



432411

MODELO DE  
PROVA  
(VERSÃO)  
**B**

**EXÉRCITO BRASILEIRO**  
**ESCOLA DE FORMAÇÃO COMPLEMENTAR DO EXÉRCITO**

CONCURSO DE ADMISSÃO/2021  
PARA MATRÍCULA NO CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DO QUADRO COMPLEMENTAR/2022 E  
NO CURSO DE FORMAÇÃO DE CAPELÃES MILITARES/2022

**006. PROVA OBJETIVA**

**CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DO QUADRO COMPLEMENTAR DE OFICIAIS**

**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 DE QUESTÕES.**

Nome do candidato

RG

Inscrição

Prédio

Sala

Carteira

## CONHECIMENTOS GERAIS

### LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto para responder às questões de números **01** a **07**.

#### *Mesa farta*

A alimentação, além de necessidade biológica, é um complexo sistema simbólico de significados sociais. Em “A Divina Comédia”, Dante\* definiu a fome como o pior desastre. Ele sabia do que falava, pois viu a Europa ser varrida pela Peste Negra no século 14. O desespero levava pessoas a comer de tudo, muitas morrendo com a boca cheia de capim. Outro crucial evento histórico, a Revolução Francesa, teria sido detonado pela falta de comida.

Nos séculos 16 e 17, os livros trazem justificativas médicas para o consumo de certos alimentos. É o caso das frutas. Antes servidas como “entradas” para acalmar o estômago, quando misturadas ao açúcar passam a sobremesas. É o momento em que o açúcar, anteriormente consumido como remédio, invade a Europa por força das exportações portuguesas. De especiaria, ele passa a aditivo de três bebidas que vão estourar na Europa: o chocolate, o café e o chá.

O café, por exemplo, era recomendado pelo médico de dom João V, rei de Portugal, por sua capacidade de “confortar a memória e alegrar o ânimo”. Os cafés se multiplicaram e se tornaram lugares onde se bebia numa verdadeira liturgia: em silêncio, entre pessoas cultas, jogando damas ou cartas.

A Europa dos séculos 16 ao 19 consumiu café, chá e chocolate acompanhados de bolos e outros doces, o que impulsionou o consumo de açúcar. Nascia, assim, a noção de gosto na culinária. Um saber sobre a cozinha se formalizava e livros especializados batiam os 300 mil exemplares.

O comer tornou-se menos encher o estômago e mais escolher segundo o gosto. Certos alimentos passaram de um nível a outro: a batata, primeiramente servida aos porcos, depois de alimentar massas de camponeses, ganhou status de alimento fino, graças às receitas do chef francês Parmentier.

Antigamente, o comer acontecia em momentos regrados e reunia pessoas em torno da mesa, com grande carga simbólica. Hoje, comemos abundante e individualmente. Nessa dinâmica, o lugar da televisão (ou celular) exerce fundamental importância. Em muitas casas e restaurantes, as pessoas comem na frente da TV, ou seja, ingerindo comida sem investimento simbólico, sem prazer de estar junto na descoberta da refeição.

Em todas as esferas da vida, encontramos metáforas alimentares: em relação ao sexo, falamos na doçura do amor, em lua de mel e, em relação aos textos e aos livros, dizemos que podem ser saboreados, digeridos. Vale lembrar que saber e sabor são palavras derivadas do mesmo radical: *sapere*, ter gosto.

(Mary Del Priore. *Aventuras na História*. Julho de 2014. Adaptado)

\* Dante Alighieri, escritor italiano.

01. O texto “Mesa farta” é do tipo

- (A) narrativo e enumera os conflitos sociais decorrentes da escassez de alimentos.
- (B) injuntivo e dá prioridade ao emprego de verbos no modo imperativo.
- (C) expositivo e evidencia o embate entre estudiosos dos hábitos alimentares.
- (D) expositivo e apresenta fatos históricos de forma cronológica.
- (E) injuntivo e questiona a validade do poder curativo de certos alimentos.

02. De acordo com o conteúdo do texto, é correto afirmar que

- (A) a Revolução Francesa, também motivada pela pobreza e pela escassez de alimentos, é um acontecimento sociopolítico que permanece subestimado.
- (B) Dom João V, cuja saúde era precária, bebia frequentemente café adoçado com açúcar por recomendação do médico da corte.
- (C) alguns alimentos, antes desprezados como a batata, tornaram-se produtos consumidos exclusivamente pela nobreza europeia.
- (D) Dante, em “A Divina Comédia”, descreve a Peste Negra como uma tragédia, alegando que ela é consequência direta da distribuição desigual dos alimentos.
- (E) as refeições, durante as quais as pessoas se agrupavam e saboreavam os alimentos, hoje se converteram em atos isolados e desprovidos de convivência.

03. As expressões destacadas contribuem, respectivamente, para dar intensidade às ideias e para estabelecer relação de causa na alternativa:

- (A) ... a Revolução Francesa, teria sido **detonado** pela falta de comida. (1º parágrafo) / A alimentação, **além de** necessidade biológica, é um complexo sistema simbólico... (1º parágrafo)
- (B) Ele sabia do que falava, pois viu a Europa ser **varrida** pela Peste Negra no século 14. (1º parágrafo) / ... ganhou status de alimento fino, **graças às** receitas do chef francês Parmentier. (5º parágrafo)
- (C) ... ele passa a aditivo de três bebidas que vão **estourar** na Europa... (2º parágrafo) / ... **quando** misturadas ao açúcar passam a sobremesas. (2º parágrafo)
- (D) ... menos **encher** o estômago e mais escolher segundo o gosto. (5º parágrafo) / Antes servidas **como** “entradas” para acalmar o estômago... (2º parágrafo)
- (E) ... e livros especializados **batiam** os 300 mil exemplares. (4º parágrafo) / ... as pessoas comem na frente da TV, **ou seja**, ingerindo comida... (6º parágrafo)

**04.** Assinale a alternativa em que o trecho reescrito mantém o sentido original do texto.

- (A) “é um complexo sistema simbólico de significados sociais” (1º parágrafo) → é um esquema de prescrições sociais indecifrável.
- (B) “encontramos metáforas alimentares” (último parágrafo) → encontramos expressões calcadas na associação com a comida.
- (C) “se tornaram lugares onde se bebia numa verdadeira liturgia” (3º parágrafo) → se tornaram lugares onde se bebia seguindo rituais religiosos.
- (D) “comemos abundante e individualmente” (6º parágrafo) → nos alimentamos com fartura porém sem qualidade nutritiva.
- (E) “livros especializados batiam os 300 mil exemplares” (4º parágrafo) → livros de preços proibitivos eram vendidos em larga escala.

**05.** A respeito do terceiro parágrafo, é correto concluir que as aspas e os dois-pontos, respectivamente,

- (A) destacam afirmação do médico de dom João V sobre os efeitos do café; introduzem uma descrição.
- (B) destacam trecho de estudos de medicina sobre os efeitos do café; introduzem uma retificação.
- (C) destacam frase propagandística sobre os efeitos do café; introduzem uma observação irônica.
- (D) destacam parecer irrefutável sobre os efeitos do café; introduzem uma suposição.
- (E) destacam descobertas a respeito dos efeitos do café; introduzem um contra-argumento.

**06.** Os trechos “muitas morrendo com a boca cheia de capim” (1º parágrafo) e “o que impulsionou o consumo de açúcar” (4º parágrafo) podem ser substituídos, respectivamente e sem alteração de sentido, por:

- (A) por isso muitas morriam com a boca cheia de capim / não obstante se ampliou o consumo de açúcar.
- (B) embora muitas morressem com a boca cheia de capim / portanto se ampliou o consumo de açúcar.
- (C) porque muitas morreriam com a boca cheia de capim / em razão da ampliação do consumo de açúcar.
- (D) entretanto muitas morriam com a boca cheia de capim / com o propósito de ampliar o consumo de açúcar.
- (E) e muitas morriam com a boca cheia de capim / de sorte que se ampliou o consumo de açúcar.

**07.** Considere o texto.

Café, chocolate e chá tornaram-se bebidas muito apreciadas quando \_\_\_\_\_ o açúcar. Já as frutas, alguns estudiosos \_\_\_\_\_, até então, apenas um remédio; porém, associadas ao açúcar, passaram a saborosas sobremesas.

