



EXÉRCITO BRASILEIRO
ESCOLA DE SAÚDE E FORMAÇÃO COMPLEMENTAR DO EXÉRCITO

CONCURSO DE ADMISSÃO/2022
PARA MATRÍCULA NO CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DO QUADRO COMPLEMENTAR/2023 E
NO CURSO DE FORMAÇÃO DE CAPELÃES MILITARES/2023

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 o texto para responder às questões de números **01** a **03**.

Nossa relação com os animais repete, de maneira invertida, os cuidados que recebemos na primeira infância. Nós também fomos, no início, dependentes, desamparados e estávamos nas mãos de uma figura prestativa e generosa, mas que tinha todo poder sobre nós. Nossa capacidade de sentir piedade vem daí. A irresistível combinação de piedade, simpatia e acolhimento que a imagem de um animal *fofinho* desperta em nós, também. Contudo, esse é um amor de baixa qualidade e de grande aptidão à dispersão quando falamos em um projeto de longo prazo. Animais de estimação são como filhos. Mas filhos que não crescem, não resistem para ir à escola, não reclamam por autonomias adolescentes nem vão embora para a faculdade e se casam, deixando-nos para trás.

Com os animais de estimação cada um revive a forma de amar e ser amado que Freud descreveu como narcisismo. Nele, confunde-se o amar o outro e o amar-se a si mesmo através do outro. E muitas vezes essa confusão se infiltra e atrapalha decisivamente a vida dos casais. Quando alguém declara que ama os cães a ponto de ter dois ou sete deles em casa, isso não representa nenhuma contradição com o ato de maltratá-los. Tudo depende da qualidade do laço que se estabelece nesse amor.

Quando amamos nossos cães, nossos filhos ou nossas mulheres *como a nós mesmos*, podemos chegar a maltratá-los da pior maneira. Daí a importância de amar o outro conferindo algum espaço para o fato de que ele é um estranho, alguém diferente de mim. O amor não é garantia nem de si mesmo nem do desejo que ele deve habilitar. Isso vai aparecer na relação com os animais, como uma espécie de raio x das nossas formas de amar. Quem trata seus animais como uma parte de si mesmo, humanizando-os realmente como filhos, chamando-os de nenês, por exemplo, pode estar indicando uma forma mais simples e narcísica de amar.

(Christian Dunker, *Reinvenção da intimidade – políticas do sofrimento cotidiano*. Adaptado)

01. De acordo com o texto, é possível afirmar que

- (A) quando tratamos os animais de estimação como se fossem crianças, tendemos a cuidar melhor deles.
- (B) aqueles que conseguem amar pessoas diferentes de si apresentam maior capacidade de empatia e afeição.
- (C) é mais simples amar pessoas do que animais de estimação, pois estes podem ser muito agressivos.
- (D) o modo como alguém se relaciona com seus animais de estimação pode revelar o modo como ama as pessoas.
- (E) diferentemente do amor que nutrimos por animais de estimação, o amor pelos filhos tende a ser narcisista.

02. Assinale a alternativa cujo trecho reescrito está de acordo com a norma-padrão de pontuação e crase.

- (A) Em relação à animais de estimação, cada um, revive a forma de amar e ser amado...
- (B) E, muitas vezes, essa confusão se infiltra e causa prejuízos à vida dos casais.
- (C) Contudo, esse é um amor, de baixa qualidade e de grande aptidão à se dispersar...
- (D) Nossa relação, com os animais repete, de maneira invertida, os cuidados ofertados à nós...
- (E) Daí a importância de amar, o outro, dando à ele, algum espaço, para à realidade de ser um estranho...

03. Assinale a alternativa que apresenta concordância verbal de acordo com a norma-padrão.

- (A) Existe entre as pessoas laços de afeto de diferentes qualidades.
- (B) Com os animais de estimação, uma forma de amar e ser amado são revividas.
- (C) É comum haverem animais tratados pelas pessoas como seres humanos.
- (D) Confundem-se, no narcisismo, o amar o outro e o amar-se a si mesmo.
- (E) Uma figura prestativa e generosa cuidaram de nós no início da vida.

Leia o texto para responder às questões de números **04** a **06**.

Estamos sempre em contato com nossos sentimentos, mas a parte complicada é que nossas emoções e nossos sentimentos não são a mesma coisa. Tendemos a confundir-los, mas sentimentos são estados subjetivos internos que, falando em sentido estrito, são conhecidos apenas por aqueles que os possuem. Conheço meus sentimentos, mas não conheço os seus, exceto pelo que você me conta sobre eles. Nós nos comunicamos sobre nossos sentimentos pela linguagem. Emoções, por outro lado, são estados corporais e mentais – a raiva, o medo, a afeição, bem como a busca de vantagens – que movem o comportamento. Desencadeadas por certos estímulos e acompanhadas de mudanças comportamentais, as emoções são detectáveis externamente na expressão facial, na cor da pele, no timbre da voz, nos gestos, no odor e assim por diante. Somente quando a pessoa que experimenta essas mudanças toma consciência delas é que elas se tornam sentimentos, que são experiências conscientes. Mostramos nossas emoções, mas falamos sobre nossos sentimentos.

(Frans de Waal, *O último abraço da matriarca: as emoções dos animais e o que elas revelam sobre nós*.)

04. De acordo com o texto, é possível afirmar que

- (A) as atitudes de uma pessoa desencadeiam emoções distintas.
- (B) os sentimentos apresentam um caráter menos sutil do que as emoções.
- (C) tanto emoções quanto sentimentos são passíveis de expressão.
- (D) a intensidade dos sentimentos depende do domínio da linguagem verbal.
- (E) emoções fortes, como raiva e medo, são facilmente verbalizadas.

05. No trecho – Estamos **sempre** em contato com nossos sentimentos... –, a expressão em destaque tem a mesma função sintática do que se destacou em:

- (A) ...falando **em sentido estrito**, são conhecidos apenas por aqueles que os possuem.
- (B) Tendemos a confundi-**los** ...
- (C) ...não conheço **os seus**, exceto pelo que você me conta sobre eles.
- (D) ...quando a pessoa que experimenta essas mudanças toma consciência **delas**...
- (E) ...nossas emoções e nossos sentimentos não são **a mesma coisa**.

06. Assinale a alternativa em que os trechos – Conheço meus sentimentos... – e – ...que movem o comportamento. – foram reescritos de acordo com a norma-padrão de colocação pronominal.

- (A) Os conheço ... que movem-no.
- (B) Lhes conheço ... que movem-no.
- (C) Conheço-os ... que o movem.
- (D) Conheço-lhes ... que o movem.
- (E) Conheço-os ... que lhe movem.

Leia o texto para responder às questões de números 07 e 08.

Os poemas são pássaros que chegam
não se sabe de onde e pousam
no livro que lê.
Quando fechas o livro, eles alçam voo
como de um alçapão.
Eles não têm pouso
nem porto
alimentam-se um instante em cada par de mãos
e partem.
E olhas, então, essas tuas mãos vazias,
no maravilhado espanto de saberes
que o alimento deles já estava em ti...

(Mario Quintana. *Rua dos Cataventos & outros poemas*)

07. No verso – Os poemas são pássaros que chegam – há

- (A) uma ironia.
- (B) uma personificação.
- (C) um paradoxo.
- (D) uma metonímia.
- (E) uma metáfora.

08. Passando-se as formas verbais em destaque nos versos – no livro que **lê**s / Quando **fechas** o livro, eles alçam voo – para a primeira pessoa do plural, tem-se, respectivamente:

- (A) líamos e fechamos.
- (B) lemos e fechamos.
- (C) lermos e fechamos.
- (D) líamos e fecharem.
- (E) lemos e fecham.

HISTÓRIA DO BRASIL

09. À medida que se tornava cada vez mais aparente a insuficiência do projeto dos aldeamentos enquanto forma de suprir a força de mão de obra, os colonos passaram a intensificar outros meios de recrutamento de índios para os seus serviços. A partir da década de 1580, a despeito das restrições impostas pela legislação portuguesa, os colonos começaram a favorecer a apropriação direta do trabalhador indígena através de expedições predatórias ao sertão. Realmente, a observância estrita da lei nunca figurou entre as práticas prediletas dos paulistas. [...] a lei de 1570 e legislação subsequente admitiam o cativeiro [...]

(John Manuel Monteiro, *Negros da terra: Índios e bandeirantes das origens de São Paulo*)

A legislação portuguesa admitia o cativeiro do indígena que

- (A) não conhecesse a língua geral.
- (B) aceitasse integrar uma missão religiosa.
- (C) mantivesse a organização baseada em tribos.
- (D) fosse capturado na chamada guerra justa.
- (E) ocupasse regiões fronteiriças com a América espanhola.

