

Ministério da
Ciência e Tecnologia



Concurso Público Nível Superior

Unidade de Pesquisa:
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)
Cargo: Tecnologista Júnior
Código E14

CADERNO DE PROVAS OBJETIVAS

Aplicação: 26/9/2004

MANHÃ



LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira se ele contém **cento e vinte** itens, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenados de **1 a 120**.
- 2 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 Recomenda-se não marcar ao acaso: a cada item cuja resposta divirja do gabarito oficial definitivo, além de não marcar ponto, o candidato recebe pontuação negativa, conforme consta em edital.
- 4 Não utilize nenhum material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE.
- 5 Durante as provas, não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 6 A duração das provas é de **três horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 7 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e deixe o local de provas.
- 8 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de rascunho ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA

- I **27/9/2004**, a partir das 10 h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — www.cespe.unb.br — e quadros de avisos do CESPE/UnB, em Brasília.
- II **28 e 29/9/2004** – Recursos (provas objetivas): em locais e horários que serão informados na divulgação dos gabaritos.
- III **20/10/2004** – Resultado final das provas objetivas e convocação para a entrega de documentos para análise de títulos e currículo e prova oral ou prática: locais mencionados no item I e Diário Oficial da União.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 10 do Edital n.º 1/2004 – MCT, de 24/6/2004.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 448 0100; Internet – www.cespe.unb.br.
- 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 rascunho e, posteriormente, a **folha de respostas**, que é o único documento válido para a correção das suas provas.
- Nos itens que avaliam **Noções de Informática**, a menos que seja explicitamente informado o contrário, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão, em português, que o *mouse* está configurado para pessoas destros e que expressões como clicar, clique simples e clique duplo referem-se a cliques com o botão esquerdo do *mouse*. Considere também que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios e equipamentos mencionados.

CONHECIMENTOS BÁSICOS

Na história da humanidade, alguns períodos se destacam. No extrativista — em que o homem sobrevivia com recursos oferecidos pela natureza —, quando o bem de maior valor — o alimento — escasseava, o homem se deslocava para lugares menos explorados. Em um segundo período, o homem, sentindo a escassez de alimentos, começou a cultivar e criar seu próprio sustento e a se fixar em locais previamente escolhidos. O excedente produzido era armazenado ou utilizado como bem de troca. Caracterizado como agrícola, esse período marcou o início da acumulação de riquezas. Nele, a produção de excedente fez surgir o mercantilismo. O terceiro período foi o industrial, em que surgiram a produção em escala e a sociedade de consumo. A base da economia migrou dos produtos agrícolas para os produtos industrializados, que passaram a ser os bens de maior valia. Surgiram as grandes indústrias. Nos anos que antecederam a Segunda Guerra Mundial, iniciou-se a era da informação. Quem detinha maior quantidade de informação passava a deter tecnologias que influenciavam todos os meios na escala de produção. Daí a frase “Informação é poder”.

A primeira sociedade a voltar-se para esse novo bem foi a russa, que, com isso, conseguiu o pioneirismo na corrida espacial, lançando o primeiro satélite artificial. Surgiram os primeiros computadores. O computador, além de sua comprovada eficiência e velocidade na simulação de fenômenos, resolução de cálculos numéricos, estatísticos e contábeis, vai se firmando como um excelente veículo para o armazenamento, o processamento e a transmissão da informação.

Essa conquista levou a sociedade norte-americana a reavaliar sua filosofia acerca dos bens de maior valia e a investir pesado na geração de informações por meio de pesquisas. A informação tornou-se o bem ou produto de maior valia. O átomo (elemento real) deixou de ser o principal meio para o registro e transmissão do conhecimento. Um novo componente, o *byte* (elemento virtual), aos poucos, firmou sua supremacia e quebrou muitos paradigmas vinculados à terceira dimensão. O *byte*, por ser um elemento virtual, está desvinculado das leis físicas que regem o mundo material. O *byte* é um estado (sim ou não, ligado ou desligado, aceso ou apagado). Com ele, surgiu a tecnologia digital e abriu-se o portal da quarta dimensão. Todas as teorias presas às leis físicas do mundo material (movimento, espaço e tempo) diminuíram de importância.

Hoje, vive-se a era das conexões. Surgiu uma rede de circuitos que envolvem nosso planeta, simulando a rede de neurônios que compõe o cérebro. Nessa nova dimensão ou era, passou-se a experimentar no mundo real os poderes da onipresença e da onipotência: qualquer um pode estar e agir virtualmente em infinitos lugares ao mesmo tempo. Qualquer um, em qualquer ponto do universo, pode integrar-se a essa rede e usufruir de todo conhecimento gerado e armazenado pela civilização. Isso impõe que o homem reavalie seus valores e perceba que necessita de muito pouco para a sua sobrevivência e felicidade, abrindo espaço para que deixe de submeter-se a um sistema que condiciona a felicidade à posse e ao consumo.

O domínio dos meios que abrem as portas dessa nova dimensão é tão importante quanto foi o domínio da escrita. Estamos no início de uma era em que a sobrevivência dos que não dominarem os novos recursos e técnicas de captação, transmissão e processamento do conhecimento ficará cada dia mais difícil e impraticável.