De acordo com a colocação dos pronomes e com o emprego do sinal indicativo de crase determinados pela norma-padrão, as lacunas desse texto devem ser preenchidas, respectivamente, por:

- (A) se adicionou a elas ... haviam considerado-as
- (B) se adicionou à elas ... haviam considerado-as
- (C) se adicionou a elas ... haviam-nas considerado
- (D) se adicionou à elas ... haviam-nas considerado
- (E) se adicionou à elas ... as haviam considerado

**08.** Assinale a alternativa correta quanto à concordância verbal e nominal estabelecida pela norma-padrão da língua portuguesa.

- (A) O prazer de consumir taças de chocolate, combinados a outros fatores, espalhou-se por grandes centros como Paris e Veneza.
- (B) Essa bebida, cujo sabor oscilavam entre amargo e picante, virou moda entre os espanhóis conquistadores da América.
- (C) No México pré-hispânico, já se consumiam chocolate, e existiam cerimônias religiosas em que essa bebida exercia papel relevante.
- (D) Misturado pelos indígenas a pimenta, milho e frutas, o chocolate era utilizado cotidianamente como alimento, medicamento e afrodisíaco.
- (E) Os grãos de cacau, que era tão valorizados, também serviam de moeda na hora da comercialização dos produtos.

09. Adotou-se a convenção de dividir o movimento em fases distintas, abrangendo o “bandeirismo defensivo”, o apresamento, o movimento colonizador, as atividades mercenárias e a busca de metais e pedras preciosas. Contudo, apesar dos pretextos e resultados variados que marcaram a trajetória das expedições, a penetração dos sertões sempre girou em torno do mesmo motivo básico.

(John M. Monteiro, *Negros da terra: índios e bandeirantes nas origens de São Paulo*)

Para Monteiro, esse “motivo básico” das expedições dos bandeirantes foi

- (A) o imperativo crônico da mão de obra indígena para os empreendimentos agrícolas dos paulistas.
- (B) a busca pela ampliação constante do território colonial, sempre em acordo com as autoridades portuguesas.
- (C) a atuação de guarda-mor das terras coloniais, evitando a formação de potentados locais e destruindo os já formados.
- (D) o combate persistente aos invasores dos espaços coloniais, caso dos espanhóis ao Sul e dos franceses ao Norte.
- (E) o acordo tácito, renovado em períodos irregulares, com as ordens religiosas para controlar os povos indígenas.

10. Bem nas primeiras linhas da sua *História geral das guerras angolas* (1681), Cadornega, o pai da historiografia angolista, menciona o “resgate de peças que servem de utilidade ao comércio, e com estes resgates se evitam não haver tantos açougues de carne humana, e instruídos na Fé de Nosso Senhor Jesus Cristo indo batizados e catequizados se embarcam para as partes do Brasil ou para outras que têm uso católico”.

(Luiz Felipe de Alencastro, *O trato dos viventes: formação do Brasil no Atlântico Sul*. Texto adaptado)

Na sua manifestação, Cadornega parece

- (A) identificar o estabelecimento do tráfico negreiro como uma iniciativa que se contrapunha aos interesses das lideranças políticas africanas.
- (B) separar as dimensões econômicas, representadas pelo tráfico de escravos, da dimensão religiosa, marcada pela expansão da fé cristã.
- (C) reconhecer a existência de incompatibilidades entre as práticas escravistas e as doutrinas essenciais do catolicismo.
- (D) justificar o tráfico negreiro para a América, por permitir que povos africanos fossem salvos das práticas antropofágicas e das guerras intertribais.
- (E) condenar o uso das práticas religiosas para convencer as pessoas a virem trabalhar na América.

11. As constantes reclamações, não só aquelas publicadas em periódicos da Corte, mas também as diversas cartas e petições enviadas para a Secretaria de Polícia da Província, informavam que os habitantes destes mocambos praticavam frequentes roubos na região, principalmente pirateando barcos, carregados de produtos, que navegavam os rios. Segundo as denúncias, os quilombolas usavam canoas – que mantinham escondidas nos manguezais dos inúmeros riachos afluentes do Iguaçu e Sarapuí – em seus assaltos e, “para evitarem os insultos dos salteadores – [quilombolas], alguns mestres daquelas lanchas têm pactuado com eles, pagando-lhes tributo de carne, farinha, etc.”. As dificuldades alegadas pelas autoridades para destruir os mocambos eram, entre outras, sua localização em regiões pantanosas de difícil acesso e a “convivência” com os quilombolas de comerciantes, taberneiros, cativos das plantações vizinhas, escravos remadores e lavradores.

(Flávio dos Santos Gomes, *Quilombos do Rio de Janeiro no século XIX*. In: Flávio dos Santos Gomes e João José Reis (orgs.), *Liberdade por um fio: história dos quilombos no Brasil*)

A partir do excerto, é correto afirmar que, em geral, as comunidades de escravos fugidos

- (A) organizaram espaços de exploração econômica, com a produção de alimentos e de algodão, matéria-prima básica para a manufatura de vestimentas rústicas direcionadas à parcela mais pobre da população, e estiveram articulados com proprietários rurais que se opunham à ordem política do Império.
- (B) alargaram a sua influência social por meio de uma série de estratégias voltadas a estabelecer alianças com pequenos e médios proprietários rurais, que eram auxiliados pelos quilombolas na sabotagem econômica dos grandes proprietários de terras com a organização de fugas de escravos.
- (C) desenvolveram uma forma de organização política que prescindia da presença de lideranças, cabendo ao coletivo formador do espaço de rebelião o papel de gestor da defesa e do abastecimento de alimentos e armas, que eram obtidos, essencialmente, por meio de saques em espaços urbanos.
- (D) apresentaram a tendência a um considerável isolamento, condição essencial para a sua preservação, e construíram, dessa forma, espaços autossuficientes na produção de alimentos e outros produtos básicos, como armas feitas com ferro e outros minerais já conhecidos pelos africanos.
- (E) tiveram, como um fator central de sobrevivência e autonomia, a sua localização geográfica, com o intuito de proteger-se contra as expedições repressoras e de permanecer em contato com áreas de cultivo, dos pequenos centros de comércio e entrepostos mercantis circunvizinhos.

12. Nas eleições para a regência única, realizadas em abril de 1835, o Padre Feijó derrotou seu principal competidor, Holanda Cavalcanti, proprietário rural de Pernambuco. O corpo eleitoral era extremamente reduzido, somando cerca de 6 mil eleitores. Feijó recebeu 2.826 votos, e Cavalcanti, 2.251. Pouco mais de dois anos depois, em setembro de 1837, Feijó renunciou. Ele sofrera pressões do Congresso, sendo acusado de não empregar suficiente energia na repressão aos farrapos, entre cujos chefes estava um de seus primos. Nas eleições que se seguiram, triunfou Pedro Araújo Lima, futuro Marquês de Olinda, antigo presidente da Câmara e senhor de engenho em Pernambuco.

A vitória de Araújo Lima simbolizou o início do “regresso”.

(Boris Fausto, *História do Brasil*)

O “regresso” representava uma corrente política

- (A) liberal, que lutava pelo estabelecimento da autonomia política das províncias e dos municípios.
- (B) conservadora, que tinha o objetivo de fazer voltar a centralização política e o reforço da autoridade.
- (C) reformista, que defendia a estabilização política do Império com a aproximação entre liberais e conservadores.
- (D) progressista, que propunha a preservação e a amplificação das medidas liberais do Ato Adicional.
- (E) ultraconservadora, que advogava a imediata volta de Dom Pedro I ao poder.

13. Em 1983, lideranças políticas buscaram a aprovação de uma emenda constitucional que reestabelecesse o voto popular nas eleições para a presidência da República. A emenda estava formalizada no Congresso Nacional desde março daquele ano. Foi iniciativa de um deputado quase desconhecido – Dante de Oliveira, do PMDB de Mato Grosso. Tinha quinze linhas e alta probabilidade de ser arquivada, mas foi pinçada pela Executiva Nacional do PMDB. A Emenda Dante de Oliveira, como ficou conhecida, levou à formação de uma frente suprapartidária.

