



EXÉRCITO BRASILEIRO
ESCOLA DE SAÚDE E FORMAÇÃO COMPLEMENTAR DO EXÉRCITO

CONCURSO DE ADMISSÃO/2025
PARA MATRÍCULA NO CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DO QUADRO COMPLEMENTAR/2026
E NO CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DO QUADRO DE CAPELÃES MILITARES/2026

009. PROVA OBJETIVA

CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DO QUADRO COMPLEMENTAR

ÁREA: ESTATÍSTICA

- Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 50 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 o texto, para responder às questões **01** a **07**.

“Depósito”: o modo como uma casa de repouso para idosos é chamada em um novo livro de ficção pretende denunciar as incongruências de nossa relação com a velhice e com os idosos ao nosso redor. Em *Jasmins*, publicado pela editora Maralto, Claudia Nina retrata a dura relação entre a cuidadora Yasmin e a idosa Wanda, num momento da história em que o fenômeno da longevidade interpela a nossa atenção à população idosa.

“Embora não seja regra, alguns fatores tornam os idosos mais vulneráveis e dependentes de outras pessoas, seja para a realização de atividades básicas da vida diária e econômica ou emocionalmente, principalmente aqueles com déficits cognitivos ou limitações naturais do próprio envelhecimento”, explica a psicóloga Allana Moraes. “Por essas razões, lamentavelmente, o idoso também se encontra mais suscetível a ser vítima de violências nos mais variados âmbitos, seja familiar, institucional ou social”.

De acordo com Allana, é o próprio ambiente familiar que tem se apresentado como o espaço de maior incidência de abandono e maus-tratos cometidos contra o idoso, com episódios de violência psicológica, física, moral e patrimonial perpetrados por filhos ou cônjuges. Diversos fatores desempenham um papel nesse tipo de cenário, entre os quais o que pode ser chamado de transmissão transgeracional da violência e do abandono.

“O fato de os idosos se transformarem em vítimas igualmente se relaciona às raízes familiares, à violência ou abandono por eles perpetrados no passado, assim como terem apresentado comportamentos disruptivos, agressividade e atitudes provocativas em relação aos familiares”, explica a psicóloga. “Portanto, para analisar os motivos que levam um familiar a agir com violência em relação a um idoso, há que se levar em conta não só características dos idosos ou da família, já que se trata de um fenômeno multideterminado e que deve ser analisado em sua complexidade”.

Entre os fatores em jogo, há também aquilo que o gerontólogo Robert N. Butler chamou já em 1969 de “ageísmo” ou “idadismo”, ou seja, a discriminação contra pessoas com base em sua idade, mais comumente direcionada a pessoas mais velhas. “Butler descreveu três aspectos deste tipo de preconceito: atitudes negativas em relação aos idosos, à velhice e ao processo de envelhecimento; práticas discriminatórias contra idosos; e práticas e políticas institucionais que perpetuam estereótipos e atitudes negativas sobre os idosos”, pontua Allana.

A saúde dos vínculos afetivos entre o idoso e os seus cuidadores é um fator de proteção contra a violência muito significativo. Com a atenção à saúde mental dos profissionais cuidadores e com a proximidade da família, casas de repouso deixariam de ser “depósitos” e se tornariam pontos de apoio fundamentais em uma sociedade cada vez mais idosa.

(Disponível em: <https://www.semprefamilia.com.br>.
Acesso em: 08.04.2025. Adaptado)

- 01.** Por suas características composicionais predominantes, o texto pode ser identificado como sendo do gênero
- (A) parecer, de caráter avaliativo, expondo pontos de vista contrastantes acerca das descobertas recentes sobre o “ageísmo” e sua disseminação.
 - (B) artigo, de caráter informativo, empregando a referência a especialistas como argumento para conferir confiabilidade às ideias nele veiculadas.
 - (C) editorial, de caráter polêmico, contrapondo teorias e pontos de vista acerca do tema, para afirmar ideologias e ações positivas em relação à velhice.
 - (D) matéria científica, de caráter instrucional, empregando referências extratextuais para levar o leitor a praticar as recomendações nele expostas.
 - (E) instrução, de caráter normativo, empregando a citação de trechos de especialistas para induzir o leitor a adotar práticas sociais adequadas.
- 02.** Considerando-se a sequenciação textual, é correto afirmar que o quarto parágrafo representa, em relação ao terceiro,
- (A) a introdução da ideia de que a violência é associada a políticas institucionais.
 - (B) a reiteração da ideia de que a sociedade já naturalizou a exposição do idoso a maus-tratos.
 - (C) a desmistificação da ideia de que, na maioria dos casos, a violência se transfere de pai para filho.
 - (D) a retificação da ideia de que é na família que os idosos mais sofrem agressões.
 - (E) a progressão da ideia de transmissão transgeracional do abandono e da violência.
- 03.** As aspas empregadas em “depósito” sinalizam a intenção de associar, implicitamente, a casa de repouso às ideias de
- (A) abrigo e segurança.
 - (B) descarte e resguardo.
 - (C) descaso e reconhecimento.
 - (D) objetificação e abandono.
 - (E) reverência e desvalorização.

04. No segmento “**Embora** não seja regra” (2º parágrafo), o termo destacado garante a coesão textual introduzindo um argumento

- (A) concessivo, que relativiza as afirmações da sequência do enunciado.
- (B) hipotético, que ressignifica o que se afirma na sequência do enunciado.
- (C) comparativo, que esclarece o que se afirma na sequência do enunciado.
- (D) conclusivo, que sintetiza ideias expressas na sequência do enunciado.
- (E) condicional, que determina o sentido da sequência do enunciado.

05. A alternativa em que a expressão entre parênteses substitui os termos destacados, de acordo com a norma-padrão de emprego do sinal indicativo de crase, é:

- (A) ... denunciar **as incongruências**... (à toda incongruência)
- (B) ... direcionada **a pessoas** mais velhas... (àquelas pessoas)
- (C) ... motivos que levam um familiar **a agir com violência**... (à ações violentas)
- (D) ... é o próprio ambiente familiar que **tem se apresentado**... (passa à ser apresentado)
- (E) ... igualmente se relaciona **às raízes familiares**... (à certas origens familiares)

06. A alternativa contendo a passagem em que o pronome “se” pode ser colocado depois do verbo em destaque é:

- (A) ... o idoso também se **encontra**... (2º parágrafo)
- (B) ... é o próprio ambiente familiar que tem se **apresentado**... (3º parágrafo)
- (C) ... transformarem em vítimas igualmente se **relaciona** às raízes... (4º parágrafo)
- (D) ... e se **tornariam** pontos de apoio ... (6º parágrafo)
- (E) O fato de os idosos se **transformarem** em vítimas... (4º parágrafo)

07. Considere os enunciados:

Pessoas idosas ficam à mercê de interferências, e **as interferências tornam as pessoas idosas** mais vulneráveis e dependentes de outras pessoas. É comum que familiares **agridam as pessoas idosas**.

