

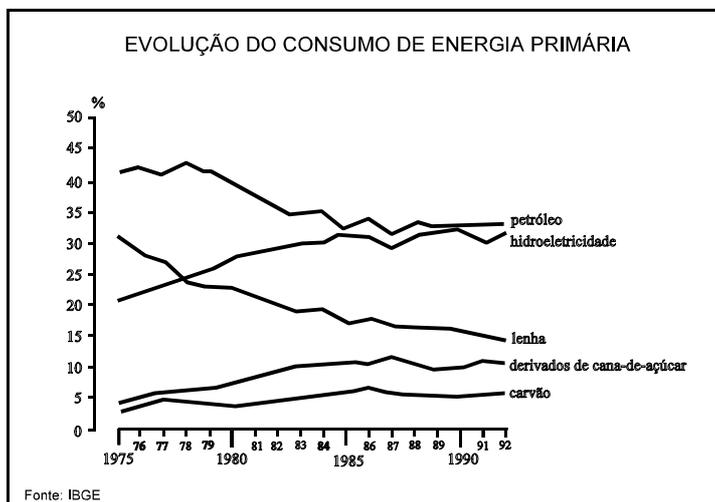
- De acordo com o comando a que cada um dos itens de 1 a 150 se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código C, caso julgue o item **CERTO**; o campo designado com o código E, caso julgue o item **ERRADO**; ou o campo designado com o código SR, caso desconheça a resposta correta. Marque, obrigatoriamente, para cada item, um, e somente um, dos três campos da **folha de respostas**, sob pena de arcar com os prejuízos decorrentes de marcações indevidas. A marcação do campo designado com o código SR não implicará anulação. 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 e clique referem-se a cliques com o botão esquerdo do *mouse*. Considere também que não há restrições de proteção e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios e equipamentos mencionados.

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

### Texto I – itens de 1 a 7

#### O balanço energético nacional

- 1 O processo de urbanização e industrialização do país, além de multiplicar a demanda energética, também resultou em grandes alterações no balanço energético nacional. A lenha, utilizada principalmente no preparo de alimentos, era a principal fonte de energia no Brasil agrário no início do século XX. No início da década de 20, o industrialismo incipiente associou-se ao consumo de carvão mineral. Após a Segunda Guerra Mundial, a rápida expansão industrial e a adoção de um modelo rodoviário de transportes inauguraram o reinado do petróleo e da hidroeletricidade. As alterações ocorridas no balanço energético nas últimas décadas estão retratadas no gráfico abaixo.



Demétrio Magnoli e Regina Araújo. *A nova Geografia — Estudos de Geografia do Brasil*. 2.ª ed. São Paulo: Moderna, 1998, p. 124 (com adaptações).

Julgue os itens que se seguem, a respeito do texto I.

- 1 O deslocamento da expressão “O processo de urbanização e industrialização do país” (l.1) para imediatamente depois da vírgula na linha 1 mantém os sentidos do texto, mas exige a retirada da vírgula depois de “país” e o ajuste nas letras maiúsculas e minúsculas para que as regras gramaticais sejam respeitadas.
- 2 O emprego do advérbio “também” (l.1) indica que as duas conseqüências do processo de urbanização e industrialização mencionadas nas linhas de 1 a 3 não foram as únicas.
- 3 Mantém-se a coerência e a correção gramatical do texto ao se empregar a forma verbal “associou” (l.3) em sua forma não-reflexiva.
- 4 Pelos sentidos textuais, subentende-se a preposição **após** antecedendo a expressão “a rápida expansão industrial” (l.4).

Julgue os itens a seguir quanto à correção sintática e à correspondência com as informações do gráfico do texto I.

- 5 A participação da lenha mostrou-se em queda no consumo de energia primária, no período abrangido pelo gráfico; enquanto isso, o consumo de carvão apresentou ligeira alta.
- 6 O consumo de petróleo conheceu um declínio, mas não tão acentuado quanto o do carvão, sendo o contrário acontecido com os dos derivados de cana-de-açúcar.
- 7 A expansão da hidroeletricidade é fator de destaque, respondendo por mais de 20% do consumo de energia primária no período considerado; e a essa expansão corresponde um declínio no consumo de petróleo.

1 Quantas empresas no Brasil investem US\$ 1 bilhão?  
E quantas fazem isso só em meio ambiente? Nos últimos anos,  
a PETROBRAS investiu mais que isso em gestão ambiental. Só  
4 em prevenção, foi US\$ 1,2 bilhão, incluindo o reparo e a  
modernização da rede de dutos. Em contenção, foram aplicados  
7 mais US\$ 100 milhões na implantação de nove centros de defesa  
ambiental, uma espécie de corpo de bombeiros treinado e  
equipado com avançada tecnologia de combate a emergências.  
Com esses investimentos, reduzimos as emissões, melhoramos a  
10 qualidade dos efluentes e os sistemas de tratamento de resíduos e,  
ainda, geramos economia de energia. Até 2007, será investido  
mais US\$ 1 bilhão. E, em breve, a PETROBRAS lançará o maior  
13 programa de patrocínio ambiental realizado no país. E o resultado  
de tudo isso vem em qualidade de vida. Para o meio ambiente.  
E para você.

Correio Braziliense, 5/6/2003 (com adaptações).

Considerando o texto acima, que é parte de um anúncio publicitário da PETROBRAS, julgue os itens subseqüentes.

- 8 Infere-se do texto que investir na proteção do meio ambiente resulta em melhor qualidade de vida.
- 9 As duas ocorrências do pronome “isso” (l.2 e 3) têm como referência, no texto, a cifra de “US\$ 1,2 bilhão” (l.4).
- 10 O aposto que se segue à vírgula depois de “centros de defesa ambiental” (l.6-7) fornece explicação acerca do que são esses centros.
- 11 A oração “Com esses investimentos” (l.9) tem, subentendida, a idéia expressa por **Apesar desses investimentos**.
- 12 O texto admite que os três últimos períodos sintáticos componham apenas um período, eliminando-se as duas ocorrências de ponto final e fazendo-se os necessários ajustes nas letras maiúsculas.

1 Criado após os vazamentos em oleodutos na baía de Guanabara e no Paraná, em 2000, o Programa de Excelência em Gestão Ambiental e Segurança Operacional (PEGASO) permitiu  
4 à PETROBRAS reduzir seus problemas ambientais nos últimos cinco anos. Até 1998, a média de vazamento de óleo era de 2,8 milhões de litros; no ano passado, caiu para 197 mil litros.  
7 O investimento levou também a uma diminuição de 80% dos resíduos, que chegavam a 900 mil toneladas por ano.

A PETROBRAS desembolsou até agora R\$ 3,8 bilhões  
10 do total de R\$ 5,2 bilhões programados até o fim do ano. É o maior investimento em meio ambiente já feito no curto prazo, segundo a empresa. A partir de 2004, haverá nova injeção de  
13 recursos, estimada em US\$ 1 bilhão para os três anos seguintes. Nessa segunda fase, serão realizados diagnósticos individuais nas unidades da PETROBRAS.