Há pouco tempo, a sociedade acordou para a importância da escrita para sua sobrevivência. Durante muito tempo, persistiu a afirmação equivocada de que o aprendizado das técnicas de escrita serviria somente para aqueles que fossem trabalhar em escritório ou que quisessem ser escritores. Equivocam-se também os que acreditam que o aprendizado da informática é útil somente aos que pretendem trabalhar em escritórios ou bancos, ou aos que têm ou pretendem adquirir um computador. Assim como a sociedade se equivocou com relação à escrita, muitos ainda não perceberam a importância do domínio desses novos meios de comunicação. Nessa nova era globalizada, cada dia será mais difícil sobreviver sem beber nas águas dessa nova fonte do conhecimento.

Internet: <<http://www.elysio.com.br/site/artigo6.htm>>. Acesso em jun./2004 (com adaptações).

Com referência ao texto acima, julgue os itens a seguir.

- 1 O primeiro parágrafo do texto comporta períodos de desenvolvimento da história da humanidade e pode ser corretamente desmembrado em quatro tópicos para novas unidades paragrafais.
- 2 A partir do segundo parágrafo, o texto aborda, de forma expositiva, essencialmente os avanços ocorridos durante o século XX e o início do século XXI, já em plena era da informação.

- 3 No terceiro parágrafo, de natureza descritiva, e no quarto parágrafo, essencialmente narrativo, o autor privilegia como mais importantes o *byte* ao átomo, o virtual ao real, as conexões em rede às interações humanas.
- 4 O trecho final do quarto parágrafo tem por tema a fraternidade universal, uma dimensão que leva o homem a reavaliar seus valores e a descobrir na harmonia e na paz os mais importantes bens das pessoas.
- 5 Os dois parágrafos finais do texto, pela temática, poderiam ser corretamente reunidos em um só, devido ao fato de aproximarem e compararem a importância da escrita ao domínio dos novos meios de comunicação, como formas de captação, transmissão e processamento do conhecimento.

Julgue os fragmentos de texto contidos nos itens seguintes quanto à correção gramatical.

- 6 O computador tem sua comprovada eficiência na velocidade que faz a simulação dos fenômenos, na solução de cálculos numérico, estatístico e contábil, por que vai se firmando como veículo de informações.
- 7 Hoje agente vive uma nova era, a era das conexões devido à rede de neurônios que compõem o cérebro, fazendo com que qualquer dos seres humanos se integrem ao conhecimento gerado e usufruam o armazenado pela humanidade do universo.
- 8 As teorias relacionadas com as leis físicas do mundo material — movimento, espaço e tempo — são postos em xeque perante a tecnologia digital; por exemplo: o estado do *byte*, está desvinculado das leis físicas que regem o mundo material. Ligado ou desligado, aceso ou apagado, o *byte* surge e abre o portal da quarta dimensão.
- 9 Estamos vivendo o princípio de uma era em que a sobrevivência dos que não conhecerem os recursos e as técnicas de captação, transmissão e processamento de dados ficará cada dia mais dificultosa em todas as áreas de trabalho.
- 10 No mundo globalizado, o acesso às novas formas de transmissão de conhecimentos será inviabilizado aos que não aprenderem a usufruir das tecnologias, assim como foi dificultado, antigamente, aos que não dominavam a escrita.

Itens adaptados. *Op. cit.*

Read the text below to answer items 11 to 20.

1 Stevens Minskoff, 28, a Manhattan real estate executive and a card carrying member* of the TV generation, thought he had seen and heard it all, from 4 Moonlighting on a 35-in. screen to MTV in surround-sound stereo. Then he saw a store demonstration of a company's new picture in picture VCR system, which lets viewers 7 watch two or more programs on the same TV screen. As a salesman tapped on a remote control, new stations began appearing, one at a time, until the screen was filled with 10 nine equal-size panels, each showing a different channel. "My mouth dropped" says Minskoff. "It totally blew me away". Minskoff is not alone. Anyone who has shopped for 13 a TV or a VCR this season knows that television is going through some dramatic changes.

* A card carrying member of an organization is an active and involved member.

Phillip Elmer-DeWitt. **We the people**. Science and Technology. In: **Time**, 1997 (with adaptations).

According to the text above,

- 11 Stevens Minskoff had not yet seen every resource available the TV is now able to display.
- 12 Moonlighting on a 35-in. screen and MTV in surround-sound stereo can be considered two modern advances concerning TV programs.
- 13 the "picture in picture" (l.6) VCR system is a new attempt to show two or more programs on a same TV screen.
- 14 TV and VCR are undergoing a process of non-stop advances.
- 15 it is rather tragic the way TV is adding new technologies to its programming.

In the text above,

- 16 "until" (l.9) is synonymous with **till**.
- 17 "each" (l.10) can be correctly replaced by **every**.
- 18 the expression "blew me away" (l.11-12) could be correctly replaced by **blew me up**.
- 19 "through" (l.14) can be correctly replaced by **though**.
- 20 "some" (l.14) can be correctly replaced by **any**.

Considere que uma loja venda CDs dos tipos, A, B e C, todos destinados ao armazenamento de informações. Nessa loja, uma caixa de CDs do tipo A e uma caixa de CDs do tipo C, juntas, custam R\$ 55,00. Além disso, uma caixa de CDs do tipo B e uma do tipo C, juntas, custam R\$ 75,00, enquanto uma caixa de CDs do tipo A e uma do tipo B custam, juntas, R\$ 70,00. Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 21 O custo total de três caixas de CDs, uma de cada um dos tipos citados, é inferior a R\$ 90,00.
- 22 O custo de uma caixa de CDs do tipo B é maior que o de uma do tipo A ou do tipo C.

