

Nas questões de 1 a 30, marque, em cada uma, a única opção correta, de acordo com o respectivo comando. Na **folha de respostas**, a indicação do campo **SR** é facultativa e não contará para efeito de avaliação; servirá somente para caracterizar que o candidato desconhece a resposta correta. Use a folha de rascunho para as devidas marcações e, posteriormente, a **folha de respostas**.

LÍNGUA PORTUGUESA

QUESTÃO 1

Nosso país detém a confortável posição de possuir 16% da água doce do planeta. Entretanto, já existem no país conflitos pelo uso desse precioso líquido. Quando analisamos a variabilidade ao longo do país, observamos que, nas regiões onde existe maior demanda, a água não está disponível, seja na quantidade ou na qualidade requerida. Essa situação de desequilíbrio negativo entre oferta e demanda e a questão dos usos múltiplos geram situações de conflito que devem ser administradas pelo poder público. A prioridade de uso da água no Brasil é o abastecimento público e a dessedentação de animais, entretanto os outros usos (por exemplo, geração de energia elétrica, irrigação, navegação, abastecimento industrial e lazer, entre outros) não têm suas prioridades definidas. Assim, em situações de conflito de interesse, faz-se necessária a negociação para estabelecer as restrições e compensações entre as partes interessadas.

B. Braga. *Redefinindo prioridades no uso da água*.
In: *Gazeta Mercantil*, 5/2/2002 (com adaptações).

Assinale a opção cujo fragmento constitui uma continuação coesa e coerente do texto acima.

- A Por outro lado, a recente crise de energia elétrica enfatizou para a população em geral a importância de nossos recursos hídricos para a geração de energia no Brasil.
- B Haveria uma proposta do setor elétrico de utilizar o reservatório de Ilha Solteira até o seu volume mínimo para produzir uma quantidade de energia notável, da ordem de 4.700 MW-mês.
- C É nesse contexto que a Agência Nacional de Águas, dentro de seu papel de reguladora e mediadora de conflitos de uso, vem atuando, principalmente no que se refere à operação de reservatórios.
- D Por isso, essa situação era inaceitável pelo setor hidroviário em função da interrupção do transporte e de uma eventual demora na sua retomada.
- E Ao invés de paralisar, então, o sistema hidroviário, houve um aumento de 26% na carga de grãos transportada, com grande benefício para o setor e para o país.

QUESTÃO 2

Hoje, 91% da energia elétrica produzida no Brasil tem origem hidráulica. Ora, em uma situação de crise energética, como a que vivemos, parece claro que tenhamos de rever as prioridades na utilização de nossos recursos hídricos. Exatamente isso foi o que indicou o Comissão de Gestão da Crise em suas resoluções. No caso da disputa entre o setor elétrico e o setor hidroviário na bacia dos rios Tietê e Paraná, houve espaço para uma negociação em que seguramente ambas as partes saíram com resultado positivo. O sistema de geração hidrelétrica da bacia do rio Tietê foi uma das alavancas do desenvolvimento do estado de São Paulo a partir da década de 50. Na década de 90, foi implementada a hidrovía Tietê-Paraná, que foi responsável pela demonstração da viabilidade técnico-econômica desse modo de transporte e de que as águas do Tietê e do Paraná tinham um novo uso a se considerar. A importância da bacia do Paraná para o setor elétrico é notável. Sua capacidade instalada, de aproximadamente 50 milhões de KW, representa 76% da capacidade instalada no país.

Idem, ibidem.

Assinale a opção que está de acordo com as idéias do texto.

- A Em situação de crise energética, o setor hidroviário sempre fica prejudicado.
- B O Brasil é um dos países em que o uso de energia solar ultrapassa o uso da energia hidráulica.
- C A capacidade instalada de energia elétrica na bacia do Paraná representa 34% da capacidade nacional.
- D É possível conciliar a geração de energia e o uso hidroviário dos rios.
- E O desenvolvimento do estado de São Paulo impulsionou a capacidade hidroviária da bacia do Tietê desde a década de 50.

QUESTÃO 3

- 1 No rio São Francisco, houve conflito entre o setor
elétrico e o setor de abastecimento doméstico a jusante do
reservatório de Funil. Mais de 12 cidades que usavam o
4 Paraíba do Sul como fonte de abastecimento de água tiveram
seus sistemas garantidos, apesar da necessidade de estocagem
de água para geração hidroelétrica no reservatório de Funil.
7 Esse é um caso que indica a extrema oportunidade da criação
da agência reguladora do uso dos recursos hídricos no Brasil.
Em situações de crise, a criatividade dos técnicos é bastante
10 grande e pode prover subsídios para corretas decisões
políticas.