(Lília Moritz Schwartz e Heloísa Murgel Starling, *Brasil: uma biografia*. Texto adaptado)

Em abril de 1984, a Emenda Dante de Oliveira foi

- (A) rejeitada com apoio da oposição moderada ao governo federal, havendo a apresentação de uma nova emenda constitucional propondo a realização de eleições gerais em 1986.
- (B) rejeitada, daí parcelas das oposições apoiaram um candidato de oposição no Colégio Eleitoral, que conseguiu, em janeiro de 1985, eleger-se.
- (C) aprovada conjuntamente com uma reforma política, mas a primeira eleição direta para a presidência ocorreu em 1988, coincidindo com as escolhas dos deputados constituintes.
- (D) aprovada, mas com a existência de regras eleitorais rígidas, não houve a possibilidade de todos os partidos lançarem candidatos para o pleito ocorrido em 1985.
- (E) aprovada, mas as eleições diretas valeriam apenas para o sucessor do chefe do Executivo eleito em 1985, o que de fato ocorreu com as eleições de 1989.

14. [...] a capacidade para importar não se recuperou nos anos trinta. Em 1937 ela ainda estava substancialmente abaixo do que havia sido em 1929. Em realidade, o *quantum* das importações daquele ano - bem superiores ao de qualquer outro ano do decênio – esteve 23 por cento abaixo do de 1929. A renda criada pelas exportações havia decrescido em termos reais. O *quantum* das exportações aumentara, mas, como o poder aquisitivo da unidade de exportação com respeito à unidade de importação se havia reduzido à metade, é evidente que a renda criada pelas exportações era muito inferior. O valor da produção agrícola a preços correntes havia subido de 7,5 para 7,8 bilhões de cruzeiros, não obstante a produção para exportação haver baixado de 5,5 para 4,5 bilhões. A participação das exportações como elemento formador da renda do agricultor havia decrescido, portanto, de 70 para 57 por cento.

(Celso Furtado, *Formação econômica do Brasil*)

A partir do contexto apresentado no excerto, é correto afirmar que o Brasil

- (A) conseguiu se recuperar dos efeitos da Crise de 1929 ainda na década de 1930, principalmente em função do crescimento industrial e da produção para o mercado interno.
- (B) recuperou-se lentamente dos efeitos da recessão econômica dos anos 1930 porque o Estado brasileiro manteve uma política de sustentação do preço do café.
- (C) experimentou um desenvolvimento econômico forte desde os anos 1920, baseado em exportação de café e algodão, e foi pouco afetado pelos anos de depressão econômica.
- (D) sentiu pouco as decorrências da Crise de 1929 porque a indústria ganhou importante impulso, nos anos 1920, com investimentos estatais voltados para a indústria de base.
- (E) teve uma difícil recuperação econômica, o que apenas ocorreu nos anos 1940, em razão das inversões de capitais públicos estadunidenses voltados para a agricultura de exportação.

15. As informações contidas no mapa representam o papel estruturador do modo de organização do território determinado pelas redes e cada vez menos centrado em malhas administrativas e políticas.



(THÉRY; MELLO, 2018, p. 16)

A partir da interpretação dos elementos do mapa e de seus conhecimentos sobre o território brasileiro, é correto dizer que a rede representada no mapa refere-se à

- (A) malha aeroviária centrada somente em São Paulo.
- (B) capacidade de carga via sistema intermodal (trem e caminhão).
- (C) malha hidrográfica com diferentes profundidades de navegação.
- (D) capacidade de tráfego de veículos por dia.
- (E) capacidade estimada do modelo dutoviário para o tráfego de carga.

16. Ao considerar a macrocompartimentação do relevo brasileiro, não se pode negligenciar sua natureza morfo-genética. A compartimentação atual tem fortes ligações genéticas com o soerguimento da plataforma sul-americana e com processos erosivos muito marcantes nas bordas das bacias sedimentares em concomitância com o soerguimento da plataforma sul-americana.

(Jurandyr Luciano Sanches Ross. *Geografia do Brasil*, 2001, p. 52. Adaptado)

O relevo brasileiro apresenta três tipos de unidades geomorfológicas, que refletem sua gênese, que são:

- (A) planaltos, processos erosivos e terrenos cristalinos.
- (B) intrusões, coberturas residuais e planícies.
- (C) planaltos, depressões e planícies.
- (D) planaltos, plataforma continental e terrenos sedimentares.
- (E) montanhas, vales e planície costeira.

17. Observe os conceitos:

- I. estabelece(m)-se sobre áreas urbanizadas, causando elevação de temperatura e desconforto térmico;
- II. responsável(is) pelo agravamento da poluição atmosférica em virtude do papel de bloqueio que exerce(m);
- III. leva(m) ao colapso a rede de escoamento, produzindo extravasamento e danos em áreas extensas.

(José Bueno Conti e Sueli Ângelo Furlan. *Geoecologia: o clima, os solos e a biota*. IN: ROSS, J. L. S. *Geografia do Brasil*, 2001, p. 86-87. Adaptado)

Os conceitos apresentados nos itens I, II e III representam sequencialmente:

- (A) inversão térmica, radiação de onda longa e poluição do ar.
- (B) radiação ultravioleta, camada de ozônio e enchentes urbanas.
- (C) inversão térmica, calmarias e enchentes urbanas.
- (D) ilhas de calor, camada de ozônio e poluição do ar.
- (E) ilhas de calor, inversão térmica e enchentes urbanas.

18. Observe o mapa.

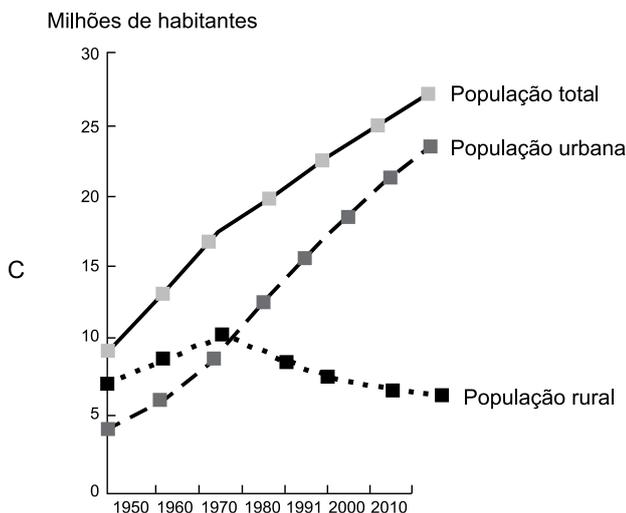
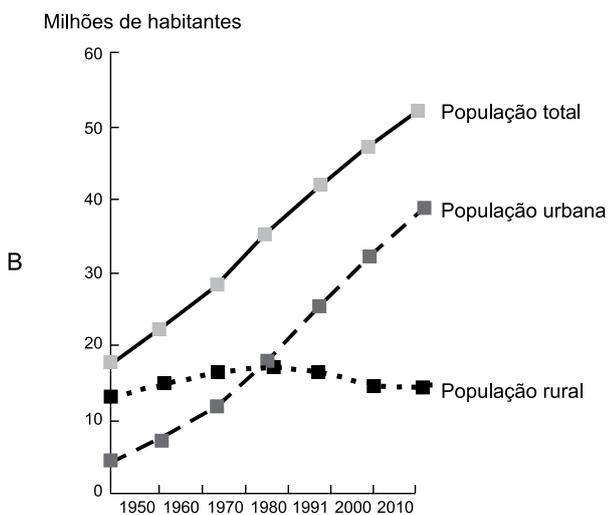
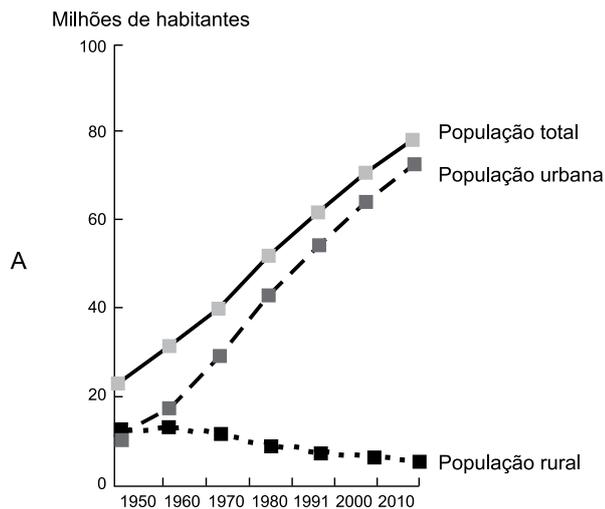


(Taioli, Fábio. *Recursos energéticos*. In: TEIXEIRA, W. et. al. (org.). *Decifrando a Terra*, 2000, p. 474)

A área indicada em branco no mapa representa um importante recurso mineral explorado no Brasil nos depósitos da Bacia do Paraná. Trata-se das reservas de

- (A) gás natural.
- (B) petróleo.
- (C) potássio.
- (D) urânio.
- (E) carvão mineral.