Considere um paralelepípedo retângulo cujos lados a e b da base e a altura c são dados em centímetros. Suponha que as dimensões dos lados a , b e da altura c sejam diretamente proporcionais aos números 3, 5 e 6, respectivamente, e que $a + b + c = 28$ cm. Com base nessas informações, julgue os itens subseqüentes.

- 23 A altura c é o dobro do lado a , isto é, $c = 2a$.
- 24 O volume do paralelepípedo é superior a 700 cm^3 .

Em um conjunto de 12 peças, entre as quais 5 são defeituosas, ao se escolher 3 peças ao acaso, a probabilidade de

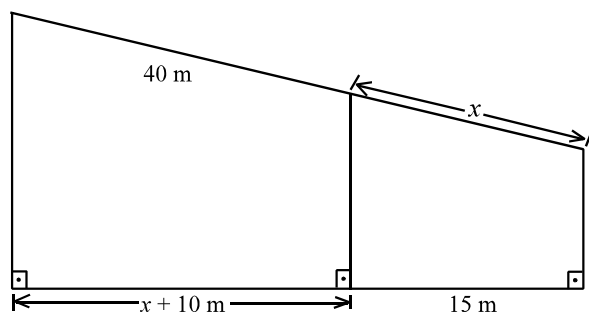
- 25 nenhuma das 3 peças escolhidas ter defeito é superior a 20%.
- 26 exatamente 1 das peças escolhidas ser defeituosa é superior a 50%.

O número de animais infectados em uma criação de 1.000 animais obedece a relação $P(t) = \frac{1.000}{2 + 3^{-t+1}}$, em que t é o tempo, expresso em horas, e $t \geq 0$. Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

- 27 Inicialmente, em $t = 0$, o número de animais infectados corresponde a 20% do total de animais da criação.
- 28 Se a doença não for controlada, depois de um longo período de tempo, isto é, no limite quando $t \rightarrow \infty$, todos os animais da criação estarão infectados pela doença.

Julgue os itens seguintes.

- 29 Se, na figura mostrada abaixo, as dimensões estão expressas em metros, é correto afirmar que x é igual a 25 m.



- 30 Se o espaço em metros percorridos por um objeto pode ser expresso pela função $s = 80t - 10t^2$, em que t é o tempo, em segundos, e $t \geq 0$, então a velocidade do objeto no instante $t = 3$ s será inferior a 25 m/s.

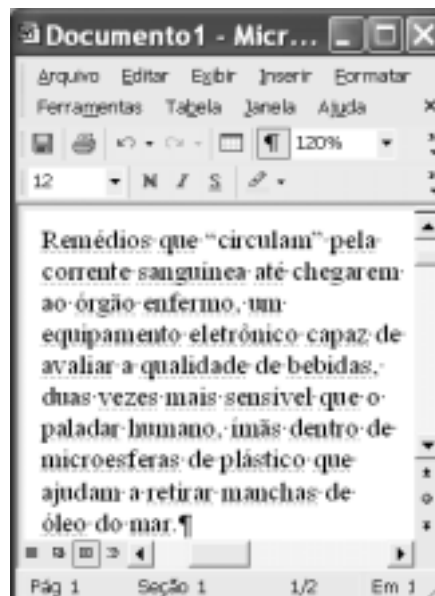
Um conjunto de carros de uma montanha-russa, conectados como os vagões em um trem, é levado ao ponto mais alto de um percurso fechado e, de lá, é largado para percorrê-lo impulsionado apenas pela força da gravidade. Considerando que o conjunto de carros não leva passageiros, julgue os itens a seguir, desprezando todas as perdas por atrito quando não explicitamente mencionadas.

- 31 Se os carros fossem liberados individualmente, é correto afirmar que a velocidade máxima atingida por cada um deles seria menor que a velocidade máxima atingida pelo conjunto.
- 32 Supondo que os carros sejam levados a uma altura de 20 m em 20 s e que o conjunto pese 900 kgf, então, é correto supor que o motor que aciona a montanha-russa possui uma potência superior a 100 kW.
- 33 Se os carros entrarem em uma trajetória espiral descendente com raio fixo, então a força centrípeta nessa espiral ganha um acréscimo proporcional à distância vertical percorrida.
- 34 A força exercida sobre a plataforma no momento em que os carros acionam os freios depende linearmente dos momentos lineares dos carros antes e depois da frenagem.

RASCUNHO

Julgue os itens subsequentes, acerca de situações que envolvem conceitos de física.