16 A intenção é uniformizar o padrão de excelência.

Débora Guterman. **Valor Econômico**, 21/5/2003, p. A4 (com adaptações).

Julgue os itens a seguir, a respeito do texto anterior.

- 13 Embora as oxítonas terminadas em “a” e seguidas de “s” devam ser acentuadas, a palavra “PETROBRAS” pode não apresentar acento na última sílaba por tratar-se de uma sigla.
- 14 A vírgula após “passado” (l.6) justifica-se por isolar oração que representa restrição à informação antecedente.
- 15 Em “a uma diminuição” (l.7) o “a” é preposição exigida pela regência da palavra “investimento” (l.7).
- 16 A expressão “investimento” (l.7) está sendo utilizada em sentido diferente e oposto à idéia de “desembolsou” (l.9) e “injeção de recursos” (l.12-13).

Julgue os trechos abaixo quanto à correção gramatical.

- 17 A comunidade internacional, durante a Conferência Rio-92, aprovou um documento de compromissos para a mudança do padrão de desenvolvimento no próximo século, denominando-o Agenda 21.
- 18 Resgatava-se, assim, o termo Agenda no seu sentido de intenções, desígnio, desejo de mudanças para um modelo de civilização, em cuja predominasse o equilíbrio ambiental e a justiça social entre as nações.
- 19 Mais do que um documento, a Agenda 21 é um processo de planejamento participativo que analisa a situação atual de um país, estado, município ou região e planeja o futuro de forma sustentável.
- 20 Esse processo de planejamento deve envolver todos os atores sociais na discussão dos principais problemas e na formação de parcerias e compromissos para a sua solução à curto, médio e longo prazos.

Itens adaptados. Internet: <[http://www2.petrobras.com.br/portal/meio\\_ambiente.htm](http://www2.petrobras.com.br/portal/meio_ambiente.htm)>.

Julgue se os itens abaixo completam com coesão o trecho a seguir.

A escolha dos seis temas centrais da Agenda 21 brasileira foi feita de forma a abarcar a complexidade do país, dos estados, municípios e regiões, dentro do conceito da sustentabilidade ampliada, permitindo planejar os sistemas e modelos ideais,

- 21 que seriam direcionados também para o campo, focalizando a agricultura sustentável.
- 22 onde abrangiam os setores estratégicos de transportes, energia e comunicações, questões-chave do tema infra-estrutura e integração regional.
- 23 que se voltem para a proteção e o uso sustentável dos recursos naturais, por meio do tema gestão dos recursos naturais.
- 24 procurassem reduzir as injustiças sociais, como propõe o tema redução das desigualdades sociais.
- 25 que respondam aos desafios propostos para a ciência e tecnologia comprometidas com o desenvolvimento sustentável.

Itens adaptados. Internet: <[http://www2.petrobras.com.br/portal/meio\\_ambiente.htm](http://www2.petrobras.com.br/portal/meio_ambiente.htm)>.

Um posto de abastecimento de combustíveis vende gasolina comum (GC), álcool anidro (AA) e óleo diesel (OD). Em uma pesquisa realizada com 200 clientes, cada entrevistado declarou que seus veículos consomem pelo menos um dos produtos citados, de acordo com a tabela abaixo.

produto	quantidade de clientes proprietários de veículos que consomem o produto
GC	120
AA	75
GC e OD	60
AA e OD	50
GC e AA	30
GC, AA e OD	20

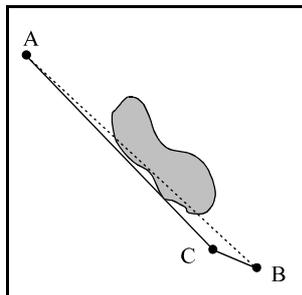
Considerando essas informações e que cada veículo consome apenas um tipo de combustível, é correto afirmar que

- 26** 35 clientes possuem apenas veículos que consomem OD.
- 27** pelo menos dois produtos são consumidos pelos veículos de mais de 120 clientes.
- 28** 10 clientes possuem mais de um veículo, sendo que pelo menos um desses veículos consome GC e outro consome AA, mas não possuem nenhum veículo que consome OD.

Os empregados de um determinado setor de uma empresa foram convocados para votar uma proposta de modificação no plano de cargos e salários. Esse setor é composto por empregados de níveis I, II e III e, na votação não houve nenhuma abstenção. Votaram a favor da proposta 40% dos empregados de nível I, 84% dos de nível II e 80% dos de nível III. A soma dos votos favoráveis à proposta foi de 80% do total de votantes. Considerando essas informações, conclui-se que a empresa possui

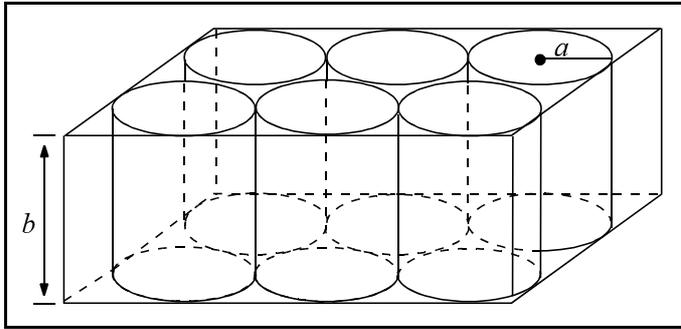
- 29** dez vezes mais empregados de nível II que empregados de nível I.

Uma ferrovia será construída para ligar as cidades A e B, sendo que a cidade B está localizada a 40 km a leste e 40 km ao sul da cidade A. Entre essas duas cidades existe um grande lago que impede a construção da ferrovia em linha reta. Assim, a ferrovia será construída em dois trechos retos, passando por uma cidade C, que está localizada a 32 km a leste e a 36 km ao sul de A.



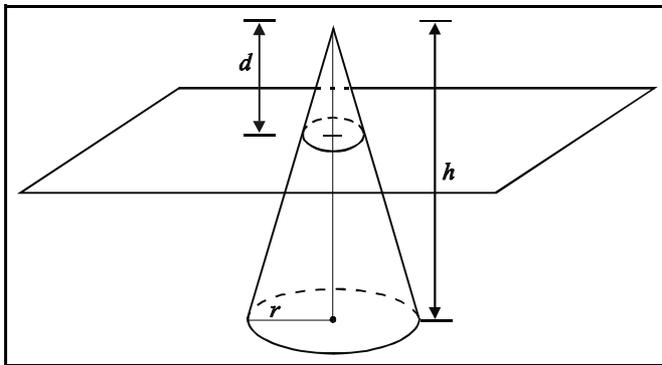
Em face das informações apresentadas e da figura, julgue os itens subsequentes.

- 30** O trecho entre as cidades C e B terá mais de 12 km.
- 31** O comprimento da ferrovia será 15% superior à distância entre A e B.



Seis barris iguais, em forma de cilindros circulares retos, foram colocados em uma caixa, conforme esquematizado na figura acima. Todos os barris possuem a mesma altura da caixa. Assumindo que o raio  $a$  do cilindro é igual a 20 cm e que a altura  $b$  da caixa é igual a 1 m, julgue os itens que se seguem.

