Instituto do Açúcar e do Alcool e das novas atribuições do Ministério da Fazenda, a ampliação dos direitos trabalhistas do operariado e o notável aumento na produção petrolífera com o objetivo de o país obter a autonomia energética.

GEOGRAFIA DO BRASIL

15. A drenagem superficial é composta por duas nervuras hidrográficas apenas totalmente integradas durante a estação chuvosa. Na estação seca, o lençol d'água subterrâneo alimenta permanentemente a correnteza, independentemente das estações: daí a perenidade dos grandes, médios e pequenos rios da região.

(AB'SABER, Aziz. Nacib. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*, 2003, p.30-1. Adaptado)

O texto apresenta características da rede hidrográfica presente no Domínio Morfoclimático

- (A) das Pradarias.
- (B) dos Mares de morros.
- (C) das Caatingas.
- (D) do Cerrado.
- (E) Amazônico.

16. Consistem no transporte de substâncias úteis pelos agentes geológicos superficiais e da subsequente deposição mecânica (depósitos detríticos) ou da precipitação química (depósitos químicos) das substâncias transportadas em lagos, deltas, linhas de praia, planícies aluvionares, plataforma continental etc.

(TEIXEIRA, W. et. al. (org.). *Decifrando a Terra*, 2000, p.457. Adaptado)

As características indicadas correspondem a um tipo genético de depósito mineral do tipo

- (A) magmático.
- (B) hidrotermal.
- (C) metamórfico.
- (D) supérgeno.
- (E) sedimentar.

17. Observe o mapa.



(ROSS, J. L. S. (org). *Geografia do Brasil*, 2019, p.109. Adaptado).

Os tipos climáticos indicados no mapa com os números 1 e 2 representam, respectivamente:

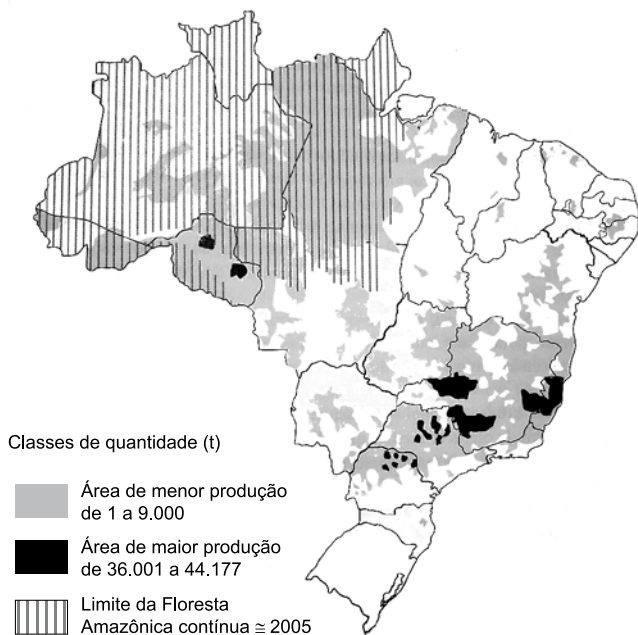
- (A) tropical de altitude e equatorial semiúmido.
- (B) semiárido e tropical.
- (C) tropical de altitude e equatorial úmido.
- (D) subtropical e tropical.
- (E) semiárido e equatorial úmido.

18. A história econômica do Brasil foi marcada por ciclos econômicos, ou seja, uma sucessão de grandes produções que formaram, cada uma por certo tempo, o essencial das exportações do país. Qualquer que seja a interpretação dada, deve-se a essa sucessão a formação do arquipélago brasileiro, porque cada um desses ciclos afetou uma diferente região do país, como por exemplo:

(THÉRY, H.; MELLO, N. A. *Atlas do Brasil. Disparidades e dinâmicas do território*, 2018, p.46. Adaptado).

- (A) ouro no atual Nordeste; borracha em Minas Gerais; café no atual Sudeste; açúcar na Amazônia.
- (B) açúcar no atual Nordeste; ouro em Minas Gerais; borracha no Sudeste; café na Amazônia.
- (C) borracha no atual Nordeste; ouro em Minas Gerais; café no atual Sudeste; açúcar na Amazônia.
- (D) açúcar no atual Nordeste; ouro em Minas Gerais; café no atual Sudeste; borracha na Amazônia.
- (E) ouro no atual Nordeste, açúcar em Minas Gerais; café no atual Sudeste; borracha na Amazônia.

19. Observe o mapa.



(ROSS, J.L.S. *Ecogeografia do Brasil*, 2006, p.141).

A respeito dos processos produtivos e das características socioeconômicas do território brasileiro, é correto afirmar que as áreas em destaque no mapa representam as áreas produtoras de

- (A) soja.
- (B) café.
- (C) girassol.
- (D) algodão.
- (E) milho.

20. Em 1998, o Brasil foi um dos países pioneiros ao adaptar e calcular um IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) subnacional para todos os municípios, com dados do censo demográfico, criando o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. Em 2003, uma nova edição trouxe a série histórica de 1991 a 2000 para todo o país. O IDHM foi amplamente divulgado e utilizado por gestores, tomadores de decisão, formuladores de políticas e iniciativas voltadas ao desenvolvimento humano, nos setores público e privado. O índice é hoje uma referência nacional para a sociedade brasileira.

(*Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras*, 2014, p.18).