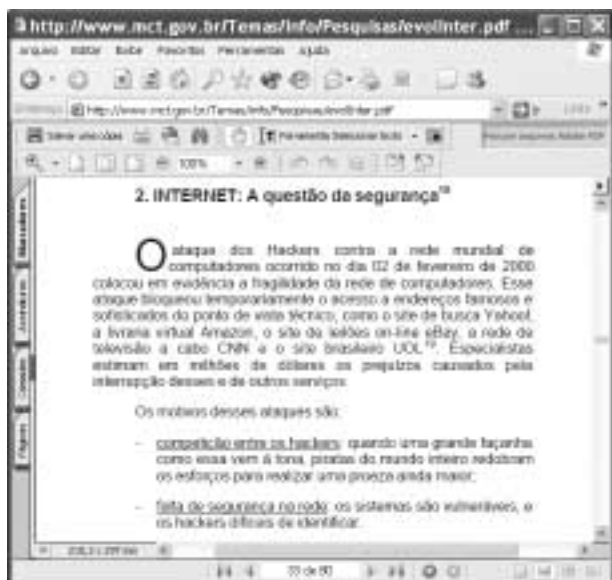
- 35 Um campo eletromagnético oscilante cujo comprimento de onda se encontra na região visível do espectro eletromagnético pode ficar confinado em uma fibra óptica caso o índice de refração da parte externa dessa fibra seja menor que o da parte interna.
- 36 Para se observar uma imagem direita e ampliada do próprio rosto em um espelho, é necessário que este seja côncavo e que o rosto esteja posicionado a uma distância do espelho superior à sua distância focal.
- 37 A iluminação de pequenos parques de diversão normalmente é feita com a conexão de muitas lâmpadas em longas extensões, popularmente conhecidas como gambiarras. Se tais extensões forem muito longas e forem feitas com um único tipo de fio e com lâmpadas iguais, é correto dizer que as lâmpadas mais distantes do ponto de alimentação brilharão menos que as mais próximas, a menos que todas as lâmpadas estejam conectadas em série.
- 38 Em um recipiente fechado contendo um pouco de água e ar, o número de colisões moleculares de vapor d'água com as paredes do recipiente aumenta linearmente com o aumento da temperatura.
- 39 O fenômeno físico que pode ser descrito pela soma de duas funções $\cos(\omega_1 t) + \cos(\omega_2 t)$, em que t representa o tempo e as frequências ω_1 e ω_2 são aproximadamente iguais ($\omega_1 \approx \omega_2$), é denominado batimento.
- 40 Todo sistema físico dinâmico descrito por uma variável física $x(t)$ por meio de uma equação diferencial do tipo $\frac{d^2x}{dt^2} - a\frac{dx}{dt} - bx = f(t)$, em que a e b são constantes, apresenta necessariamente ressonância se $f(t)$ for uma função periódica.



Julgue os itens a seguir, considerando a figura acima, que ilustra uma janela do Word 2002 contendo parte de um texto extraído e adaptado do sítio <http://agenciact.mct.gov.br>.

- 41 Para se selecionar todo o texto do documento em edição, é suficiente pressionar e manter pressionada a tecla **Ctrl**; teclar **T**; liberar a tecla **Ctrl**. Esse mesmo resultado também pode ser obtido por meio de opção encontrada no menu **Editar**.
- 42 Por meio de opção encontrada no menu **Ferramentas**, é possível criar uma lista, que é atualizada sempre que uma nova figura for inserida no documento, contendo numeração e legenda para as figuras.
- 43 Observa-se na figura que as réguas vertical e horizontal que auxiliam na alteração de recuos de parágrafos e margens de página estão ocultas. Caso se deseje visualizá-las, é suficiente clicar opção específica encontrada no menu **Exibir**.

RASCUNHO



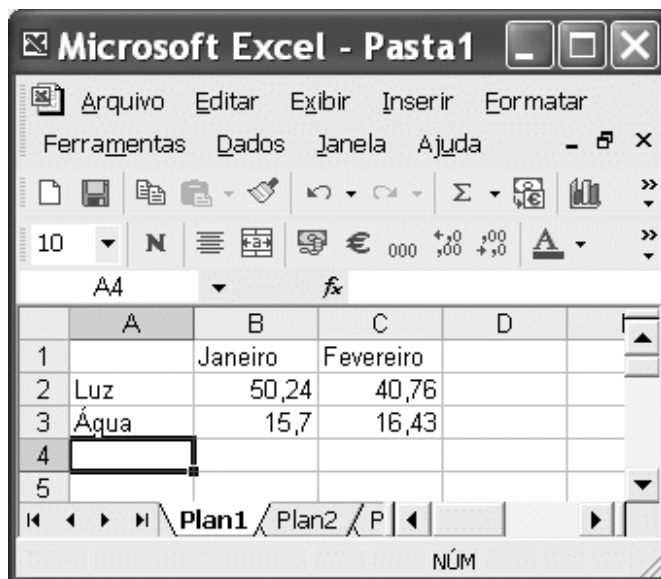
A figura acima ilustra uma janela do Internet Explorer 6 (IE6) que contém uma página *web* cujo endereço eletrônico está indicado no campo **Endereço**. Considerando essa figura, julgue os itens seguintes, relativos à Internet, ao IE6 e ao correio eletrônico.

44 A janela do IE6 mostra uma página *web* do tipo PDF, que consiste em uma página de conteúdo textual, cujas informações são criptografadas no servidor antes de serem enviadas ao cliente. Esse processo aumenta a segurança das informações na Internet, dificultando a obtenção não-autorizada do conteúdo de uma página durante o *download*.

45 Ao se clicar o botão , os *hyperlinks* associados a arquivos de música e vídeo existentes na página *web* mostrada, caso existam, serão destacados em relação aos outros elementos da página. Os recursos de multimídia do computador a partir do qual a página *web* foi acessada estarão disponíveis para executar os referidos arquivos de música e vídeo.

46 Por meio de funcionalidades acessíveis ao se clicar o botão , é possível incluir um atalho ao URL da página *web* mostrada em arquivo específico ao ambiente de manipulação de páginas favoritas do IE6.

