

CONCURSO PÚBLICO  
Nível Superior

Aplicação: 23/9/2007

Cargo **37**:

**ANALISTA EXECUTIVO EM METROLOGIA E QUALIDADE  
ÁREA DE ESTATÍSTICA**

**Caderno GAMA**

**LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.**

- 1 Ao receber este caderno, confira atentamente se o tipo de caderno — Caderno GAMA — coincide com o que está registrado em sua folha de respostas. Em seguida, verifique se ele contém cento e vinte itens, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenados de 1 a 120, seguidos da prova discursiva.
- 2 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 O espaço para rascunho da prova discursiva é de uso opcional; não contará, portanto, para efeito de avaliação.
- 4 Não utilize lápis, lapiseira/grafite, borracha e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB.
- 5 Não serão distribuídas folhas suplementares para rascunho nem para texto definitivo.
- 6 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 7 Na prova discursiva, não será avaliado texto escrito a lápis, texto escrito em local indevido ou texto que tenha identificação fora do local apropriado.
- 8 Recomenda-se não marcar ao acaso, cada item cuja resposta diverja do gabarito oficial definitivo receberá pontuação negativa, conforme consta em edital.
- 9 A duração das provas é de **cinco horas**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas —, ao preenchimento da folha de respostas e à transcrição do texto definitivo da prova discursiva para o caderno de texto definitivo.
- 10 Você deverá permanecer obrigatoriamente em sala por, no mínimo, uma hora após o início das provas e poderá levar o seu caderno de provas somente no decurso dos últimos **quinze minutos** anteriores ao horário determinado para o término das provas.
- 11 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e o caderno de texto definitivo da prova discursiva e deixe o local de provas.
- 12 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de respostas ou no caderno de texto definitivo da prova discursiva poderá implicar a anulação das suas provas.

**AGENDA (datas prováveis)**

- I 25/9/2007, às 13h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — [www.cespe.unb.br/concursos/inmetro2007](http://www.cespe.unb.br/concursos/inmetro2007).
- II 26 e 27/9/2007 – Recursos (provas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse sistema.
- III 23/10/2007 – Resultado final das provas objetivas e resultado provisório da prova discursiva: Diário Oficial da União e Internet.
- IV 24 e 25/10/2007 – Recursos (prova discursiva): em locais e horários que serão informados na divulgação do resultado provisório.
- V 20/11/2007 – Resultado final da prova discursiva e convocação para a avaliação de títulos: Diário Oficial da União e Internet.

**OBSERVAÇÕES**

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 15 do Edital n.º 1 – INMETRO, de 20/8/2007.
- Informações adicionais: telefone (0XX) 61-3448-0100; Internet — [www.cespe.unb.br/concursos/inmetro2007](http://www.cespe.unb.br/concursos/inmetro2007).
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

De acordo com o comando a que cada um dos itens de 1 a 120 se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. A ausência de marcação ou a marcação de ambos os campos não serão apenadas, ou seja, não receberão pontuação negativa. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

1 O Brasil obteve o reconhecimento internacional do  
Programa Brasileiro de Certificação de Manejo de Florestas  
(CERFLOR) durante a 19.<sup>a</sup> Reunião Plenária do Program for  
4 the Endorsement of Forest Certification (PEFC), maior  
fórum de programas nacionais de certificação de manejo  
florestal.

7 Atualmente, o PEFC é composto por 30 membros  
representantes de programas nacionais de certificação  
florestal, sendo que 21 deles já foram submetidos a rigoroso  
10 processo de avaliação e possuem seu reconhecimento,  
representando uma área de 127.760.297 hectares de florestas  
certificadas, que produzem milhões de toneladas de madeira  
13 certificadas com a marca PEFC.

O reconhecimento do programa brasileiro significa  
que as nossas florestas atendem às práticas internacionais de  
16 manejo sustentável, são socialmente justas, economicamente  
viáveis e ambientalmente corretas, o que facilita o aumento  
das exportações das empresas brasileiras, devido à queda de  
19 barreiras técnicas.

Internet: <www.inmetro.gov.br> (com adaptações).

Em relação às estruturas linguísticas do texto acima, julgue os  
itens a seguir.