Uma das vantagens do uso do IDHM em contraposição a dados de Produto Interno Bruto (PIB) é que ele

- (A) populariza o conceito de desenvolvimento centrado nas pessoas e não a visão de que desenvolvimento se limita a crescimento econômico.
- (B) permite avaliar os impactos ambientais e a pegada ecológica de todos os municípios fazendo uma análise comparativa entre eles.
- (C) permite comparar os municípios em função somente de indicadores econômicos como a produção per capita do município e sua distribuição.
- (D) avalia a capacidade produtiva do município em especial do setor de serviços e produção industrial.
- (E) consiste em uma métrica baseada na produção agropecuária do município e, caso não haja esse perfil de produção, o índice tende a ser negativo.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21. Considere um sistema que consiste de dois componentes: A e B, ligados em paralelo e que funcionam independentemente. Para o sistema funcionar é necessário ter pelo menos um dos componentes funcionando. A probabilidade de um componente desse tipo ficar inoperante durante um ano é igual a 0,2. Supondo que não se faça substituição de componentes durante o ano, qual é a probabilidade de o sistema estar funcionando no término desse ano?

- (A) 0,8
- (B) 0,36
- (C) 0,82
- (D) 0,64
- (E) 0,96

22. Metade dos indivíduos de uma grande população foi imunizada com uma vacina. Em uma amostra aleatória simples de seis pessoas dessa população, qual é a probabilidade de se encontrar pelo menos um indivíduo não imunizado com a vacina?

- (A) 31/32
- (B) 0,999
- (C) 6/5
- (D) 63/64
- (E) 1/32

23. Seja X uma variável aleatória com função de distribuição acumulada dada por:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{para } x < 2 \\ \frac{x-2}{2} & \text{para } 2 \leq x < 4 \\ 1 & \text{para } x \geq 4 \end{cases}$$

Calcule $E(X)$ e $V(X)$ (valor esperado e variância de X, respectivamente). Faça a conta: $E(X) - V(X)$. O resultado dessa conta é:

- (A) 8/3
- (B) 0 (zero)
- (C) 3
- (D) 1/8
- (E) 1/4

24. Considere um grupo de três estudantes de medicina e dois de odontologia. Deste grupo, são sorteados dois estudantes sem reposição, ou seja, o mesmo estudante não pode ser sorteado duas vezes. Sabendo-se que no segundo sorteio saiu um estudante de medicina, qual é a probabilidade condicional de o primeiro estudante sorteado ter sido de medicina, dado que o segundo foi de medicina?

- (A) 15/21
- (B) 2/3
- (C) 1/2
- (D) 9/25
- (E) 1/5

25. Seja X uma variável aleatória com função de probabilidade dada por:

$$p(k) = P(X = k) = \frac{e^{-4} \times 4^k}{k!} \text{ para } k = 0, 1, 2, \dots$$

Seja uma amostra aleatória simples de $n = 100$ observações de X. Seja \bar{X} a média aritmética simples dessa amostra. Dado alguns valores da função de distribuição acumulada da normal padrão com três decimais: $\phi(0) = 0,500$; $\phi(1) = 0,841$; $\phi(2) = 0,977$ e $\phi(5) = 1,000$. Qual é a probabilidade de \bar{X} ser maior que seis?

- (A) 0,977 (considerando resultado até três decimais)
- (B) 0,000 (considerando resultado até três decimais)
- (C) $1 - \sum_{k=0}^5 \frac{e^{-4} \times 4^k}{k!}$
- (D) O número e ($e \cong 2,718$)
- (E) 0,023 (considerando resultado até três decimais)

R A S C U N H O

26. Seja X com distribuição normal de média 10 e variância igual a 4. Seja ϕ a função de distribuição acumulada da distribuição normal padrão. Na tabela a seguir são apresentados valores de ϕ em função de alguns valores de z :

z	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
$\phi(z)$	0,500	0,599	0,691	0,773	0,841	0,894	0,933	0,960	0,977

Calcule $P(X > 13)$. O resultado desse cálculo é:

- (A) 0,067
 (B) 0,401
 (C) 0,227
 (D) 0,773
 (E) 0,500
27. Seja X uma variável com três possíveis categorias: a_1 , a_2 e a_3 . Seja Y uma variável também com três possíveis categorias: b_1 , b_2 e b_3 . Planeja-se realizar um teste, ao nível de significância de 0,05, para verificar se há evidência de associação entre X e Y . Uma amostra aleatória simples da população de interesse apresentou as seguintes frequências:

Y	X		
	a_1	a_2	a_3
b_1	100	220	160
b_2	120	210	150
b_3	180	250	140

Cálculo da estatística qui-quadrado para essa amostra: $Q_0 = 19,8$

A seguir são apresentados alguns valores da função de distribuição acumulada da distribuição qui-quadrado, F , associados a alguns valores de $q > 0$, com graus de liberdade apropriado para o teste de independência qui-quadrado em tabelas de contingência 3×3 :

q	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	18,00
$F(q)$	0,264	0,594	0,801	0,908	0,960	0,983	0,993	0,997	0,999

Assinale a alternativa correta.

- (A) É um teste bilateral, então o valor crítico deve ser obtido de forma a deixar 0,025 de área na cauda superior da distribuição.
 (B) Nesse teste a hipótese nula, H_0 , diz que as variáveis X e Y apresentam associação.
 (C) Pelos dados fornecidos, tem-se que o *valor-p* é superior a 0,05.
 (D) Para esse teste de independência, o valor crítico (limite entre a aceitação e rejeição de H_0) deve ser obtido pela distribuição qui-quadrado com $3 \times 3 = 9$ graus de liberdade.
 (E) O teste rejeita a hipótese de independência entre X e Y ao nível de significância de 0,05.

R A S C U N H O

28. Um experimento é conduzido para verificar a hipótese de que uma variável aleatória X tenha distribuição binomial de parâmetros $n = 2$ e $p = P(\text{sucesso}) = 0,5$. Resultados de observações independentes de X são apresentados a seguir:

X:	0	1	2
Frequência observada:	46	110	44

São dados, a seguir, alguns valores da inversa da função de distribuição acumulada qui-quadrado, $F^{-1}(q)$, com graus de liberdade apropriado para o teste qui-quadrado de aderência.

q	0,9	0,925	0,95	0,975	0,99
$F^{-1}(q)$	4,61	5,18	5,99	7,38	9,21

Assinale a alternativa correta.