Há muitas incongruências em nossa relação com a velhice, e um novo livro de ficção pretende **denunciar as incongruências**.

A reescrita dos trechos neles destacados, com emprego de elementos de coesão, segue a norma-padrão, respectivamente, em:

- (A) ... essas lhes tornam ... as agridam ... denunciar-lhes
- (B) ... essas tornam a elas ... agridam-nas ... a elas denunciar
- (C) ... essas as tornam ... agridam-nas ... denunciá-las
- (D) ... estas tornam-nas ... agridam elas ... denunciá-las
- (E) ... estas as tornam ... as agridam ... denunciar-lhes

08. A adaptação de passagens do texto redigida de acordo com a norma-padrão de concordância verbal é:

- (A) Haviam relatos de episódios de violência psicológica, física, moral e patrimonial perpetrados por filhos ou cônjuges.
- (B) Quando um familiar age com violência contra um idoso, é necessário a investigação dos motivos que o leva a isso.
- (C) Devem ser levadas em conta não só características dos idosos ou da família, já que se tratam de fenômenos multideterminados.
- (D) Estuda-se a discriminação contra pessoas com base em sua idade, sendo mais comumente direcionada a pessoas mais velhas.
- (E) No livro denuncia-se, com a menção a “depósito”, as incongruências de nossa relação com a velhice e com os idosos ao nosso redor.

09. Trata-se do domínio morfoclimático brasileiro, onde ocorre a maior extensividade de formas homogêneas relativas de todo o planalto Brasileiro. Planaltos sedimentares cedem lugar – quase sem solução de continuidade – a outros de estruturas mais complexas, nivelados por velhos aplainamentos de cimeira, formando um grande Planalto, com altitudes médias de 600 a 1.100 metros.

(Aziz Nacib Ab'Sáber, *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*, 2003. Adaptado)

O texto descreve as características de qual domínio morfoclimático brasileiro?

- (A) Floresta amazônica.
- (B) Cerrado.
- (C) Caatinga.
- (D) Mares de morros.
- (E) Araucárias.

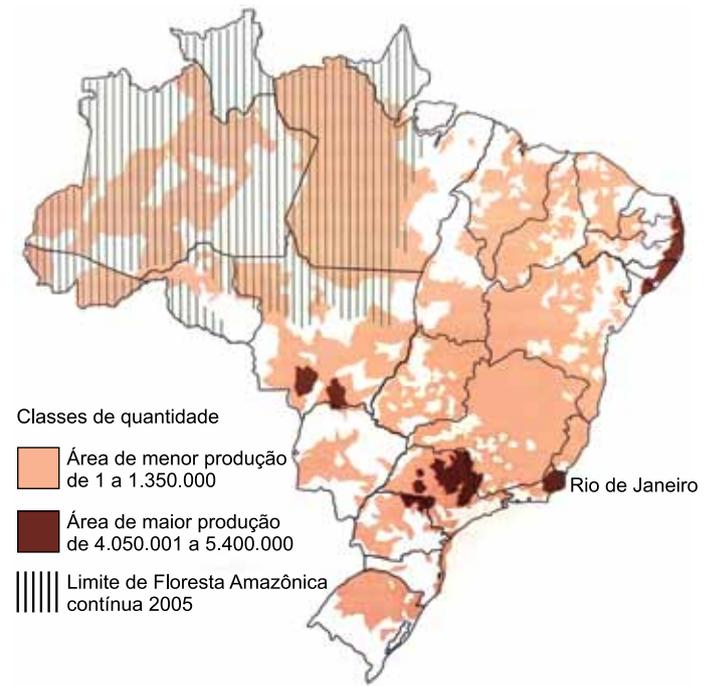
10. As razões da existência de um grande espaço de clima semiárido no Nordeste brasileiro são complexas. No inverno, células de alta pressão atmosférica predominam no interior do Nordeste e dificultam a entrada de umidade vinda do oceano, trazida pela massa de ar _____.

(Aziz Nacib Ab'Sáber, *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*, 2003. Adaptado)

Assinale a alternativa que completa corretamente a lacuna do texto.

- (A) tropical atlântica
- (B) equatorial continental
- (C) polar atlântica
- (D) equatorial atlântica
- (E) tropical continental

11. Observe o mapa a seguir:

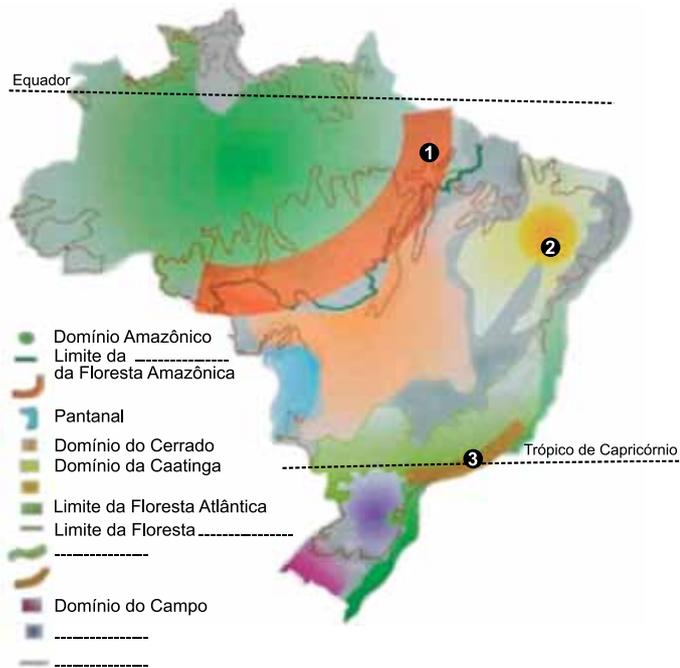


(J. L. S. Ross, *Ecogeografia do Brasil*, 2006)

Com base na análise do mapa apresentado sobre a atividade agrícola no Brasil, é correto afirmar que ele se refere ao cultivo de

- (A) milho.
- (B) soja.
- (C) cana-de-açúcar.
- (D) feijão.
- (E) arroz.