Idem, ibidem.

Em relação ao texto acima, assinale a opção **incorreta**.

- A Na linha 2, o termo “a” é classificado como preposição.
- B A palavra “garantidos” (ℓ.5) concorda com “cidades” (ℓ.3).
- C A língua portuguesa culta aceita como corretas tanto a forma “hidroelétrica” quanto a forma **hidrelétrica**.
- D O pronome demonstrativo “Esse” (ℓ.7) é um recurso coesivo, pois retoma as informações de períodos anteriores.
- E O verbo “prover” (ℓ.10) está sendo utilizado com o sentido de **dar, oferecer, fornecer**.

QUESTÃO 4

- 1 A água é considerada um recurso ou bem econômico,
 porque é finita, vulnerável e essencial para a conservação da
 vida e do meio ambiente. Além disso, sua escassez impede o
 4 desenvolvimento de diversas regiões. Por outro lado, é
 também tida como um recurso ambiental, pois a alteração
 adversa desse recurso pode contribuir para a degradação da
 7 qualidade ambiental. Já a degradação ambiental afeta, direta
 ou indiretamente, a saúde, a segurança e o bem-estar da
 população; as atividades sociais e econômicas; a fauna e a
 10 flora; as condições estéticas e sanitárias do meio; e a
 qualidade dos recursos ambientais. O controle da poluição da
 água é necessário para assegurar e manter níveis de qualidade
 13 compatíveis com sua utilização. A vida no meio aquoso
 depende da quantidade de oxigênio dissolvido, de modo que
 o excesso de dejetos orgânicos e tóxicos na água reduz o nível
 16 de oxigênio e impossibilita o ciclo biológico normal.

Zilda Maria Ferrão Borsoi e Solange Domingo Alencar
 Torres, *Política de recursos hídricos no Brasil*. Internet:
 <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/revista/rev806.pdf>>.

Em relação ao texto acima, assinale a opção **incorreta**.

- Ⓐ A palavra “bem” (l.1) é um substantivo que tem o sentido de **patrimônio**.
 Ⓑ Ao substituir a palavra “vulnerável” (l.2) pela expressão **facilmente alterável**, o texto permanece coerente.
 Ⓒ O pronome “sua” (l.3) refere-se a “água” (l.1).
 Ⓓ Nas linhas 7 e 8, as palavras “direta ou indiretamente” e as vírgulas que as isolam podem ser retiradas do texto sem prejuízo para a correção gramatical.
 Ⓔ Nas linhas 9 e 10, seria gramaticalmente correto substituir por travessões os sinais de ponto-e-vírgula da enumeração de itens.

QUESTÃO 5

Além de ser fundamental o gerenciamento dos recursos hídricos pelas bacias hidrográficas, existem outros dois pontos básicos na gestão: a outorga para o uso e a cobrança pelo seu uso. A outorga é atribuição exclusiva do poder público, federal ou estadual, que deve avaliar o efeito do novo uso sobre os antigos usuários e sobre o meio ambiente. Uma rede de monitoramento da quantidade, da qualidade e da distribuição das águas deve considerar que

- I todos têm direito a pleitear acesso aos recursos hídricos.
 II a água é um bem econômico.
 III a bacia hidrográfica como unidade de planejamento.
 IV a água deve ser utilizada de critérios sociais, econômicos e ambientais.
 V os usuários devem participarem da administração da água.
 VI a avaliação sistemática dos recursos hídricos de um país é responsabilidade nacional e deve ser assegurada pelo governo.
 VII um esforço constante na educação ambiental da sociedade é imprescindível.
 VIII é indispensável a cooperação internacional quando se trata de rios que atravessem ou sirvam de fronteiras entre países.

Texto e itens adaptados de Zilda M. F. Borsoi e Solange D. A. Torres, *Política de recursos hídricos no Brasil*. Internet:
 <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/revista/rev806.pdf>>.