- 1 Na linha 4, o emprego de vírgula após “(PEFC)” justifica-se por isolar expressão apositiva subsequente.
- 2 A substituição da expressão “é composto” (l.7) por **compõem-se** mantém a correção gramatical do período.
- 3 A substituição do segmento “sendo que” (l.9) por **nos quais** mantém a correção gramatical do período.
- 4 O emprego do pronome na primeira pessoa do plural — “nossas” (l.15) — faz que o trecho em que ele ocorre se refira a todos os brasileiros.
- 5 A substituição de “às práticas” (l.15) por **a práticas** prejudica a correção gramatical do período.

Nos itens a seguir, os fragmentos constituem trechos sucessivos de um texto, adaptado da Internet (www.inmetro.gov.br). Julgue-os quanto ao aspecto gramatical.

- 6 Compradores de diferentes partes do mundo de produtos oriundos de florestas exigem cada vez mais a comprovação de que a matéria-prima de base florestal provenha de fontes adequadamente manejadas. Por esse motivo, a certificação de manejo florestal e de produtos derivados de florestas, conferida por uma terceira parte independente, passaram a ser um requisito importante para a realização de negócios.
- 7 Entre os benefícios da certificação florestal, podemos destacar: a ampliação das exportações; o acesso a novos mercados; a melhoria da imagem da organização e do próprio país; o crescimento socioeconômico da atividade florestal; a proteção de ecossistemas; a melhoria das condições de trabalho e o atendimento à legislação.
- 8 Desenvolvido no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC) e gerenciado, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), o Programa Brasileiro de Certificação de Manejo de Florestas (CERFLOR) é um programa de natureza voluntária e aberto a participação das partes interessadas.

9 Atendendo à regras internacionais de normalização, avaliação da conformidade e acreditação de organismos atuantes nessa área, o envolvimento direto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do INMETRO, organizações reconhecidas internacionalmente, reforça substancialmente a iniciativa brasileira.

10 O CERFLOR é o primeiro e único programa nacional de certificação de manejo de florestas nativas tropicais a conseguir reconhecimento no mais importante fórum com esse objetivo.

1 Em dezembro de 2004, foi editado o Decreto n.º 5.296, que regulamenta a Lei n.º 10.048/2000 — que dispõe sobre a prioridade de atendimento às pessoas 4 portadoras de deficiência, idosos, gestantes, lactantes e pessoas acompanhadas por crianças de colo — e a Lei n.º 10.098/2000 — que estabelece normas gerais e 7 critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

10 Para dar efetividade a essas leis, foi criado um programa para a promoção da acessibilidade dessas pessoas. Devido à dimensão territorial do Brasil, às suas 13 peculiaridades regionais, geográficas, econômicas, culturais e infra-estruturais, o programa não leva em conta somente o veículo ou embarcação a ser utilizado, mas tudo o que 16 compõe o sistema de transporte, seja ele rodoviário (urbano, municipal ou interestadual), seja aquaviário (mar e interior), desde o embarque até o desembarque de passageiros, 19 garantindo o direito do cidadão de ir e vir com segurança e autonomia.

Para isso, elaborar normas e desenvolver programas 22 de avaliação da conformidade para acessibilidade nos transportes coletivos — rodoviário e aquaviário — em veículos e equipamentos novos e adaptados foram atividades 25 estabelecidas para o INMETRO.

Idem, *ibidem* (com adaptações).

Com base no texto, julgue os itens que se seguem.

- 11 A substituição de “foi editado” (l.1) por **editou-se** mantém a correção gramatical do período.
- 12 A palavra “lactantes” (l.4) está sendo empregada com o sentido de **crianças que estão em período de amamentação**.
- 13 Depreende-se das informações do texto que a iniciativa de garantir segurança e autonomia às pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida leva em consideração o sistema de transporte, desde o embarque até o desembarque.
- 14 Na linha 13, após “regionais”, “geográficas” e “econômicas”, as vírgulas empregadas seguem a mesma regra gramatical.
- 15 A forma verbal “foram” (l.24) está no plural para concordar com a expressão subsequente “atividades estabelecidas” (l.24-25).

1 O INMETRO tem realizado estudos aprofundados que visam diagnosticar a realidade do país e encontrar melhores soluções técnicas para que o Programa de  
4 Acessibilidade para Transportes Coletivos e de Passageiros seja eficaz.

Além disso, estão sendo elaboradas normas técnicas  
7 para veículos novos, ao passo que, para outros veículos, o Decreto n.º 5.296 estabelece que o INMETRO especifique os que poderão ser adaptados, dentre aqueles em circulação.  
10 E, ainda, que adaptações, procedimentos e equipamentos a serem utilizados sejam submetidos a programas de avaliação da conformidade.