12. Considere o mapa a seguir que destaca os principais problemas ambientais no território brasileiro:

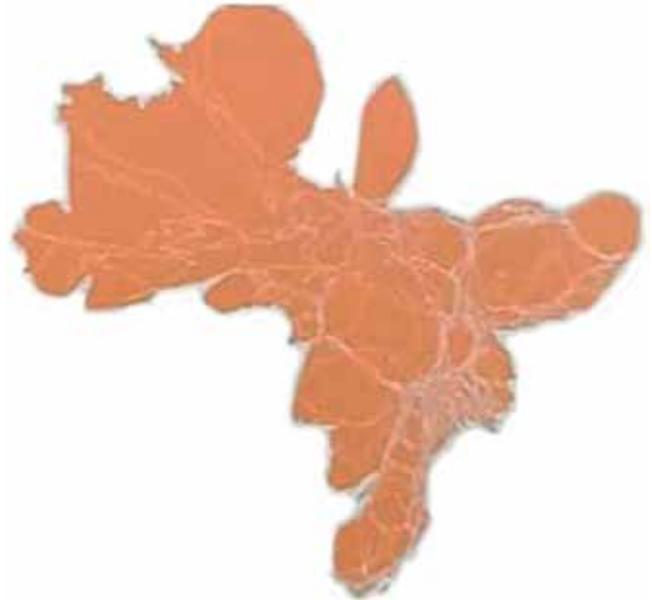


(H. Théry e N. A. Mello, *Atlas do Brasil: disparidades e dinâmicas do território*, 2018. Adaptado)

As áreas assinaladas no mapa com os números 1, 2 e 3 representam, respectivamente, os seguintes problemas ambientais:

- (A) desertificação, inundação e salinização do solo.
- (B) inundação, desmatamento e arenização.
- (C) arenização, desabamento de encostas e desmatamento.
- (D) contaminação do solo, lixiviação e desertificação.
- (E) desmatamento, desertificação e desabamento de encostas.

13. A figura a seguir apresenta um recorte temático da população brasileira, destacando a distribuição territorial desigual de um grupo populacional, conforme Théry e Mello (2018):



(H. Théry e N. A. Mello, *Atlas do Brasil: disparidades e dinâmicas do território*, 2018)

Com base na análise da figura apresentada, referente à distribuição populacional brasileira, é correto afirmar que ela representa o grupo dos

- (A) imigrantes.
- (B) indígenas.
- (C) pretos.
- (D) brancos.
- (E) pardos.

14. Trata-se de uma faixa estreita de terra que se estende ao longo do litoral do Amapá até o norte do litoral do estado do Rio de Janeiro. Localiza-se entre altitudes que variam entre 10 m e 50 m, acompanhando a linha de costa, é frequentemente delimitada pelo oceano por vertentes abruptas (falésias). Essa unidade é composta por sedimentos terciários, recoberta por solos arenosos ou areno-argilosos profundos e bem drenados, recobrendo colinas ampla de topos planos ou convexos.

(J. L. S. Ross, *Ecogeografia do Brasil*, 2006)

O texto descreve uma formação geomorfológica conhecida como

- (A) planaltos residuais.
- (B) depressão.
- (C) chapadas.
- (D) tabuleiros costeiros.
- (E) campos naturais.

15. Ainda ocorre na segunda metade do século (XVIII) mais um fator particular que estimula a agricultura brasileira. Até então, o grande gênero tropical fora o açúcar. Outro virá emparelhar-se a ele, e o sobrepujará em breve: o algodão. [...] Os progressos técnicos do século XVIII permitirão o seu aproveitamento em medidas quase ilimitadas.

(Caio Prado Júnior. *Formação do Brasil contemporâneo*, 1994)

O excerto refere-se

- (A) ao fornecimento da matéria prima do algodão para as tecelagens domésticas no interior da colônia.
 - (B) ao emprego do complexo tecnológico da indústria açucareira na fabricação colonial de fibras de algodão.
 - (C) à autonomia da política colonial para com o domínio metropolitano em decorrência da economia algodoeira.
 - (D) à vinculação da economia colonial com o novo centro dinâmico de produção de mercadorias no continente europeu.
 - (E) à substituição da exploração do açúcar pelo plantio do algodão nas áreas litorâneas da colônia.
16. Alcançado em 7 de setembro de 1822, às margens do riacho Ipiranga, dom Pedro proferiu o chamado Grito do Ipiranga, formalizando a Independência do Brasil. Em 1º de dezembro, com apenas 24 anos, o príncipe regente era coroado Imperador, recebendo o título de dom Pedro I. O Brasil se tornava independente, com a manutenção da forma monárquica de governo. Mais ainda, o novo país teria no trono um rei português. Este último fato criava uma situação estranha, porque uma figura originária da Metrópole assumia o comando do novo país.

(Boris Fausto. *História do Brasil*, 2000)

A natureza da Independência do Brasil, referida pelo excerto,

- (A) explica a precocidade do movimento libertador brasileiro na comparação com as emancipações políticas das colônias hispano-americanas.
- (B) mantém as relações econômicas brasileiras com a burguesia mercantil portuguesa em um regime ainda de exclusivo comercial.
- (C) comprova a presença dos princípios filosóficos da Independência das colônias inglesas da América do Norte na organização política do Estado brasileiro.
- (D) instituiu um sistema político ilustrado com concessão de direitos políticos às províncias brasileiras em prejuízo do poder central.
- (E) une setores da elite socioeconômica em torno de uma figura política capaz de manter o ordenamento social brasileiro.

17. Já nos anos de 1850, fazendeiros das áreas cafeeiras – alguns dos mais necessitados de mão de obra – tornaram-se interessados em promover a imigração e em substituir os escravos por imigrantes. As primeiras experiências falharam, e os fazendeiros de café recorreram ao tráfico de escravos interno. Mais tarde, quando as pressões abolicionistas aumentaram e leis contra o tráfico entre províncias foram promulgadas, os fazendeiros das áreas pioneiras buscaram na Itália os trabalhadores de que necessitavam.