Seria gramaticalmente correto e coerente complementar o texto acima com os fragmentos de texto contidos nos itens

- Ⓐ I, II, VI e VIII. Ⓓ III, IV, V e VII.
 Ⓑ I, II, IV e VII. Ⓔ I, IV, V, VI e VIII.
 Ⓒ II, III, VI e VIII.

MATEMÁTICA

Texto MAT – questões 6 e 7

Em meio à crise energética brasileira, cresce a busca por soluções rápidas que revigorem os atuais meios de geração de eletricidade e eliminem a possibilidade de apagões. Soluções rápidas e mágicas, porém, não existem. Pesquisadores da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) desenvolveram programas de computador que melhoram em 5% o rendimento energético das usinas hidrelétricas, fonte de 92% da eletricidade do país. Assim, esses programas são capazes de proporcionar — sem novas obras e grandes investimentos — um aumento igual a 2.250 megawatts (MW) de potência na produção nacional de energia elétrica.

Pesquisa FAPESP, junho/2001 (com adaptações).

QUESTÃO 6

À época da notícia do texto MAT, a produção nacional de energia elétrica, em MW de potência, era

- Ⓐ inferior a 30.000.
 Ⓑ superior a 30.000 e inferior a 35.000.
 Ⓒ superior a 35.000 e inferior a 40.000.
 Ⓓ superior a 40.000 e inferior a 44.000.
 Ⓔ superior a 44.000.

QUESTÃO 7

Segundo a revista **Ciência Hoje** (jan/2001), as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste consomem 78% da energia elétrica no país, enquanto as regiões Norte e Nordeste consomem os outros 22%. Mantidas essas proporções de consumo e supondo que um aumento igual a 2.250 MW de potência na produção nacional de energia elétrica, como o mencionado no texto MAT, fosse distribuído às regiões brasileiras, então, às regiões Norte e Nordeste seriam destinados

- Ⓐ 225 MW. Ⓒ 495 MW. Ⓔ 1.755 MW.
 Ⓑ 450 MW. Ⓓ 755 MW.

RASCUNHO

QUESTÃO 8

Uma lei federal determina que a água mineral engarrafada contenha, por litro (L), no máximo 2 mg do agente Y. Uma companhia de engarrafamento obtém água mineral de uma fonte totalmente isenta desse agente. Entretanto, a companhia tem um tanque com 1.000.000 L de água misturada ao agente Y, contendo um total de 10.000.000 mg desse agente. Em vez de descartar a água do tanque, a companhia decidiu misturar água limpa da fonte à água misturada ao agente. Se x litros de água limpa são adicionados à água contaminada, a concentração (C) do agente Y na mistura, em mg/L, será dada por

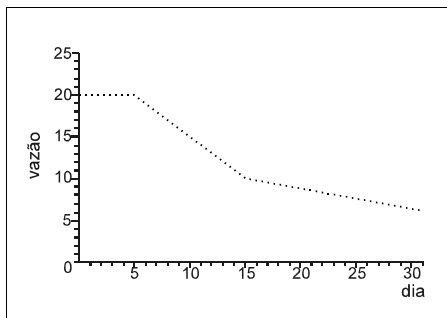
$$C(x) = \frac{10.000.000}{(1.000.000 + x)}.$$

De acordo com as informações acima, a quantidade mínima de água limpa que a companhia de engarrafamento deve adicionar à água contaminada, para que a concentração do agente Y na mistura resultante esteja de acordo com a lei, é de

- ☐ A 1.000.000 L. ☐ C 3.000.000 L. ☐ E 5.000.000 L.
☐ B 2.000.000 L. ☐ D 4.000.000 L.

QUESTÃO 9

O gráfico abaixo representa a vazão de água de uma represa, medida em milhões de litros por dia, durante o mês de maio. Observa-se que a vazão decresceu 1 milhão de litros por dia, de forma constante, do dia 5 ao dia 14, inclusive.



Com base nessas informações, julgue os seguintes itens.

- I A vazão de água da represa decresceu durante todo o mês de maio.
 II A vazão de água da represa foi igual a 20 milhões de litros no dia 6 de maio.
 III A vazão de água da represa foi inferior a 11 milhões de litros no dia 16 de maio.
 IV A vazão total de água da represa, do dia 5 até o dia 10 de maio — incluídos os dias 5 e 10 —, foi igual a 105 milhões de litros.
 V Os valores, em milhões de litros de água, correspondentes à vazão do dia 5 ao dia 14 formam, nessa ordem, uma progressão geométrica.