10. Um quilombo dirigido por homens livres. Um quilombo com escravidão. Um quilombo agrícola e cuja produção estava integrada ao mercado regional. Que quilombo era esse? Esta é a história – ou uma das histórias possíveis – do quilombo do Oitezeiro, na Bahia de 1806.

(João José Reis, *Escravos e coiteiros no quilombo do Oitezeiro – Bahia, 1806*. Em: João José Reis e Flávio dos Santos Gomes (org.), *Liberdade por um fio: história dos quilombos no Brasil*)

A partir do excerto, acerca dos quilombos no Brasil, segundo o artigo de João José Reis, é correto afirmar que

- (A) o modelo de quilombo com maior presença na América portuguesa e no Brasil Império foi o de Palmares, que reuniu essencialmente escravizados nascidos na África, com forte produção extrativista voltada para o abastecimento de núcleos urbanos e que contava com uma maioria de mulheres.
- (B) o formato quilombo, derivado de organizações de escravizados das colônias francesas da América Central, representou, na maior parte das vezes, a possibilidade de reproduzir os modelos igualitários presentes nas diversas regiões africanas, em especial, aquelas que forneceram pessoas a serem escravizadas.
- (C) há uma visão enganosa do quilombo como um espaço isolado no alto da serra e formado por milhares de escravos fugidos, porém, na maior parte das vezes, os fugidos eram poucos, se estabeleciam próximos a povoações, fazendas e, às vezes, nas imediações de centros urbanos, mantendo relações ora conflituosas, ora amistosas.
- (D) a maior parte das experiências de escravizados fugidos dos seus senhores, e construindo espaços isolados de proteção, ocorreu durante o século XVII em razão da invasão holandesa e, por outro lado, até o fim do sistema escravista, foi rara a organização de quilombos, porque surgiram legislações repressivas.
- (E) as práticas quilombolas, na maioria dos casos, resultaram em um profundo isolamento do resto das atividades econômicas e sociais, gerando nas comunidades de escravizados fugidos uma produção especialmente de subsistência de alimentos e artesanato, além da recorrente necessidade de praticar roubos contra arraiais e vilas.

11. Analise a tabela.

EXPANSÃO DAS ESTRADAS DE FERRO NO BRASIL
(1854-1929)

Anos	Região Cafeeira (km)	Brasil (km)
1854	14,5	14,5
1859	77,9	109,4
1864	163,2	411,3
1869	450,4	713,1
1874	1.053,1	1.357,3
1879	2.395,9	2.895,7
1884	3.830,1	6.324,6
1889	5.590,3	9.076,1
1894	7.676,6	12.474,3
1899	8.173,9	13.980,6
1904	10.212,0	16.023,9
1906	11.281,3	17.340,4
1929	18.326,1	32.000,3

(Sérgio Silva, *Expansão cafeeira e origens da indústria no Brasil*. Apud José Miguel Arias Neto, *Primeira República: economia cafeeira, urbanização e industrialização*. Em: Jorge Ferreira e Lucília de Almeida Neves Delgado (org.), *O Brasil Republicano v.1 - O tempo do liberalismo excludente: da Proclamação da República à Revolução de 1930*. Adaptado)

A partir dos dados, é correto afirmar que

- (A) a expansão ferroviária coincide, do ponto de vista cronológico, com a ampliação das exportações de café, o que comprova que a economia cafeeira dinamizou e simultaneamente foi dinamizada pela melhoria do sistema de transporte.
- (B) a extensão da malha ferroviária agilizou o transporte de café, ao mesmo tempo em que o alto custo desse meio de transporte fez diminuir o lucro dos cafeicultores, com a conseqüente queda nos novos investimentos.
- (C) a presença do transporte ferroviário teve pequena importância para o desenvolvimento da agroexportação de café, que precisava de portos modernos e adequados para navios de grande porte, como se tornou o de Santos.
- (D) os recursos financeiros que permitiram o forte crescimento da produção cafeeira foram oriundos do lucro das companhias ferroviárias, empresas de capitais majoritariamente estadunidenses e com pequena participação estatal.
- (E) o alargamento ferroviário dependeu das políticas públicas presentes a partir da Primeira República, porque durante o Império, a Câmara dos Deputados travou o crescimento das linhas ferroviárias, prejudicando a produção cafeeira.

12. Em 3 de dezembro de 1870 foi publicado o jornal *A República*, que trazia estampado o “Manifesto republicano brasileiro”, o mesmo que daria base para a fundação de um novo partido em 17 de janeiro de 1872. Formado inicialmente por profissionais liberais ligados a setores urbanos, nomeadamente paulistas, o Partido Republicano organizou seu primeiro congresso em julho de 1873, quando foi reforçado por novos adeptos de fôlego: fazendeiros paulistas que, descontentes com o que consideravam ser uma política intervencionista do Estado, passaram a engrossar as fileiras da oposição à monarquia.

[...]

A cisão do Partido Liberal levou, então, à formação do Partido Republicano Paulista, em 18 de abril de 1873, que se reuniu na hoje famosa Convenção de Itu.

(Lília M. Schwarcz e Heloísa M. Starling, *Brasil, uma biografia*)

O novo partido

- (A) apoiava a fusão da Câmara dos Deputados e o Senado e a realização de um plebiscito para se decidir sobre a manutenção, ou não, da Monarquia.
- (B) criticava, sobretudo, o centralismo do trono e da administração, e propunha uma reforma pacífica, através da implementação de uma república federativa.
- (C) considerava que as leis abolicionistas eram insuficientes para resolver o problema do escravismo e propunha uma radical reforma na legislação eleitoral.
- (D) censurava as iniciativas governamentais de incentivar a imigração para o país e via a necessidade de políticas afirmativas para os alforriados.
- (E) defendia a imediata abolição do sistema escravista e a efetivação da república por meio do impedimento da coroação do herdeiro de dom Pedro II.

13. Ao analisar a Revolução de 1930, o historiador Boris Fausto considerou que

Um novo tipo de Estado nasceu após 1930, distinguindo-se do Estado oligárquico não apenas pela centralização e pelo maior grau de autonomia como também por outros elementos.

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

Entre esses outros elementos constitutivos do Estado brasileiro, após 1930, é correto apontar que houve atuação relativa à questão

- (A) cultural, preocupada com a ampliação da liberdade de produção artística, ao mesmo tempo em que a expansão das transmissões radiofônicas foi deliberadamente entravada.
- (B) política, dirigida para o fortalecimento das casas legislativas em todas as instâncias e o gradativo enfraquecimento das prerrogativas do Poder Executivo, principalmente no nível federal.
- (C) social, voltada a dar algum tipo de proteção aos trabalhadores urbanos, incorporando-os, posteriormente, a uma aliança de classes promovida pelo poder estatal.
- (D) econômica, voltada progressivamente para o objetivo de priorizar a modernização da agricultura de exportação, especialmente do café do Sudeste e do algodão nordestino.
- (E) educacional, promovendo a universalização da educação primária em todo território nacional, além da proibição de qualquer forma de ensino religioso na escola pública.

14. As eleições de 1945 despertaram um grande interesse na população. Depois de anos de ditadura, a Justiça Eleitoral ainda não ajustara o processo de recepção e contagem de votos. Pacientemente, os brasileiros formaram longas filas para votar. Nas últimas eleições diretas à presidência da República, em março de 1930, tinham votado 1,9 milhão de eleitores, representando 5,7% da população total; em dezembro de 1945 votaram 6,2 milhões, representando 13,4% da população.

Em uma época em que não existiam pesquisas eleitorais, a oposição foi surpreendida pela nítida vitória de Dutra. Tomando-se como base de cálculo os votos dados aos candidatos, com exclusão dos nulos e brancos, o general venceu com 55% dos votos contra 35% atribuídos ao brigadeiro [Eduardo Gomes].

(Boris Fausto, *História do Brasil*)

Para Boris Fausto, a vitória eleitoral de Dutra teve relação com a

- (A) expressiva participação das mulheres no processo eleitoral e na fragilidade dos programas de governo dos demais candidatos.
- (B) inabilidade do PTB, que defendeu durante a campanha eleitoral a extinção do salário mínimo, e ao forte apoio do empresariado paulista.
- (C) decisiva votação recebida em todos os estados do Norte-Nordeste e o importante apoio recebido do Partido Comunista do Brasil.
- (D) capacidade da UDN em mostrar os malefícios causados no país pelo Estado Novo e pela considerável adesão das classes médias urbanas.
- (E) força da máquina eleitoral montada pelo PSD a partir dos interventores estaduais e o prestígio de Getúlio Vargas entre os trabalhadores.