(Emília Viotti da Costa. “Da escravidão ao trabalho livre”. In: *Da Monarquia à República: momentos decisivos*, 1999)

O excerto alude à

- (A) baixa produtividade da economia agrícola brasileira devido às crises periódicas no fornecimento da mão de obra.
- (B) transformação gradual do mercado de trabalho em um dos setores mais dinâmicos da economia agro-exportadora brasileira.
- (C) manutenção do trabalho compulsório nas grandes unidades agrícolas brasileiras de economia de exportação.
- (D) decadência das áreas de produção agrícola dependentes do tráfico transatlântico de escravizados para o Brasil.
- (E) redução do número de trabalhadores na agricultura brasileira como consequência da mecanização dos processos produtivos.

18. Fizeram-se poucas concessões à classe operária durante à República Velha. Cumpre notar que a famosa declaração de Washington Luís, emitida durante a sua campanha para governador, segundo a qual “a questão operária era um caso de polícia”, pretendia ser uma expressão liberal – a saber, que não se tratava de um problema de segurança nacional, mas apenas de uma tarefa administrativa. Depois das greves desastrosas de 1917 e 1919, causadas pela exportação de gêneros alimentícios básicos para os Aliados, com a consequente elevação dos preços nacionais, poucas leis se promulgaram com a intenção de apaziguar a mão de obra.

(Warren Dean. “A industrialização durante a República Velha”. In: Boris Fausto (org.) *História Geral da Civilização Brasileira: O Brasil Republicano Estrutura de Poder e economia (1889-1930)*, 1975)

Os movimentos operários, durante a Primeira República brasileira, foram marcados pela

- (A) formação inicial de uma economia fabril concentrada em poucas regiões do país.
- (B) falta de consciência social dos líderes anarco-sindicalistas.
- (C) constituição de uma classe operária exclusivamente brasileira.
- (D) estatização das indústrias de bens de produção no Brasil.
- (E) submissão dos sindicatos operários ao Ministério do Trabalho.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

19. O poder político é medido através da quantidade de votos de que dispõe um chefe local ou regional, no momento das eleições. Procurando manter ou expandir a força dos coronéis, os cabos-eleitorais são elementos de ligação indispensáveis entre o coronel e a massa dos votantes. A estrutura, grosso modo, apresenta-se hierarquizada em três níveis: os coronéis; abaixo deles os cabos-eleitorais; e, na base da estratificação política, os eleitores.

(Maria Isaura Pereira de Queiroz. "O coronelismo numa interpretação sociológica". In: Boris Fausto (org.) *História Geral da Civilização Brasileira: O Brasil Republicano: estrutura de poder e economia (1889 – 1930)*, 1975)

O excerto refere-se à política da Primeira República Brasileira (1889 – 1930) e

- (A) à inexistência de atividades político-eleitorais nos municípios e ao controle das decisões governamentais pelos habitantes alfabetizados dos grandes centros urbanos.
- (B) à atribuição às forças militares do poder constitucional de fiscalização das instituições políticas e à imposição do serviço militar obrigatório nas regiões rurais do país.
- (C) aos desdobramentos da instituição do sufrágio universal masculino e aos mecanismos oligárquicos de controle político.
- (D) à garantia da liberdade de expressão política do eleitorado e à instituição do voto secreto masculino nos estados mais importantes da República.
- (E) às suspensões periódicas dos calendários eleitorais previstos pela Constituição e aos direitos políticos da população analfabeta do país.
20. Como o Brasil e como a própria democracia, a Constituição de 1988 também é imperfeita. [...] Mas a Constituição de 1988 é a melhor expressão de que o Brasil tinha um olho no passado e outro no futuro e estava firmando um sólido compromisso democrático. [...] Ela é moderna nos direitos, sensível às minorias políticas, avançada nas questões ambientais, empenhada em prever meios e instrumentos constitucionais legais para a participação [social] e direta, e determinada a limitar o poder do Estado sobre o cidadão e a exigir políticas públicas voltadas para enfrentar os problemas mais graves da população.

(Lília M. Schwarcz e Heloisa M. Starling. *Brasil: uma biografia*, 2015)

Os aspectos "modernos" da Constituição, referidos pelo excerto, vinculam-se

- (A) à atuação de grupos sociais na sua elaboração, com as emendas populares.
- (B) à restrição à estrutura agrária latifundiária, com o projeto de reforma agrária.
- (C) à ampliação dos direitos trabalhistas, com a criação do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.
- (D) à exigência de legitimação de medidas governamentais, com a política plebiscitária.
- (E) à oposição à tradição republicana do país, com a adoção do parlamentarismo.

21. Sejam dois eventos quaisquer A e B, os quais não são mutuamente excludentes. Sabe-se que a probabilidade do evento A ocorrer é 0,20 e que a probabilidade do evento B ocorrer é 0,30.

Dessa forma, é correto afirmar que, se a probabilidade de A

- (A) e B ocorrer for 0,60, então A e B são eventos independentes.
- (B) ou B ocorrer for 0,50, então A e B são eventos independentes.
- (C) e B ocorrer for 0,50, então A e B são eventos independentes.
- (D) ou B ocorrer for 0,06, então A e B são eventos independentes.
- (E) ou B ocorrer for 0,44, então A e B são eventos independentes.

22. Uma urna contém 20 bolas de mesmo tamanho, das quais 5 são premiadas. O experimento consiste em selecionar aleatoriamente 2 bolas da urna, sem reposição.

Seja X a variável aleatória discreta que representa o número de bolas premiadas retiradas no experimento, a variância de X é igual a quanto?

- (A) 18/95
- (B) 3/8
- (C) 27/76
- (D) 9/38
- (E) 63/64

23. Um experimento consiste em lançar uma moeda honesta e observar o resultado "cara" ou "coroa". Se o primeiro resultado for "coroa", o experimento se encerra imediatamente, mas, se o primeiro resultado for "cara", a moeda é lançada novamente e o experimento se encerra no segundo lançamento. Considere X a variável aleatória que representa o número de resultados "cara" desse experimento.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente a função geradora de momento de X.

- (A) $M_X(t) = 0,75e^t + 0,25e^{2t}$
- (B) $M_X(t) = 0,50 + 0,25e^t + 0,25e^{t^2}$
- (C) $M_X(t) = 0,25 + 0,50e^t + 0,25e^{2t}$
- (D) $M_X(t) = 0,50 + 0,25e^t + 0,25e^{2t}$
- (E) $M_X(t) = 0,25 + 0,75e^t$

24. Na construção de um boxplot, foram definidos como *outliers* valores acima de 35,5 ou abaixo de -8,5. Sabendo que a distância interquartilica é igual a 11, é correto afirmar que os valores do primeiro quartil (Q_1) e do terceiro quartil (Q_3) são, respectivamente,

- (A) 6 e 17.
- (B) 9 e 20.
- (C) 10 e 21.
- (D) 7 e 18.
- (E) 8 e 19.