47 Por meio de funcionalidades disponibilizadas no **menu Ferramentas**, dependendo da configuração da página *web* mostrada, é possível enviar a um destinatário o conteúdo dessa página como corpo de mensagem de *e-mail*.



A figura acima mostra uma janela do Excel 2002 sendo executado em um computador cujo sistema operacional é o Windows XP. A janela contém uma planilha em edição com os valores pagos por uma pessoa em contas de água e de luz, nos meses de janeiro e fevereiro. Com relação a essa figura, ao Excel 2002 e ao Windows XP, julgue os itens subseqüentes.

48 Para se calcular o valor total gasto por essa pessoa com luz e água nos meses de janeiro e fevereiro e pôr o resultado na célula D5, é suficiente realizar a seguinte seqüência de ações: clicar a célula D5, digitar soma(B2-C3) e, em seguida, teclar .

49 Caso haja outra janela de programa aberta e a janela do Excel apresentada esteja em primeiro plano, para pôr a outra janela em primeiro plano é suficiente clicar, na barra de tarefas do Windows XP, o botão correspondente a essa janela.

50 Considere que nenhuma alteração tenha sido feita no arquivo Pasta1 desde que ele foi aberto. Nesse caso, ao se clicar , o Excel 2002 será fechado.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

A gestão da qualidade exige o desenvolvimento e a qualificação de processos, materiais e fornecedores de modo a garantir a qualidade na fabricação e montagem de equipamentos, bem como na realização de medições, calibrações, testes e ensaios. No Brasil, os sistemas de qualidade de empresas que querem fornecer produtos e serviços com qualidade internacional são orientados pelas normas da série ISO 9000. Os laboratórios de calibração e ensaios brasileiros devem atender à norma ABNT ISO/IEC 17025 (2001) de modo a comprovarem qualidade e competência técnica na realização de seus trabalhos. Considerando as principais definições associadas à garantia da qualidade de projetos e serviços, julgue os itens seguintes.

- 51 Para o procedimento de confirmação metrológica, cujo objetivo é assegurar que os indicadores da qualidade de produtos ou serviços sejam eficazes, é suficiente a calibração dos instrumentos.
- 52 Um importante item na garantia da qualidade em projetos é a correta expressão dos valores, que deve incluir sempre, além do próprio valor, a incerteza desse valor ou a tolerância admissível para valores estipulados como referência.
- 53 A principal característica da Norma ABNT ISO/IEC 17025 é ser mais exigente que as normas da série ISO 9000, pois, além de exigir a garantia da confiabilidade do sistema da qualidade, exige também a comprovação da competência técnica.
- 54 A certificação do sistema de qualidade, segundo as normas da série ISO 9000, assegura a um laboratório de calibração poder ser considerado um fornecedor de serviços de calibração com rastreabilidade garantida.
- 55 A exatidão do instrumento é suficiente para a escolha de um instrumento de medição que será usado no controle da qualidade de produtos.

A verificação da adequação de um laboratório às normas de qualidade ou à qualificação de fornecedores é feita por meio de auditorias técnicas. A respeito das técnicas de auditoria da qualidade, julgue os itens a seguir.

- 56 As auditorias da qualidade podem ser internas ou externas e devem ser realizadas por pessoal qualificado.
- 57 A equipe responsável pela auditoria da qualidade deve estar familiarizada com os regulamentos legais pertinentes e com os procedimentos e requisitos, tendo pleno conhecimento do método e dos documentos de avaliação pertinentes.
- 58 As normas da série ISO 9000 e a ABNT 17025 exigem que os auditores internos possuam qualificação comprovada por diploma ou certificado de conclusão de curso superior.
- 59 Os auditores da qualidade devem possuir grau de compreensão suficiente para realizar avaliação confiável e decidir, com base nas informações colhidas durante o processo, sobre a adequação ou não do sistema da qualidade às normas existentes.
- 60 As auditorias em laboratórios de calibração e ensaio devem atentar tão-somente para os aspectos de gerenciamento. Quanto aos aspectos técnicos dos trabalhos ou serviços realizados, estes ficarão visíveis no dia-a-dia, não sendo, portanto, objetos de auditorias.

O melhor meio para avaliar a exatidão de um instrumento de medição é compará-lo com outro instrumento de medição ou padrão mais exato. O instrumento padrão que o laboratório utiliza deve ser, por sua vez, comparado a um padrão com exatidão ainda maior, e assim sucessivamente. A verificação do processo de relacionar um resultado de medição ou valor de um padrão, em cada etapa de uma cadeia ininterrupta de calibrações, até um padrão nacional ou internacional, é conhecida como rastreabilidade. Com relação a esse assunto, julgue os itens que se seguem.

- 61 Garantir a rastreabilidade de seus padrões é um dos fatores principais para que o laboratório garanta a qualidade das medições por ele realizadas.
- 62 No Brasil, os laboratórios da Rede Brasileira de Calibração (RBC) asseguram a sua rastreabilidade por comparações entre seus instrumentos, desde que os padrões usados apresentem incertezas de medição similares.
- 63 Os padrões nacionais e internacionais são normalmente mantidos pelos institutos nacionais de metrologia de cada país. Os institutos nacionais de metrologia estão no topo da hierarquia metrológica em um país e são responsáveis por disseminar as unidades de medida aos usuários, sejam eles cientistas, autoridades públicas, laboratórios ou indústrias.
- 64 No Brasil, o INMETRO é o órgão responsável pela manutenção dos padrões nacionais, usados para garantir a rastreabilidade dos laboratórios.
- 65 Os padrões nacionais são padrões itinerantes, que são transportados entre locais diferentes de modo a atender as necessidades dos laboratórios.