15. Considere o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) das seguintes regiões metropolitanas:

Região Metropolitana	IDHM 2000	IDHM 2010
Belém	0,621	0,729
Belo Horizonte	0,682	0,729
Curitiba	0,698	0,783
Fortaleza	0,622	0,732
Manaus	0,585	0,720
Rio de Janeiro	0,686	0,771
São Paulo	0,714	0,794

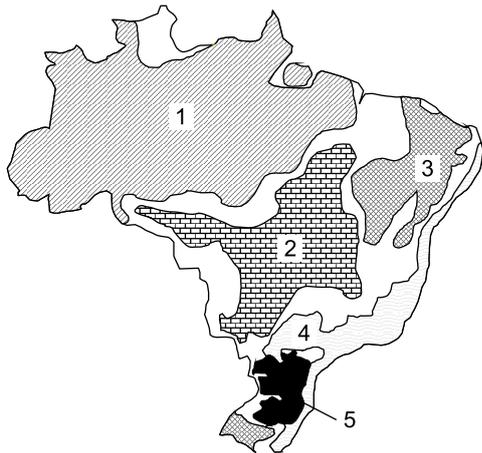
(https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&id=24037)

O aumento dos índices das regiões metropolitanas entre 2000 e 2010 deveu-se, principalmente,

- (A) à expansão do pleno emprego e conseqüente aumento da renda per capita.
 - (B) à redução das desigualdades sociais nas áreas urbanas.
 - (C) ao aumento do PIB (Produto Interno Bruto) refletindo nas metrópoles.
 - (D) à melhoria dos fatores longevidade, educação e renda per capita.
 - (E) ao avanço das políticas demográficas nas áreas de maior adensamento de população.
16. Nas últimas décadas tem-se observado um crescente processo de desconcentração industrial no Brasil. Dentre os argumentos utilizados para explicar o processo destaca-se
- (A) a busca por mão de obra abundante e, predominantemente, barata.
 - (B) a decisão política do governo federal ou dos estados em favorecer a migração.
 - (C) a existência de sólidas estruturas de formação de novas tecnologias.
 - (D) a necessidade de reforçar a coesão entre os estados ou regiões.
 - (E) a presença de matérias-primas que garanta a diversificação de produtos.

17. Considere o mapa e os textos para responder à questão.

Brasil: domínios morfoclimáticos



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

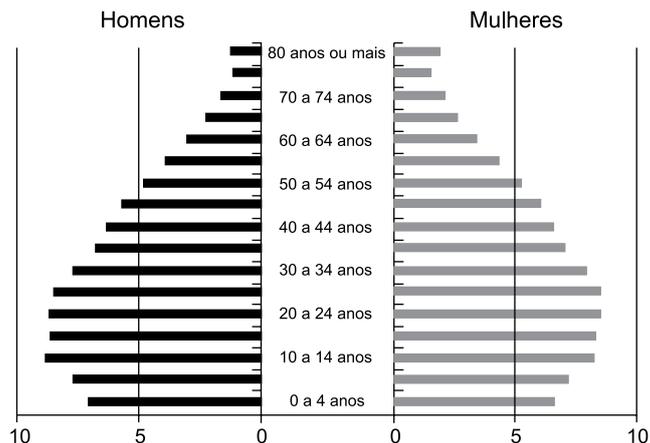
- I. Este domínio tem mostrado ser o meio físico, ecológico e paisagístico mais complexo e difícil em relação às ações antrópicas. É uma área sujeita aos mais fortes processos de erosão e de movimentos coletivos de solos em todo o território brasileiro. Área de mamelonização extensiva, afetando todos os níveis da topografia (de 10-20 m a 1100-1300 m) de altitude.
- II. Este domínio com aproximadamente 400 mil quilômetros quadrados é sujeito a climas subtropicais úmidos de planaltos com invernos relativamente brandos. O domínio comporta as paisagens menos “tropicais” do país. Ainda que a pedração dos solos não tenha sido muito grande na maior parte dos planaltos, é digno de nota que restem apenas 15% a 20% da biomassa original do domínio.

Os textos I e II referem-se, respectivamente, aos domínios indicados no mapa pelos números

- (A) 1 e 5.
- (B) 5 e 2.
- (C) 4 e 2.
- (D) 4 e 5.
- (E) 1 e 3.

18. Considere a pirâmide etária do Brasil para responder à questão.

Pirâmide etária (2010)



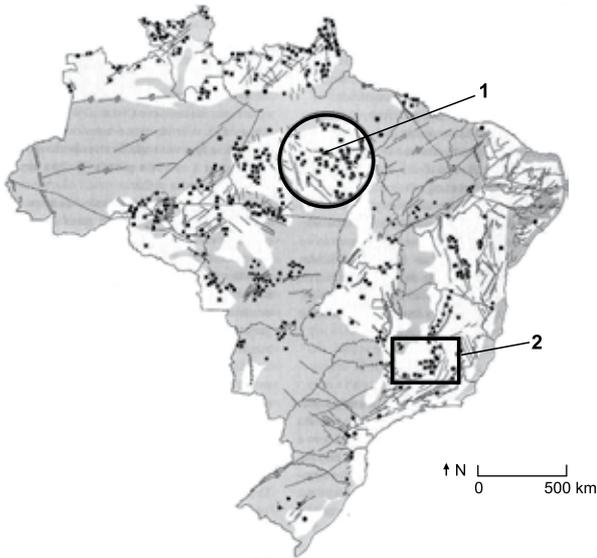
(Théry, H. e Mello-Théry, N.A. *Atlas do Brasil: Disparidades e dinâmicas do território.*)

A pirâmide etária de 2010 reflete

- (A) a relativa homogeneidade demográfica obtida neste século XXI.
 - (B) a superação do bônus demográfico do final do século XX.
 - (C) a dinâmica demográfica em que predomina a redução do crescimento vegetativo.
 - (D) a reorganização socioeconômica da população brasileira.
 - (E) os vários ciclos migratórios ocorridos ao longo do século XX.
19. A rápida expansão da agricultura tecnificada de grãos e fibras no cerrado brasileiro se deve a um conjunto de fatores, sendo um deles
- (A) a presença de grupos de goianos e mato-grossenses com grandes somas de capitais para investir localmente.
 - (B) à possibilidade de ocupar os solos, elevar a produtividade e não provocar fortes impactos ambientais.
 - (C) a antiga e densa rede urbana que garantiu a formação de empresas de agronegócios de importância nacional.
 - (D) a alta qualidade dos solos agrícolas que apresentam forte concentração de argilas, calcários e nutrientes.
 - (E) o baixo valor das terras nos campos limpos e cerrados, ocupados anteriormente pela pecuária extensiva.

20. Considere o mapa para responder à questão.

Brasil recursos minerais



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

As áreas indicadas pelos números 1 e 2 correspondem, respectivamente,

- (A) à Província mineral de Carajás e ao Quadrilátero ferrífero, ambas em áreas de escudos cristalinos.
- (B) à Província mineral de Carajás e à serra do Navio, ambas em áreas sedimentares.
- (C) à Bacia Tucano e à Reserva Mantiqueira, ambas em áreas de escudos cristalinos.
- (D) à Serra do Navio e à Bacia Potiguar, ambas em áreas sedimentares.
- (E) à Reserva Oriximiná e ao Quadrilátero ferrífero, ambas em áreas sedimentares.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21. A fim de estimar a probabilidade θ de sucesso em uma população $X \sim \text{Bernoulli}(\theta)$, foi conduzido o seguinte experimento em duas etapas: inicialmente, observou-se uma amostra aleatória X_1, \dots, X_n , de tamanho n e, em seguida, observou-se uma nova amostra aleatória X_{n+1}, \dots, X_{n+m} , de tamanho m , independentemente da primeira amostra. Suponha que os seguintes estimadores estão sendo propostos para θ :

$$\hat{\theta}_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i^2 \quad \text{e} \quad \hat{\theta}_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i + \frac{1}{m} \sum_{i=n+1}^{n+m} X_i \right)$$

Uma das propriedades desejáveis de um estimador é que ele tenha um erro quadrático médio pequeno. O estimador $\hat{\theta}_2$ terá erro quadrático médio menor que o estimador $\hat{\theta}_1$ se, e somente se:

- (A) $m < n/2$.
- (B) $3m > n - 3$.
- (C) $5m > n$.
- (D) $3m > n$.
- (E) $m > 5$.