25. Sejam os dados do grupo A = {2, 3, 4, 5, 6} e do grupo B = {5, 6, 7, 8, 9}. Uma análise deseja comparar a dispersão dos dados nos dois grupos.

Com base nessas informações, é correto afirmar que a variância

- (A) amostral do grupo A é igual à variância amostral do grupo B, e o desvio padrão amostral do grupo A é menor do que o desvio padrão populacional do grupo B.
- (B) amostral do grupo A é igual à variância amostral do grupo B, e o desvio padrão amostral do grupo A é maior do que o desvio padrão populacional do grupo B.
- (C) populacional do grupo A é maior do que a variância amostral do grupo B, e o desvio padrão amostral do grupo A é igual ao desvio padrão amostral do grupo B.
- (D) populacional do grupo A é menor do que a variância populacional do grupo B, e o desvio padrão amostral do grupo A é igual ao desvio padrão amostral do grupo B.
- (E) amostral do grupo A é igual à variância populacional do grupo B, e o desvio padrão amostral do grupo A é igual ao desvio padrão amostral do grupo B.

26. Uma urna contém bolas douradas e prateadas. A proporção de bolas douradas na urna é θ . Uma amostra aleatória de tamanho $n = 5$ bolas, com reposição, resulta em 3 bolas douradas e 2 bolas prateadas. Seja $X_i = 1$, se a i -ésima bola retirada for dourada, e $X_i = 0$, se a i -ésima bola retirada for prateada, para $i = 1, 2, 3, 4, 5$.

Qual é a função de verossimilhança de θ , associada à amostra observada?

- (A) $L(\theta; x) = \theta^3(1-\theta)^2$
- (B) $L(\theta; x) = \theta^5(1-\theta)^5$
- (C) $L(\theta; x) = \theta^5$
- (D) $L(\theta; x) = \theta^2(1-\theta)^3$
- (E) $L(\theta; x) = (1-\theta)^5$

27. Sejam X_1, X_2, \dots, X_n uma amostra aleatória de uma variável com distribuição normal com média μ e variância σ^2 , e Y_1, Y_2, \dots, Y_n uma amostra aleatória de uma variável com distribuição gama com parâmetros α e β . Seja T_1 o vetor de estatísticas a partir da amostra normal X_1, X_2, \dots, X_n , e T_2 o vetor de estatísticas a partir da amostra gama Y_1, Y_2, \dots, Y_n .

Assinale a alternativa em que T_1 é conjuntamente suficiente para os parâmetros μ e σ^2 , e T_2 é conjuntamente suficiente para os parâmetros α e β .

(A) $T_1 = (\sum X_i, \sum X_i^2); T_2 = (\prod Y_i, \prod Y_i^2)$

(B) $T_1 = (\sum X_i, \sum X_i^2); T_2 = (\sum Y_i, \sum Y_i^2)$

(C) $T_1 = (\sum X_i, \prod X_i); T_2 = (\sum Y_i, \sum Y_i^2)$

(D) $T_1 = (\sum X_i, \sum X_i^2); T_2 = (\prod Y_i, \sum Y_i)$

(E) $T_1 = (\sum X_i, \prod X_i); T_2 = (\sum Y_i, \prod Y_i)$

28. Seja X_1, X_2, \dots, X_n uma amostra aleatória de uma variável aleatória X com distribuição normal de média θ e variância conhecida igual a 10. Seja $\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$ a média amostral.

Qual das expressões a seguir pode ser usada para construir um intervalo de confiança para θ , com base em uma distribuição conhecida?

(A) $\bar{X} + \theta$

(B) $10\bar{X}$

(C) $\bar{X} - \theta$

(D) $\frac{\bar{X}}{10}$

(E) $\frac{\bar{X}}{\theta}$

29. Um experimento foi planejado segundo um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial fracionário do tipo 2^{k-p} , com $k = 5$ fatores, $p = 2$, e sendo 3 repetições por ensaio.

Se o planejamento do experimento for modificado para $p = 1$ e o número de repetições para 4 por ensaio, qual será o incremento no número de graus de liberdade do resíduo da análise de variância?

(A) 32

(B) 30

(C) 36

(D) 24

(E) 40

30. Em um experimento agrícola, um pesquisador deseja comparar 6 tratamentos para avaliar sua influência na produtividade de milho. Devido à limitação da área, não foi possível alocar todos os tratamentos em todos os blocos. Assim, adotou-se um delineamento em blocos incompletos balanceados, com 6 tratamentos, 10 blocos, 3 tratamentos por blocos e 5 repetições por tratamento.

Com base nas propriedades e na análise de variância associada a esse delineamento, assinale a alternativa correta.

- (A) Como o número de tratamentos por bloco é menor que o total de tratamentos, não é possível estimar o erro experimental nesse delineamento.
 - (B) Uma vez que o número de blocos não é múltiplo do número de tratamentos por blocos, a configuração desse delineamento não é válida.
 - (C) É possível realizar testes de significância para os efeitos dos tratamentos, mas não para os efeitos dos blocos, pois os blocos não contêm todos os tratamentos.
 - (D) Os graus de liberdade para tratamentos, blocos e resíduo são, respectivamente, 2, 9 e 18.
 - (E) O produto do número de blocos pelo número de tratamentos alocados em cada bloco deve ser igual ao produto do número total de tratamentos pelo número de repetições de cada tratamento no experimento.
31. Um experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 3 tratamentos (T_1 , T_2 , T_3) e 3 repetições por tratamento. Os resultados obtidos foram:

T_1 : 2, 3, 4.

T_2 : 5, 6, 7.

T_3 : 0, 1, 2.

Com base nesses dados, é correto afirmar que o quadrado médio dos tratamentos vale

- (A) 38.
- (B) 12.
- (C) 6.
- (D) 19.
- (E) 24.

32. Uma piscina de recreação infantil contém bolinhas de cores variadas, todas com o mesmo tamanho. Deseja-se estimar a proporção real de bolinhas vermelhas dessa piscina. Em uma pré-amostra aleatória de 10 bolinhas, foram encontradas 2 bolinhas vermelhas. Deseja-se realizar uma amostragem com margem de erro máxima de 4 pontos percentuais, utilizando um nível de confiança aproximado de 95,44%, correspondente a $Z = 2$ como valor crítico.