13 Apesar de pequena, a função do INMETRO é fundamental, já que a instituição está contribuindo para a promoção da igualdade social.

*Idem, ibidem* (com adaptações).

Com relação a esse texto, julgue os itens seguintes.

- 16 O segmento “tem realizado” (ℓ.1) pode, sem prejuízo para a correção gramatical do período, ser substituído por qualquer uma das seguintes opções: **vem realizando, está realizando, realiza.**
- 17 O termo “para que” (ℓ.3) estabelece uma relação de finalidade entre orações do período.
- 18 Subentende-se, após a palavra “ainda” (ℓ.10), a forma verbal anteriormente explicitada, ou seja: “especifique” (ℓ.8).
- 19 A substituição de “Apesar de” (ℓ.13) por **Embora** prejudica a correção gramatical do período.
- 20 As escolhas lexicais e sintáticas do texto tornam seu nível de linguagem inadequado para correspondências oficiais.

Depois de 10 anos de pesquisa, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em parceria com a multinacional alemã da área química Basf, criou a primeira variedade de soja transgênica tolerante a herbicidas *made in* Brasil. Essa é uma atividade amplamente dominada pelos gigantes mundiais da engenharia genética, a começar pela norte-americana Monsanto. Ela detém a patente da soja *Roundup Ready* (RR), o único produto alimentar do gênero liberado — a muitíssimo custo — para cultivo comercial e para comercialização no país. O grão modificado pela EMBRAPA contém um gene de uma planta que o torna resistente aos herbicidas usados contra ervas daninhas.

*O Estado de S. Paulo*, 12/8/2007, p. A3 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando as múltiplas implicações do tema por ele abordado, julgue os itens subseqüentes.

- 21 O feito conseguido pela EMBRAPA, mencionado no texto, reitera a posição de ponta dessa empresa estatal no campo da pesquisa científica brasileira contemporânea.
- 22 Na atual economia globalizada, a produção no campo tende a fazer uso intensivo de inovações tecnológicas com vistas ao aumento da produtividade, uma das condições determinantes para a inserção em um mercado mundial altamente competitivo.
- 23 Infere-se do texto que a inexistência de reação à introdução de produtos transgênicos no país estimulou a EMBRAPA a se dedicar à produção da primeira variedade brasileira de soja transgênica.
- 24 O caráter estratégico da engenharia genética na economia contemporânea impede que grandes empresas mundiais do setor estabeleçam algum tipo de associação ou de parceria na execução de suas pesquisas.

25 O surgimento da nova variedade de soja obtida pela EMBRAPA tem como uma de suas vantagens a de libertar o produtor brasileiro da dependência exclusiva de uma só tecnologia nessa área.

26 Desvinculada do que hoje se denomina agronegócio, a soja é provavelmente o exemplo mais expressivo do sucesso da agricultura familiar no atual estágio da economia mundial, tanto no Brasil quanto em outros países produtores.

A recente mudança dos hábitos alimentares dos chineses provocou uma guinada nos preços do leite e de produtos lácteos na União Européia. Porém a novidade, uma boa notícia para os pecuaristas europeus, já inquieta os consumidores. Impulsionada pelo vigoroso crescimento econômico, a China vê explodir a demanda do consumo de proteínas e de leite, artigos raros nas mesas chinesas até os anos 90. O apetite voraz por esse tipo de alimento na China foi responsável pelo crescimento de 13,46% no consumo do produto no ano passado — e nenhum mercado no mundo tem um dinamismo tão grande e tanta influência nas exportações da União Européia, o maior produtor mundial de leite.

*Folha de S. Paulo*, 12/8/2007, p. A24 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando as diversas implicações do tema que ele focaliza, julgue os itens que se seguem.