19. Observe os gráficos da população total, urbana e rural (em milhões de habitantes) do Brasil entre os anos de 1950 e 2010.

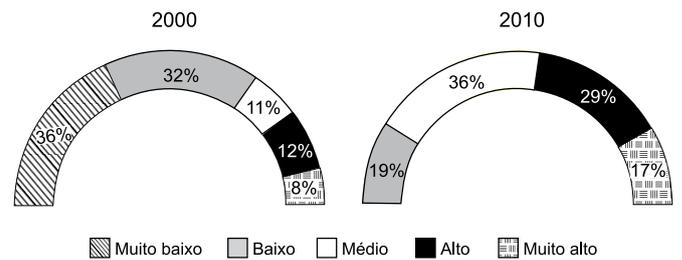


Fonte: THÉRY, H.; MELLO, N. A. Atlas do Brasil. Disparidades e dinâmicas do território, 2018, p.123.

Baseando-se nos totais absolutos representados no eixo das ordenadas e na evolução temporal da população rural e urbana, é correto apontar que os gráficos A, B e C representam, respectivamente, as regiões brasileiras:

- (A) Sul, Nordeste e Norte.
- (B) Norte, Centro-Oeste e Sul.
- (C) Nordeste, Sul e Sudeste.
- (D) Sudeste, Nordeste e Sul.
- (E) Sudeste, Norte e Centro-Oeste.

20. Observe os gráficos que representam a distribuição das Unidades de Desenvolvimento Humano (UDHs) segundo as faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) entre o período de 2000 e 2010 para a Região Metropolitana de Natal, Rio Grande do Norte.



Fonte: PNUD, Ipea e FIP, 2014.

(Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras, 2014, p. 68)

A análise do gráfico e a comparação entre o período de 2000 a 2010 permitem afirmar que

- (A) do ponto de vista do IDHM, é possível dizer que houve uma piora na qualidade de vida da população entre os dois anos considerados na análise.
- (B) no período estudado, há uma concentração das UDHS nas faixas mais elevadas do IDHM, com uma redução das UDHS que trazem os índices mais baixos.
- (C) ocorreu um acréscimo de concentração das UDHS nas faixas de menor IDHM em especial na categoria 'muito baixo' e 'baixo'.
- (D) os resultados comparativos entre os dois períodos não permitem obter conclusões significativas acerca da distribuição das UDHS e tampouco sobre o IDHM.
- (E) a categoria de IDHM 'muito alto' indica que a faixa etária da população apresenta aumento da expectativa de vida, assim como redução do nível de escolaridade da população.

21. O retorno mensal de certo investimento de risco pode ser modelado pela variável aleatória  $X$ , com a seguinte função de probabilidade:

$X$	-2%	-1%	0%	1%	2%	3%
$P(X=x)$	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1

É correto afirmar que o retorno esperado é

- (A) 0%.
- (B) -2%.
- (C) 0,5%.
- (D) -1,5%.
- (E) -1%.
22. Depois de um longo tempo de testes, verificou-se que o procedimento A de recuperação de informação tem uma probabilidade 0,02 de não oferecer uma resposta satisfatória, e o procedimento B de recuperação tem probabilidade 0,01 de não oferecer uma resposta satisfatória. Verificou-se também que a probabilidade de ambos os procedimentos não apresentarem simultaneamente resposta satisfatória é 0,003. A probabilidade de o procedimento A não apresentar resposta satisfatória, dado que o procedimento B apresentou resposta satisfatória, é
- (A) 0,0722.
- (B) 0,0195.
- (C) 0,0172.
- (D) 0,0198.
- (E) 0,0098.
23. O peso das pessoas da população que utiliza determinado elevador segue uma distribuição normal, com média 72 kg e variância 9 kg<sup>2</sup>. O limite de peso que deve ser estabelecido para que a probabilidade de quatro pessoas dessa população, que entrem neste elevador de forma aleatória, exceda esse limite seja de, no máximo, 0,01 é:

$Z_c$	2,33	2,05	1,88	1,75	1,64
$\text{Prob}(Z \geq Z_c)$	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05

Nota:  $Z \sim N(0,1)$

- (A) 302.
- (B) 299.
- (C) 316.
- (D) 291.
- (E) 308.

24. No horário de maior movimento, um sistema de dados recebe, em média, 50 requisições por minuto, segundo uma distribuição de Poisson. A probabilidade de que nos próximos dois minutos ocorram, pelo menos, 120 requisições é, aproximadamente, utilizando a aproximação da Normal à Poisson:

$Z_c$	1,34	1,41	1,50	1,95	2,00
$\text{Prob}(Z \geq Z_c)$	0,090	0,079	0,068	0,026	0,023

Nota:  $Z \sim N(0,1)$

- (A) 0,090.  
(B) 0,068.  
(C) 0,051.  
(D) 0,079.  
(E) 0,023.
25. Uma pane pode ocorrer em qualquer ponto de uma rede elétrica de 15 quilômetros, com mesma probabilidade. O custo de reparo da rede depende da distância do centro de serviço ao local da pane. Considere que o centro de serviço está na origem da rede e que o custo é de R\$ 300,00 para distâncias até 4 quilômetros, de R\$ 750,00 entre 4 e 10 e de R\$ 1.200,00 para distâncias acima de 10 quilômetros. O custo esperado do conserto de uma pane é:
- (A) R\$ 975,00.  
(B) R\$ 750,00.  
(C) R\$ 977,00.  
(D) R\$ 780,00.  
(E) R\$ 800,00.
26. Uma amostra aleatória de 10 elementos de uma população para a estimação da média e da variância de uma variável com distribuição normal forneceu 500 e 25844 para a soma dos valores e dos quadrados dos valores, respectivamente. É correto afirmar que a estimativa de máxima verossimilhança para a variância é
- (A) 25,844.  
(B) 84,4.  
(C) 93,8.  
(D) 258,44.  
(E) 9,38.

27. Uma amostra aleatória de  $n$  pessoas com 40 ou mais anos foi obtida para o estudo da relação entre  $Y$ , o peso em kg, com  $X_1$ , altura em metros, e  $X_2$ , o hábito alimentar da pessoa, com  $X_2=0$  para hábito alimentar saudável, e  $X_2=1$  para hábito alimentar não saudável. Considerando-se a natureza da variável dependente  $Y$ , optou-se pela utilização do modelo de regressão linear com os erros independentes e com distribuição normal com média 0 e variância  $\sigma^2$ .

$$Y_i = B_0 + B_1 \cdot (X_{1i} - 1,70) + B_2 \cdot X_{2i} + B_3 \cdot (X_{1i} - 1,70) \cdot X_{2i} + \text{Erro}_i, i=1,2,\dots,n$$

onde  $B_0, B_1, B_2, B_3$  e  $\sigma^2$  são os parâmetros do modelo e  $B_0, B_1, B_2, B_3$  e  $\sigma_2$  seus respectivos estimadores de máxima verossimilhança.

É correto afirmar que

- (A) o estimador de máxima verossimilhança do valor esperado do peso de pessoas com 1,70 m e hábito alimentar não saudável é  $B_0 + B_2$ .
- (B) não é possível obter o estimador de máxima verossimilhança de cada um dos parâmetros do modelo.
- (C) o estimador de máxima verossimilhança do valor esperado do peso de pessoas com 1,70 m e hábito alimentar não saudável é  $B_0 + B_2 + B_3 \cdot (X_{1i} - 1,70)$ .
- (D) o estimador de máxima verossimilhança do valor esperado do peso de pessoas com mais de 1,70 m e hábito alimentar saudável é  $B_0$ .
- (E) o estimador de máxima verossimilhança do valor esperado do peso de pessoas com mais de 1,70 m e hábito alimentar saudável é  $B_0 + B_2 + B_3 \cdot (X_{1i} - 1,70)$ .

28. Sobre os métodos de máxima verossimilhança e o de momentos, é correto afirmar que

- (A) o método de máxima verossimilhança sempre fornece um estimador, independentemente da distribuição e do parâmetro a ser estimado.
- (B) o método de máxima verossimilhança e o de momentos fornecem diferentes estimadores para a variância de uma distribuição normal.
- (C) na distribuição exponencial não é possível obter estimador pelo método de momentos.
- (D) o método de momentos fornece dois estimadores para o parâmetro  $\lambda$  da distribuição de Poisson.
- (E) o estimador do método de momentos para o parâmetro  $\Theta$  da distribuição da variável aleatória contínua Uniforme  $X$  em  $[0, \Theta]$  é igual à média amostral.