Considerando a estimativa do ensaio preliminar, qual é o número mínimo de bolinhas a serem amostradas para garantir a precisão desejada na estimativa da proporção?

- (A) 400
- (B) 200
- (C) 300
- (D) 380
- (E) 320

33. Um pesquisador deseja estimar a altura média das plantas em uma plantação dividida em dois estratos: área em declive e área plana. Utilizou-se amostragem estratificada proporcional, totalizando uma amostra de 20 unidades. O estrato da área em declive possui 120 unidades na população e teve 12 unidades amostradas, com variância amostral de 24 cm^2 . O estrato da área plana possui 80 unidades na população e teve 8 unidades amostradas, com variância amostral de 48 cm^2 .

Sabendo que o total da população é de 200 unidades, qual é a variância da média amostral estratificada, considerando correção para população finita?

- (A) 1,680
- (B) 1,512
- (C) 1,440
- (D) 2,164
- (E) 1,344

34. Um experimento deseja estimar o número total de plantas de milho em um canteiro. Para isso, foram consideradas cinco estratégias de definição da unidade amostral por conglomerado: U_1 , U_2 , U_3 , U_4 e U_5 . O quadro a seguir apresenta o tamanho relativo de cada unidade M_i , a variância S_i^2 entre unidades do mesmo tipo e o custo C_i por unidade, em minutos:

Unidade	M_i	S_i^2	C_i
U_1	1	7	1/63
U_2	2	12	2/120
U_3	5	35	5/189
U_4	10	60	10/264
U_5	15	150	15/375

Com base no teorema 9.1 e no corolário 1 de Cochran, apresentados em *Sampling Techniques*, e considerando que o experimento será conduzido com custo fixo de coleta, a maior precisão líquida relativa será obtida pela configuração de qual unidade amostral?

- (A) U_3
 (B) U_2
 (C) U_4
 (D) U_1
 (E) U_5
35. Um designer de jogos está testando regras de um jogo para dois jogadores competitivos. Ele deseja calcular a correlação entre as pontuações dos jogadores em cinco partidas consecutivas. Nas respectivas partidas, o jogador A marcou os seguintes pontos: 2, 2, 2, 0 e 1. Já o jogador B marcou: -2, 0, 2, 4 e 1 pontos.

Com base nesses dados, qual é o valor amostral estimado do coeficiente de correlação de Pearson entre as pontuações dos jogadores A e B?

- (A) -0,50
 (B) -0,25
 (C) -0,75
 (D) 0,00
 (E) 0,25

36. Um pesquisador está construindo um modelo de regressão múltipla para prever o nível de glicose no sangue (Y) a partir das seguintes variáveis explicativas: idade (X_1), IMC (X_2), horas de atividades físicas (X_3), horas de sono (X_4) e consumo diário de açúcar (X_5).

Sobre os métodos de seleção de variáveis, assinale a alternativa correta.

- (A) O método *stepwise* (regressão em etapas) combina as etapas de adição e remoção de variáveis, podendo incluir uma variável em um passo e removê-la em outro.
- (B) O método *forward* (seleção progressiva) inicia com o modelo simples do tipo $y = \beta_0 + \beta_1 x_i$ em que x_i é qualquer uma das cinco variáveis explicativas, escolhida pelo pesquisador.
- (C) O modelo global, $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5$, será sempre o melhor modelo a ser selecionado, pois terá sempre o maior R^2 .
- (D) No método *backward* (eliminação regressiva), o modelo começa vazio e as variáveis são adicionadas uma a uma, escolhendo sempre aquele com melhor ajuste do modelo.
- (E) O critério de informação de Akaike (AIC) não penaliza modelos com muitos parâmetros, portanto, modelos com maior valor de AIC são preferíveis.
37. Um aluno joga um dado de 4 faces (um tetraedro regular) numerado de 1 a 4, com objetivo de testar se o dado é justo, ou seja, se todas as faces têm a mesma probabilidade de ocorrência. Após realizar 100 lançamentos, ele observou os seguintes resultados: 20 ocorrências do número 1, 15 do número 2, 25 do número 3 e 40 do número 4.

Considerando o teste qui-quadrado de aderência e a hipótese nula de que todas as faces do dado têm a mesma probabilidade de ocorrência, qual é o valor da estatística qui-quadrado?

- (A) 20
- (B) 16
- (C) 12
- (D) 14
- (E) 18

38. Dois supermercados independentes, A e B, observaram a preferência da forma de pagamento de seus clientes. O supermercado A observou que 10 clientes preferem pagar em espécie e 50 clientes preferem pagar no cartão de débito ou crédito. O supermercado B observou que 60 clientes preferem pagar em espécie e 90 clientes preferem pagar no cartão de débito ou crédito. Sejam os valores críticos aproximados da distribuição qui-quadrado $\chi^2_{5\%} = 3,84$ para 1 grau de liberdade, e $\chi^2_{5\%} = 5,99$ para 2 graus de liberdade, em que 5% é o nível de significância (α).

Aplicando-se o teste do qui-quadrado para homogeneidade (com $\alpha = 5\%$), é correto afirmar que a estatística qui-quadrado calculada é

- (A) 5,2; desse modo, não se rejeita a hipótese nula de que a distribuição da preferência de pagamento entre os supermercados A e B seja homogênea.
- (B) 10,5; desse modo, rejeita-se a hipótese nula de que a distribuição da preferência de pagamento entre os supermercados A e B seja homogênea.
- (C) 2,1; desse modo, não se rejeita a hipótese nula de que a distribuição da preferência de pagamento entre os supermercados A e B seja homogênea.
- (D) 5,2; desse modo, rejeita-se a hipótese nula de que a distribuição da preferência de pagamento entre os supermercados A e B seja homogênea.
- (E) 10,5; desse modo, não se rejeita a hipótese nula de que a distribuição da preferência de pagamento entre os supermercados A e B seja homogênea.

39. Considere o seguinte data.frame em R:

```
dados <- data.frame(  
grupo = c("A", "A", "B", "B", "C", "C"),  
valor = c(10, 15, 8, 22, 17, 19),  
aprovado = c(FALSE, TRUE, TRUE, FALSE, FALSE, TRUE))
```

Qual é o comando que retorna apenas as linhas em que o grupo é "B" ou "C", o valor é maior que 15, e o aprovado é FALSE?