- 27 Na atualidade, a China é considerada uma das mais fortes e dinâmicas economias do mundo, com índices anuais de crescimento muito expressivos.
- 28 A abertura econômica chinesa é acompanhada de idêntica liberalização no campo político, o que se percebe com o afastamento cada vez maior do Partido Comunista na condução do Estado.
- 29 Citada no texto, a União Européia é considerada o exemplo mais avançado de bloco econômico no mundo contemporâneo, fruto de longo e complexo processo de constituição histórica.
- 30 Especialistas são unânimes em afirmar que o êxito da União Européia decorre de seu caráter exclusivamente econômico, sem pretensões de promover a integração político-cultural de seus membros.
- 31 Segundo o texto, a atual explosão do consumo de proteínas e de leite na China recupera antigos e tradicionais hábitos alimentares de sua população, os quais, por circunstâncias diversas, foram interrompidos nos anos 90.
- 32 O caso citado no texto confirma uma característica da economia global contemporânea, qual seja, a interdependência dos mercados.
- 33 Segundo o texto, produção reduzida e consumo elevado explicam a alta dos preços do leite e de seus derivados na União Européia.
- 34 O impacto do crescimento chinês sobre a economia mundial não é maior porque o país resiste a ingressar na Organização Mundial do Comércio (OMC) e a ampliar suas exportações.
- 35 Também asiática e quase tão populosa como a China, a Índia apresenta-se hoje como uma das mais pujantes economias emergentes do planeta.

This text refers to items 36 through 50.



### Coming changes in electrical outlets and plugs

1 Do you ever pay attention to the plug when buying  
2 appliances? From now on, you will have to. Based on  
3 INMETRO's regulations, a new law already in effect makes  
4 grounding mandatory. Therefore, three-prong plugs will  
5 become commonplace, giving extra work to consumers as  
6 early as this year.

7 The third prong provides a path to ground along  
8 which the electric current travels. Electrical outlets will also  
9 have three-wire receptacles that accommodate electrical  
10 cords with three-prong plugs. Most major appliances, such as  
11 stoves, refrigerators, and computers, have three-prong plugs,  
12 meaning that they are grounded. Most older homes do not  
13 have three-wire receptacles. If yours does not, you should  
14 have an electrician rewire the home to accommodate the  
15 three-prong plugs. Although three-prong adapters (called  
16 cheater plugs) can be purchased, they are not recommended  
17 for permanent use. Also remember never to clip the third  
18 prong off a plug to make it fit a two-hole outlet.

19 The idea behind grounding is to protect the people  
20 who use metal encased appliances from electric shock. The  
21 casing is connected directly to the ground prong. Thus,  
22 INMETRO's concern is solely with safety. People touching  
23 a refrigerator, for instance, will not get any potentially fatal  
24 shocks.

25 Changes will have been introduced gradually by  
26 2009, so as not to cause a profound impact on the population.  
27 Electrical outlets will already be available with the third  
28 receptacle. However, this will be useless unless it is  
29 grounded. By law, new constructions must have grounding.

30 As of 2010, all appliances which need the third  
31 prong will already include it. Not all outlets need to be  
32 modified. Only those which will accommodate three-prong  
33 plugs such as those for washing machines. Old appliances  
34 with round pins will continue to operate normally.

35 With this initiative, INMETRO expects to solve  
36 existing problems with electrical outlets. At present, there are  
37 around twelve different types on the market. It is not  
38 uncommon to try to push the plug into an outlet without  
39 being completely successful. If it is not totally pushed in, the  
40 part that is left out becomes a great risk of accidents. With  
41 the new standard plug such risk will be eliminated.

42 Appliances which will continue to operate with two-  
43 prong plugs are televisions, DVDs, video games and  
44 blenders. Those requiring the third prong are microwave  
45 ovens, air conditioners, washing machines, and freezers.

Internet: <extra.globo.com/economia/materiais>; <www.tva.gov>;  
<www.istockphoto.com/file\_closeu> (with adaptations).

According to the text,

- 36 people should never pay attention to plugs.
- 37 grounding is not considered an important matter  
by INMETRO.
- 38 grounding is not optional in Brazil any more due to  
a new law.
- 39 people should always use the so-called cheater plugs.
- 40 INMETRO has made a selection of the best plugs on  
the market.
- 41 reaching safety through the use of adequate equipment is a  
concern of INMETRO's.
- 42 two-prong plugs will be eliminated.
- 43 all appliances will require the third prong.
- 44 the existence of so many different types of electrical outlets  
poses a problem.

With the picture and text as reference, judge the following items.