22. Com relação às propriedades dos estimadores e aos diferentes métodos de estimação, pode-se afirmar que

- (A) os estimadores de máxima verossimilhança são sempre não viesados.
- (B) todo estimador eficiente é não viesado.
- (C) os estimadores de máxima verossimilhança são sempre eficientes.
- (D) os estimadores obtidos pelo método dos momentos têm a propriedade de invariância.
- (E) todo estimador consistente é não viesado.

23. No processo de estimação de parâmetros associados à distribuição de uma variável aleatória X , através de intervalos de confiança baseados no método da quantidade pivotal, pode-se afirmar que

- (A) quando se aumenta o tamanho da amostra, diminui-se o erro padrão do estimador e, conseqüentemente, diminui-se a amplitude do intervalo de confiança.
- (B) o intervalo $(-15,5 ; -5,5)$ com 95% de confiança, para a média de uma distribuição Normal tem erro de estimação igual a 10.
- (C) a quantidade pivotal usada na construção do intervalo para a variância de uma distribuição Normal tem distribuição t-Student.
- (D) a quantidade pivotal usada na construção do intervalo para a variância de uma distribuição Normal tem distribuição Normal.
- (E) o intervalo $(8,6 ; 16,8)$, com 95% de confiança, para a variância de uma distribuição Normal tem erro de estimação igual a 4,1.

24. Uma forma de comparar as médias μ_x e μ_y de duas populações normais independentes X e Y, respectivamente, com variância comum e desconhecida σ^2 , é através do Intervalo de confiança para a diferença entre as médias, dado por

$$\bar{x} - \bar{y} \pm q_t \times S_p \times \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}},$$

com \bar{x} representando a média observada em uma amostra aleatória de tamanho n da população X, \bar{y} a média observada em uma amostra aleatória de tamanho m da população Y, S_p é o desvio padrão amostral combinado observado nas amostras, e q_t é um quantil da distribuição t-Student. Se y é o coeficiente de confiança desejado no intervalo e T_c representa a distribuição t-Student com c graus de liberdade, o quantil q_t deve satisfazer a seguinte probabilidade:

- (A) $P(T_{n+m} \geq q_t) = \frac{1-y}{2}$
- (B) $P(T_{n+m} \geq q_t) = 1-y$
- (C) $P(0 \leq T_{n+m-2} \leq q_t) = \frac{y}{2}$
- (D) $P(-q_t \leq T_{n+m-2} \leq q_t) = \frac{1-y}{2}$
- (E) $P(-q_t \leq T_{n+m} \leq q_t) = y$

25. A fim de combater o desperdício e diminuir o consumo (em kWh: Quilowatt-hora) de energia elétrica em empresas de pequeno porte de uma região, uma consultoria especializada foi contratada e implementou algumas medidas para melhorar a eficiência energética. Para acompanhar a redução no consumo de energia com as novas medidas, a consultoria selecionou uma amostra de $n = 16$ empresas da região e registrou o consumo antes (variável X) e após (variável Y) a implementação das medidas propostas. Foram observados, antes das novas medidas, um consumo médio entre as empresas selecionadas $\bar{x} = 350$ kWh e, após as novas medidas, um consumo médio $\bar{y} = 320$ kWh. Suponha que a diferença entre os consumos, $D = X - Y$, segue uma distribuição Normal, e que o desvio padrão dessas diferenças entre as empresas selecionadas foi $S_D = 40$ kWh/h. Deseja-se testar a hipótese de que houve redução no consumo com as novas medidas.

Com base na tabela a seguir e adotando um nível de significância de 5%, qual é a região crítica do teste (RC) e a decisão tomada?

Distribuição t-Student com k graus de liberdade: valores de t tais que $P(-t \leq T_k \leq t) = 1 - p$.

$p \rightarrow$ k	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	5%	4%	2%	$\leftarrow p$ k
15	0,128	0,258	0,393	0,536	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,249	2,603	15
16	0,128	0,258	0,392	0,535	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,235	2,584	16
17	0,128	0,257	0,392	0,534	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,224	2,567	17

- (A) RC = $\{1,746; +\infty\}$ e rejeita-se a hipótese de que houve redução no consumo ao nível de 5%.
- (B) RC = $\{0,128; +\infty\}$ e rejeita-se a hipótese de que houve redução no consumo ao nível de 5%.
- (C) RC = $\{2,131; +\infty\}$ e aceita-se a hipótese de que houve redução no consumo ao nível de 5%.
- (D) RC = $\{2,110; +\infty\}$ e aceita-se a hipótese de que houve redução no consumo ao nível de 5%.
- (E) RC = $\{1,753; +\infty\}$ e aceita-se a hipótese de que houve redução no consumo ao nível de 5%.

26. João e Antônio são atletas de tiro esportivo, cujas chances de acertarem o alvo são 90% e 75%, respectivamente. Suponha que um deles é selecionado ao acaso e executa 6 tiros. Para decidir qual deles executou os tiros, adotou-se a regra: se o atirador acertar o alvo nos 6 tiros, diremos que o João foi o atirador; caso contrário, diremos que foi o Antônio. Usando a tabela da distribuição Binomial a seguir, obtenha as probabilidades dos *Erros Tipo I* e *Tipo II*, definidos como:
Erro Tipo I: dizer que os tiros foram dados pelo João, quando, na realidade, foram dados pelo Antônio.
Erro Tipo II: dizer que os tiros foram dados pelo Antônio, quando, na realidade, foram dados pelo João.

Distribuição Binomial: valores da função de probabilidade $f_x(x) = P(X = x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$.

		p																			
n	x	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	
6	0	0,735	0,531	0,377	0,262	0,178	0,118	0,075	0,047	0,028	0,016	0,008	0,004	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	1	0,232	0,354	0,399	0,393	0,356	0,303	0,244	0,187	0,136	0,094	0,061	0,037	0,020	0,010	0,004	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
	2	0,031	0,098	0,176	0,246	0,297	0,324	0,328	0,311	0,278	0,234	0,186	0,138	0,095	0,060	0,033	0,015	0,005	0,001	0,001	0,000
	3	0,002	0,015	0,041	0,082	0,132	0,185	0,235	0,276	0,303	0,313	0,303	0,276	0,235	0,185	0,132	0,082	0,041	0,015	0,005	0,002
	4	0,000	0,001	0,005	0,015	0,033	0,060	0,095	0,138	0,186	0,234	0,278	0,311	0,328	0,324	0,297	0,246	0,176	0,098	0,031	0,002
	5	0,000	0,000	0,000	0,002	0,004	0,010	0,020	0,037	0,061	0,094	0,136	0,187	0,244	0,303	0,356	0,393	0,399	0,354	0,232	0,031
	6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,004	0,008	0,016	0,028	0,047	0,075	0,118	0,178	0,262	0,377	0,531	0,735	0,735

As probabilidades dos *Erros Tipo I* e *Tipo II* são, respectivamente,

- (A) 0,016 e 0,234.
 (B) 0,822 e 0,001.
 (C) 0,178 e 0,469.
 (D) 0,882 e 0,399.
 (E) 0,132 e 0,015.
27. Sabe-se que, na última safra, o custo médio do frete de itens agrícolas, para distâncias em torno de 800 km, foi de R\$ 350,00 com um desvio padrão de R\$ 75,00. Para a safra atual, os produtores adotaram novas estratégias no planejamento e na logística do transporte da produção, a fim de diminuir esse custo médio. Assumindo que as novas estratégias não modificaram o desvio padrão do custo na safra atual e supondo normalidade na distribuição da variável custo, deseja-se verificar se as mudanças foram eficazes. Para o teste das hipóteses de interesse, foram registrados os custos do frete na safra atual (para distâncias em torno de 800 km) de uma amostra de 25 produtores, cuja média e desvio padrão amostral foram, respectivamente, $\bar{x} = R\$ 305,00$ e $s = R\$ 70,00$. Assim, o p-valor (ou nível descritivo) do teste é aproximadamente $p = 0,0013$, e conclui-se que as mudanças foram eficazes na redução do custo. Seja Z uma variável com distribuição Normal de média zero e desvio padrão um, e seja \bar{X} a estatística que representa a média amostral, o p-valor foi obtido como a seguinte probabilidade:
- (A) $P(Z > 2)$.
 (B) $P(Z < -3)$.
 (C) $P(\bar{X} < 250)$.
 (D) $P(\bar{X} > 205)$.
 (E) $P(\bar{X} < 45)$.