A quantidade de itens certos é igual a

- ☐ A 1. ☐ B 2. ☐ C 3. ☐ D 4. ☐ E 5.

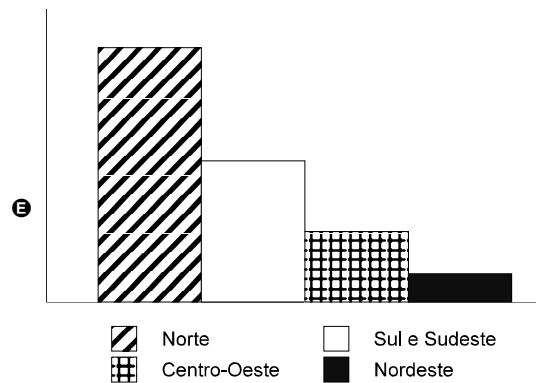
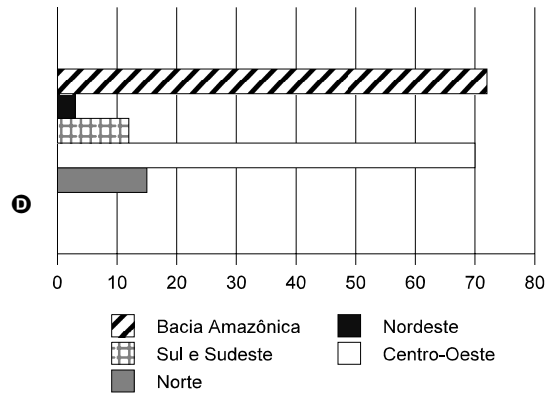
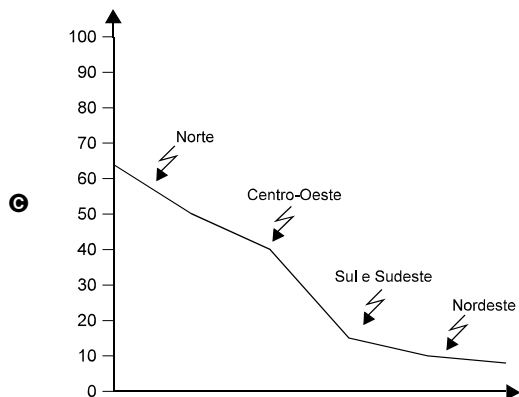
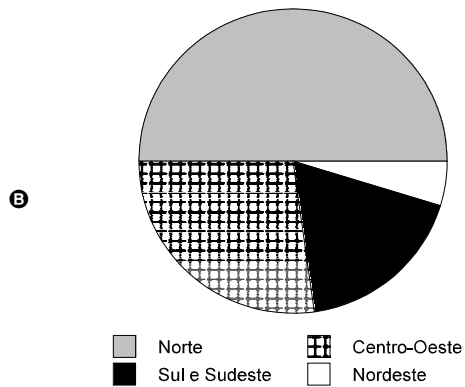
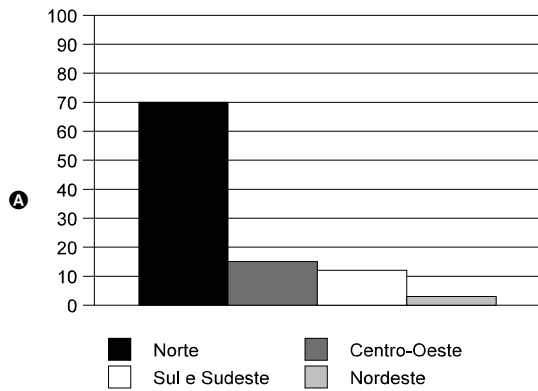
RASCUNHO

QUESTÃO 10

A bacia Amazônica concentra 72% do potencial hídrico nacional. A distribuição regional dos recursos hídricos é de 70% para a região Norte, 15% para a Centro-Oeste, 12% para as regiões Sul e Sudeste, que apresentam o maior consumo de água, e 3% para a Nordeste.

Internet: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/revista/rev806.pdf>>.

Assinale a opção cujo gráfico corresponde às informações do texto acima, referentes à distribuição regional do potencial hídrico brasileiro.