- 45 The photo shows a plug with a round pin and two flat blades.
- 46 The complement of the phrase "you will have to" (l.2) is **pay attention to the plug when buying appliances**.
- 47 Sofas, chairs and tables are examples of appliances.
- 48 "three-prong plugs" (l.4) are plugs with three prongs.
- 49 "useless" (l.28) means **having no purpose**.
- 50 "requiring" (l.44) can be correctly replaced by **which require** without any change in meaning.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Considere que  $X_1, X_2, \dots, X_{100}$  seja uma amostra aleatória simples de 100 erros de arredondamento. Cada erro de arredondamento é uma variável aleatória contínua uniformemente distribuída no intervalo  $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$ . A soma dos elementos dessa amostra é  $Y = X_1 + X_2 + \dots + X_{100}$ , e  $\bar{X} = \frac{Y}{100}$  é a média amostral. Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 51 A soma  $Y$  é uma variável aleatória distribuída segundo uma distribuição normal no intervalo  $[-\infty, +\infty]$ .
- 52 A variância de  $Y$  é superior a 8.
- 53  $Y^2$  é uma variável aleatória contínua cuja média é um valor entre 7,5 e 10.
- 54 A probabilidade da soma  $Y$  ser um valor positivo é igual a 0,5.
- 55 A probabilidade de se observar  $|\bar{X}| > 0,65$  não é nula.
- 56 A probabilidade de ocorrer um evento em que 50% da amostra é formada por valores positivos e a metade restante é formada por valores negativos é igual a 0,5.
- 57 A estatística  $\sum_{i=1}^{100} \frac{X_i^2}{99}$  é um estimador não tendencioso para a variância da média amostral.
- 58 A curtose da soma  $Y$  é positiva.

Considere as realizações  $\vec{X}$  e  $\vec{Y}$  de dois vetores aleatórios, em que  $\vec{X} = (x_1, x_2, x_3)$ ,  $\vec{Y} = (y_1, y_2, y_3)$  e  $\sum_{i=1}^3 x_i = \sum_{i=1}^3 y_i = 0$ . Com base nessas informações, julgue os itens subsequentes.

- 59 O produto interno entre  $\vec{X} \cdot \vec{Y}$  é um vetor de dimensão  $3 \times 1$ .
- 60 O resultado do produto vetorial  $\vec{X} \times \vec{Y}$  é uma matriz simétrica de dimensão  $3 \times 3$ .
- 61 Se as realizações  $\vec{X}$  e  $\vec{Y}$  formam entre si um ângulo de  $60^\circ$ , então a correlação linear entre  $\vec{X}$  e  $\vec{Y}$  é igual a 0,5.
- 62 Se  $\vec{X} + \vec{Y} = \vec{0} = (0, 0, 0)$ , então  $|\vec{X} \times \vec{Y}| = 0$ .
- 63 A projeção escalar de  $\vec{X}$  sobre  $\vec{Y}$  é igual a  $\frac{\sum_{i=1}^3 x_i y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^3 y_i^2}}$ .

Uma balança foi avaliada quanto ao grau de concordância entre o resultado da medição ( $Y$ ) e o valor verdadeiro da grandeza medida ( $X$ ). A partir dessa avaliação foi possível estabelecer uma relação linear na forma  $Y = aX + b + Z$ , em que  $a$  e  $b$  são os coeficientes do modelo e  $Z$  representa o erro aleatório que possui média zero e variância igual a  $v$ . A tabela abaixo apresenta algumas estatísticas descritivas a respeito de  $Y, X$  e  $Z$ .

estatísticas	$Y$	$X$
média	5	5
desvio padrão amostral	1	1

A partir dos dados coletados, pelo critério dos mínimos quadrados, obteve-se o modelo de regressão linear  $\hat{Y} = \hat{a}X + 0,5$ , em que  $\hat{a}$  é a estimativa do coeficiente  $a$ , e  $\hat{Y}$  representa uma estimativa para a média condicional de  $Y$  dado um certo valor  $X$ . Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 64 A variável aleatória  $Z$  varia de forma imprevisível quando várias medições de certa grandeza  $Y$  são efetuadas em função de determinado valor  $X$ .
- 65 A estimativa de mínimos quadrados para o coeficiente  $b$  é igual a  $0,5 - Z$ .
- 66 A estimativa de mínimos quadrados  $\hat{a}$  é igual a 1.
- 67 A correlação entre  $X$  e  $Y$  é superior a 0,83.
- 68 A estatística denominada média dos quadrados dos erros (*error mean square*) é um estimador não tendencioso para  $v$ .
- 69 O coeficiente de variação de  $Y$  é inferior ao coeficiente de variação de  $X$ .
- 70 Se  $Z$  segue uma distribuição normal, então a estimativa de máxima verossimilhança para a variância do erro aleatório  $Z$  é superior a 0,20.