28. O comprimento X das fibras de algodão é uma das características determinantes da qualidade da produção na indústria têxtil. Suponha que a variável X tenha distribuição Normal com média μ e desvio padrão σ que dependem do fornecedor. Uma indústria recebe um lote dessas fibras, que podem ter vindo do fornecedor A ou do fornecedor B, cujos parâmetros na distribuição de X são, respectivamente: $(\mu_A = 33; \sigma_A = 3)$ e $(\mu_B = 36; \sigma_B = 6)$. Para decidir se o lote veio do fornecedor A (hipótese H_0) ou do fornecedor B (hipótese H_1), a indústria resolve selecionar uma amostra de tamanho “ n ” das fibras do lote e, se o comprimento médio das fibras selecionadas for grande ($\bar{x} > k$), onde k é uma constante, a indústria decide que o lote veio do fornecedor B; caso contrário, decide que veio do fornecedor A. Considere a seguinte tabela, que apresenta quantis da distribuição Normal de média zero e desvio padrão um.

Quantis da distribuição Normal Z, de média zero e desvio padrão um.

Z_c	2,33	2,05	1,88	1,75	1,64	1,28
$P(Z \geq Z_c)$	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,10

Qual é o valor aproximado de “ n ” de forma que as probabilidades de cometer o Erro Tipo I e o Erro Tipo II sejam ambas iguais a 0,05?

- (A) $n = 30$.
 (B) $n = 45$.
 (C) $n = 50$.
 (D) $n = 25$.
 (E) $n = 16$.
29. Uma indústria deseja estimar a proporção p de rolamentos em sua linha de produção que não satisfazem as especificações técnicas. Para isso, adota-se para p uma distribuição *a priori* conjugada Beta com parâmetros a e b . Na especificação dos parâmetros da *priori* o estatístico consulta um engenheiro especialista e solicita que ele, com base em sua experiência, dê sua opinião (estimativa) sobre o valor esperado de p . O engenheiro apresenta o valor 0,10. O estatístico agradece e pede para o engenheiro supor que, ao selecionar um rolamento na linha de produção, verificou-se que estava fora das especificações técnicas. Em seguida, solicita ao engenheiro uma segunda opinião sobre o valor esperado de p diante da informação adicional, e o engenheiro atualiza sua opinião para o valor 0,12. Os valores de a e b , segundo a opinião do especialista, são:
- (A) $a = 7,5$ e $b = 67,5$.
 (B) $a = 4,4$ e $b = 39,6$.
 (C) $a = 10,0$ e $b = 90,0$.
 (D) $a = 12,3$ e $b = 110,7$.
 (E) $a = 2,1$ e $b = 18,9$.

30. Um time de basquete deseja contratar um jogador para reforçar o seu time no próximo campeonato. O critério para a contratação será a sua proporção θ de acertos nos arremessos de 3 pontos: o jogador será contratado se $\theta \geq 0,8$. O time fará um teste com o provável contratado, e observará o total y de acertos em n arremessos de 3 pontos. Com o resultado do teste, o time pretende decidir entre as hipóteses: $H_0 : \theta \geq 0,8$ (contrata o jogador) ou $H_1 : \theta < 0,8$ (não contrata o jogador). No contexto de uma decisão bayesiana, suponha que as perdas envolvidas são:

L_0 : perda sofrida, ao decidir que o jogador não deve ser contratado, quando ele deveria ser contratado;

L_1 : perda sofrida, ao decidir que o jogador deve ser contratado, quando ele não deveria ser contratado.

Adotando-se a função densidade *a priori* $\pi(\theta) = 2\theta, 0 < \theta < 1$ para a proporção θ , e sabendo que, no teste realizado, o jogador acertou 4 arremessos de 3 pontos em $n = 4$ lançamentos, o time deve rejeitar a hipótese H_0 se:

(A) $\frac{L_0}{L_0 + L_1} < 0,8^6$.

(B) $\frac{L_0 + L_1}{L_1} > 0,2^6$.

(C) $\frac{L_1}{L_0 + L_1} < 2^6$.

(D) $\frac{L_1}{L_0} > 0,2$.

(E) $\frac{L_0}{L_0 + L_1} > 0,8^4$.

31. O Exército deseja fazer uma pesquisa com os alunos dos três anos do ensino médio atendidos nas suas diversas escolas, considerando 2 (duas) características: (1) ano/série; (2) sexo, compondo 6 (seis) grupos de pesquisa para fins de divulgação. Não há estudo similar ou prévio. A decisão é de que o erro de estimativa seja de 5% com confiança de 95% por grupo. Nesse contexto, o Estatístico usa uma fórmula simplificada no esquema de Amostragem Aleatória Simples (AAS) e indica que o tamanho amostral deve ser, aproximadamente,

- (A) 800 alunos.
 (B) 4800 alunos.
 (C) 2400 alunos.
 (D) 1200 alunos.
 (E) 400 alunos.

32. A Amostragem Estratificada (AE) consiste na subdivisão de uma população em grupos (estratos) segundo uma ou mais características conhecidas na população em estudo, e, de cada um desses grupos, são selecionadas amostras em proporções convenientes. Nessa situação, pode-se afirmar que

- (A) a AE também é denominada Amostragem por Cotas (AC).
- (B) sempre que os estratos tiverem médias próximas, deve-se usar Alocação Proporcional.
- (C) a AE é sempre melhor que a Amostragem Aleatória Simples.
- (D) a variância na AE é uma média ponderada das variâncias dos estratos.
- (E) na Alocação Proporcional, a amostra de tamanho n é proporcional ao tamanho dos estratos.

33. O Comando do Exército decidiu realizar uma pesquisa para avaliar a Qualidade de Vida dentro das suas divisões. O número de divisões associado às Unidades da Federação (UF) forma um conjunto bastante grande e com considerável heterogeneidade com relação às UFs e ao tamanho da divisão. Nessa situação, o planejamento amostral mais indicado é Amostragem

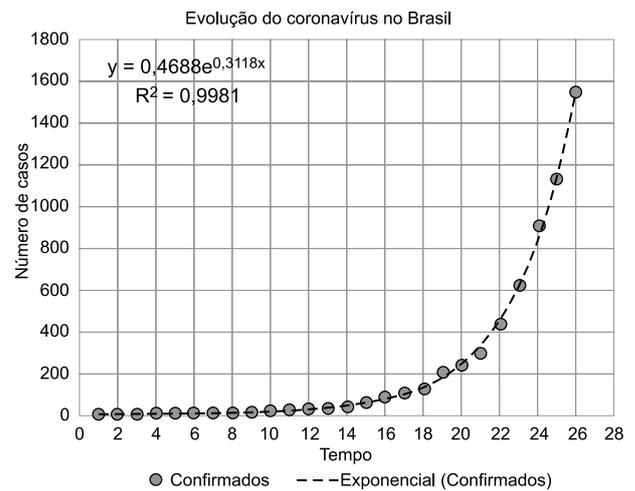
- (A) Sistemática.
- (B) em Conglomerados em 2 estágios.
- (C) Probabilística por Cotas.
- (D) Estratificada.
- (E) Aleatória Simples em 2 estágios.

34. Em uma pesquisa envolvendo plantações de eucalipto, com as árvores dispostas em filas, verifica-se que não existe disponível uma listagem de indivíduos da população (árvores) a partir da qual seja viável selecionar aleatoriamente uma amostra. O Estatístico seleciona apenas um indivíduo entre os K primeiros, e, a partir deste, cada K -ésimo indivíduo é selecionado deterministicamente para compor a amostra. Sobre esse planejamento experimental, pode-se afirmar que

- (A) não é possível aplicar quando não há uma listagem prévia.
- (B) o primeiro indivíduo pode ser escolhido de acordo com uma AAS entre os primeiros $2K$.
- (C) o tamanho amostral pode ser fixado *a priori* e a seleção para quando alcançá-lo.
- (D) cada indivíduo tem probabilidade $1/K$ de pertencer à amostra.
- (E) ele não é um planejamento probabilístico.

35. A evolução do número de infectados pelo coronavírus no Brasil (y) apresentou um crescimento exponencial em função do número de dias (d) após o primeiro caso confirmado no dia 26 de fevereiro de 2020. No 26º dia, já havia cerca de 1500 casos confirmados. As estimativas do modelo exponencial $y = ae^{bd}$ são $\hat{a} = 0,4688$ e $\hat{b} = 0,3118$ para os 26 primeiros dias, com coeficiente de explicação de 0,9981, apresentados no gráfico. Sabe-se que este modelo pode ser linearizado. Considerando não haver mudança no comportamento da população e ser possível a infecção de uma população inteira, o tempo para o contágio de 213 milhões de pessoas seria de, aproximadamente,

Dados: $\text{LN}(213 \times 10^6) = 19,2$; $\text{LN}(0,4688) = -0,7576$.