- (A) O número de graus de liberdade apropriado desse caso é igual a três, que corresponde ao número de categorias possíveis de X .
- (B) O número de graus de liberdade apropriado desse caso é igual a 197, que corresponde ao tamanho da amostra subtraído do número de categorias possíveis de X .
- (C) O teste rejeita a hipótese da distribuição teórica enunciada, ao nível de significância de 0,05, porque a estatística calculada, com base na amostra, é $Q_0 = 8,42 > Q_c = 7,38$.
- (D) O teste aceita a hipótese da distribuição teórica enunciada, ao nível de significância de 0,05, porque a estatística calculada, com base na amostra, é $Q_0 = 2,04 < Q_c = 5,99$.
- (E) O uso da estatística qui-quadrado, neste caso, é inapropriado, porque X tem apenas três categorias possíveis.

29. Seja $x = (1, 2, 3)$ uma amostra de observações independentes de X com função de densidade:

$$f(x, \lambda) = \lambda e^{-\lambda x}, \text{ para } x \geq 0$$

O logaritmo natural da função de verossimilhança é:

- (A) $3e^{-3}$
- (B) $2e^{-2}$
- (C) $\ell(\lambda | x) = 3\ln(\lambda) - 6\lambda$
- (D) 2
- (E) $\ell(\lambda | x) = \lambda^3 e^{-6\lambda}$
30. Seja (X_1, X_2, \dots, X_n) variáveis aleatórias independentes e distribuídas segundo uma distribuição normal com média $\mu \in \mathbb{R}$ e variância $\sigma^2 > 0$. Então, é correto afirmar:
- (A) O estimador de máxima verossimilhança de σ^2 pode gerar valores negativos.
- (B) O estimador de σ^2 pelo método dos momentos é igual ao segundo momento amostral.
- (C) É necessário fazer uma correção no estimador de máxima verossimilhança de μ para se ter um estimador não viciado.
- (D) O método de máxima verossimilhança e o método dos momentos produzem os mesmos estimadores para μ e para σ^2 .
- (E) Os estimadores de máxima verossimilhança de μ e σ^2 são não viciados (não viesados ou não tendenciosos).

31. Um conjunto de observações ordenadas $x_{(i)}$ é perfeitamente simétrico se satisfaz a condição: $q_{(0,5)} - x_{(i)} = x_{(n+1-i)} - q_{(0,5)}$, para todo i , em que $q_{(0,5)}$ é a mediana ou segundo quartil, $i = 1, 2, \dots, n/2$, se n for par e $i = 1, 2, \dots, (n+1)/2$, se n for ímpar. Desta forma, o conjunto de observações $x_{(i)} = 12, 20, 35, 45, 56, 70, 78$:

- (A) é perfeitamente simétrico, pois, $q_{(0,5)} - x_{(i)} = x_{(n+1-i)} - q_{(0,5)}$, para todo i .
- (B) não é perfeitamente simétrico, pois, $q_{(0,5)} - x_{(i)} \neq x_{(n+1-i)} - q_{(0,5)}$, para $i = 3$.
- (C) não é perfeitamente simétrico, pois, $q_{(0,5)} - x_{(i)} \neq x_{(n+1-i)} - q_{(0,5)}$, para $i = 1$.
- (D) não é perfeitamente simétrico, pois, $q_{(0,5)} - x_{(i)} \neq x_{(n+1-i)} - q_{(0,5)}$, para $i = 2$.
- (E) é perfeitamente simétrico, pois, $q_{(0,5)} - x_{(i)} \neq x_{(n+1-i)} - q_{(0,5)}$, para todo i .

32. Considere a tabela a seguir referente ao tempo de espera de clientes em uma fila, em minutos:

Tempo de espera (minutos)	Frequência (f_i)
[0;5[10
[5;10[15
[10;15[8
[15;20[12
[20;25[5
[25;30]	3

O valor da mediana estará no intervalo:

- (A) [15;20[
(B) [5;10[
(C) [25;30]
(D) [20;25[
(E) [10;15[
33. Um jogo educativo foi criado com um sistema de pontuação por moedas. Na confecção deste jogo há 2 moedas de 10 pontos, 4 moedas de 20 pontos, 7 moedas de 30 pontos, 6 moedas de 40 pontos e 1 moeda de 50 pontos, totalizando 20 moedas. A variância populacional da pontuação por moedas vale:
- (A) 110
(B) 100
(C) 200
(D) 220
(E) 300
34. Uma biblioteca decidiu analisar os dados referentes ao número de empréstimos dos usuários no último mês, e obteve as seguintes estatísticas: Média = 30 empréstimos por dia; Mediana = 35 empréstimos por dia; Mínimo = 0 empréstimos por dia; Máximo = 48 empréstimos por dia. Nesse contexto, é correto afirmar que:
- (A) quanto maior a magnitude do máximo, mais a mediana torna-se maior que a média.
(B) considerando as estatísticas apresentadas, a distribuição dos dados deve ser simétrica.
(C) a média é influenciada por valores extremos.
(D) considerando as estatísticas apresentadas, pode-se deduzir que a mediana foi muito afetada pelos extremos.
(E) considerando as estatísticas apresentadas, pode-se deduzir que a distribuição dos dados é assimétrica positiva.

35. Um experimento foi realizado em esquema fatorial 2^5 , ou seja, foram testados 5 fatores com 2 níveis cada. Para a elaboração da Análise de Variância, o total de interações duplas, triplas e quádruplas serão, respectivamente:

- (A) 2, 5 e 2.
- (B) 5, 10 e 15.
- (C) 5, 10 e 5.
- (D) 10, 10 e 5.
- (E) 2, 3 e 4.