RASCUNHO

Julgue os itens que se seguem acerca de controle estatístico de qualidade.

- 71 O controle de qualidade total, uma abordagem para a melhoria contínua da qualidade da produção, foi proposta em meados de 1960 pelas grandes indústrias automobilísticas norte-americanas, entre elas a Ford e a Chrysler.
- 72 A filosofia para a gestão da qualidade proposta por Joseph M. Juran baseia-se em três componentes, conhecidas como trilogia de Juran: planejamento, controle e melhoria.
- 73 W. Edwards Deming introduziu uma importante estrutura para a implementação da qualidade e para o aumento da produtividade. Essa estrutura baseia-se em 10 pontos conhecidos como “os dez mandamentos de Deming”.
- 74 Os certificados ISO 9000 exigem que os sistemas e procedimentos de qualidade avaliem aspectos como: a qualidade na especificação, desenvolvimento, produção, qualidade na produção, instalação e serviço pós-venda e qualidade da inspeção.
- 75 As normas ISO 14000 são certificações ambientais que visam à prevenção de processos das contaminações ambientais.

Tipicamente, um gráfico (ou carta) de controle apresenta determinada medida de qualidade ao longo do tempo. Ele contém uma linha horizontal central ( $\mu$ ) que representa o valor médio dessa medida de qualidade quando o processo está sob controle. Duas outras linhas horizontais, chamadas de limite superior de controle (LSC) e limite inferior de controle (LIC), também são características marcantes desse gráfico. Determinada empresa estabelece que um alarme deve ser acionado quando uma medição produzir um valor fora desses limites. Um alarme é considerado como falso quando a ocorrência da medição além dos limites de controle é decorrente de um erro estatístico. Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 76 A presença de autocorrelação positiva entre observações sucessivas em uma carta de controle pode induzir a um aumento na taxa de falsos alarmes.
- 77 Os limites de controle conhecidos como  $6\sigma$  (seis sigma) são  $LSC = \mu + 6\sigma$  e  $LIC = \mu - 6\sigma$ , em que  $\sigma$  representa o desvio padrão do processo.
- 78 Em um gráfico de controle para as médias (isto é, carta  $\bar{X}$ ), se as amostras são de 5 unidades ( $n = 5$ ) e se o desvio padrão da medida de qualidade de interesse for igual a 10, então o erro padrão de  $\bar{X}$  será igual a 2.
- 79 A capacidade, ou capabilidade, do processo ( $C_p$ ) é a razão entre a diferença  $LSC - LIC$  e o desvio padrão  $\sigma$  do processo.
- 80 O gráfico de controle foi proposto, em 1943, por Kaoru Ishikawa, para o gerenciamento e o controle de qualidade em processos de produção.

ano ( $t$ )	1960	1970	1980	1990	2000
população residente (Y), em mil habitantes	4	5	9	10	20

Um município ocupa uma área de 165 km<sup>2</sup> desde 1940. A tabela acima mostra a evolução temporal da população residente (em mil habitantes) nesse município obtido por levantamentos censitários. Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 81 Usando o polinômio de Lagrange de 3.º grau (ou de terceira ordem), estima-se que a população residente nesse município no ano de 1975 era de 7 mil habitantes.
- 82 A curva de crescimento populacional expressa por  $Y = \sum_{k=0}^3 \beta_k t^k$ , em que cada  $\beta_k$  representa um coeficiente do modelo, é denominada *spline* cúbico.
- 83 De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), população residente são os moradores presentes nas unidades domiciliares localizadas no município em questão e pelos moradores temporariamente ausentes desses domicílios por um período não superior a 12 meses em relação à data da entrevista.
- 84 A taxa de crescimento geométrico anual de 1970 a 2000 foi igual a  $\sqrt{2}$ .
- 85 Nesse município, a densidade populacional em 2000 foi 5 vezes maior que a densidade populacional em 1960.
- 86 Considere a situação em que a curva de crescimento seja expressa por  $Y = at + b$ . Nessa situação, a população cresceu à taxa de 3,7 mil habitantes por década.

RASCUNHO

Um indicador  $W$  que mede a qualidade de determinado produto é uma variável aleatória contínua simetricamente distribuída em torno de 7. Tal indicador assume apenas valores positivos e em 75% dos casos seu valor é superior a 3. Com base nessas informações, julgue os itens subseqüentes.