- (A) 3 meses.
- (B) 2 meses.
- (C) 5 meses.
- (D) 12 meses.
- (E) 8 meses.

36. O Comando do Exército está avaliando características físicas dos ingressantes. A primeira delas avalia a relação entre peso (P) e altura (h) e o Índice de Massa Corpórea (IMC), e adotou-se a Fórmula de Lorentz para estimar o peso ideal através da altura, dada por $P = h - 100 - \frac{h - 150}{k}$, em que

$K = 4$ para ingressantes do sexo masculino e $K = 2$ para ingressantes do sexo feminino, com P em Kg e h em centímetros. Tem-se também que $\text{IMC} = \frac{P}{h^2}$, usado com h em me-

tros. Pode-se afirmar que

- (A) as curvas $P \times \text{IMC}$ para masculino e feminino se cruzam quando $P = 50$.
- (B) sendo válida a fórmula de Lorentz, uma aplicação a dados reais deve apresentar o coeficiente angular $2/4$ para o sexo masculino e $3/4$ para o sexo feminino.
- (C) a Fórmula de Lorentz gera duas curvas paralelas, sendo que a masculina gera valores maiores que a feminina.
- (D) existe uma relação perfeita entre h e IMC, logo o Coeficiente de Correlação de Pearson entre elas é igual ou próximo a 1.
- (E) a relação entre h e IMC é quadrática, logo o Coeficiente de Correlação de Pearson entre elas fica próximo de zero.

37. Um modelo de regressão logística foi usado na identificação de fatores de risco para mortalidade de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com circulação sanguínea extracorpórea. Os seguintes fatores foram significativos no modelo: **idade** do paciente (em anos), necessidade de **diálise** no pós-operatório (0 – não; 1 – sim), lesão neurológica tipo I (0 – não; 1 – sim), **CEC** – tempo de circulação extracorpórea (0 – menor que 90 minutos; 1 – maior que 90 minutos) e o **tempo** entre a **admissão** hospitalar e a cirurgia (em dias). A tabela a seguir apresenta o resultado do ajuste do modelo logístico binário para a variável resposta **Y** (0 – não óbito; 1 – óbito), com as estimativas dos coeficientes e a razão de chances (*odds ratio*):

$$P(Y=1) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 \text{"idade"} + \beta_2 \text{"diálise"} + \beta_3 \text{"lesão I"} + \beta_4 \text{"CEC"} + \beta_5 \text{"tempo admissão"}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 \text{"idade"} + \beta_2 \text{"diálise"} + \beta_3 \text{"lesão I"} + \beta_4 \text{"CEC"} + \beta_5 \text{"tempo admissão"}}$$

Tabela: Resultado do modelo ajustado

Fatores	Coefficientes (β)	Razão de chances
Constante	-2,996	0,05
Idade	0,470	1,60
Diálise ^(*)	2,015	7,50
Lesão I ^(*)	1,335	3,80
CEC ^(*)	1,065	2,90
Tempo admissão	0,182	1,09

^(*)As categorias de referência em todos os fatores binários foi a categoria zero.

Considere as seguintes afirmativas sobre o resultado do modelo ajustado.

- I. A idade do paciente e o tempo entre a admissão hospitalar e a cirurgia têm uma associação inversa ao óbito, ou seja, valores maiores diminuem a probabilidade de o paciente vir a óbito.
- II. Com relação à necessidade de diálise, a chance relativa de óbito nos pacientes com necessidade desse tratamento no pós-operatório é 650% maior do que aqueles não submetidos à diálise.
- III. O aumento de um dia no tempo entre a admissão no hospital e a cirurgia aumenta a chance relativa de óbito do paciente em cerca de 9%.
- IV. O aumento de 3 anos na idade do paciente aumenta em cerca de 310% ($1,6^3 = 4,10$) a chance relativa de óbito do paciente.

Avaliando as afirmações I, II, III e IV como verdadeiras (V) ou falsas (F), tem-se respectivamente:

- (A) FFVV
- (B) FVVF
- (C) FVVV
- (D) VVFF
- (E) VFVF

38. Considere o seguinte modelo de regressão entre as variáveis X e Y :

$$Y_i = \alpha e^{\beta X_i + \epsilon_i}, \quad i = 1, \dots, n$$

Se $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ e $\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$ são as médias amostrais,

os estimadores de mínimos quadrados dos parâmetros α e β são dados por:

$$(A) \hat{\alpha} = e^{\frac{\sum_{i=1}^n \ln Y_i - n \hat{\beta} \bar{X}}{n}} \quad \text{e} \quad \hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \ln Y_i - \bar{X} \sum_{i=1}^n \ln Y_i}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - n \bar{X}^2}$$

$$(B) \hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta} \bar{X} \quad \text{e} \quad \hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right) \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)}{\sum_{i=1}^n X_i^2}$$

$$(C) \hat{\alpha} = e^{\frac{\sum_{i=1}^n \ln Y_i - n \hat{\beta} \bar{X}}{n}} \quad \text{e} \quad \hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n \ln Y_i - n \bar{X} \bar{Y}}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - n \bar{X}^2}$$

$$(D) \hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta} \bar{X} \quad \text{e} \quad \hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - \bar{X} \sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

$$(E) \hat{\alpha} = e^{\bar{Y} - \hat{\beta} \bar{X}} \quad \text{e} \quad \hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \ln Y_i - n \bar{X} \bar{Y}}{n}$$

39. Uma variável contínua pode ser categorizada de diversas formas, inclusive com transformações. Considerando uma variável NOTA do ENEM, basicamente no intervalo de 0 (zero) a 1 000, deseja-se transformar cada valor para o inteiro mais próximo que seja múltiplo de 100, incluindo o zero (0, 100, 200, ..., 900, 1 000). A transformação NOTAT no software R que produz esse resultado é:

- (A) NOTAT = `int(NOTA/100)*100`
- (B) NOTAT = `arred(NOTA/100)*100`
- (C) NOTAT = `trunc(NOTA/100)*100`
- (D) NOTAT = `ceiling(NOTA/100)*100`
- (E) NOTAT = `round(NOTA/100)*100`

40. O Estatístico frequentemente precisa construir medidas resumo por nível de um fator. Por exemplo, com uma base de dados de alunos de diversas escolas, um dos objetivos é construir uma base em que cada linha contém as medidas de cada escola, como média e desvio-padrão. Considerando um *data.frame* com 2 colunas, contendo o Código da Escola (**CODESC**) e a NOTA, o comando que produz essa base pode ser obtido por:
- (A) `DadosEscola = apply(Dados$NOTA, fator=CODESC, FUN=mean)`
 (B) `DadosEscola = aggregate(Dados, by=CODESC, FUN=mean)`
 (C) `DadosEscola = meanbygroup(Dados$NOTA, group=CODESC)`
 (D) `DadosEscola = aggregate(Dados$NOTA~Dados$CODESC, FUN=mean)`
 (E) `DadosEscola = merge(Dados$NOTA~Dados$CODESC, FUN=mean)`

41. Considere X uma variável aleatória em que sua função geradora de momentos é dada por:

$$M_X(t) = e^{\frac{t^2}{2}}$$

É correto afirmar que a média e a variância de $Y = \mu + \sigma X$ são dadas respectivamente por

- (A) μ e $\frac{\sigma^2}{2}$.
 (B) μ e σ^2 .
 (C) μ e σ .
 (D) μ e $2\sigma^2$.
 (E) μ e 2σ .
42. Considere um estudo cujo objetivo era avaliar a correspondência entre a idade (x, expressa em anos) e uma medida de pressão arterial sistólica (y, expressa em mmHg) para um conjunto de pacientes. Para isto, foi ajustado via MV o seguinte modelo de regressão linear simples:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + e_i, i = 1, \dots, 5,$$

em que e_1, e_2, e_3, e_4, e_5 correspondem a uma amostra aleatória de uma distribuição normal de média zero e variância σ^2 . Os estimadores dos parâmetros de regressão, $\hat{\beta}_0$ e $\hat{\beta}_1$, foram determinados por meio de método de máxima verossimilhança e posteriormente os valores ajustados $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$ foram obtidos para cada um dos 5 pacientes da amostra. O pesquisador perdeu os dados originais de forma que as únicas informações disponíveis constam na tabela a seguir. O valor substituído por ? ficou ilegível depois que o responsável pelo estudo derramou vinho sobre ele

y_i (mmHg)	114	110	130	125	132
\hat{y}_i (mmHg)	118	115	132	122	?