36. Seja um experimento em delineamento inteiramente casualizado em esquema bifatorial, sendo o fator A com 3 níveis e o fator B com 2 níveis, com 5 repetições, totalizando 30 observações. Na Análise de Variância deste experimento obtiveram-se os seguintes resultados: $SQ_A = 200$; $SQ_B = 150$; $SQ_{AxB} = 300$; $SQ_{Total} = 1850$, em que SQ_A = Soma de Quadrados do fator A; SQ_B = Soma de Quadrados do fator B; SQ_{AxB} = Soma de Quadrados da interação do fator A com o fator B; e SQ_{Total} = Soma de Quadrados Total. Os valores das estatísticas F calculadas na Análise de Variância deste experimento, para os fatores A e B, são, respectivamente:

- (A) 2 e 3
- (B) 1 e 2
- (C) 2 e 2
- (D) 3 e 4
- (E) 3 e 2

37. Seja um experimento realizado em delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (T1 e T2) e 4 repetições por tratamento (R1, R2, R3 e R4). Os valores observados deste experimento foram os seguintes:

	R1	R2	R3	R4
T1	1	4	2	5
T2	3	6	4	7

Na Análise de Variância deste experimento, o valor da Soma de Quadrados dos Tratamentos é:

- (A) 32
- (B) 8
- (C) 10
- (D) 34
- (E) 36

38. Uma empresa buscou investigar o efeito de diferentes provedores de internet. Para atingir este objetivo, realizou-se um experimento unifatorial utilizando o modelo de fator aleatório. Quatro provedores foram selecionados aleatoriamente, e para cada provedor foram realizados 10 testes de velocidade de internet em momentos aleatórios. Ao realizar a Análise de Variância, obteve-se Soma de Quadrados de 1830 para os provedores e Soma de Quadrados de 5400 para o Resíduo. Neste contexto, o valor estimado da componente de variância do efeito dos provedores é:

- (A) 61
- (B) 460
- (C) 610
- (D) 46
- (E) 115

39. A notação de um modelo sazonal $ARIMA(0,0,1)(1,0,0)_{12}$, denota que:

- (A) A parte não sazonal do modelo possui um termo de integração de ordem 1 e a parte sazonal possui um termo autorregressivo de ordem 1.
- (B) A parte não sazonal do modelo possui um termo de médias móveis de ordem 1 e a parte sazonal possui um termo de integração de ordem 1.
- (C) A parte não sazonal do modelo possui um termo autorregressivo de ordem 1 e a parte sazonal possui um termo de médias móveis de ordem 1.
- (D) A parte não sazonal do modelo possui um termo autorregressivo de ordem 1 e a parte sazonal possui um termo de integração de ordem 1.
- (E) A parte não sazonal do modelo possui um termo de médias móveis de ordem 1 e a parte sazonal possui um termo autorregressivo de ordem 1.

40. Seja o modelo autorregressivo de médias móveis:

$$y_t = 2 + 0,7y_{t-1} - 0,3\varepsilon_{t-1} + 0,5\varepsilon_{t-2} + \varepsilon_t$$

em que y é a variável observada no tempo t e ε é o ruído branco.

Nesse contexto, a notação correta que define o modelo matemático anterior é:

- (A) ARMA(2,1)
- (B) ARIMA(1,1,2)
- (C) ARMA(1,2)
- (D) MA(2)
- (E) AR(1)

41. O comandante do exército solicita ao oficial, especialista em estatística, uma análise dos dados obtidos em sua missão para poder tomar decisões em relação aos próximos passos. Nessa primeira conversa, o oficial pergunta ao comandante qual é o tipo de inferência que ele deseja que seja realizada. Em relação aos dois tipos de inferência (Clássica ou Bayesiana) é correto afirmar:

- (A) na inferência Bayesiana, o Teorema de Bayes indica como *a priori* e a verossimilhança devem ser combinadas para produzir a distribuição *a posteriori* que reflete o conhecimento atualizado sobre o parâmetro.
- (B) na inferência Bayesiana, o parâmetro é considerado um escalar (ou um vetor) fixo e desconhecido, que, por sua vez, é quantificado em termos de probabilidades e formalmente denominado como distribuição *a priori*.
- (C) na inferência Bayesiana, a verossimilhança é a forma mais completa de expressar o estado do conhecimento sobre o fenômeno investigado. Toda pergunta específica é respondida a partir da análise dela, pois ela contém toda a informação necessária para a inferência.
- (D) na inferência Bayesiana, as informações *a posteriori* e amostrais permitem modelar e atualizar as estimativas dos parâmetros *a priori* por meio da regra de Bayes.
- (E) O parâmetro, na inferência clássica, é um escalar (ou um vetor) conhecido, porém fixo.

42. Um dos grandes desafios do uso da inferência Bayesiana é a especificação da distribuição *a priori* dos parâmetros do(s) modelo(s), pois cada problema é único e tem um contexto real próprio e os graus de conhecimento variam de pesquisador para pesquisador. No processo de elicitação (especificação de distribuições de probabilidade para os parâmetros baseado em crenças e conhecimentos de uma ou mais pessoas), sobre o uso de *priori*(s) é correto afirmar que

- (A) quando se utiliza *priori* conjugada em dados muito informativos, a distribuição *a priori* tem pouca influência sobre a verossimilhança e a distribuição *a posteriori*.
- (B) o uso de *priori* conjugada resulta em uma forma conhecida do núcleo da densidade *a posteriori*. Por exemplo, o modelo Binomial tem a distribuição Binomial como uma família conjugada; a família Beta é conjugada natural, como também o modelo Normal é a família conjugada natural.
- (C) usar *priori* não-informativa é equivalente a usar uma distribuição *a priori* conjugada, os resultados são invariantes a esta escolha.
- (D) a escolha pelo uso de *priori* conjugada indica que o pesquisador busca por simplicidade na derivação da distribuição *a posteriori*; e que os parâmetros do modelo sejam interpretáveis *a posteriori*.
- (E) ao especificar *a priori* conjugada, a distribuição *a posteriori* será equivalente a função de verossimilhança, levando a resultados semelhantes aos da inferência não-paramétrica.