- 87 A curtose de  $W$  é igual a zero.
- 88 A mediana de  $W$  é igual a 7.
- 89 O terceiro quartil é igual a 3.
- 90 A moda de  $W$  é igual à média da distribuição.
- 91 A probabilidade de  $W$  ser maior que 14 é igual a zero.

Considere uma série temporal estacionária com média zero e função de autocovariância  $\gamma(h)$ . Esta série temporal é gerada por um filtro linear na forma  $X_t = \sum_{j=-\infty}^{+\infty} \Psi_j E_{t-j}$ , em que  $X_t$  representa a observação da série temporal no instante  $t$ ,  $\Psi_j$  é o  $j$ -ésimo coeficiente do filtro linear e  $E_{t-j}$  é um choque aleatório (ruído branco) com média zero e variância  $\sigma^2$ . Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

- 92 A série temporal  $\{X_t\}$  é um processo de médias móveis.
- 93 A variância do processo  $\{X_t\}$  é igual a  $\sigma^2 \times (\sum_{j=-\infty}^{+\infty} \Psi_j)^2$ .
- 94 O processo  $X_t = \sum_{j=-\infty}^{+\infty} 0,1 \times E_{t-j}$  não é estacionário.
- 95  $\gamma(h) = \sigma^2 \times \sum_{j=-\infty}^{+\infty} \Psi_j \Psi_{j-h}$ .
- 96 A função geratriz de autocovariância da seqüência cronológica dos choques aleatórios é igual a  $\sigma^2$ .
- 97 A função de transferência do filtro linear é  $\sum_{j=-\infty}^{+\infty} \Psi_j \exp(-ij\omega)$ ,  
em que  $i = \sqrt{-1}$ ,  $-\pi < \omega < \pi$  e  $\exp(\cdot)$  representa a função exponencial.
- 98 A densidade espectral dos choques aleatórios é igual a  $\frac{1}{2\pi}$ .

Julgue os itens seguintes acerca de técnicas de amostragem.

- 99 Ao se selecionar aleatoriamente e sem reposição  $n$  unidades amostrais de uma população de tamanho finito, a probabilidade de inclusão de uma unidade amostral é igual a  $\frac{1}{n}$ .
- 100 Considere que uma amostragem aleatória estratificada seja feita em um universo finito e as unidades amostrais sejam selecionadas sem reposição e com alocação proporcional ao tamanho de cada estrato. Nessa situação, a probabilidade de inclusão de uma unidade amostral é constante, independentemente do estrato em que esta unidade se encontra.
- 101 Em uma amostragem aleatória estratificada com alocação ótima de Neyman, as probabilidades de inclusão são as mesmas para todas as unidades amostrais que se encontrem em um mesmo estrato e é dada por  $\frac{n_h}{N_h}$ , em que  $n_h$  é o número de unidades amostrais a serem selecionadas no estrato  $h$  e  $N_h$  é o número de unidades amostrais existentes no estrato  $h$ .

RASCUNHO

Uma instituição fará um levantamento para estimar o tempo médio de respostas das empresas às reclamações registradas pelos usuários por meio dos serviços de atendimento dessas empresas. O universo do levantamento foi dividido em três estratos, segundo o porte: grandes, médias e pequenas empresas. Os tamanhos desses estratos são, respectivamente, iguais a 40, 240 e 500 empresas. Levantamentos anteriores mostraram que os desvios padrão nos tempos de resposta em grandes, médias e pequenas empresas são, respectivamente, iguais a 5, 20 e 10 dias. O tamanho total da amostra será igual a 100 empresas. Sabe-se que os custos unitários para a observação das unidades amostrais são todos iguais, independentemente dos estratos em que elas se encontram. O número de empresas a serem observadas em cada estrato seguirá o critério de alocação de Neyman. Com base nessas informações, julgue os itens subseqüentes.

- 102 Metade da amostra será composta por pequenas empresas.
- 103 A fração amostral correspondente ao estrato composto pelas grandes empresas é inferior a 0,04.
- 104 O erro padrão da média amostral entre as empresas de médio porte é inferior a 3 horas.
- 105 O texto descreve uma amostragem aleatória estratificada em três estágios.
- 106 Uma vantagem da alocação de Neyman é a obtenção de uma amostra auto-ponderada.