Os registros são documentos que demonstram o cumprimento do planejamento e dos procedimentos do sistema de garantia da qualidade de um laboratório ou empresa. Acerca dos principais conceitos associados aos registros da qualidade, julgue os itens subsequentes.

- 66 Todos os registros da qualidade devem ser legíveis e mantidos seguros e confidenciais.
- 67 Os laboratórios acreditados pelo INMETRO para realização de calibrações e ensaios devem estabelecer e manter procedimentos para realização, arquivamento e armazenamento de registros técnicos e de qualidade.
- 68 Os registros da qualidade devem ser preservados por períodos indefinidos, de modo que todas as informações associadas a esse sistema sejam mantidas indefinidamente.
- 69 Os registros de ações preventivas são considerados registros da qualidade, pois indicam as ações que serão tomadas para prevenir possíveis problemas no sistema da qualidade.
- 70 Para garantir a sua inviolabilidade, os registros da qualidade devem ser apenas impressos, sendo, portanto, proibido o uso de computadores ou arquivos em meio eletrônico.

Na qualificação e no desenvolvimento de fornecedores, os centros de pesquisa devem dar especial atenção à capacidade do fornecedor de garantir que faz tudo o que declara fazer e de demonstrar sua competência técnica para fazer o que declara fazer. Para isso, esses centros devem realizar procedimentos eficazes para controle da qualidade e da conformidade metrológica. Com referência aos conceitos básicos sobre procedimentos para controle da qualidade, julgue os itens que se seguem.

- 71** Na avaliação de controle de qualidade, basta verificar a consistência das medições e valores. As condições ambientais onde essas medições e valores foram obtidos não são importantes.
- 72** Um procedimento básico de controle da qualidade é a verificação das indicações dos instrumentos de medição com relação a padrões de referência. Esse procedimento é chamado de calibração.
- 73** Estabelecer procedimentos escritos de como transportar, manusear e utilizar os instrumentos de medida de um laboratório não é um procedimento de controle de qualidade, pois é de competência do pessoal de manutenção, sendo, então, considerado um procedimento de manutenção.
- 74** O uso de instrumento de medida calibrado dispensa a realização de medições repetidas para a determinação do valor de uma grandeza.
- 75** Considerando que os procedimentos de controle de qualidade demandam grandes investimentos em recursos materiais e humanos, a administração da empresa deve estar compromissada com todas as etapas do processo de garantia da qualidade.

Considerando os conceitos gerais de metrologia aplicados à medição de grandezas mecânicas e à calibração de instrumentos, julgue os itens seguintes.

- 76** As unidades de temperatura normalmente utilizadas incluem os graus Celsius, Fahrenheit e Kelvin.
- 77** Para uma série de medições, o valor médio das indicações permite avaliar a dispersão das medidas realizadas.
- 78** A incerteza de medição de uma trena milimetrada de 2,5 m, na falta de um certificado de calibração, é dada por um décimo da menor divisão da escala.
- 79** O erro de histerese está associado à incapacidade de um instrumento de fornecer resultados iguais em iguais condições de medição.
- 80** As unidades de pressão normalmente utilizadas incluem o Pascal, o bar e o psi.

A calibração é um conjunto de operações que estabelece, sob condições especificadas, a relação entre os valores indicados por um instrumento de medição e os valores correspondentes das grandezas estabelecidos por padrões. Para que tenha validade oficial, a calibração deve ser realizada por entidade credenciada e seguir normas internacionais. No Brasil, o Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO) coordena a RBC. A respeito das definições básicas associadas às normas de calibração, julgue os itens a seguir.

- 81** O resultado de uma calibração é relatado em um documento chamado certificado de calibração.
- 82** Um padrão de calibração deve apresentar incerteza superior à incerteza esperada para o instrumento a ser calibrado, de modo a garantir a qualidade da calibração.
- 83** A repetitividade de um instrumento é obtida pela maior diferença entre duas indicações no sistema de medição padrão, para o mesmo ponto de calibração.
- 84** A calibração de um instrumento só poderá ser feita quando terminado o prazo de validade da calibração anterior.
- 85** O certificado de calibração deve conter a descrição e a identificação do instrumento calibrado.

Um aspecto importante na qualificação de fornecedores é verificar como eles tratam as não-conformidades identificadas no controle da qualidade de seus produtos ou serviços. A forma de tratamento de não-conformidades pode ser um indicativo positivo da evolução de um fornecedor participante de um programa de desenvolvimento de fornecedores. Quanto aos conceitos básicos associados ao tratamento de não-conformidades, julgue os itens que se seguem.

- 86** O tratamento de não-conformidade, por ser uma atividade automática, dispensa procedimentos formais de controle e tratamento.
- 87** As não-conformidades são problemas na execução dos procedimentos do sistema da qualidade, identificadas internamente, não incluindo, portanto, reclamações de clientes.
- 88** Ações corretivas são aquelas decorrentes de uma não-conformidade e tomadas com o objetivo de corrigir essa não-conformidade e prevenir eventuais repetições.
- 89** A identificação de não-conformidades implica necessariamente a interrupção dos trabalhos, pois elas comprometem o sistema de garantia da qualidade.
- 90** O tratamento de não-conformidades deve ser feito sob sigilo e não deve envolver notificações aos clientes.