- (A) `subset(dados, grupo %in% c("B","C") & valor > 15 & aprovado == FALSE, select = aprovado)`
- (B) `subset(dados, grupo == "B" | grupo == "C" & valor > 15 & aprovado == FALSE, select = -aprovado)`
- (C) `subset(dados, grupo %in% c("B","C") & (valor > 15 & aprovado == FALSE), select = -aprovado)`
- (D) `subset(dados, grupo %in% c("B","C") & valor > 15 & aprovado)`
- (E) `subset(dados, (grupo == "B" | grupo == "C") & valor > 15 & aprovado == FALSE)`

R A S C U N H O

40. Deseja-se simular 1.000 valores de uma variável aleatória com distribuição exponencial de parâmetro $\lambda = 2$, usando linguagem de programação R.

Qual é o comando que gerará corretamente essa simulação pelo método da transformação integral a partir da distribuição uniforme?

- (A) $-\log(1 - \text{runif}(1000))/2$
- (B) $\log(1 - \text{runif}(1000))/2$
- (C) $\text{runif}(1000, \text{rate} = 2)$
- (D) $2 * \exp(-2 * \text{runif}(1000))$
- (E) $1.5 * \log(1 - \text{runif}(1000))$

41. Uma fábrica de alimentos que produz barras de proteína afirma que a quantidade mínima de proteína em cada unidade é de 12 g por unidade do produto. Para verificar a afirmação, um grupo de atletas contratou um laboratório para analisar a quantidade de proteína no produto. Foram avaliadas as quantidades de proteína de 6 amostras, e os resultados foram 12; 10; 11; 9; 13 e 11. Dados os valores $\phi(1,64) = 0,95$, $\phi(1,96) = 0,975$, $F(2,01) = 0,95$ e $F(2,57) = 0,975$, em que ϕ representa a distribuição acumulada normal padrão e F representa a distribuição acumulada T com 5 graus de liberdade; $\sqrt{2} = 1,41$ e $\sqrt{3} = 1,73$.

Considerando o cálculo da estatística adequada para o teste e o nível de 5% de significância, é correto concluir que

- (A) Z calculado é de $-1,73$ maior que $-1,96$, logo rejeita-se H_0 e conclui-se que a afirmação do fabricante é falsa.
- (B) T calculado é de $3,46$ maior que $2,01$, logo rejeita-se H_0 e conclui-se que a afirmação do fabricante é falsa.
- (C) T calculado é de $-1,41$ maior que $-2,57$, logo não se rejeita H_0 e conclui-se que a afirmação do fabricante é verdadeira.
- (D) T calculado é de $-1,73$ maior que $-2,01$, logo não se rejeita H_0 e conclui-se que a afirmação do fabricante é verdadeira.
- (E) Z calculado é de $-1,41$ maior que $-1,64$, logo não se rejeita H_0 e conclui-se que a afirmação do fabricante é verdadeira.

42. Considerando os conceitos básicos dos testes estatísticos de hipóteses, é correto afirmar que

- (A) o nível de confiança do teste é a probabilidade de rejeitar H_0 quando esta hipótese é falsa.
- (B) a falha em rejeitar a hipótese nula, quando ela é falsa, é classificada como erro tipo II.
- (C) o poder do teste é a probabilidade de não rejeitar a hipótese nula quando esta hipótese é verdadeira.
- (D) o nível de significância do teste é a probabilidade de não rejeitar H_0 quando esta hipótese é falsa.
- (E) o nível de significância, o nível de confiança e o nível descritivo ou valor-p de um teste de hipótese só podem ser determinados depois que a amostra for observada.

43. Em uma fábrica de camisas, quando estas apresentam algum defeito leve, que não prejudique sua utilização, elas são comercializadas como segunda linha. A gerência considera satisfatório que até 15% das camisas sejam comercializadas como segunda linha. Uma amostra de 400 camisas foi examinada, e a classificação mostrou 70 classificadas como segunda linha.

Verifique, pelo teste de uma proporção, ao nível de significância de 0,05, se há evidência de que o processo produtivo esteja produzindo mais de 15% de camisas como segunda linha. Assinale a alternativa correta.

Dado: $\sqrt{51} = 7,14$; $\sqrt{70} = 8,37$, $\phi(1,645) = 0,95$ e $\phi(1,96) = 0,975$, sendo ϕ a função de distribuição acumulada normal padrão

- (A) Não é possível fazer esse teste com as informações dadas porque, para o experimento, não foi fornecido o desvio-padrão da amostra.
- (B) Não há evidência de que o processo produtivo esteja produzindo mais de 15% de camisas de segunda linha ao nível de significância de 0,05, pois o valor Z calculado para o teste está na região de não rejeição de H_0 .
- (C) Não há necessidade de realizar o teste estatístico, pois a proporção de $70/400 = 0,175$ é superior ao valor admitido.
- (D) Há evidência de que o processo produtivo esteja produzindo mais de 15% de camisas de segunda linha ao nível de significância de 0,05, pois a proporção amostral é de 0,175, o ponto crítico é 0,15 e o valor Z calculado para o teste está na região de rejeição de H_0 .
- (E) Há evidência de que o processo produtivo esteja produzindo mais de 15% de camisas de segunda linha ao nível de significância de 0,05, pois o valor Z calculado para o teste está na região de rejeição de H_0 .

44. Sobre o alisamento ou a suavização exponencial simples, assinale a alternativa correta.

- (A) Possui as mesmas desvantagens das médias móveis simples, pois ambos consideram uma média das observações anteriores.
- (B) É uma média aritmética simples das observações anteriores.
- (C) É uma média ponderada que atribui pesos maiores para as observações mais recentes. Sendo α constante de suavização, tem-se que $0 \leq \alpha \leq 1$.
- (D) É uma média ponderada que atribui pesos para as observações anteriores. Sendo α a constante de suavização, tem-se que $\alpha > 1$.
- (E) Sua principal vantagem é a facilidade em determinar o valor mais apropriado para a constante de suavização.