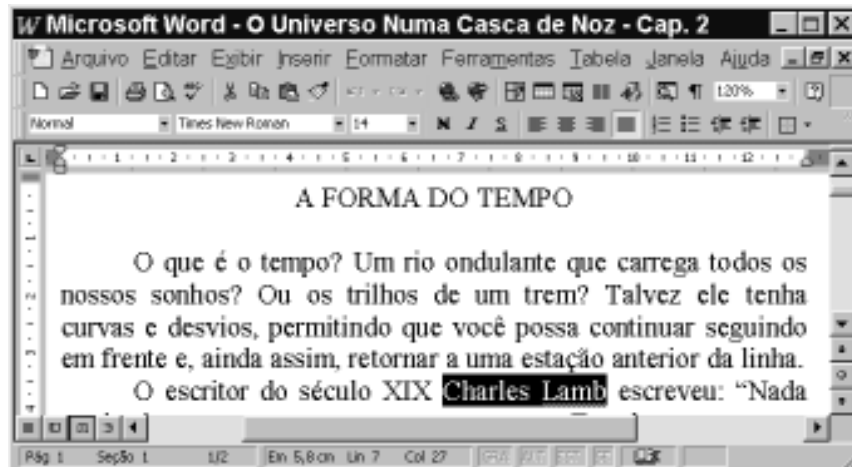


CONHECIMENTOS DE INFORMÁTICA

Nas questões de 11 a 15, 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 e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios e equipamentos mencionados.

Texto CI – questões 11 e 12

A figura abaixo mostra uma janela do Word 97, com um trecho de um texto que está sendo editado por um usuário.



QUESTÃO 11

Com base na figura apresentada no texto CI e com relação ao Word 97, assinale a opção correta.

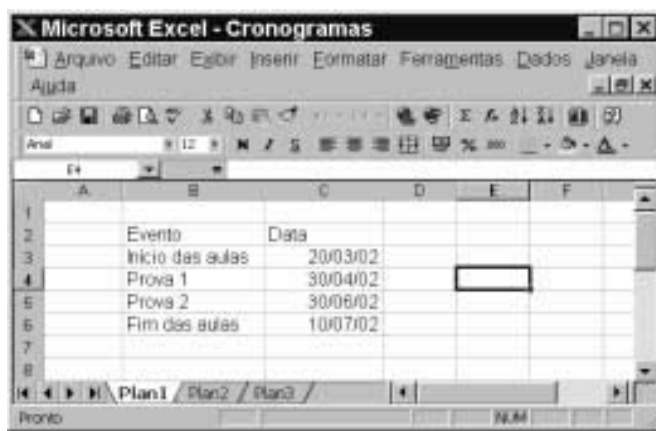
- A Para selecionar todo o parágrafo iniciado em “O que é o tempo?”, é suficiente aplicar um clique duplo sobre qualquer uma das palavras desse parágrafo.
- B Para iniciar o assistente do Office que fornece tópicos de ajuda e auxílio à realização de tarefas com o Word 97, é suficiente clicar em
- C Para inserir uma linha entre o parágrafo iniciado em “O que é o tempo?” e o parágrafo iniciado em “O escritor”, é suficiente clicar no final do primeiro parágrafo e pressionar a tecla
- D Para transferir o ponto de inserção para a primeira coluna da primeira linha da página 2 do documento, é suficiente clicar uma única vez no botão da barra de rolagem vertical.
- E Supondo que o título “A FORMA DO TEMPO” não esteja formatado como negrito, para aplicar-lhe negrito, é suficiente, após selecioná-lo, pressionar a tecla e, mantendo-a pressionada, teclar liberando, em seguida, a tecla .

QUESTÃO 12

Ainda com base na figura apresentada no texto CI, assinale a opção cuja sequência de ações é suficiente para se mover o trecho “Ou os trilhos de um trem?” para um outro local do documento.

- A Selecionar o referido trecho; pressionar a tecla e, mantendo-a pressionada, teclar liberando, então, a tecla ; clicar no local para onde se quer mover o trecho; clicar no menu e, na lista de opções decorrente dessa ação, selecionar a opção Colar.
- B Selecionar o referido trecho; clicar em ; clicar no local para onde se pretende mover o trecho; clicar em .
- C Selecionar o referido trecho; clicar com o botão direito do *mouse* sobre a seleção; na lista que aparece em decorrência dessa ação, clicar em Copiar; aplicar um clique duplo no local para onde se quer mover o trecho; pressionar a tecla e, mantendo-a pressionada, teclar liberando, então, a tecla .
- D Selecionar o referido trecho; pressionar a tecla e, mantendo-a pressionada, teclar liberando, então, a tecla ; clicar no local para onde se quer mover o trecho; clicar em .
- E Selecionar o referido trecho; pressionar a tecla e, mantendo-a pressionada, teclar liberando, então, a tecla ; clicar no local para onde se quer mover o trecho; clicar no botão .