43. Para que novas estratégias de treinamento possam ser pensadas, uma escola de tiro gostaria de avaliar o treinamento dado aos seus alunos. Dessa forma, sorteou-se 64 alunos com o mesmo tempo de horas de treinamento e cada um destes realizou apenas um tiro. Destes, 32 acertaram o alvo. Considere que a probabilidade de um aluno acertar o alvo seja a mesma para todos e que os alunos são independentes entre si. Dado $\phi(1,645)=0,95$, $\phi(1,96)=0,975$, $F(1,696)=0,95$, $F(2,04)=0,975$; sendo ϕ a função de distribuição normal padrão e F a função de distribuição acumulada t de Student com 31 graus de liberdade. A estimativa intervalar clássica para essa situação, considerando um nível de significância de 5%, será:

- (A) [0,37; 0,64]
- (B) [0,38; 0,62]
- (C) [0,40; 0,63]
- (D) [0,39; 0,61]
- (E) [0,40; 0,60]

44. A inferência estatística tem por objetivo fazer generalizações sobre uma população com base nos dados de amostra. Um dos itens básicos nesse processo é a estimação de parâmetros, que pode ser realizado por ponto ou por intervalo. Um estimador $\hat{\theta}$ do parâmetro θ é qualquer função das observações de uma amostra aleatória de tamanho n da variável X com função de distribuição de probabilidade (ou função de probabilidade), $f(X|\theta)$, ou seja, $\hat{\theta} = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$. Logo, um estimador também é uma variável aleatória. Considerando que:

$E(\cdot)$ é a função esperança;

$Var(\cdot)$ é a função variância;

$B(\cdot)$ é a função viés; e

$\lim_{n \rightarrow \infty}$ é o limite da função quando n tende ao infinito.

Sobre as propriedades desejáveis dos estimadores, assinale a alternativa correta.

- (A) Um estimador θ é consistente se: (i) $\lim_{n \rightarrow \infty} B(\hat{\theta}) = E(\hat{\theta}) - \theta$; e (ii) $\lim_{n \rightarrow \infty} Var(\hat{\theta}) = 0$.
- (B) Um estimador $\hat{\theta}$ é não viesado (ou viciado) para um parâmetro θ se $B(\hat{\theta}) = E(\hat{\theta}) - \theta$.
- (C) $\hat{\theta}$ será um estimador ótimo para θ se for viesado, consistente e eficiente.
- (D) Seja T uma estatística suficiente e completa e S um estimador não viciado de θ . Então, $\hat{\theta} = E(S|T)$ é o único estimador não viciado de θ baseado em T e é o estimador não viciado de variância uniformemente mínima (ENVVUM) para θ .
- (E) Dados dois estimadores e $\hat{\theta}_1$ e $\hat{\theta}_2$, ambos não viesados para um parâmetro θ , dizemos que $\hat{\theta}_1$ é mais eficiente do que $\hat{\theta}_2$ se: $Var(\hat{\theta}_2) < Var(\hat{\theta}_1)$.

45. As definições e outras propriedades de estimadores não fornecem qualquer orientação acerca de como bons estimadores podem ser obtidos. Por essa necessidade, surgem alguns métodos de estimação pontual; entre esses, os mais usados são o método dos momentos, o método dos mínimos quadrados e o método da máxima verossimilhança. Em relação a estes métodos de estimação, é correto afirmar:

- (A) os estimadores de momentos são mais difíceis de obter. Além disso, o método pode produzir estimadores pontuais não tendenciosos. A ideia geral é igualar os momentos da população, que são definidos em termos de valores esperados, aos correspondentes momentos da amostra. Os momentos da população serão funções não lineares de parâmetros conhecidos. Então, essas equações são resolvidas para obter estimadores dos parâmetros.
- (B) as estimativas de máxima verossimilhança têm as melhores propriedades de eficiência. A obtenção de um estimador de máxima verossimilhança exige que a distribuição subjacente seja especificada. Contudo, é sempre fácil maximizar a função de verossimilhança.
- (C) os estimadores obtidos pelo método dos momentos são não viesados, já os estimadores obtidos pelo método de mínimos quadrados apresentam variância mínima.
- (D) os estimadores de mínimos quadrados é um dos procedimentos mais usados para obter estimadores. Esse método se baseia no princípio dos mínimos quadrados introduzido por Gauss, ou seja, quanto menor for o erro quadrático total, melhor será a estimativa. Então, deve-se procurar a estimativa que torne máxima essa soma de quadrados.
- (E) sob condições muito genéricas sobre a distribuição conjunta da amostra, quando o tamanho amostral n é grande, o estimador de máxima verossimilhança de qualquer parâmetro θ é aproximadamente não viciado e tem variância tão pequena quanto a que pode ser atingida por qualquer estimador.

46. Pensando na saúde dos novos cadetes, para avaliar a efetividade de uma dieta combinada com um programa de exercícios físicos no controle de triglicerídeos, 16 cadetes foram sorteados para participar de um estudo. Avaliou-se a taxa de triglicerídeos antes (ml/dL) de começar a dieta com o programa e eles foram reavaliados após a dieta com o programa. Deseja-se verificar se as taxas de triglicerídeos antes (X) e depois (Y) da dieta com esse programa de exercícios físicos são iguais. Considere as seguintes informações:

(i) Seja $D_i = X_i - Y_i$, onde $i = 1, 2, \dots, 16$;

(ii) $\sum_{i=1}^{16} D_i = 192$;

(iii) A variância amostral sendo $S_D^2 = 6,25$;

(iv) $P(T > 1,341) = 0,10$; $P(T > 1,753) = 0,05$; $P(T > 2,131) = 0,025$, em que T é uma variável aleatória contínua com distribuição t de Student com 15 graus de liberdade.