- 32 A caixa tem capacidade para 960 litros.  
 33 O volume da parte interna à caixa e externa aos barris é igual a  $0,24(4 - \pi) \text{ m}^3$ .



O cone circular reto de raio  $r$ , representado na figura acima, tem altura  $h = 8$  m. Um plano paralelo à base do cone divide-o em dois sólidos de iguais volumes. À luz dessas informações, julgue o item abaixo.

- 34 A distância  $d$  entre o plano e o vértice do cone é igual a  $4 \times \sqrt[3]{4}$  m.

salário-base ( $x$ ) (em R\$)	alíquota (%)	parcela a deduzir (em R\$)
$x \leq 1.058,00$	—	—
$1.058,00 < x \leq 2.115,00$	15	A
$x > 2.115,00$	27,5	B

Conforme indicado na tabela acima, mensalmente é lançado no contracheque do assalariado o Imposto de Renda Retido na Fonte (IRRF). Esse imposto —  $I(x)$  — é função do salário-base —  $x$  — do trabalhador, isto é, o salário-bruto descontado a contribuição para o INSS e o desconto por dependentes. Se o salário-base mensal de um trabalhador é de R\$ 1.500,00, então o seu IRRF será igual a  $[1.500,00 \times 0,15 - A]$  reais. Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 35 A função  $I(x)$ , para  $x \geq 0$ , é injetora.  
 36 Se o salário-base de um indivíduo é igual a R\$ 1.600,00 e teve descontado o IRRF no valor de R\$ 81,30, então a parcela a deduzir é igual a R\$ 158,70.  
 37 Um trabalhador cujo salário-base mensal é de R\$ 2.500,00 tem lançado em seu contracheque um IRRF com valor superior a R\$ 530,00.

Em uma reunião social, cada convidado cumprimentou uma única vez todos os outros com um aperto de mão, o que resultou em 45 desses cumprimentos. Nesse contexto, é correto afirmar que

- 38 apenas 12 pessoas participaram da reunião.

Em 2001, no relatório de pesquisa rodoviária publicado pela Confederação Nacional de Transportes, foi divulgada a tabela ao lado, que mostra as condições de conservação de 45.294 quilômetros de estradas brasileiras. Com base nesses dados, julgue os itens seguintes.

estado geral	extensão avaliada (km)
ótimo	1.291
bom	12.864
deficiente	30.009
ruim	980
péssimo	150
<b>total</b>	<b>45.294</b>

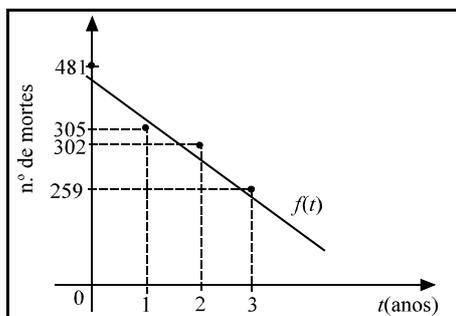
39 A probabilidade de um viajante que transita nessas estradas passar por pelo menos 1 km de estrada em condições ótimas e boas é maior que 30%.

40 Da extensão total de estradas avaliadas, menos de  $\frac{3}{5}$  estão em condições deficientes.

Na revista da Associação Brasileira das Empresas de Transporte Rodoviário Intermunicipal, Interestadual e Internacional de Passageiros (ABRATI), de março de 2002, foi publicada a tabela abaixo, que traz o número de mortes ocorridas na Rodovia Presidente Dutra, que liga a cidade do Rio de Janeiro à capital paulista, entre os anos de 1997 e 2000.

ano	1997	1998	1999	2000
número de mortes	481	305	302	259

De acordo com um conhecido método da Matemática, denominado Método dos Quadrados Mínimos (MQM), esses valores podem ser ajustados (modelados) por uma função linear da forma  $f(t) = at + b$ . O ajuste da função, com os dados fornecidos na tabela, está esboçado no gráfico a seguir.



Para se conhecer os números reais  $a$  e  $b$  que definirão a função linear  $f(t)$  será necessário resolver o seguinte sistema de equações lineares, segundo o MQM:

$$(I) \begin{cases} 14a + 6b = 1.686 \\ 6a + 4b = 1.347 \end{cases}$$

Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

41 De acordo com a tabela e com a modelagem sugerida no gráfico, o valor  $t = 3$  corresponde ao ano 2000.

42 A matriz dos coeficientes do sistema (I) é obtida pelo produto  $M \times M^T$ ,

$$\text{das matrizes } M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \text{ e } M^T = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \\ 2 & 1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}.$$

43 O sistema (I) pode ser escrito na forma matricial como  $A \times X = B$ , em que

$$A = \begin{bmatrix} 14 & 6 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} \text{ e } B = Y \times M \text{ é o produto das matrizes}$$

$$Y = \begin{bmatrix} 481 \\ 305 \\ 302 \\ 259 \end{bmatrix} \text{ e } M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

44 O determinante da matriz dos coeficientes do sistema (I) tem valor negativo.

45 Resolvendo o sistema (I), obtém-se para  $b$  um valor menor que 437.

46 Considerando  $a = -67$  e  $b = 437$ , conclui-se que o número de mortes no ano 2002 deve ter sido menor que 120.

Na Matemática, o conceito de função é freqüentemente utilizado para a modelagem de situações-problema reais. Com respeito a funções tradicionais e bem conhecidas, julgue os itens subseqüentes.

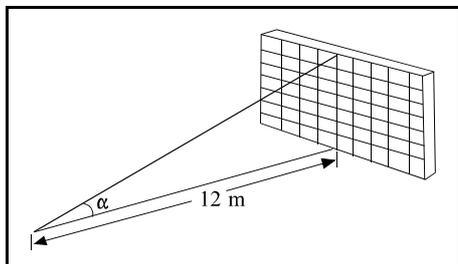
47 Para pavimentar e cercar uma área quadrada que mede  $x$  m de lado, uma empresa ofereceu os seguintes preços:

- piso: 20 reais por  $m^2$ ;
- cerca: 12 reais por m (linear);
- taxa de serviços: 180 reais.

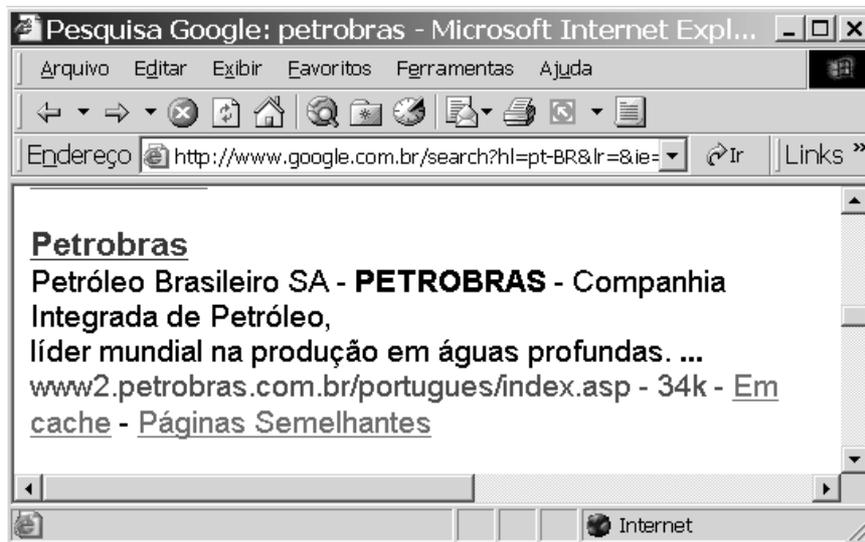
O preço total da obra —  $P$  —, apresentado pela empresa, pode ser calculado pela função quadrática  $P(x) = 20x^2 + 48x + 180$ .