Durante uma visita de avaliação a um fornecedor de equipamentos para satélites, foi realizado um acompanhamento de ensaios de materiais. Os avaliadores deram especial atenção às condições de calibração da máquina de ensaios e aos procedimentos técnicos para garantia da qualidade das medições. Nesse contexto, julgue os itens seguintes, relativos ao acompanhamento de ensaios e testes em equipamentos.

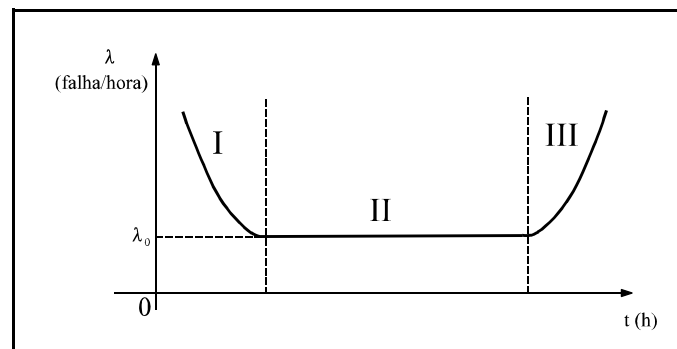
- 91** Para acompanhar os ensaios, a equipe avaliadora deve dispor das normas que regulamentam o tipo de ensaio em questão, bem como as especificações dos equipamentos a serem usados.
- 92** O fornecedor que possuir certificação ISO 9000 estará dispensado de demonstrar competência técnica, sendo a avaliação de seus trabalhos pelo cliente desnecessária.
- 93** Para assegurar ao cliente que os ensaios são realizados com a precisão apropriada, o fornecedor deve demonstrar que os instrumentos de medição usados produzem resultados corretos e são controlados de forma apropriada.
- 94** A avaliação das condições da máquina de ensaios deve incluir o exame visual do desgaste de partes e acessórios, existência de folgas em mecanismos, existência de vibrações, e controle das condições ambientais durante a realização dos ensaios.
- 95** Os instrumentos de calibração utilizados, se for o caso, devem ser calibrados de acordo com o sistema internacional de medidas.

Para o ensaio e testes de equipamentos são usados instrumentos de medição que possuem uma série de características metrológicas chamadas sistemáticas e estatísticas. O conhecimento dessas características é fundamental para a boa utilização desses instrumentos e para a interpretação e análise dos resultados. Julgue os itens subseqüentes acerca das características metrológicas dos instrumentos de medição.

- 96** A resolução de um instrumento de medição é entendida como o maior valor que esse instrumento pode medir.
- 97** A exatidão de um instrumento de medição é a capacidade que ele possui de fornecer indicações muito próximas a um valor verdadeiro.
- 98** A tendência de um instrumento de medição é a estimativa do erro sistemático desse instrumento, calculada a partir de um número restrito de medições.
- 99** A sensibilidade de um instrumento de medida é a relação entre a variação da resposta (saída) pela correspondente variação do estímulo (entrada) desse instrumento.
- 100** O sensor é um instrumento ou elemento de uma cadeia de medição que indica o valor de uma medição.

Determinado tipo de transistor de silício apresenta taxa de falhas de 8×10^{-7} falha/hora e é não-reparável. Com base nessas informações e considerando que a taxa de falhas é constante, julgue os itens a seguir.

- 101** Se um lote de 1.250.000 unidades desse tipo de transistor for observado durante uma hora, então um desses transistores falhará ao longo desse período.
- 102** A vida útil média de um transistor de silício como o descrito é inferior a 60.000 dias.
- 103** Um transistor observado desde o instante inicial apresenta probabilidade de não falhar em até 1.250.000 horas superior a 33%.



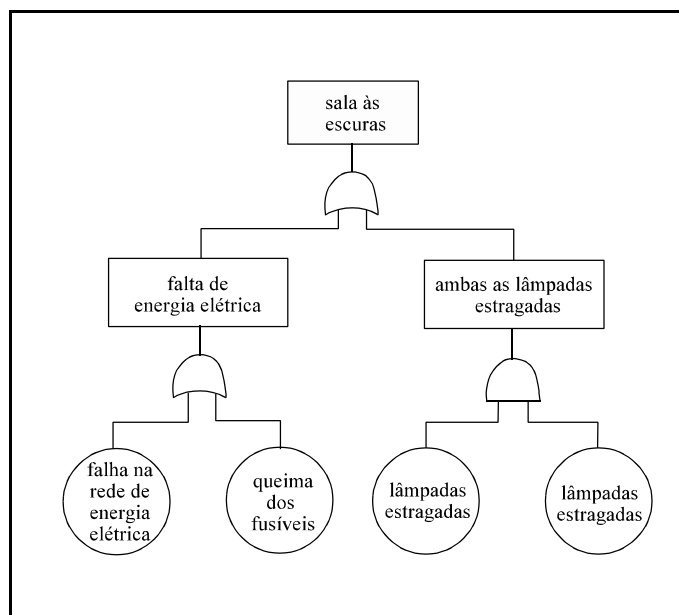
Durante o tempo de funcionamento, foi observado um conjunto de dispositivos similares não-reparáveis, e foi obtida uma curva de taxa de falhas λ (falha/hora) típica dos dispositivos em função do tempo, $t(h)$, conforme apresentado no gráfico acima. Quanto às informações desse gráfico, julgue os itens que se seguem.