Pode-se concluir que o valor substituído por ? é igual a:

- (A) 121,75 mmHg.
 (B) 132 mmHg.
 (C) 122,2 mmHg.
 (D) 133 mmHg.
 (E) 124 mmHg.

43. Um computador foi usado para gerar n números aleatórios no intervalo $[0, 1]$. Seja Y_n a quantidade de números maiores ou iguais a $3/4$, é correto afirmar que

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(Y_n > n/4)$$

é igual a:

- (A) 0.
 (B) $1/4$.
 (C) $1/2$.
 (D) $1/6$.
 (E) $1/3$.
44. Dois amigos, João e Maria, marcaram de se encontrar entre 13 e 14 horas no shopping. João pode chegar uniformemente em qualquer instante dentro da faixa de tempo estipulada, enquanto Maria chegará pontualmente às 13:20 horas. A probabilidade de o primeiro a chegar não esperar mais que 15 minutos pelo outro amigo é
- (A) $1/4$.
 (B) $2/3$.
 (C) $3/4$.
 (D) $1/2$.
 (E) $1/5$.
45. Um estudante preenche, aleatoriamente e de forma independente cada uma das questões, um exame de múltipla escolha com 5 respostas possíveis (das quais apenas uma é correta) para cada uma de 25 questões. A probabilidade que ele acerte um número par de questões é dada por:

- (A) $\frac{1 - (3/5)^{25}}{2}$
 (B) $\frac{(3/5)^{25}}{2}$
 (C) $\frac{1 + (3/5)^{25}}{2}$
 (D) $\frac{1 - (4/5)^{25}}{2}$
 (E) $\frac{1 + (4/5)^{25}}{2}$

46. Considere um processo estocástico com a seguinte forma funcional:

$$y_t = 0,6y_{t-1} + e_t, \quad t = 1, 2, \dots$$

em que $\{e_t\}_{t \in \mathbb{Z}}$ representa uma sequência de variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas, em que $E[e_t] = 0$ e $\text{Var}[e_t] = \sigma^2$. É correto afirmar que a função de autocovariância do processo $\{y_t\}_{t \geq 1}$ é tal que

- (A) $\text{Cov}(y_{t+h}, y_t) = \sigma^2 \frac{(0,6)^h}{0,64}$
 (B) $\text{Cov}(y_{t+h}, y_t) = \frac{(0,6)^h}{0,64}$
 (C) $\text{Cov}(y_{t+h}, y_t) = \sigma^2 (-0,6)^h$
 (D) $\text{Cov}(y_{t+h}, y_t) = \sigma \frac{(0,6)^h}{0,64}$
 (E) $\text{Cov}(y_{t+h}, y_t) = \frac{\sigma^2}{0,64}$
47. Considere X_1, \dots, X_n uma amostra aleatória de uma distribuição Poisson de média θ . É correto afirmar que a família conjugada deste modelo é:
- (A) Birnbaum-Saunders.
 (B) Normal inversa.
 (C) Weibull.
 (D) Gama.
 (E) Normal Positiva.
48. Considere os seguintes processos de séries temporais $(1 - 1,2B)Y_t = a_t$ e $Z_t = (1 - 0,2B + 0,8B^2)a_t$, em que a_t representa um choque aleatório no instante t e B representa o operador transição para o passado. Neste caso, é correto afirmar que
- (A) Z_t possui um processo autoregressivo de ordem 2.
 (B) Z_t e Y_t são processos invertíveis.
 (C) Y_t é um processo invertível e Z_t não é um processo estacionário.
 (D) Y_t é um processo estacionário e Z_t é um processo invertível.
 (E) Z_t e Y_t são processos estacionários.

49. Considere dois eventos A e B independentes, tais que $P(A) = 2/3$ e $P(A \cap B) = 1/3$. Logo, a probabilidade de que exatamente somente um deles ocorra é dada por:

- (A) 1/3.
- (B) 5/6.
- (C) 2/3.
- (D) 1/6.
- (E) 1/2.

50. Considere X_1, \dots, X_n uma amostra aleatória de uma distribuição Poisson de média μ em que $\mu \geq 5$. Denotando a média amostral por \bar{X} , então o estimador de máxima verossimilhança de μ , denotado por $\hat{\mu}$, é dado por

- (A) $\hat{\mu} = 5$
- (B) $\hat{\mu} = \max\{5, \bar{X}\}$
- (C) $\hat{\mu} = \bar{X}$
- (D) $\hat{\mu} = \min\{5, \bar{X}\}$
- (E) $\hat{\mu} = 5 + \bar{X}$

51. Analise a tabela a seguir com as médias e medianas das notas de três turmas (A, B e C) em um teste padronizado.

Turma	Média	Mediana
A	201,17	200,81
B	148,78	148,04
C	120,19	121,16

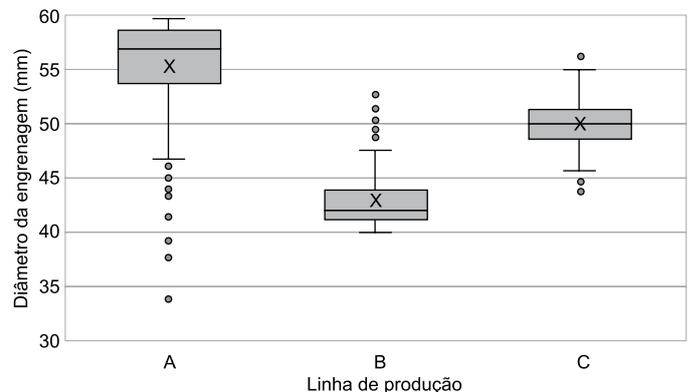
Com base nos resultados da tabela, assinale a alternativa correta.

- (A) O ponto de equilíbrio da distribuição das proficiências nas três turmas é o valor da média.
- (B) O ponto de equilíbrio da distribuição das proficiências nas três turmas é o valor da mediana.
- (C) A distribuição de frequências das notas da turma A é bastante assimétrica, porque a média e a mediana são aproximadamente iguais.
- (D) A turma B apresenta maior variabilidade na proficiência.
- (E) A turma C apresenta maior tendência central na proficiência porque possui as menores média e mediana.

52. Sobre a variância e o desvio padrão, é correto afirmar que

- (A) não apresentam relação entre si.
- (B) o desvio padrão é o valor absoluto da variância.
- (C) são medidas que medem a dispersão dos dados em torno da média do conjunto de dados.
- (D) são medidas de posição/locação de um conjunto de dados numéricos.
- (E) são medidas que apresentam a mesma unidade dos valores de um conjunto de dados numéricos.

53. A seguir encontra-se o *box-plot* múltiplo, mostrando a distribuição do diâmetro em mm de engrenagens produzidas em três linhas de produção (A, B e C). X é o valor da média do diâmetro em cada linha de produção.



Com base no *box-plot*, assinale a alternativa correta.

- (A) A distribuição dos diâmetros pode ser considerada assimétrica à direita na linha de produção A.
- (B) As distribuições dos diâmetros podem ser consideradas simétricas nas três linhas de produção.
- (C) Há valores discrepantes superiores nas distribuições dos diâmetros nas três linhas de produção.
- (D) Na linha de produção C, 50% dos diâmetros das engrenagens estão acima de 50 mm e 50% abaixo de 50 mm.
- (E) A distribuição dos diâmetros na linha de produção A apresenta a menor distância interquartil.