48 Se R\$ 1.000,00 são emprestados a juros compostos de 20% ao mês, durante 2 meses, no final desse período, a dívida do tomador desse empréstimo totaliza R\$ 2.100,00, que podem ser calculados pela expressão  $1.000 \times (1 + 20\%)^2$ .

49 Sabendo que  $\text{tg } \alpha = \frac{1}{4}$ , então a altura do muro representado na figura abaixo é igual a 3 m.



50 Se a dívida de uma empresa é expressa pela função  $D(t) = 0,1 \times (2,10)^t$ , em que  $t$  é o número de anos dessa dívida, que começou em 2000, então, considerando-se  $\log_{10} 2,10 = 0,32$ , o valor da dívida será igual a R\$ 100.000,00 em menos de 15 anos.



Com o intuito de obter informações acerca dos trabalhos desenvolvidos pela PETROBRAS na área de produção de petróleo, um usuário da Internet acessou, por meio do Internet Explorer 6, o *site* de busca Google, cujo URL é <http://www.google.com.br>. Após algumas operações no referido *site*, foi obtida a página mostrada na figura acima. A partir dessa figura, julgue os itens seguintes, relativos à Internet e ao Internet Explorer 6.

- 51 Sabendo que **Petrobras** corresponde a um *hyperlink* associado à página <http://www2.petrobras.com.br/portugues/index.asp>, é correto afirmar que, ao clicar esse *hyperlink*, um acesso à Internet em banda larga será iniciado, por meio do qual o usuário poderá obter taxas de transmissão em *download* da ordem de 100 Mbps, mesmo se o acesso estiver se realizando por meio de uma rede *dial-up*.
- 52 Um *site* de busca é um tipo especial de *site* a partir do qual é possível realizar pesquisas na Internet, tais como a pesquisa de URL's descrita acima. Segundo a filosofia empregada no desenvolvimento da Internet, todo *site* de busca tem a permissão de acessar quaisquer informações contidas em todos os *sites* signatários do protocolo IP, em busca de informações desejadas pelos usuários da Internet. Por questões de segurança, *sites* relacionados a instituições bancárias, entre outros, não são signatários do protocolo IP, e formam, dentro da Internet, um grupo de signatários do protocolo TCP.

- 53 Ao clicar o botão , será iniciado um processo de carregamento da página definida como inicial do Internet Explorer. Se, durante esse processo, o usuário clicar o botão , o carregamento será interrompido, não sendo possível recomencá-lo do ponto em que foi parado. Caso deseje começar novamente o carregamento da página inicial, será suficiente que o usuário clique o botão  ou o botão .

- 54 Ao clicar o menu **Favoritos**, será disponibilizada uma lista de opções que permitirá gerenciar os *sites* favoritos do Internet Explorer, realizando funções como a adição e a exclusão de *sites* em uma arquitetura de arquivos e diretórios. Para adicionar um *site* favorito, é necessário que ele seja inicialmente acessado, mesmo que o carregamento não se efetue por completo.

- 55 Se o acesso à Internet estiver se realizando por meio de um provedor de Internet de uma rede LAN (*local area network*), o computador utilizado nesse acesso estará protegido naturalmente contra vírus de computador e ataques de *hackers*.

	1999	2000	2001	2002
Equipamento 1	12	12	12	12
Equipamento 2	6	7	6	6
Equipamento 3	24	25	24	24
Equipamento 4	10	10	11	11

Figura I

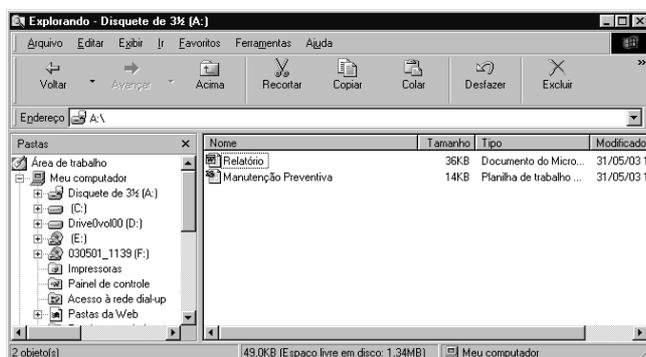


Figura II

A figura I acima mostra uma janela do Excel 97 que contém o número de manutenções preventivas realizadas em diversos equipamentos nos anos de 1999 a 2002. A figura II, por sua vez, mostra uma janela do Windows Explorer do Windows 98. Com relação a essas figuras, ao Excel 97 e ao Windows Explorer, julgue os itens subsequentes.

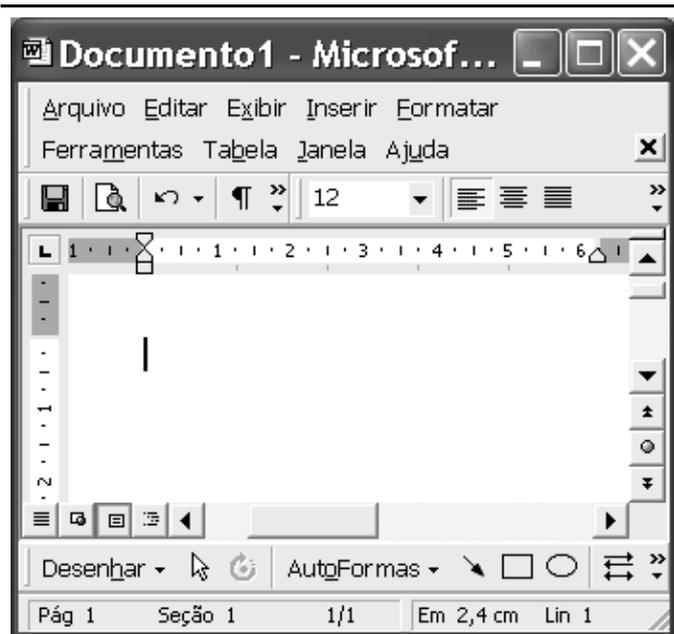
- 56 Com o auxílio do botão  na janela do Excel 97, é possível elaborar um gráfico de barras que ilustre graficamente os dados mostrados na tabela da figura I.
- 57 Na planilha do Excel 97 mostrada na figura I, para se calcular o número total de manutenções preventivas efetivadas no equipamento 2 nos quatro anos mostrados e colocar esse total na célula F3, é suficiente realizar a seguinte seqüência de ações: clicar a célula F3; digitar  $=\text{soma}(B3:E3)$  e, em seguida, teclar **Enter**.