O intervalo de confiança de 90% e a conclusão desse estudo foram, respectivamente:

- (A) $[-11,16; 12,84]$; não houve diferença entre as taxas médias de triglicerídeos antes e depois da dieta com esse programa de exercícios físicos.
- (B) $[10,67; 13,33]$; houve diferença entre as taxas médias de triglicerídeos antes e depois da dieta com esse programa de exercícios físicos.
- (C) $[10,90; 13,10]$; houve diferença entre as taxas médias de triglicerídeos antes e depois da dieta com esse programa de exercícios físicos.
- (D) $[-10,90; 13,10]$; não houve diferença entre as taxas médias de triglicerídeos antes e depois da dieta com esse programa de exercícios físicos.
- (E) $[11,16; 12,84]$; houve diferença entre as taxas médias de triglicerídeos antes e depois da dieta com esse programa de exercícios físicos.

47. Para um estudo de saúde foram avaliadas as idades de 13 homens, relacionando-as com sua pressão arterial (mmHg). Devido ao comportamento e a associação dessas variáveis, foi inicialmente ajustado um modelo de regressão linear simples, sendo a idade a variável independente. O quadro da análise de variância deste modelo de regressão trouxe as informações a seguir:

Fonte de variação	gl*	SQ**	QM***	F#	Valor-p
Regressão (R)	1		2054,44	44,28	0,0000
Erro (E)			46,39	–	–
Total (T)	12	2564,77	–	–	–

* **gl**: graus de liberdade;

** **SQ**: Soma de quadrados

*** **QM**: Quadrado médio;

#**F**: Valor F calculado.

Com base no exposto, é correto afirmar que

- (A) 80,10% da variação observada na pressão arterial de homens pode ser explicada pelo modelo de relação linear simples obtido.
- (B) 98,19% da variação observada na idade de homens pode ser explicada pelo modelo de relação linear simples obtido.
- (C) 1,81% da variação observada na idade de homens pode ser explicada pelo modelo de relação linear simples obtido.
- (D) 98,19% da variação observada na pressão arterial de homens pode ser explicada pelo modelo de relação linear simples obtido.
- (E) 80,10% da variação observada na idade de homens pode ser explicada pelo modelo de relação linear simples obtido.
48. Fazer diversos treinamentos para saber como agir diante de situações de emergências é uma das principais exigências para se trabalhar em áreas em que a tomada de decisão deve ser feita com urgência. No intuito de reforçar e ilustrar esse conceito aos novos ingressantes no serviço militar, um estudo, com 10 alunos, foi realizado, associando o número de horas de treinamento de cada indivíduo (X) com o número de acidentes causados (Y). Supondo que todas as pressuposições necessárias para a obtenção de um modelo de regressão linear simples foram satisfeitas, e que esse modelo se ajustou bem aos dados, o modelo estimado obtido foi:

$$\hat{y} = 7,72 - 0,04 x, \text{ para } 0 \leq x \leq 54$$

Com relação ao exposto, é correto afirmar:

- (A) Quando o indivíduo não realiza treinamento algum, espera-se que ele cause em média 19 acidentes.
- (B) Espera-se que um indivíduo que apresenta 45 horas de treinamento, cause em média 9 acidentes.
- (C) O coeficiente angular dessa relação é 0,04, ou seja, informa a inclinação da reta ajustada, que é crescente.
- (D) Para um indivíduo dessa população, espera-se que para cada uma hora de treinamento realizado, diminua-se 0,04 o número de acidentes.
- (E) O coeficiente linear dessa relação é 0,04, sendo essa reta crescente.

R A S C U N H O

49. Na possibilidade de exemplificar o fenômeno de como os exercícios aeróbicos e a ingestão de calorias podem afetar o peso, quarenta oficiais recém ingressados no exército aceitaram participar de um estudo e, durante uma semana, anotou-se minuciosamente o número de minutos de exercícios aeróbicos que praticaram, junto com sua ingestão calórica (Kcal) diária. Desses dados, primeiramente, avaliou-se a associação entre as variáveis $X =$ 'tempo de exercício físico realizado' e $Y =$ 'calorias ingeridas' por meio de um gráfico de dispersão. Deste gráfico não se pode concluir muita coisa, por esse motivo, quantificou-se essa associação, resultando em um coeficiente de correlação $r = -0,2515$. Para confirmar a existência de associação ou não entre as variáveis, aplicou-se o teste de hipótese para correlação zero, ou seja, $H_0: \rho = 0$ (sendo ρ o coeficiente de correlação linear de Pearson populacional), obtendo-se um valor-p de 0,4071. Considere que ambas as variáveis possuem distribuição normal e que para todas as análises necessárias fixou-se um nível de confiança de 95%. Assim, é possível afirmar corretamente que:

- (A) Rejeita-se H_0 . Logo, conclui-se que a variável 'tempo de exercício físico realizado' é independente da variável 'calorias ingeridas'.
- (B) Não há motivos para se rejeitar H_0 . Logo, conclui-se que a variável 'tempo de exercício físico realizado' é independente da variável 'calorias ingeridas'.
- (C) Rejeita-se H_0 . Logo, conclui-se que a variável 'tempo de exercício físico realizado' é dependente da variável 'calorias ingeridas'.
- (D) Não há motivos para se rejeitar H_0 . Logo, conclui-se que a variável 'tempo de exercício físico realizado' é dependente da variável 'calorias ingeridas'.
- (E) Rejeita-se H_0 . Logo, conclui-se que as variáveis 'tempo de exercício físico realizado' e 'calorias ingeridas' possuem uma correlação sem sentido (espúria).