45. Considere um modelo autorregressivo de ordem 2, AR(2), dado por: $Z_t = 0,5Z_{t-1} + 0,3Z_{t-2} + a_t$.

A função densidade espectral desse modelo é dada por:

$$(A) f(\lambda) = \frac{\sigma_a^2}{2\pi[0,7 \cos(\lambda) - 0,6 \cos(2\lambda)]}, \quad -\pi \leq \lambda \leq \pi$$

$$(B) f(\lambda) = \frac{\sigma_a^2}{2\pi[1,34 - 0,7 \cos(\lambda) - 0,6 \cos(2\lambda)]}, \quad -\pi \leq \lambda \leq \pi$$

$$(C) f(\lambda) = \frac{\sigma_a^2}{2\pi[0,42 + 0,7 \cos(\lambda) + 0,6 \cos(2\lambda)]}, \quad -\pi \leq \lambda \leq \pi$$

$$(D) f(\lambda) = \frac{\sigma_a^2}{2\pi[0,7 \cos(\lambda) + 0,6 \cos(2\lambda)]}, \quad -\pi \leq \lambda \leq \pi$$

$$(E) f(\lambda) = \frac{\sigma_a^2}{2\pi[1,34 - 0,7 \cos(\lambda) + 0,6 \cos(2\lambda)]}, \quad -\pi \leq \lambda \leq \pi$$

46. Seja a variável X referente a um processo dicotômico de forma que se assume que a distribuição binomial $\text{Bin}(n, \theta)$ é uma alternativa natural para a função de verossimilhança. Considere a distribuição a priori para θ pois são a distribuição Beta(α, β), e a distribuição posterior $p(\theta|X)$ é proporcional ao produto entre a verossimilhança $p(X|\theta)$ e a priori $p(\theta)$, de forma que se obtém $p(\theta|X) \sim \text{Beta}(\alpha^*, \beta^*)$, em que $\alpha^* = \alpha + x$ e $\beta^* = \beta + n - x$.

Diante do exposto, é correto afirmar:

- (A) as distribuições beta e binomial são conjugadas, visto que as distribuições, posterior e priori, pertencem à mesma família.
- (B) mesmo as distribuições priori e posterior sendo da mesma família, não se pode afirmar que as distribuições beta e binomial são conjugadas pois se trata de distribuições distintas.
- (C) nesse caso, mesmo utilizando o produto entre a verossimilhança e a priori, não foi possível atualizar o conhecimento sobre o parâmetro, sendo indicada a utilização de outro processo de inferência.
- (D) uma distribuição contínua, como a Beta, não deve ser considerada como priori nesse caso, dado que assumimos a distribuição binomial para verossimilhança.
- (E) a distribuição a priori utilizada é não informativa, visto que as distribuições, posterior e priori, pertencem à mesma família.

47. Sejam X_1, \dots, X_n uma amostra aleatória da variável aleatória X com função de densidade (ou de probabilidade) $f(X|\theta)$. Seja $\hat{\theta}$ o estimador de máxima verossimilhança de θ .

É correto afirmar:

- (A) se $\hat{\theta}$ é o estimador de máxima verossimilhança para θ , pode-se garantir que ele sempre será não viesado.
- (B) dada $g(\cdot)$ uma função qualquer, então $g(\hat{\theta})$ é um estimador de máxima verossimilhança de $g(\theta)$, sendo este o princípio da consistência.
- (C) se $\hat{\theta}$ é o estimador de máxima verossimilhança para θ , pode-se garantir que, para qualquer função positiva avaliada neste ponto, o estimador de verossimilhança desta função será o próprio resultado obtido.
- (D) dada $g(\cdot)$ uma função contínua, então $g(\hat{\theta})$ é um estimador de máxima verossimilhança de $g(\theta)$, sendo este o princípio da invariância.
- (E) dada $g(\cdot)$ uma função real $1 : 1$ (invertível), então $g(\hat{\theta})$ é um estimador de máxima verossimilhança de $g(\theta)$, sendo este o princípio da invariância.

48. Seja X uma variável aleatória normalmente distribuída com média μ e variância σ^2 , em que μ e σ^2 são desconhecidos. Sejam $\hat{\mu}$ e $\hat{\sigma}^2$ os estimadores de máxima verossimilhança para μ e σ^2 , respectivamente.

É correto afirmar:

- (A) o estimador de máxima verossimilhança para σ^2 é não tendencioso (ou não viciado).
- (B) o estimador de máxima verossimilhança para μ não difere do estimador obtido pelo método dos momentos e resulta em um estimador tendencioso (ou viciado).
- (C) o estimador de máxima verossimilhança para μ não difere do estimador obtido pelo método dos momentos, no entanto os estimadores para σ^2 obtidos pelos dois métodos diferem.
- (D) o estimador de máxima verossimilhança para σ^2 não difere do estimador obtido pelo método dos momentos e resulta em um estimador tendencioso (ou viciado).
- (E) os estimadores de máxima verossimilhança obtidos nesse caso diferem dos estimadores obtidos pelo método dos momentos.

49. Considere a variável aleatória X com distribuição exponencial, com parâmetro $\alpha > 0$, desconhecido, com função densidade dada por:

$$f(x; \alpha) = \begin{cases} \frac{1}{\alpha} e^{-\frac{x}{\alpha}}, & \text{se } x \geq 0 \\ 0, & \text{se } x < 0 \end{cases}$$

O estimador de máxima verossimilhança para α é dado por:

- (A) $\hat{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$
- (B) $\hat{\alpha} = \frac{\log(\sum_{i=1}^n x_i)}{n}$
- (C) $\hat{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n \exp(x_i)}{n}$
- (D) $\hat{\alpha} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n x_i}$
- (E) $\hat{\alpha} = \exp\left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}\right)$

50. Sobre o intervalo de credibilidade, assinale a alternativa correta.

- (A) O intervalo de credibilidade é uma alternativa bayesiana para o intervalo de confiança (IC) empregado na estatística convencional (clássica) e suas interpretações são equivalentes.
- (B) O intervalo de credibilidade de 95% para θ é o intervalo delimitado pelos percentis 2,5% e 97,5% da distribuição posteriori $p(\theta|x)$ para θ .
- (C) O intervalo de credibilidade para θ é obtido considerando os percentis da distribuição a priori $p(\theta)$ para θ .
- (D) A interpretação do intervalo de credibilidade $(1-\alpha)\%$ para θ é de que, se o experimento pudesse ser perfeitamente repetido inúmeras vezes, aproximadamente $(1-\alpha)\%$ dos inúmeros intervalos de confiança calculados conteriam o parâmetro de interesse mas desconhecido (θ).
- (E) O intervalo de credibilidade é um conceito da estatística convencional (clássica), utilizado para substituir o intervalo de confiança quando a variância amostral é conhecida.