- 104** Durante a fase caracterizada pela parte I da curva, as falhas podem ocorrer, principalmente, devido a problemas ocorridos na manufatura, ou relativos a materiais e componentes.
- 105** Na parte II do gráfico, a confiabilidade pode ser calculada aproximadamente por uma curva exponencial, com decaimento que depende da taxa de falhas λ_0 .
- 106** Na parte III da curva, o elevado crescimento da taxa de falhas pode ser drasticamente reduzido por um processo denominado *burn in*.
- 107** O período de vida útil (fase de uso normal) de cada componente corresponde ao intervalo de tempo relativo às partes I e II do gráfico.

RASCUNHO

Para estimar a taxa de falhas de unidades similares reparáveis que compõem determinado sistema, foi realizado o plano de ensaio de vida útil descrito a seguir: N unidades são observadas; unidades com falhas são imediatamente substituídas ou reparadas e colocadas em funcionamento novamente; o ensaio é concluído após o tempo de ensaio t_A . O total de falhas no período de ensaio é igual a n. Acerca do plano descrito no ensaio e da estimativa da taxa de falhas nesse ensaio, julgue os itens subseqüentes.

- 108** O ensaio poderia ser realizado considerando que, se uma unidade falhasse, ela não poderia ser substituída ou reparada. Nesse caso, a expressão utilizada para estimar a taxa de falhas seria diferente em relação ao procedimento do ensaio que considera substituição ou reparo.
- 109** Para o ensaio em questão, não é possível estimar o tempo médio entre falhas — MTBF (*mean time between failures*).
- 110** Se, de 30 unidades observadas, ocorreram 5 falhas durante o tempo de ensaio de 300 horas, o valor estimado da taxa de falhas de uma unidade é igual a 0,02 falha/hora.
- 111** Normalmente, a cada determinação numérica de uma estimativa da taxa de falhas, é possível definir um intervalo de confiança correspondente. Essa informação fornece uma segurança da estimação, sendo possível, assim, estabelecer valores dentro de faixa definida.



C. C. B. Camargo. *Confiabilidade aplicada a sistemas de potência elétrica*. LTC-Eletróbrás-Feesc, 1981, p. 40 (com adaptações).

A figura acima mostra a árvore de falhas para análise de confiabilidade associada à iluminação de uma sala de controle iluminada por duas lâmpadas ligadas em paralelo. Suponha que o não-funcionamento de pelo menos uma lâmpada deixa a sala às escuras. Diante dessa suposição, julgue o item abaixo.

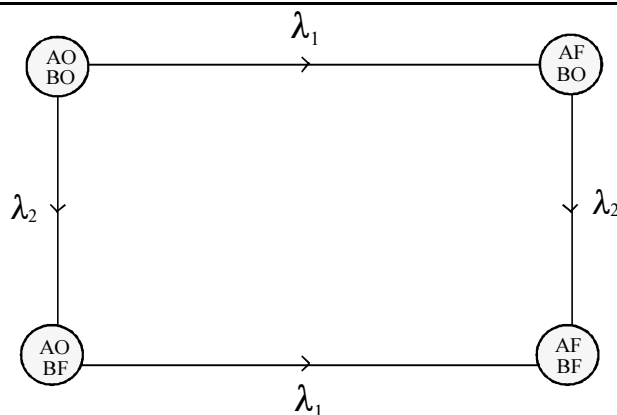
- 112** Os denominados eventos primários que podem deixar a sala às escuras são: falta de energia e ambas as lâmpadas estão estragadas.

Julgue os itens que se seguem, acerca de disponibilidade associada a sistema ou equipamento.

- 113** Para efeito da definição de disponibilidade de um sistema ou equipamento, é considerada somente a parada de funcionamento de tal sistema ou equipamento para ações de manutenção corretiva.
- 114** A quantificação da disponibilidade de um sistema ou equipamento pode ser obtida com base no MTBF e do tempo médio para reparo — MTTF (*mean time to repair*) — do sistema ou equipamento.
- 115** Quando a disponibilidade está associada a um período muito curto de manutenção, ela passa a ser denominada de manutenibilidade.

A função de confiabilidade de uma unidade de um componente é dada por $R(t) = \frac{100}{100 + 5t}$, em que t , que é maior que zero, é a variável tempo, em anos. Dois elementos idênticos desse tipo, operando em paralelo, compõem um determinado sistema. Os componentes, desse modo, constituem uma redundância paralela. Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 116** A confiabilidade do sistema em 4 anos é igual a $\frac{35}{36}$.
- 117** A taxa de falhas de uma unidade do componente em 4 anos é igual a $\frac{1}{4} [1n(6) - 1n(5)]$, onde $ln(x)$ corresponde ao logaritmo natural de x .



A figura acima mostra o diagrama de transição de estados para determinado sistema, que pode assumir quatro estados distintos.

Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 118** O diagrama caracteriza um sistema sem manutenção corretiva.
- 119** Para a situação representada pelo diagrama, a confiabilidade do sistema é dada pelo produto $\lambda_1 \lambda_2$.
- 120** Na situação representada no diagrama, a confiabilidade, a manutenibilidade e a disponibilidade são funções da taxa de falhas.