58 Na planilha do Excel 97 mostrada na figura I, para copiar os conteúdos das células de A2 a A5 e colocar as cópias desses conteúdos nas células de G2 a G5, é suficiente realizar a seguinte seqüência de ações: selecionar as células de A2 a A5;

clique no ícone ; clicar a célula G2; clicar no ícone .

59 Na janela do Windows Explorer mostrada na figura II, para abrir o arquivo Relatório, é suficiente que se aplique um clique simples sobre o ícone .

60 Caso se clique sobre o ícone  Acesso à rede dial-up, na janela do Windows Explorer mostrada na figura II, será aberto automaticamente um *browser*, que permitirá ao usuário acessar a Internet.



Com o auxílio da figura acima, que mostra uma janela do aplicativo Word 2000, julgue os itens a seguir.

61 Por meio do menu **Editar** é possível, entre outras opções, adicionar ao Documento1 em edição qualquer arquivo armazenado no disco rígido do computador que contenha texto no formato do Word 2000.

62 Para renomear o Documento1, é suficiente realizar as seguintes ações: clicar a opção Novo, encontrada no menu **Arquivo**; na caixa de diálogo disponibilizada, digitar o nome desejado para o arquivo; e, finalmente, clicar OK.

63 Para numerar as páginas do documento em edição, é suficiente clicar em Números de páginas, no menu **Inserir** e, na caixa de diálogo resultante, definir a posição e o alinhamento desejados para a numeração e, a seguir, clicar OK.

64 Utilizando-se as opções encontradas no menu **Formatar**, é possível alterar o formato da fonte e o espaçamento entre linhas de um parágrafo selecionado.

65 Por meio do menu **Ferramentas**, é possível acessar uma janela que contém caracteres alfa-numérico especiais não disponibilizados diretamente pelo teclado.

Após três apimentadas reuniões, um almoço e mais um sem-número de reuniões em gabinetes, os líderes do governo e dos partidos de oposição resolveram criar uma comissão parlamentar de inquérito (CPI) mista para investigar as remessas supostamente ilegais de 30 bilhões de dólares para o exterior. Já estava certo que a CPI seria instalada somente na Câmara. Mas uma brusca mudança de comportamento dos líderes partidários no Senado os levou a reivindicar participação na investigação, depois de um pedido idêntico de CPI ter sido arquivado por eles próprios.

*Correio Braziliense*, 18/6/2003, p. 6 (com adaptações).

Tendo o texto por referência inicial e considerando aspectos relativos ao tema por ele abordado, julgue os itens que se seguem.

66 Uma CPI é importante instrumento de investigação que a lei brasileira põe à disposição do Poder Legislativo.

67 No passado recente, graças ao trabalho de uma CPI, um presidente da República teve decretado seu *impeachment*, o que o obrigou a se afastar do cargo para o qual havia sido eleito.

68 Uma CPI mista, como a referida no texto, é composta por representantes das duas Casas do Congresso Nacional, a Câmara dos Deputados e o Senado Federal.

69 Infere-se do texto que a CPI mista foi constituída graças, em primeiro lugar, à decidida ação dos senadores.

70 O assunto tratado no texto também pode sugerir a prática de *lavagem* de dinheiro, ou seja, o ato de tornar lícito dinheiro obtido por vias inconfessáveis.

1 Diante dos atos terroristas que inundam o mundo, do desrespeito ao direito internacional, da volta da ONU ao estágio da Liga das Nações, das bombas “humanitárias”  
4 sobre o Iraque, da proposta da educação como mercadoria na OMC, do viver sob o signo do medo no Rio de Janeiro, da pandemia provocada pela SARS, da destruição de  
7 verdadeiros patrimônios da humanidade, é de se perguntar se a civilização cedeu lugar à barbárie, com a eliminação dos valores universais, ou por onde andar a vida inteligente  
10 no planeta.

Carlos R. Antunes dos Santos. *Educação e desenvolvimento*. In: *Folha de S. Paulo*, 16/6/2003, p. 3 (com adaptações).

Tendo o texto por referência inicial e considerando determinadas características do país e do mundo nos dias de hoje, julgue os itens seguintes.

71 Exemplos de “atos terroristas que inundam o mundo” (l.1) são, entre outros, os que se verificam cotidianamente no Oriente Médio e o ataque de 11 de setembro de 2001 contra os Estados Unidos da América (EUA).

72 Quando o autor registra a “volta da ONU ao estágio da Liga das Nações” (l.2-3), certamente está se referindo à crescente força das Nações Unidas para a resolução de conflitos e de graves tensões na atualidade.

73 Como o texto deixa transparecer, na recente guerra contra o Iraque, a coalizão vencedora — liderada pelos EUA — teve o especial cuidado de não atingir relíquias de um passado histórico milenar.

74 Embora ainda vivendo “sob o signo do medo” (l.5), o Rio de Janeiro dos dias de hoje conseguiu vencer um dos maiores perigos que o rondava há tempos: o narcotráfico, completamente desbaratado pela ação conjunta dos governos estadual e federal.

75 De maneira geral, apesar de apontar alguns graves problemas do mundo contemporâneo, o texto evidencia uma posição de esperança e de otimismo do autor em relação ao atual estágio da História.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

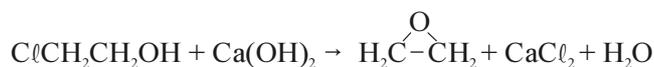
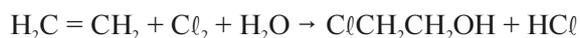
A Química tem hoje uma grande presença em nossas vidas, pois é responsável por inúmeros produtos importantes para a humanidade, desde diversos medicamentos até combustíveis que movimentam carros e aviões. No entanto, as atividades ligadas à Química muitas vezes trazem graves prejuízos à natureza e ao próprio homem. Nos últimos anos, porém, uma nova filosofia para a Química vem tomando grande força: a chamada “Química verde” ou “Química sustentável”, que tem como alguns de seus princípios evitar ao máximo a geração de rejeitos e utilizar processos mais seguros para o meio ambiente. A filosofia “Química verde” está baseada no melhor aproveitamento dos recursos naturais, proporcionando menor poluição ambiental e menos riscos para os trabalhadores e para a sociedade. Essa nova estratégia de ação vem sendo adotada, cada vez mais, pelas indústrias químicas de todo o mundo, contribuindo significativamente para a superação de um dos grandes desafios da humanidade nesse início de milênio: alcançar um equilíbrio entre desenvolvimento e preservação do meio ambiente.

Um exemplo dessa nova tendência data de 1991, quando, em artigo pioneiro para a revista **Nature**, o químico Barry M. Trost, da Universidade de Stanford (EUA), inventou o conceito de “economia de átomos”. Quando se analisa a eficiência de uma reação química, uma característica importante é em geral negligenciada: quanto dos reagentes utilizados termina incorporado aos produtos finais? Trost definiu essa questão como economia atômica. Assim, a reação ideal seria aquela em que toda a massa atômica dos reagentes é incorporada ao produto desejado. As vantagens dessa reação seriam a menor geração de resíduos e uma utilização mais efetiva de matérias-primas limitadas e às vezes de custo elevado. Para exemplificar economia atômica, pode ser representado o processo de síntese industrial do óxido de etileno, cujas equações não-balanceadas são descritas abaixo:

processo catalítico:



processo não-catalítico:



*Ciência Hoje*, agosto de 2002 (com adaptações).