29. Um processo produz peças com três tipos de característica. Tem-se por hipótese que a quantidade da característica tipo três é o dobro das outras duas (hipótese nula). Em uma amostra aleatória de 300 peças produzidas, obteve-se os seguintes resultados:

Tipo de Característica	1	2	3	Total
Frequência Observada	60	80	160	300

É correto afirmar que, ao nível de significância de 0,05 e com a tabela de valores críticos da distribuição Qui-quadrado:

Graus de liberdade	1	2	3
Valores críticos	3,84	5,99	7,81

- (A) a hipótese nula não é rejeitada porque o valor qui-quadrado observado é maior do que 3,84.
- (B) a hipótese nula é rejeitada porque o valor qui-quadrado observado é maior do que 7,81.
- (C) a hipótese nula não é rejeitada porque o valor qui-quadrado observado é menor do que 5,99.
- (D) com base nos dados observados não é possível testar a hipótese nula.
- (E) a hipótese nula é rejeitada porque as frequências observadas não são, respectivamente, 75, 75 e 150.

30. O resultado de uma pesquisa com 500 eleitores, selecionados aleatoriamente da população de eleitores, para estudar associação entre faixa etária e preferência em relação aos candidatos Um e Dois a presidente de um país, está apresentado a seguir:

Candidato	Faixa Etária			Total
	18 a 30 anos	31 a 50 anos	mais de 50 anos	
Um	160	60	20	240
Dois	140	90	30	260
Total	300	150	50	500

A partir dos valores críticos da tabela da distribuição de qui-quadrado, para o nível de significância de 0,05, é correto afirmar ao nível de significância de 0,05 que:

Graus de liberdade	2	3	6
Valores críticos	5,99	7,81	12,59

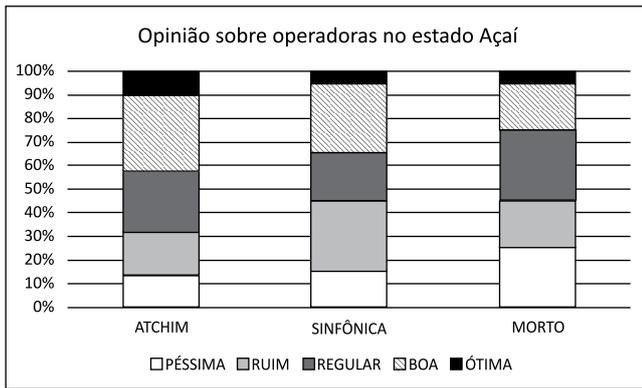
- (A) existe associação entre preferência e faixa etária, porque o valor da estatística qui-quadrado encontrado é maior do que 12,59.
- (B) não existe associação entre preferência e faixa etária, porque o valor da estatística qui-quadrado encontrado é menor do que 12,59.
- (C) não existe associação entre preferência e faixa etária, porque o valor da estatística qui-quadrado encontrado é menor do que 5,99.
- (D) não existe associação entre preferência e faixa etária, porque o valor da estatística qui-quadrado encontrado é menor do que 7,81.
- (E) existe associação entre preferência e faixa etária, porque o valor da estatística qui-quadrado encontrado é maior do que 5,99.
31. Alunos de uma turma realizaram cinco provas de uma disciplina. Entretanto, o professor divulgou as notas das quatro provas e a variância populacional das cinco notas. João é aluno desta turma e deseja saber qual é a sua nota na 5ª prova, as notas dele foram:

1ª Prova	2ª Prova	3ª Prova	4ª Prova
4	6	8	6

Sabendo que a variância populacional das suas notas foi 1,6, a nota do João na 5ª Prova é

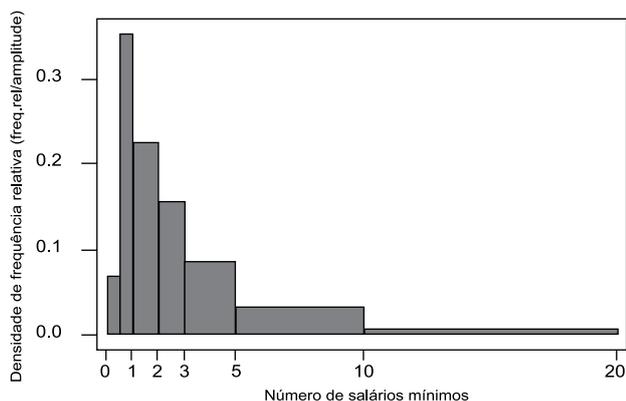
- (A) 2.
- (B) 4.
- (C) 5.
- (D) 3.
- (E) 6.

32. O gráfico abaixo apresenta os resultados de uma pesquisa de opinião com os clientes de operadoras de telefonia móvel no estado Açaí.



É correto afirmar sobre o gráfico que

- (A) o maior percentual de respostas dos clientes está concentrado na categoria “Boa” para todas as operadoras.
- (B) a operadora ATCHIM é a mais bem avaliada entre as três operadoras, pois a soma dos percentuais de “Ótima” e “Boa” é a maior entre as três operadoras.
- (C) as opiniões dos clientes sobre as operadoras são semelhantes no estado Açaí, porque os percentuais são aproximadamente iguais.
- (D) as opiniões dos clientes sobre as operadoras são positivas no estado Açaí, porque a soma dos percentuais de “Ótima” e “Boa” é superior a 50% para todas.
- (E) a opinião dos clientes da operadora SINFÔNICA no estado Açaí é bastante negativa, porque a soma dos percentuais de “Ruim” e “Péssima” é cerca de 60%.
33. O gráfico a seguir representa a distribuição de renda (em salários mínimos) em uma determinada região do Brasil.



Indique a posição em relação à média, à mediana e à moda nesta distribuição.

- (A) A moda apresenta o menor valor, a média o maior valor, e a mediana se encontra abaixo da média.
- (B) A média apresenta o maior valor, e a mediana se encontra abaixo da moda.
- (C) A moda apresenta o maior valor, e a média se encontra abaixo da mediana.
- (D) A média apresenta o menor valor, e a mediana se encontra abaixo da moda.
- (E) A média, a mediana e a moda são coincidentes em valor.

34. O salário médio pago aos 50 funcionários de uma empresa é de R\$ 2.000,00, sendo que, dentre os 50 funcionários, 10 são chefes de seções. Se desconsiderarmos os chefes de seções do cálculo, o salário médio cai para R\$ 1.500,00. Qual é o salário médio pago somente aos chefes de seções?
- (A) R\$ 10.000.  
 (B) R\$ 1.500.  
 (C) R\$ 4.000.  
 (D) R\$ 2.000.  
 (E) R\$ 6.000.
35. Um estudo teve como objetivo comparar a satisfação no trabalho de professores no Ensino Médio entre professores de 4 áreas. No estudo, com base em uma amostra aleatória de 27 professores, mediu-se a satisfação por meio do escore de um questionário que professores das áreas de Educação Física, Português, Matemática e Ciências responderam. Para comparar a satisfação no trabalho com a área de atuação, utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA), e os resultados estão apresentados na tabela a seguir.

Fontes de Variação	gl	SQ	QM	F	p-valor
Áreas	3	250	83,3333	19,1667	<0,0001
Erro	23	100	4,3478		
Total	26	350			

Considerando os resultados da ANOVA, o coeficiente de determinação  $R^2$  é, aproximadamente:

- (A) 95,0%.  
 (B) 28,6%.  
 (C) 5,0%.  
 (D) 71,4%.  
 (E) 40,0%.
36. Um estudo, com o objetivo de avaliar o desempenho dos alunos submetidos a três diferentes métodos de ensino (A, B, C), selecionou aleatoriamente cinco alunos em cada um dos métodos e aplicou uma prova de conhecimentos específicos, em que a nota zero indica pior desempenho, e a nota 10, melhor desempenho. As notas dos alunos na prova estão apresentadas na tabela a seguir.