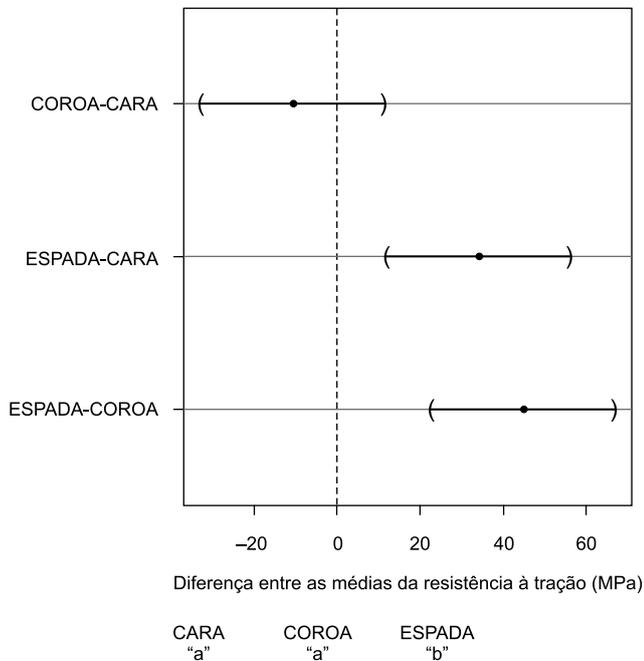
54. Deseja-se verificar uma possível assimetria de uma distribuição de valores e tem-se a média e a mediana desses valores. Com base nisso, assinale a alternativa correta.
- (A) Quando a média é maior do que a mediana do conjunto de dados numéricos, a distribuição do conjunto pode ser considerada assimétrica negativa.
- (B) Por meio da análise da média e da mediana do conjunto de dados numéricos, é impossível fazer considerações sobre a assimetria ou simetria da distribuição do conjunto.
- (C) Quando a mediana é maior do que a média do conjunto de dados numéricos, a distribuição do conjunto pode ser considerada assimétrica positiva.
- (D) Quando a média e a mediana do conjunto de dados numéricos são aproximadamente iguais, a distribuição do conjunto pode ser considerada assimétrica positiva.
- (E) Quando a média é maior do que a mediana do conjunto de dados numéricos, a distribuição do conjunto pode ser considerada assimétrica positiva.
55. Os resultados de um experimento para avaliar a influência de dois fatores (A com três níveis e B com 4 níveis, havendo 10 replicações para cada combinação de níveis) em uma variável de resposta Y estão resumidos na tabela de Análise de Variância a seguir. Considere um nível de significância de 5%.

Fonte da variação	Soma quadrática	Graus de liberdade	Média quadrática	F	valor-P
A	1230,5489	2	615,2745	174,0704	1,63509×E-34
B	13,3758	3	4,4586	1,261405	0,291355652
Interação	21,6095	6	3,6016	1,018941	0,416965553
Erro	381,7401	108	3,5346	–	–
Total	1647,2743	119	–	–	–

Com base na tabela, considerando que as suposições para utilização de Análise de Variância foram satisfeitas, assinale a alternativa correta.

- (A) Houve apenas influência do fator B e da interação entre os fatores A e B na variável de resposta Y.
- (B) Houve apenas influência do fator A na variável de resposta Y.
- (C) Houve apenas influência do fator B na variável de resposta Y.
- (D) Houve apenas influência da interação entre os fatores A e B na variável de resposta Y.
- (E) Houve influência das três fontes de variação na variável de resposta Y.
56. Sobre as suposições para utilização da Análise de Variância clássica com apenas um fator, assinale a alternativa correta.
- (A) Basta que a suposição de normalidade dos resíduos seja satisfeita pelos dados para que seja possível considerar válidos os resultados da Análise de Variância.
- (B) A verificação da suposição de normalidade pode ser feita através de um gráfico de probabilidade normal dos resíduos do modelo: se os pontos tiverem um comportamento bem diferente de uma reta, a suposição foi satisfeita.
- (C) Quando os dados indicarem que há heterocedasticidade, para que a Análise de Variância possa ser realizada, é possível considerar a transformação dos dados.
- (D) A Análise de Variância tem como uma das suas suposições que as distribuições da variável de resposta em todos os tratamentos sigam aproximadamente a distribuição uniforme.
- (E) Uma regra prática é considerar que a suposição de homocedasticidade foi satisfeita pelos dados se o maior desvio padrão da variável de resposta (em um dado tratamento) for pelo menos cinco vezes maior do que o menor.

57. Um experimento foi realizado para avaliar a resistência à tração (em MPa) de vergalhões de aço. Três diferentes ligas de aço (tratamentos) foram testadas, CARA, COROA e ESPADA, com 10 replicações para cada uma. Foi usado um nível de significância de 5%. As suposições para utilização de Análise de Variância foram satisfeitas pelos dados, e foi realizado um teste F, em que se detectou que os valores esperados de resistência entre os tratamentos não eram todos iguais. Foram obtidos os intervalos de 95% de confiança para as diferenças entre as médias pelo procedimento de Tukey, incluindo os grupos formados, cujos resultados estão na figura a seguir.



Com base na figura, assinale a alternativa correta.

- (A) Há diferenças significantes entre as médias da resistência à tração das ligas ESPADA e CARA, e entre as médias de ESPADA e COROA.
- (B) Há diferenças significantes entre as médias da resistência à tração das ligas COROA e CARA.
- (C) O intervalo de confiança da diferença entre as médias da resistência à tração das ligas COROA e CARA inclui o zero, indicando que a diferença entre as médias é significativa.
- (D) As ligas de aço ESPADA e CARA têm resistências à tração semelhantes.
- (E) As ligas de aço ESPADA e COROA têm resistências à tração semelhantes.

58. Sobre testes de qui-quadrado assinala a alternativa correta.

- (A) No teste de qui-quadrado para independência com base em uma tabela de dupla entrada, o número de graus de liberdade da estatística será igual ao número de colunas menos 1.
- (B) No teste de qui-quadrado para independência com base em uma tabela de dupla entrada, a frequência esperada em uma célula específica será igual ao produto da frequência total da linha pela frequência total da coluna dividido pela frequência geral da tabela.
- (C) No teste de qui-quadrado para ajustamento (aderência) com base em uma tabela de entrada única, o número de graus de liberdade da estatística será igual ao número de categorias sob análise.
- (D) No teste de qui-quadrado para independência com base em uma tabela de dupla entrada, o número de graus de liberdade da estatística será igual ao número de linhas menos 1.
- (E) No teste de qui-quadrado para homogeneidade com base em uma tabela de dupla entrada, o número de graus de liberdade da estatística será igual ao número de linhas menos 1.

59. Há interesse em avaliar a resistência à compressão (em MPa) de concreto para uso em construção civil. Há quatro tipos específicos de cimento e uma infinidade de dosagens de aditivo plastificante (foram selecionadas aleatoriamente cinco dosagens). O objetivo é avaliar se a resistência à compressão é influenciada pelo tipo de cimento e pela dosagem de aditivo individualmente ou por alguma interação entre eles, havendo então pelo menos dois corpos de prova para cada combinação de fatores. O experimento foi realizado sob as mesmas condições através de ensaios em corpos de prova (todos com as mesmas dimensões e selecionados aleatoriamente), sendo estes produzidos com as diversas combinações possíveis de cimento e aditivo plastificante.

Com base nestas informações, o melhor método de inferência estatística para atingir o objetivo é a Análise de Variância de

- (A) um fator com blocos aleatorizados.
- (B) dois fatores com um modelo de efeitos mistos.
- (C) dois fatores com um modelo de efeitos aleatórios.
- (D) um fator com um modelo de efeitos fixos.
- (E) dois fatores com um modelo de efeitos fixos.

60. As tabelas a seguir mostram:

- 1) as frequências observadas da distribuição de pedidos de empréstimos feitos em um banco por porte da empresa e finalidade do empréstimo;
- 2) as frequências esperadas da distribuição de pedidos de empréstimos supondo independência entre porte da empresa e finalidade do empréstimo;
- 3) resultados do teste de qui-quadrado para independência de dados para 5% de significância.

Frequências observadas	Finalidade do empréstimo				
	Porte da empresa	Capital de giro	Ampliação curto/médio prazo	Expansão longo prazo	Refinanciamento de dívidas
Micro-pequeno	6	4	1	0	11
Médio	5	4	3	4	16
Grande	6	8	3	2	19
Multinacional	4	5	3	2	14
TOTAL	21	21	10	8	60

Frequências observadas	Finalidade do empréstimo			
	Porte da empresa	Capital de giro	Ampliação curto/médio prazo	Expansão longo prazo
Micro-pequeno	3,85	3,85	1,83	1,47
Médio	5,60	5,60	2,67	2,13
Grande	6,65	6,65	3,17	2,53
Multinacional	4,90	4,90	2,33	1,87

Estadística qui-quadrado calculada	Graus de liberdade	Valor crítico da estatística qui-quadrado para 5% de significância
6,0744	9	16,9190

Com base nas tabelas, assinale a alternativa correta.

- (A) Pode-se confiar no resultado do teste de qui-quadrado para independência porque apenas algumas frequências esperadas são menores do que 5.
- (B) Pode-se duvidar do resultado do teste de qui-quadrado para independência porque algumas frequências esperadas são menores do que 5.
- (C) O teste de qui-quadrado para independência mostra que as variáveis Porte da empresa e Finalidade do empréstimo são associadas.
- (D) Pode-se confiar no resultado do teste de qui-quadrado para independência porque todas as frequências esperadas são maiores ou iguais a 5.
- (E) O teste de qui-quadrado para independência mostra que as variáveis Porte da empresa e Finalidade do empréstimo são independentes.