Considerando as informações contidas no texto acima e sabendo que  $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g/mol}$ ;  $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g/mol}$ ;  $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g/mol}$  e que a constante de Avogadro é igual a  $6,02214 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , julgue os itens seguintes.

- 76 A chamada Química verde utiliza apenas substâncias naturais, obtidas das plantas.
- 77 Um exemplo de reação química com economia atômica refere-se ao processo de destilação de uma dispersão de cloreto de sódio, no qual todos os átomos da água vaporizada são recolhidos em um recipiente, por meio da condensação.
- 78 A reação defendida pelo químico Barry M. Trost deve ser processada átomo a átomo, o que não pode ser visto sem a utilização de um microscópio.

- 79 A primeira equação química apresentada para o processo não-catalítico de síntese de óxido de etileno é uma reação de oxidação-redução.
- 80 O etileno é um hidrocarboneto.
- 81 O óxido de etileno é uma substância inorgânica.
- 82 A prata diminui a energia de ativação no processo catalítico de obtenção do óxido de etileno, comparativamente à energia de ativação do processo não-catalítico.
- 83 No processo não-catalítico, uma base é consumida, obtendo-se, além de um éter, um sal inorgânico e um ácido inorgânico.
- 84 Nas equações que representam o processo não-catalítico, identificam-se átomos de elemento químico pertencente à família dos metais alcalino-terrosos e átomos de elemento químico pertencente à família dos halogênios.
- 85 No processo catalítico, são necessárias 32 toneladas de oxigênio para se produzirem 44 toneladas do óxido de etileno.
- 86 No processo catalítico, para cada mol de óxido de etileno produzido,  $3,01107 \times 10^{23}$  moléculas de oxigênio são consumidas.
- 87 No processo catalítico, em termos de quantidade de matéria, são idênticos os valores correspondentes aos reagentes e ao produto.

RASCUNHO

De acordo com o texto de uma revista de divulgação científica encontrada em bancas de revistas, o petróleo pode ser descrito sumariamente como sendo “uma substância quase sempre em estado líquido, constituída de cadeias de átomos de carbono e hidrogênio”. A esse respeito, julgue o item a seguir.

**88** A revista está correta ao afirmar que o petróleo é uma substância classificada como hidrocarboneto.

Pesquisadores da EMBRAPA e da Universidade de Brasília (UnB) desenvolveram uma máquina de alto valor ecológico. Com altas temperaturas e a utilização de um catalisador, a máquina converte óleo de soja, de girassol, de dendê e até de fritura em óleo diesel vegetal. De acordo com o professor Paulo Suarez, do Instituto de Química da UnB, um dos responsáveis pelo projeto, a cada litro de óleo à base de fibras vegetais, é possível extrair 700 mL de óleo diesel vegetal, também chamado de biodiesel.

O biodiesel não é proposta nova no Brasil. Surgiu ainda na época do Proálcool. Agora, volta a se apresentar como uma alternativa, diante das crises nos países produtores de petróleo, do preço do dólar e da necessidade de proteção ambiental. Uma das vantagens do biodiesel em relação ao diesel tradicional é que ele é praticamente livre de enxofre. O cheiro forte do diesel é devido ao enxofre, que polui o meio ambiente. Além disso, pode ser fabricado em horas, enquanto o petróleo é recurso finito, que consome milhares de anos para ser formado pela natureza.

*Pesquisa FAPESP, 20/12/2002 (com adaptações).*

Com relação às informações contidas no texto acima, julgue os itens subsequentes.

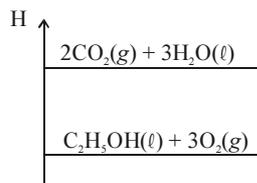
- 89** O rendimento da máquina desenvolvida, em termos de volume, corresponde a 70%.
- 90** O diesel, ao ser utilizado em motores, sofre combustão incompleta, com produção de monóxido de carbono, substância poluente.
- 91** O biodiesel é uma fonte renovável de energia.
- 92** O enxofre lançado dos escapamentos dos motores apresenta-se na forma de substância simples, diatômica e líquida.
- 93** Sabendo que o número atômico do oxigênio é 8 e o do enxofre é 16, é correto concluir que ambos os elementos possuem propriedades químicas semelhantes.

Pesquisadores da Unicamp trabalham no desenvolvimento do primeiro veículo elétrico nacional com células a combustível, uma tecnologia que utiliza o hidrogênio como fonte de energia. Para obter energia elétrica a partir do hidrogênio, o veículo utilizará o etanol de cana-de-açúcar como fonte de  $H_2$ . A opção pelo etanol não apenas elimina a emissão de poluentes como também rompe com a dependência em relação aos combustíveis fósseis, como a gasolina e o gás natural. Hoje, 96% do hidrogênio produzido no planeta provém de combustíveis fósseis.

*Pesquisa FAPESP, 20/3/2003 (com adaptações).*

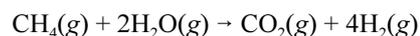
Quanto às informações contidas no texto acima, julgue os seguintes itens.

**94** O diagrama de variação de entalpia que representa a equação do processo de combustão completa do etanol é o seguinte.



**95** A combustão completa do hidrogênio produz gás carbônico.

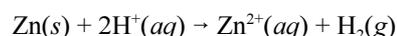
Em termos industriais, o principal método para a obtenção do hidrogênio utiliza como matéria-prima o gás natural, cujo principal componente é o metano. A reação global é representada abaixo.



Hidrogênio puro pode ser preparado, também, por meio da eletrólise da água, conforme representado a seguir.



Já pequenas quantidades de hidrogênio podem ser preparadas em laboratório pela reação de zinco com solução aquosa de ácido clorídrico, conforme representado a seguir.



Com base nas informações do texto acima, julgue os itens que se seguem.