MÉTODO DE ENSINO	NOTAS				
A	3	4	6	5	7
B	6	1	7	3	8
C	0	9	3	5	8

Ao realizar uma análise de variância (ANOVA) para comparar os métodos de ensino, é correto afirmar que

- (A) existe diferença entre os três métodos, ao nível de significância 0,05.  
 (B) o Quadrado Médio do Erro é zero.  
 (C) o Quadrado Médio do Método é zero.  
 (D) a Soma de Quadrados do Total é maior do que a Soma de Quadrados do Erro.  
 (E) a Soma de Quadrados do Total é zero.

37. Ao realizar uma análise de variância (ANOVA), estamos interessados em fazer algumas comparações. Quanto aos pressupostos dessa análise, é correto afirmar que:
- (A) para a estimação do modelo da ANOVA, deveremos utilizar somente os estimadores de máxima verossimilhança.
  - (B) os erros são variáveis aleatórias independentes de uma distribuição Normal com média zero e variância desconhecida.
  - (C) a hipótese nula do modelo da ANOVA é de que as variâncias entre os grupos sejam iguais.
  - (D) no quadro da ANOVA, o “quadrado médio entre” representa a variância residual.
  - (E) no modelo da ANOVA, a variável dependente (resposta) pode ser qualitativa ou quantitativa.

38. Um estudo com 12 atletas de 3 equipes diferentes, com 4 atletas em cada equipe, visou a avaliar a distância percorrida por eles em um período de 12 minutos. Deseja-se saber, a um determinado nível de significância, se a distância média percorrida pelos atletas nas 3 equipes é a mesma. Considere as informações do quadro de análise de variância:

Fonte de Variação	Soma de Quadrados
Equipes	20
Erro	X
Total	20 + X

Se o valor da estatística F, utilizado para testar a igualdade da distância percorrida entre as equipes, é igual a 10, então X é igual a

- (A) 5.
  - (B) 13.
  - (C) 1.
  - (D) 17.
  - (E) 9.
39. Uma das suposições mais frequentes que se faz a respeito de uma série temporal é a de que ela seja estacionária. É correto afirmar, em relação à estacionariedade de uma série temporal, que a série
- (A) apresenta uma tendência flutuando ao redor de uma reta.
  - (B) se desenvolve no tempo aleatoriamente ao redor de uma média constante.
  - (C) se desenvolve no tempo aleatoriamente ao redor de uma média que oscila com o tempo.
  - (D) é constante somente no tempo inicial.
  - (E) apresenta oscilação que aumenta ao longo do tempo em torno de uma reta.

40. Em Séries Temporais, existem diversos testes que são usados para realizar a análise dos dados. A estatística de Dickey-Fuller é utilizada para testar

- (A) autocorrelação residual.
- (B) memória longa.
- (C) autocorrelação cruzada.
- (D) raiz unitária.
- (E) periodicidade.

41. Seja  $\{X_1, \dots, X_n\}$  uma amostra aleatória simples da variável aleatória  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ , sendo  $\mu$  e  $\sigma^2$  desconhecidos. Para testar as hipóteses  $H_0: \sigma^2 = 4$  e  $H_1: \sigma^2 > 4$  pelo método da razão da verossimilhança generalizada, considerando nível de significância de 0,05 e  $\{x_1, \dots, x_n\}$  a amostra observada, a região de rejeição de  $H_0$  pode ser escrita como:

- (A)  $\{T \geq t\}$ , porque a variância é desconhecida e, assim, a região de rejeição de  $H_0$  deve ser feita com a distribuição *t de Student* com  $n - 1$  graus de liberdade, sendo  $T = (\bar{x} - \mu) / \sigma$  e  $t$  tal que a área superior da distribuição *t* com  $n - 1$  graus de liberdade seja 0,05.
- (B)  $\{T \geq t\}$ , sendo  $T = (\bar{x} - \mu)^2 / 4$ . Como a variância é desconhecida, a região de rejeição de  $H_0$  deve ser feita com a distribuição *t de Student* com  $n - 1$  graus de liberdade, sendo  $t$  tal que a área superior da distribuição *t* com  $n - 1$  graus de liberdade seja 0,05.
- (C)  $\{Q \geq c\}$ , sendo  $Q = \sum \{(x_i - \bar{x})^2\} / 4$  e  $c$  tal que a função  $F$  da distribuição acumulada qui-quadrado com  $n - 1$  graus de liberdade no ponto  $c$  é  $F(c) = 0,95$ .
- (D)  $\{Q \geq q\}$ , onde  $Q$  é uma estatística com distribuição qui-quadrado, calculada por  $Q = \sum x_i^2$  e  $q$  é o valor que deixa 0,05 de área na cauda superior de uma distribuição qui-quadrado apropriada.

- (E)  $\{f \geq F\}$ , sendo  $f = \frac{s_1^2}{s_2^2}$  e  $F_{n1-1, n2-0,95}$

42. O tempo para transmitir um pacote de dados numa determinada rede de computadores tem, supostamente, distribuição normal, com média de 12 segundos. Depois de algumas mudanças na rede, acredita-se numa redução no tempo de transmissão de dados. Foram realizados 9 ensaios independentes de transmissão de pacote de dados e foram anotados os tempos de transmissão, em segundos. Desta amostra, calculou-se a média e o desvio padrão, obtendo-se os valores de 10 segundos e 4 segundos, respectivamente. Estes resultados mostram evidência de redução no tempo médio de transmissão? Responda por um teste estatístico adequado ao nível de significância de 0,05. Dado:  $F(1,860) = 0,95$ ;  $F(2,306) = 0,975$ ;  $\phi(1,645) = 0,95$  e  $\phi(1,96) = 0,975$ ; sendo  $F$  a função de distribuição acumulada  $t$  de Student com 8 graus de liberdade e  $\phi$  a função de distribuição acumulada normal padrão.

- (A) Não há evidência de redução do tempo médio de transmissão ao nível de significância de 0,05, porque  $|t| = 1,5 < 1,860$ .
- (B) Aceita  $H_0: \mu = 12$  ao nível de significância de 0,05, porque  $|z| = 1,5 < 1,96$ .
- (C) Há evidência de redução do tempo médio de transmissão ao nível de significância de 0,05, porque  $|z| = 3,0 > 1,645$ .
- (D) Não há evidência de redução do tempo médio de transmissão ao nível de significância de 0,05, porque  $|t| = 0,5 < 2,306$ .
- (E) Há evidência de redução do tempo médio de transmissão ao nível de significância de 0,05, porque  $|z| = 0,5 < 1,96$ .

43. Numa indústria cerâmica, algumas peças são classificadas em nível inferior (tipo B) quando apresentam algum defeito leve, mesmo que este não prejudique sua utilização. A gerência considera satisfatório até 20% de peças tipo B. Uma amostra de 400 peças foi examinada, e a classificação mostrou 100 classificadas como tipo B. 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 20% de peças tipo B.

**Dado:**  $\phi(1,645) = 0,95$  e  $\phi(1,96) = 0,975$ , sendo  $\phi$  a função de distribuição acumulada normal padrão.

- (A) Há clara evidência e nem precisa fazer teste, porque foi calculada proporção de  $100/400 = 0,25$ , que é superior a 0,20.
- (B) Não é possível fazer este teste com as informações dadas porque o experimento é binomial e não foi dada a função de probabilidade da binomial.
- (C) Não há evidência de que o processo produtivo esteja produzindo mais de 20% de peças tipo B ao nível de significância de 0,05, porque a proporção amostral é de 0,25 e o ponto crítico é 0,15.
- (D) Não há evidência de que o processo produtivo esteja produzindo mais de 20% de peças tipo B ao nível de significância de 0,05, porque a proporção amostral é de 0,25 e o ponto crítico é 0,20.
- (E) Há evidência de que o processo produtivo esteja produzindo mais de 20% de peças tipo B ao nível de significância de 0,05, porque a proporção amostral é de 0,25 e a região de rejeição de  $H_0$  é  $[0,2329; +\infty)$ .