50. Um estatístico recém formado recebe uma demanda de análise de um banco de dados. Na dúvida sobre as condições do uso da regressão logística, busca nas referências a teoria dessa técnica. Sobre uma regressão logística binária é correto afirmar que seu uso

- (A) é indicado quando a variável resposta assume somente os valores do tipo 0 (fracasso) ou 1 (sucesso). A função da resposta deve ser não-linear em formato de “U”, os erros do modelo não podem ser aceitos como normais e a variância dos erros é constante.
- (B) é indicado quando a variável resposta é quantitativa discreta. Os erros do modelo devem ser normais, e a variância dos erros não é constante. Em geral, existe evidência empírica considerável, indicando que a forma da função da resposta deve ser não-linear.
- (C) é indicado quando a variável resposta assume somente os valores possíveis do tipo 0 ou 1. Ao utilizar a regressão logística supõe-se que a relação é não linear e a variância da resposta não é constante, mas uma função da média. Em geral, os erros do modelo não podem ser aceitos como normais.
- (D) é indicado quando a variável resposta assume somente os valores possíveis do tipo 0 ou 1. Os erros do modelo devem ser normais e a variância dos erros não é constante. A forma da função da resposta deve ser simétrica.
- (E) é indicado quando se têm duas variáveis respostas quantitativas e que possuem distribuição normal bivariada. A variância dos erros é constante e, em geral, a forma da função das respostas deve ser linear.

51. Considere o conjunto de dados dos funcionários de uma empresa em que estão disponíveis as variáveis X e Y, sendo a variável X uma variável categórica que contém a função que o funcionário desempenha na empresa e a variável Y uma variável numérica com os salários dos funcionários. Para calcular o valor médio dos salários de acordo com a função desempenhada na empresa utilizando o software R pode-se executar o comando:

- (A) `tapply(Y, X, mean)`
- (B) `apply(Y, X, mean)`
- (C) `mean(Y, X)`
- (D) `tapply(Y, X, media)`
- (E) `apply(Y, X, media)`

52. Deseja-se obter uma equação que descreva o comportamento da variável Y =salário dos funcionários da empresa A em função da variável X =tempo em que trabalha na empresa e verificar se essa relação é estatisticamente significativa. Dispõe-se do arquivo **dados** no formato RData no qual estão armazenadas as variáveis X e Y . A forma correta para obter a equação de uma regressão linear simples e verificar se o modelo ajustado é significativo, utilizando o software R é dada por:

- (A) `Reg=lm(Y,X, data=dados); test(Reg)`
- (B) `Reg(Y~X, data=dados); test(Reg)`
- (C) `Reg(Y~X, data=dados); anova(Reg)`
- (D) `lm(Y,X, data=dados, test=TRUE)`
- (E) `Reg=lm(Y~X, data=dados); anova(Reg)`

53. Ao realizar um teste de hipóteses, o pesquisador pode chegar a uma decisão correta como também pode tomar uma decisão incorreta, sendo possível a ocorrência de dois tipos de erros: rejeitar a hipótese nula quando ela é verdadeira ou falhar em rejeitar a hipótese nula quando ela é falsa. O que é o nível de significância (geralmente representado por α) em um teste de hipóteses?

- (A) $P(\text{Erro do tipo I}) = \text{Probabilidade de não rejeitar a hipótese nula quando a hipótese nula é verdadeira.}$
- (B) $P(\text{Erro do tipo II}) = \text{Probabilidade de rejeitar a hipótese nula quando a hipótese nula é verdadeira.}$
- (C) $P(\text{Erro do tipo II}) = \text{Probabilidade de não rejeitar a hipótese nula quando a hipótese nula é falsa.}$
- (D) $P(\text{Erro do tipo I}) = \text{Probabilidade de rejeitar a hipótese nula quando a hipótese nula é verdadeira.}$
- (E) $P(\text{Erro do tipo I}) = \text{Probabilidade de rejeitar a hipótese nula quando a hipótese nula é falsa.}$

Para responder à questão de número 54, utilize o teste estatístico adequado considerando o nível de 0,05 de significância. Dado $\phi(1,645)=0,95$ e $\phi(1,96)=0,975$; sendo ϕ a função de distribuição acumulada normal padrão.

54. Um fabricante realiza periodicamente uma pesquisa para verificar a aceitação do seu produto. Para manter o produto no mercado, o fabricante precisa que a proporção de consumidores satisfeitos seja de pelo menos 0,90. Realizou-se uma pesquisa com 100 consumidores, dos quais 85 relataram que estão satisfeitos com o produto. Esses dados mostram que o fabricante deve retirar o produto do mercado?

- (A) Sim, pois existem evidências de que a proporção de clientes satisfeitos é inferior a 0,90 pois $z_{cal} = 1,67 < 1,96$
- (B) Sim, pois existem evidências de que a proporção de clientes satisfeitos é inferior a 0,90 dado que $z_{cal} = -1,67 < -1,645$
- (C) Não, pois existem evidências de que a proporção de clientes satisfeitos não é inferior a 0,90 pois $z_{cal} = 1,67 < 1,96$
- (D) Não, pois existem evidências de que a proporção de clientes satisfeitos não é inferior a 0,90 dado que $z_{cal} = 2,05 > 1,645$
- (E) Não, pois rejeita-se a hipótese nula ao nível de 0,05 de significância, dado que $z_{cal} = 1,05 < 1,645$

55. O tempo médio de utilização de um eletrodoméstico, tem, supostamente, distribuição normal com média de 10 meses. Com o objetivo de prolongar o tempo de utilização deste aparelho, os fabricantes incluíram um novo material, mais resistente, no processo de fabricação. Após a inclusão do novo material, foram testados 16 aparelhos, obtendo-se respectivamente os valores de 12 e 3 para a média e desvio padrão amostrais. Esses resultados mostram evidências do aumento do tempo de utilização do eletrodoméstico?