Um levantamento estatístico ouviu a opinião da satisfação dos consumidores acerca de determinado produto. De uma amostra aleatória de 500 consumidores, observou-se que 100 pessoas eram usuárias do produto fornecido pelo fabricante A, e as 400 restantes eram usuárias do produto do fabricante B. Entre os primeiros usuários, 70 estavam satisfeitos com o produto fornecido pelo fabricante A. Por outro lado, o estudo mostrou que 120 usuários do produto do fabricante B não estavam satisfeitos na ocasião do levantamento. Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 107 Considere que uma variável  $F$  seja definida da seguinte forma: se o produto é fabricado por A, então  $F = A$ , caso contrário,  $F = B$ . Nesse caso, é correto afirmar que  $F$  é uma variável aleatória.
- 108 A correlação linear entre a origem do produto (fabricante A ou B) e a satisfação (satisfeito ou não-satisfeito) é positiva.
- 109 A estatística qui-quadrado do teste de homogeneidade é inferior a 0,81.
- 110 O coeficiente de contingência, uma medida descritiva da associação entre variáveis qualitativas, é superior a 0,9.
- 111 Entre as pessoas satisfeitas, 20% são usuárias do produto fornecido pelo fabricante A.

O tempo de funcionamento até a ocorrência de falha em uma velha máquina é uma variável aleatória exponencial com média igual a 10 dias. O proprietário da máquina decide colocar a máquina em funcionamento por 30 dias. Considere que o número de falhas segue um processo de Poisson homogêneo. Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

- 112 O desvio padrão do tempo de funcionamento é inferior a 5 dias.
- 113 O tempo mediano de funcionamento até a ocorrência de uma falha é inferior a 10 dias.
- 114 Em trinta dias de funcionamento, a máquina falhará, em média, 3 vezes.
- 115 A probabilidade de a máquina falhar uma vez no período de 30 dias é igual a 3 vezes a probabilidade de a máquina não falhar no período de 30 dias.
- 116 A distribuição do número de falhas é bimodal.
- 117 Dado que a máquina funcionou sem falhar nos primeiros 10 dias, a probabilidade de ela não falhar nos 20 dias seguintes é igual a  $\exp(-2)$ , em que  $\exp(\cdot)$  representa a função exponencial.

O fabricante de uma balança de precisão afirma que o desvio padrão das medições dessa balança é de 0,0002 g. Considere que um usuário dessa balança faça um experimento para testar a afirmação do fabricante. Após 8 medições, esse usuário verifica que o desvio padrão amostral foi igual a 0,0005 g. O usuário decide testar a hipótese nula  $H_0 : \sigma \leq 0,0002$  versus a hipótese alternativa  $H_A : \sigma > 0,0002$ . Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 118 A estatística qui-quadrado para o teste em questão é inferior a 40.
- 119 Se a hipótese nula for rejeitada em nível de significância de 5%, então o poder do teste será de 95%.
- 120 Um intervalo de confiança de 95% para a variância amostral pode ser dado por  $\frac{0,0005 \pm 1,96 \times 0,0002}{\sqrt{8}}$ .

RASCUNHO



## PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, que vale **dez** pontos, faça o que se pede, usando os espaços indicados no presente caderno para rascunho. Em seguida, transcreva o texto para o **CADERNO DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, nos locais apropriados, pois **não serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de **sessenta** linhas será desconsiderado.
- No **caderno de texto definitivo**, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois **não será avaliado** texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.

---

Inferência estatística é o processo pelo qual a informação obtida a partir de dados amostrais é usada para se tirarem conclusões sobre a população da qual a amostra foi selecionada. As técnicas de inferência estatística podem ser classificadas em duas áreas principais: estimação de parâmetros e teste de hipóteses.

W.W. Hines *et alii*. *Probabilidade e Estatística na Engenharia*. LTC, 2003 (com adaptações).

---

Tendo o trecho acima como referência inicial, redija um texto dissertativo acerca de inferência estatística. Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:

- o papel das distribuições amostrais na inferência estatística e as possíveis conseqüências de uma especificação inadequada da distribuição amostral nas inferências desejadas;
- outras possíveis classificações da inferência estatística, além da apresentada no texto;
- os critérios de estimação;
- a correta interpretação do resultado de um teste de hipóteses: a afirmação contida em uma hipótese nula não-rejeitada, não necessariamente é verdadeira.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	