44. Considerando os conceitos básicos dos testes estatísticos de hipóteses, a alternativa correta é:
- (A) se você reduz o nível de significância do teste de 0,05 para 0,01, você aumenta o poder do teste.
  - (B)  $P(\text{Erro tipo II}) = 1 - P(\text{Erro tipo I})$ .
  - (C) se você aceita  $H_0$  ao nível de significância de 0,05, então a probabilidade de você estar tomando a decisão errada é igual a 0,05.
  - (D) o cálculo do *valor-p* só pode ser feito depois que a amostra for observada.
  - (E) o nível de significância do teste é a probabilidade de rejeitar  $H_0$  quando esta hipótese é falsa.
45. Vários algoritmos computacionais são eficientes para gerar números aleatórios no intervalo  $[0, 1]$ . Seja  $u$  um número aleatório com distribuição uniforme em  $[0, 1]$ . Como você precisa de um número aleatório  $x$  provindo de outra distribuição de probabilidade, a assertiva que mostra uma relação correta para este objetivo é:
- (A) se você precisa de um número aleatório  $x$  com distribuição normal padrão, não é possível obtê-lo em função de  $u$ .
  - (B) se você precisa de um número aleatório  $x$  com distribuição de Bernoulli de parâmetro  $p = 0,8$ , basta fazer  $x = 0,8u$ .
  - (C) se você precisa de um número aleatório  $x$  com distribuição uniforme em  $[50, 100]$ , basta fazer  $x = 50 + 50u$ .
  - (D) se você precisa de um número aleatório  $x$  com distribuição de Poisson de parâmetro  $\lambda$ , você deve fazer  $x = (\lambda^u e^{-\lambda}) / u!$ .
  - (E) se você precisa de um número aleatório  $x$  com distribuição exponencial com média igual a 2, basta fazer  $x = \exp(2u)$ .
46. Você quer construir uma equação que permite prever a altura de mulheres adultas em função da altura média de seus pais. Você tem um arquivo de nome *dados\_alturas*, em formato RData, contendo centenas de observações associadas às variáveis  $X = \text{altura da mulher}$  e  $Y = \text{altura média de seus pais}$ . Cada linha do arquivo corresponde a um par de observações dessas variáveis. A forma correta de se obter a equação de uma regressão linear simples para esse problema através do software R é:
- (A) `reg1 <- lm(Y~X, data = dados_alturas)`  
`summary(reg1)`
  - (B) `reg1 <- reg(dependent = Y, independent = X, data = dados_alturas)`  
`summary(reg1)`
  - (C) `reg1 <- reg(Y = X, data = dados_alturas)`  
`summary(reg1)`
  - (D) `reg1 <- reg(X, Y, data = dados_alturas)`  
`summary(reg1)`
  - (E) `reg1 <- lm(Y = a + bX, data = dados_alturas)`  
`summary (reg1)`

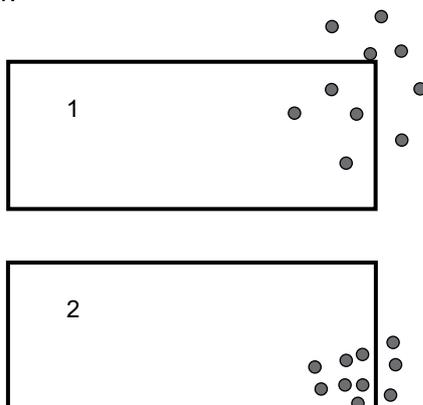
47. Considere uma população de dez elementos. Você planeja uma amostragem aleatória simples sem reposição de três elementos. A probabilidade de se obter uma particular amostra é:
- (A)  $1/190$
  - (B)  $1/120$
  - (C)  $1/30$
  - (D)  $1/720$
  - (E)  $1/100$
48. Os valores da variável  $X$  de uma população de 10 elementos são  $\{3, 4, 4, 5, 2, 2, 10, 8, 6, 8\}$ , em que os seis primeiros elementos pertencem ao estrato A, e os quatro últimos, ao estrato B. Aplicando amostragem estratificada uniforme, obtém-se a seguinte amostra com dois elementos de cada estrato:  $\{2, 4, 8, 10\}$ . A estimativa do total da variável  $X$ , considerando o plano amostral, é
- (A) 54.
  - (B) 6,0.
  - (C) 60.
  - (D) 52.
  - (E) 24.
49. O número de alunos e de turmas de uma escola do Ensino Fundamental é conhecido. Planeja-se selecionar, aleatoriamente, um conjunto de turmas e pesquisar todos os alunos das turmas selecionadas (amostragem por conglomerado em um estágio simples: AC1S). Com o objetivo de estimar o total de uma característica  $Y$  dos alunos, dois estimadores são considerados:  $T_1$  (o estimador natural de Horvitz-Thompson) e  $T_2$  (o estimador de razão baseado no tamanho do conglomerado). A alternativa correta é:
- (A) esses estimadores produzem estimativas diferentes, mas essa diferença é pequena se os tamanhos dos conglomerados forem iguais.
  - (B) as variâncias teóricas desses dois estimadores só podem ser expressas de forma aproximada.
  - (C) o estimador  $T_2$  é não viciado.
  - (D) se as turmas tiverem quantidades muito diferentes de alunos,  $T_1$  tenderá a ser mais eficiente do que  $T_2$ .
  - (E) no presente problema, é possível usar ambos os estimadores, porque o número de alunos e de turmas da escola é conhecido.

50. Planeja-se selecionar uma amostra de duas escolas por amostragem aleatória proporcional ao número de alunos matriculados. A população de dez escolas com a quantidade de alunos matriculados é apresentada a seguir:

Escola:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Matrículas:	100	300	50	400	80	70	300	200	100	400

O objetivo é medir o total de horas dedicadas a atividades lúdicas promovidas pelas escolas durante o ano. Suponha que foram selecionadas na amostra as escolas 2 e 9, e a pesquisa apontou 150 e 100 horas dedicadas a atividades lúdicas, respectivamente. A estimativa do total de horas dedicadas a atividades lúdicas na população de escolas, considerando o plano amostral, é

- (A) 2000.  
 (B) 3000.  
 (C) 1375.  
 (D) 1500.  
 (E) 1250.
51. Consideremos uma população em que desejamos estudar uma variável  $X$  cuja distribuição depende de um parâmetro  $\theta$ . Uma Estatística  $T$ , que visa a obter informação sobre o parâmetro  $\theta$ , é definida como
- (A) um estimador não viesado de  $\theta$ .  
 (B) um estimador não viesado de variância uniformemente mínima de  $\theta$ .  
 (C) uma função da amostra,  $f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ .  
 (D) uma Amostra Aleatória Simples de  $\theta$ .  
 (E) uma estimativa obtida da amostra.
52. Um time de futebol está selecionando jogadores com base em algumas propriedades dos atletas. Foram pré-selecionados 2 jogadores e solicitado que cada um chutasse 10 vezes uma bola em um alvo no canto superior direito da trave. Os resultados estão ilustrados na figura a seguir:



- Com base nos resultados, pode-se afirmar que o jogador
- (A) 1 apresenta menor acurácia e maior precisão.  
 (B) 1 apresenta maior acurácia e maior precisão.  
 (C) 2 apresenta maior acurácia e menor precisão.  
 (D) 1 apresenta maior acurácia e o jogador 2 apresenta a menor precisão.  
 (E) 2 apresenta maior precisão e maior viés.

53. Em uma população finita de  $N$  indivíduos, ao considerarmos uma variável de interesse  $X$ , a média e a variância populacionais serão obtidas por  $\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$  e  $\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2$ , respectivamente.

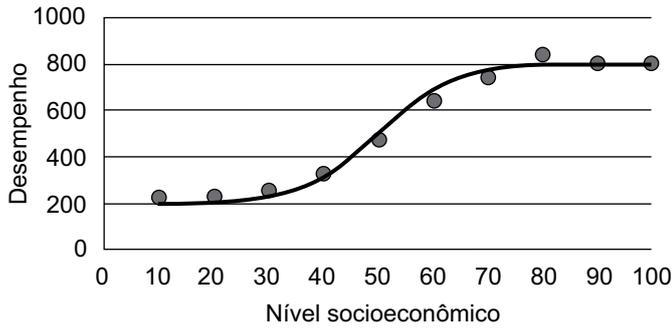
No entanto, ao obtermos uma amostra aleatória simples de tamanho  $n$  da v.a.  $X$ , e adotarmos as estatísticas  $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$  e  $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ , podemos