Dado: $\phi(1,645)=0,95$, $\phi(1,96)=0,975$, $F(1,753)=0,95$, $F(2,131)=0,975$; sendo ϕ a função de distribuição acumulada normal padrão e F a função de distribuição acumulada t de Student com 15 graus de liberdade.

- (A) Não, pois rejeita-se a hipótese nula ao nível de 0,05 de significância, dado que $z_{cal} = 2,67 > 1,96$.
- (B) Não, pois não existem evidências de o tempo de utilização dos eletrodomésticos aumentou dado que $t_{cal} = 1,72 < 1,753$.
- (C) Sim, pois não se rejeita a hipótese nula ao nível de 0,05 de significância, dado que $z_{cal} = 2,00 > 1,645$.
- (D) Não, pois não se rejeita a hipótese nula ao nível de 0,05 de significância, dado que $t_{cal} = 2,00 > 2,131$.
- (E) Sim, pois existem evidências de o tempo de utilização dos eletrodomésticos aumentou dado que $t_{cal} = 2,67 > 1,753$.

Para responder à questão de número **56**, considere o teste estatístico adequado. Considere o nível de significância de 0,05. Dado $\phi(1,645)=0,95$, $\phi(1,96)=0,975$, $F(1,691)=0,95$, $F(2,03)=0,975$, sendo ϕ a função de distribuição acumulada normal padrão e F a função de distribuição acumulada t de Student com 34 graus de liberdade.

56. Considere o teste de hipóteses: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ contra $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ com variâncias conhecidas $\sigma_1^2 = 2$ e $\sigma_2^2 = 2,5$. Suponha que os tamanhos das amostras sejam $n_1 = 16$ e $n_2 = 20$ e que as médias amostrais sejam $\bar{X}_1 = 20,5$ e $\bar{X}_2 = 18,4$. É possível concluir em favor de H_0 ?

- (A) Sim, pois não se rejeita a hipótese nula ao nível de 0,05 de significância, dado que $|t_{\text{cal}}| = 1,20 < 2,03$
- (B) Sim, pois como $|z_{\text{cal}}| = 1,20 < 1,96$ não se rejeita a hipótese nula ao nível de 0,05 de significância
- (C) Não, pois como $|z_{\text{cal}}| = 4,20 > 1,96$ rejeita-se a hipótese nula ao nível de 0,05 de significância
- (D) Sim, pois como $|t_{\text{cal}}| = 4,20 > 2,03$ não se rejeita a hipótese nula ao nível de 0,05 de significância
- (E) Não, pois como $|z_{\text{cal}}| = 1,20 < 1,645$ rejeita-se a hipótese nula ao nível de 0,05 de significância

57. Sobre o efeito do planejamento amostral. Seja V_{pr} a variância do estimador da média populacional considerando a utilização de um planejamento com amostragem estratificada com alocação proporcional, V_{ot} a variância do estimador da média populacional, considerando a utilização de um planejamento com amostragem estratificada com alocação ótima e seja V_c a variância do estimador da média populacional, considerando a utilização de um planejamento com amostragem aleatória simples com reposição. Pode-se afirmar que:

- (A) $V_{ot} \leq V_{pr} \leq V_c$
- (B) $V_{ot} = V_c \leq V_{pr}$
- (C) $V_c \leq V_{pr} \leq V_{ot}$
- (D) $V_{pr} \leq V_c \leq V_{ot}$
- (E) $V_{ot} \leq V_c \leq V_{pr}$

58. Seja uma população com 20 elementos. Considerando uma amostragem aleatória simples sem reposição, quantas amostras distintas de 3 elementos pode-se obter?

- (A) 1200
- (B) 600
- (C) 1140
- (D) 6
- (E) 6840

59. Seja uma população de 20 indivíduos ($N=20$), da qual se deseja selecionar uma amostra sistemática simples com intervalo de seleção definido $K=4$. A probabilidade de inclusão (π_i) de uma unidade i qualquer na amostra é dada por:

(A) $\pi_i = \frac{1}{4}$

(B) $\pi_i = 4$

(C) $\pi_i = \frac{1}{20}$

(D) $\pi_i = \frac{1}{5}$

(E) $\pi_i = 5$

60. Um empresário acredita que o tempo gasto por seus funcionários no deslocamento até a empresa é superior a 30 minutos. Caso isto se confirme pretende propor uma medida para reduzir o tempo gasto. Para verificar se está correto decidiu coletar o tempo de deslocamento de uma amostra de 15 funcionários, que informaram o tempo gasto com o deslocamento, obtendo os valores, em minutos: 20, 45, 30,35, 32,38, 45, 20, 25,36, 30, 40, 13, 40, 50. O empresário utilizará o software R para realizar um teste de hipóteses considerando $H_0 : \mu = 30$ contra $H_1 : \mu > 30$. Qual sequência de comandos ele pode utilizar?

(A) `tempo=c(20, 45, 30,35, 32,38, 45, 20, 25,36, 30, 40, 13, 40, 50)`
`teste(tempo, alternative="greater", media=30)`

(B) `tempo=20, 45, 30,35, 32,38, 45, 20, 25,36, 30, 40, 13, 40, 50`
`t.test(tempo, alternative="greater", mu=30)`

(C) `tempo=data(20, 45, 30,35, 32,38, 45, 20, 25,36, 30, 40, 13, 40, 50)`
`teste(tempo, alternative="less", mu=30)`

(D) `tempo=c(20, 45, 30,35, 32,38, 45, 20, 25,36, 30, 40, 13, 40, 50)`
`t.test(tempo, alternative="greater", media=30, paired=TRUE)`

(E) `tempo=c(20, 45, 30,35, 32,38, 45, 20, 25,36, 30, 40, 13, 40, 50)`
`t.test(tempo, mu=30, alternative="greater", paired=FALSE)`