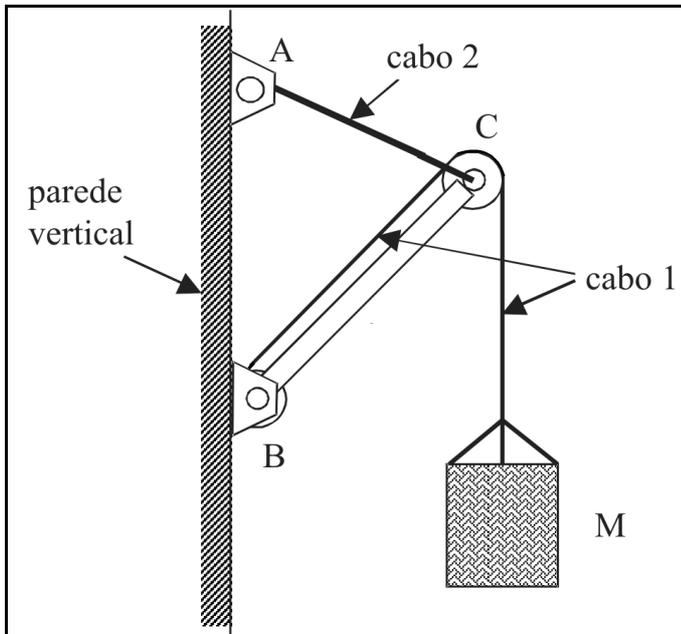
- 96** A molécula do principal componente do gás natural é apolar, embora seja formada de ligações polares.
- 97** Na síntese de hidrogênio a partir de metano, o carbono sofre oxidação.
- 98** Na obtenção de hidrogênio a partir de água, há produção de energia elétrica.
- 99** A solução aquosa utilizada na preparação de pequenas quantidades de hidrogênio em laboratório é um não-eletrólito.
- 100** Na obtenção de hidrogênio com a utilização de ácido clorídrico em solução, as moléculas de zinco são diluídas.
- 101** Em um dos processos representados, o zinco funciona como agente redutor.
- 102** Só é possível explicar a transferência de elétrons na obtenção de hidrogênio admitindo-se a natureza elétrica da matéria.
- 103** As três maneiras de obter o hidrogênio são explicadas considerando-se o fato de a matéria ser contínua.
- 104** As três equações descritas indicam a existência de equilíbrio químico na síntese de hidrogênio.
- 105** Nos três processos representados, o hidrogênio sofre diminuição de seu número de oxidação.

Um fluido é bombeado de uma estação localizada ao nível do mar para uma estação a 60 km de distância e a uma altitude de 800 m acima do nível do mar. Considere que o fluido com densidade igual a  $1.000 \text{ kg/m}^3$  seja incompressível e que a aceleração gravitacional local seja igual a  $10 \text{ m/s}^2$ . Nesse situação, julgue os itens a seguir.

- 106** Se a tubulação estiver completamente cheia e o fluido não estiver em movimento, então, em todos os pontos da tubulação que estiverem na mesma altitude, o fluido estará sob a mesma pressão hidrostática.
- 107** Se houver um estrangulamento na seção transversal da tubulação, a parte com menor diâmetro estará sujeita a uma menor pressão dinâmica do fluido durante o escoamento.
- 108** O transporte de  $1 \text{ m}^3$  do fluido, entre as duas estações, requer uma quantidade de energia maior que  $1 \times 10^6 \text{ J}$ .
- 109** A viscosidade do fluido não tem relação com a perda de energia em sua transferência ao longo da tubulação.
- 110** Para que sejam bombeados  $1.000 \text{ kg/min}$  do fluido, o motor da bomba deve ter uma potência superior a  $100 \text{ KVA}$ .
- 111** Se o interior da tubulação fosse liso e não apresentasse atrito, então um objeto largado em seu interior na estação final desceria pela tubulação e alcançaria metade da sua velocidade máxima a  $30 \text{ km}$  da estação de bombeio, independentemente do trajeto da tubulação.

Uma máquina tem dois eixos, com suas respectivas engrenagens, conectados à mesma engrenagem no eixo de um motor que gira a  $3.600 \text{ rpm}$ . As engrenagens dos dois eixos da máquina têm tamanhos diferentes, sendo que a maior possui o dobro do número de dentes da engrenagem menor. Considerando essas informações, julgue os itens seguintes.

- 112** O eixo da engrenagem maior gira com a metade da velocidade angular com que gira o eixo da engrenagem menor.
- 113** A engrenagem maior possui um diâmetro médio  $\sqrt{2}$  vez maior que o diâmetro médio da engrenagem menor.
- 114** Se a engrenagem no eixo do motor possuísse  $100$  dentes e, no ato do encaixe de cada dente com outra engrenagem, uma pequena vibração fosse produzida, então, quando em funcionamento normal, seria possível detectar som com uma frequência de  $6 \text{ kHz}$ .
- 115** Se, em determinado instante, os dois eixos ligados à engrenagem do motor ficassem travados, então o torque proporcionado pelo motor sobre o eixo da engrenagem maior seria menor que o torque exercido sobre o eixo da engrenagem menor.
- 116** Se existem duas máquinas idênticas trabalhando em conjunto, lado a lado, então, o som característico de um batimento poderia indicar que os motores das máquinas estão funcionando com frequências de rotação ligeiramente diferentes.



Considere um guindaste cuja estrutura está presa à parede de um galpão, como mostra a figura acima. Uma carga de massa  $M$  é sustentada pelo cabo 1 que, após passar pela roldana  $C$ , de massa desprezível, é enrolado em uma bobina situada no suporte  $B$ , com o auxílio de um motor elétrico. O braço do guindaste, onde se localiza a roldana  $C$ , é sustentado pelo cabo 2, que pode ser recolhido no suporte  $A$ , controlando-se, assim, o ângulo que o braço faz com a horizontal. Acerca dessa situação, desprezando-se as massas das roldanas e dos cabos e os atritos nas roldanas, julgue os itens que se seguem.

- 117** Com a carga  $M$  em repouso, o torque em relação ao suporte  $B$ , exercido no braço de sustentação pela tensão no cabo 1 é contrabalançado pelo torque exercido pela tensão no cabo 2.
- 118** Com o comprimento do cabo 2 fixo, se a carga  $M$  for acelerada para cima pela ação do motor, então o sistema não estará em equilíbrio, porque a soma dos torques em relação ao ponto  $B$  não será nula.
- 119** Ao acelerar a carga de massa  $M$  para cima, a força exercida sobre essa carga pela tensão no cabo 1 é maior que a força exercida pelo peso da carga de massa  $M$  sobre o cabo 1.
- 120** Na situação de equilíbrio, as componentes horizontais das forças que atuam em cada um dos suportes  $A$  e  $B$  são iguais em módulo e têm sentidos opostos.
- 121** Se o comprimento do cabo 2 for igual ao comprimento do braço e o ângulo entre eles for de  $90^\circ$ , então, desprezando-se o tamanho da roldana  $C$  e o peso do braço, a tensão no cabo 2 será igual a  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  multiplicado pelo valor do peso da carga de massa  $M$ .

equipamento	fio (AWG)	capacidade (amperes)	resistência (ohms/km)
instalação monofásica	5	55	1,03
tensão de operação: 110 ( $\pm 10\%$ ) VAC	6	50	1,30
corrente mínima requerida: 15 A	8	35	2,06
corrente máxima admitida: 20 A	10	25	3,28
refrigeração: 1 L/s (água a 25°C)	12	20	5,21
pressão do gás: 3 bar	14	15	8,29
vazão do gás: 5 kg/min			

Por questão de segurança, um equipamento a gás necessita ser instalado a 500 m de distância de um painel de distribuição de eletricidade. As tabelas acima apresentam características operacionais do equipamento e propriedades de fios utilizados em instalações elétricas. Considerando essas informações e que o calor específico volumétrico da água é igual a 4,2 kJ/L, julgue os itens a seguir.