afirmar que

- (A)  $\bar{X}$  é não viesada para  $\mu$ ,  $S^2$  é viesada para  $\sigma^2$ , com vício negativo.
- (B)  $\bar{X}$  é não viesada para  $\mu$ ,  $S^2$  é viesada para  $\sigma^2$ , com vício positivo.
- (C)  $\bar{X}$  é viesada, mas assintoticamente não viesada para  $\mu$ ,  $S^2$  é não viesada para  $\sigma^2$ .
- (D)  $\bar{X}$  é viesada, mas assintoticamente não viesada para  $\mu$ ,  $S^2$  é viesada, mas assintoticamente não viesada para  $\sigma^2$ .
- (E)  $\bar{X}$  é não viesada para  $\mu$ ,  $S^2$  é não viesada para  $\sigma^2$ .
54. O tempo ( $X$ ) entre as chegadas de e-mails a uma conta tem distribuição Exponencial com média de  $1/\alpha$  minutos, dada pela f.d.p.  $f(x) = \alpha \exp(-\alpha x)$ . Observando uma amostra de  $n=100$  e-mails, e gerando a estatística  $\bar{X}$ , podemos afirmar que:
- (A) intervalos de confiança (95%) para  $\alpha$  é  $\left[ \frac{\bar{X}}{1-1,96}; \frac{\bar{X}}{1+1,96} \right]$ .
- (B) intervalos de confiança (95%) para  $1/\alpha$  é  $\left[ \frac{200\bar{X}}{q_1}; \frac{200\bar{X}}{q_2} \right]$ , em que  $q_1$  e  $q_2$  são obtidas da distribuição Qui-quadrado.
- (C) o tempo total nos  $n$  e-mails segue uma distribuição Qui-quadrado com  $n$  graus de liberdade.
- (D)  $\bar{X}$  é um estimador de Máxima Verossimilhança (MV) viesado para  $1/\alpha$ , mas  $1/\bar{X}$  é não viesado para  $\alpha$ .
- (E) intervalos de confiança (95%) para  $\alpha$  é  $\bar{X} \mp 1,96/(10\bar{X})$ .

55. Um Estatístico está estudando a relação entre duas variáveis, o Nível Socioeconômico (X) e o Desempenho no ENEM (Y), visando a ajustar uma função aos dados. Pode-se estimar os parâmetros do modelo por:

Evolução do Desempenho do ENEM



- (A) Apenas Máxima Verossimilhança.  
 (B) Apenas Mínimos Quadrados e Métodos dos Momentos.  
 (C) Apenas Métodos dos Momentos.  
 (D) Apenas Mínimos Quadrados.  
 (E) Mínimos Quadrados, Máxima Verossimilhança e Método dos Momentos.
56. O número de casos confirmados de Covid-19 (Y) em função do número de dias a partir do primeiro caso (X) pode ser ajustado pela função  $Y = \alpha \exp^{\beta X}$ . Com base na tabela e nos dados, onde  $Z = \ln(Y)$ , podemos afirmar que:

X	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Y	1	2	3	6	10	18	33	61	111	202

$$\sum x_i = 110; \sum x_i^2 = 1540; \sum x_i y_i = 7868; \sum x_i z_i = 387$$

$$\sum y_i = 447; \sum y_i^2 = 58409; \sum z_i = 26; \sum z_i^2 = 98$$

- (A) As estimativas dos coeficientes são  $\hat{\alpha} = -0,5$  e  $\hat{\beta} = 0,3$ , aproximadamente.  
 (B) A qualidade do ajuste pode ser medida pela Correlação de Pearson de 0,83.  
 (C) A Soma dos Quadrados dos Resíduos do ajuste é 0,17.  
 (D) A taxa de crescimento no dia d é dada por  $0,5 \exp^{0,3d}$ .  
 (E) As estimativas dos coeficientes são  $\hat{\alpha} = -0,5$  e  $\hat{\beta} = 8,9$ , aproximadamente.

57. Considerando duas amostras de tamanho independentes, extraídas de duas populações  $X$  e  $Y$  com possível associação linear entre elas, desejamos testar a hipótese  $H_0: \rho = 0$  versus  $H_1: \rho \neq 0$  acerca do Coeficiente de Correlação populacional, através da Estatística  $S = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$ ,

onde  $r = \text{corr}(X, Y)$  é a correlação amostral de Pearson. O teste baseia-se na distribuição:

- (A) Normal com média zero e desvio padrão  $1/(n-2)$ .
- (B) F de Snedecor com  $n-1$  graus de liberdade no numerador e também no denominador.
- (C) t-Student com  $n-2$  graus de liberdade.
- (D) Normal com média zero e desvio padrão 1.
- (E) t-Student com  $2(n-1)$  graus de liberdade.

58. No estudo da relação entre duas variáveis  $X$  e  $Y$  em modelos de regressão, podemos afirmar que:

- (A) modelos Quadráticos, em que  $f(X_i; \beta) = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2$ , não estão na classe de Modelos Lineares.
- (B) no modelo Exponencial, supõe-se que os erros  $\epsilon_i$  sigam uma distribuição  $N(0, \sigma^2)$ .
- (C) modelos Não Lineares podem ser exclusivamente representados por  $Y_i = f(X_i; \beta) + \epsilon_i$ .
- (D) a solução geral  $\beta = (X^t X)^{-1} X^t Y$  é válida para modelos Lineares e Não Lineares.
- (E) no modelo Logístico, não se supõe que os erros  $\epsilon_i$  sigam uma distribuição  $N(0, \sigma^2)$ , mas necessariamente devem ser independentes.

59. Suponha que o comprimento  $X$ , em metros, das novas vigas fabricadas em uma indústria é uma variável aleatória que segue uma distribuição Uniforme no intervalo  $(0, \theta)$ . O fabricante deseja obter uma estimativa Bayesiana para  $\theta$  e adota a seguinte densidade a priori para o parâmetro  $\theta$ :  $\pi(\theta) = \frac{18}{\theta^3}$ ,  $\theta \geq 3$ . Uma amostra aleatória de 6 vigas se-

leccionadas da linha de produção apresentou os comprimentos (em metros): 3,5; 6,0; 7,0; 6,5; 4,5 e 2,5. A estimativa Bayesiana para  $\theta$ , com relação à função perda quadrática, é

- (A) 8,0.
- (B) 7,0.
- (C) 3,0.
- (D) 6,0.
- (E) 5,0.

60. Suponha que a comissão técnica de uma modalidade esportiva de um clube tem que decidir, com base em um teste de esforço físico, quais atletas serão inscritos ou não em um torneio esportivo. Estudos anteriores indicam que cerca de 40% dos atletas dessa modalidade mostram-se aptos (condição  $\theta_0$ ) a participar desses torneios, e 60% não aptos (condição  $\theta_1$ ). As respostas (X) em testes de esforço, realizados anteriormente com um grupo de atletas dessa modalidade, são mostradas na Tabela 1:

Tabela 1: Resposta (em proporções) dos atletas ao teste de esforço.

Apto	Resposta (X)		
	Arritmia leve	Arritmia moderada	Arritmia intensa
Sim ( $\theta_0$ )	0,78	0,15	0,07
Não ( $\theta_1$ )	0,20	0,32	0,48

A decisão da comissão envolve perdas, estima-se que a perda ao inscrever no torneio um atleta não apto é de 6 unidades, e a perda de não inscrever um atleta apto é de 10 unidades. Admita, ainda, que não há perdas quando um atleta apto é inscrito no torneio, ou quando não se inscreve um atleta não apto. Assim, o cenário de decisão é composto pelo i) espaço paramétrico  $\theta = \{\theta_0, \theta_1\}$ , em que  $\theta_0$  e  $\theta_1$  correspondem a aptidão ou não do atleta, respectivamente; ii) pelas possíveis ações da comissão  $\{a_0, a_1\}$ , ou seja, inscrever ( $a_0$ ) ou não inscrever o atleta ( $a_1$ ); e iii) as perdas envolvidas. Considerando a distribuição a posteriori apresentada na Tabela 2, podemos afirmar sobre a decisão de Bayes da comissão:

Tabela 2: Distribuição a Posteriori.

Posteriori	Resposta (X)		
	Arritmia leve	Arritmia moderada	Arritmia intensa
$p(\theta_0 X)$	13/18	5/21	7/79
$p(\theta_1 X)$	5/18	16/21	72/79

- (A) a comissão deve inscrever os atletas com arritmia leve ou moderada no teste de esforço.
- (B) a comissão deve inscrever apenas os atletas com arritmia leve no teste de esforço, e a perda esperada associada a esta decisão é 130/18.
- (C) a comissão deve inscrever apenas os atletas com arritmia leve no teste de esforço, e a perda esperada associada a esta decisão é 30/18.
- (D) a perda esperada ao não inscrever atletas com arritmia leve no teste de esforço é 50/18.
- (E) a perda esperada ao inscrever atletas com arritmia moderada no teste de esforço é 30/21.