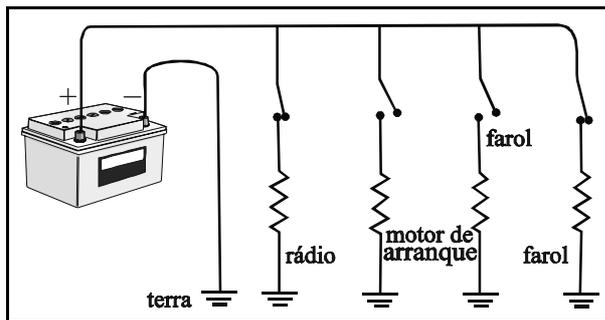
- 122** Para que a parte elétrica do equipamento funcione, a instalação requererá, no mínimo, 1.500 m de fio.
- 123** Para proteger o sistema elétrico do equipamento é correto instalar um fusível com capacidade inferior a 20 A.
- 124** Entre os fios especificados na tabela, aquele que proporciona a menor perda de energia por efeito Joule na instalação elétrica é o de número 14, visto que a corrente elétrica que circula por ele é menor.
- 125** Admitindo-se que o equipamento esteja operando com a corrente mínima e que na instalação usou-se fio 10, então a tensão de operação nos terminais do equipamento está fora da tolerância especificada.
- 126** Considerando que o gás utilizado no equipamento seja ideal, então aumentando-se a pressão do mesmo, a sua densidade aumentará proporcionalmente, independentemente da sua temperatura.
- 127** Se a água de refrigeração fluir nas condições especificadas e se, ao passar pelo equipamento, sua temperatura elevar-se para 28°C, então a potência térmica dissipada pelo equipamento será igual a 12,6 kW.
- 128** Ao construir um sistema que troque calor eficientemente entre dois reservatórios térmicos deve-se procurar maximizar a área de contato entre os dois reservatórios e minimizar a condutividade térmica do material que os separa.

Quaisquer possíveis fontes de centelhas devem ser evitadas nos locais onde se manipulam materiais inflamáveis. Centelhas elétricas surgem normalmente quando o ar se torna condutor, condição que pode ser obtida sob campos elétricos intensos. Em relação a esse assunto, julgue os itens que se seguem.

- 129 A alta tensão obtida no secundário de um transformador cujo primário está submetido a uma corrente contínua de baixa tensão pode produzir centelhas.
- 130 A referência a “possíveis fontes de centelhas” tem relação com a recomendação de não utilizar telefone celular durante o abastecimento com combustíveis inflamáveis.
- 131 Potenciais elétricos elevados podem ser obtidos atritando-se dois objetos feitos do mesmo material.
- 132 Em torno de estruturas metálicas pontiagudas o campo elétrico é mais intenso do que próximo às superfícies planas.
- 133 As amplitudes dos campos elétrico e magnético, das ondas eletromagnéticas que estejam sendo focalizadas, crescem na medida em que a onda se aproxima do foco.
- 134 A prática de conectar eletricamente os caminhões que transportam combustíveis a uma malha metálica cravada no solo do posto de abastecimento tem por finalidade fazer que o caminhão e o posto estejam em um mesmo campo elétrico antes de se iniciar o descarregamento.
- 135 Considerando que um determinado telefone celular opere na frequência de  $8 \times 10^8$  Hz e que a velocidade da luz seja de  $3 \times 10^8$  m/s, é correto inferir que a distância entre dois máximos da onda eletromagnética irradiada pelo aparelho é menor que 1 m.

Em relação aos componentes eletrônicos amplificadores operacionais, resistores e diodos, julgue os itens a seguir.

- 136 Diodos de silício podem ser utilizados como componentes para implementação de circuitos lógicos.
- 137 Amplificadores operacionais expostos em ambiente de atmosfera explosiva podem dar início a incêndios, pois são construídos a partir de compostos que incluem carvão especial, substâncias derivadas de gasolina, cobre, entre outros elementos.
- 138 Resistores de carvão não devem ser misturados com componentes eletrônicos como o diodo, pois, com o tempo, perdem rapidamente suas propriedades de condução.
- 139 Fotodiodos são componentes construídos a partir de silício; a corrente que os atravessa depende da intensidade de luz recebida em uma abertura transparente no diodo.
- 140 O diodo emissor de luz (LED) é muito utilizado na visualização de números ou letras em painéis.



Carlos Peres Quevedo. Circuitos elétricos e eletrônicos. 2.ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000, p. 15 (com adaptações).

A figura acima mostra o esquema de uma bateria que alimenta componentes elétricos de um carro a uma tensão de 12 volts. No circuito da figura, cada um dos componentes é representado por uma resistência suposta linear. Encontram-se na posição “ligado”: o rádio e um dos faróis e na posição “desligado”: o motor de arranque e o outro farol. A carcaça metálica do carro, representada pelo símbolo “terra”, fecha o circuito até o pólo negativo da bateria. Com base nas informações e na figura, julgue os itens que se seguem.

- 141 Os componentes na posição “ligado” estão em série com a bateria.
- 142 Se a resistência correspondente ao rádio for igual a 2 ohms, a potência fornecida a esse componente será igual a 72 watts.
- 143 Se a potência fornecida aos componentes na posição “ligado” for igual a 96 watts, a corrente total fornecida pela bateria será igual a 8 amperes.

Os veículos que transportam combustíveis estão sujeitos ao fenômeno da eletricidade estática e por isso devem dispor de uma corrente ou tira impregnada de metal ligada à carroceria e que se arrasta pelo solo. Com relação ao fenômeno de eletricidade estática, julgue os itens seguintes.

- 144 A finalidade da corrente ou tira impregnada de metal é proporcionar um meio de descarga contínua das cargas estáticas acumuladas em consequência do atrito dos pneus do veículo com o solo.

- 145 A eletricidade estática está presente somente em veículos que transportam grande quantidade de combustível.
- 146 O raio — fenômeno da natureza que pode ocorrer em dias chuvosos — é um exemplo de descarga da eletricidade estática.
- 147 A eletricidade estática não pode ser gerada artificialmente para fins de aplicação prática.

A maioria das casas, repartições e indústrias é provida de fiação elétrica que conduz corrente alternada (ca). A energia produzida pode ser gerada a milhares de quilômetros dos locais de consumo. Em relação à geração de tensão em corrente alternada, julgue os itens subsequentes.

- 148 Para um sistema em corrente alternada interligado, a frequência nominal do sistema é a mesma.
- 149 Para um mesmo ponto de medição, a tensão apresenta amplitude ou intensidade constante durante qualquer hora do dia.
- 150 A tensão alternada pode ser obtida somente a partir de alternadores ou geradores síncronos em corrente alternada.

RASCUNHO



### *Missão*

*Atuar de forma segura e rentável nas atividades da indústria de óleo, gás e energia, nos mercados nacional e internacional, fornecendo produtos e serviços de qualidade, respeitando o meio ambiente, considerando os interesses dos seus acionistas e contribuindo para o desenvolvimento do País.*

### *Visão 2010*

*A PETROBRAS será uma empresa de energia com forte presença internacional e líder na América Latina, atuando com foco na rentabilidade e responsabilidade social.*