QUESTÃO 13



A figura acima mostra uma janela do Excel 97, com uma planilha que está sendo editada por um professor, contendo datas referentes a eventos de um curso. Com base nessa figura e com relação ao Excel 97, julgue os itens seguintes.

- I Para se aumentar a largura da coluna A, é suficiente clicar no cabeçalho dessa coluna — **A** — e pressionar a tecla **→**, até que a largura desejada tenha sido obtida.
- II Para se alterar o formato do conteúdo da célula C3 de 20/03/02 para 20/03/2002, é suficiente clicar na referida célula e, em seguida, clicar em **f_x**.
- III Para se excluir os conteúdos das células C5 e C6, mantendo os conteúdos das demais inalterados, é suficiente que o professor selecione essas células e, em seguida, pressione a tecla **Delete**.
- IV Caso o professor deseje selecionar o grupo de células formado pelas células B2, B3, C2 e C3, será suficiente que ele clique na célula B2, pressione a tecla **Shift** e, mantendo-a pressionada, clique na célula C3, liberando, então, a tecla **Shift**.
- V Caso o professor selecione a célula C2 e clique em **Formato**, o conteúdo de todas as células da coluna C será centralizado.

Estão certos apenas os itens

- A** I e II.
- B** I e III.
- C** II e V.
- D** III e IV.
- E** IV e V.

QUESTÃO 14

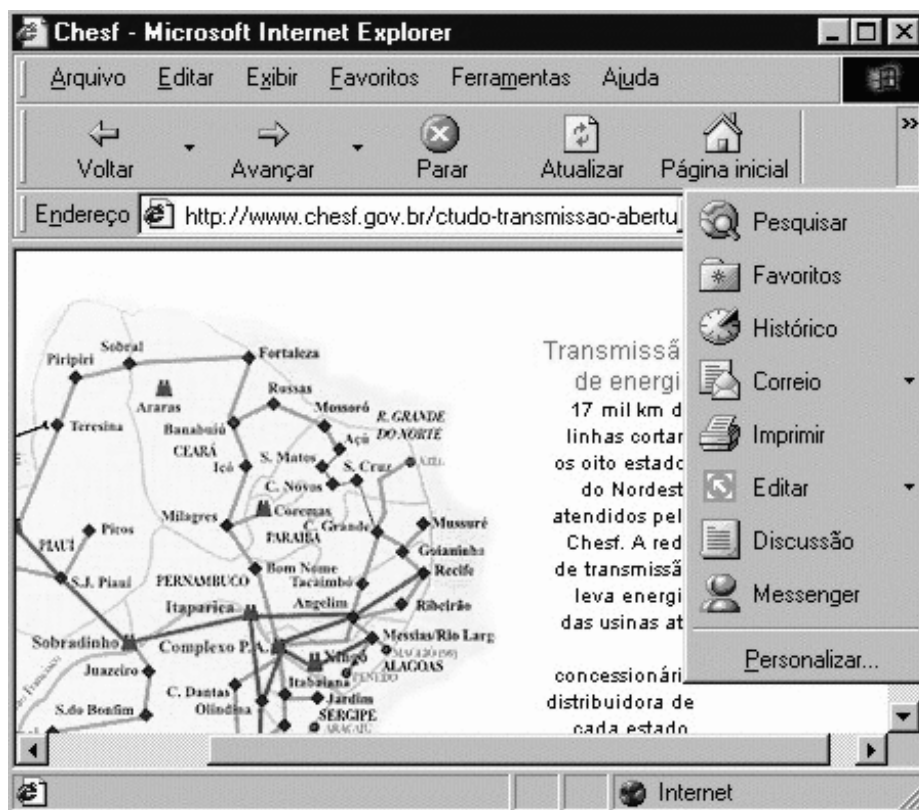


A figura acima mostra uma janela do Windows Explorer, que está sendo executado em um computador cujo sistema operacional é o Windows 98. Com relação a essa figura, ao Windows Explorer e ao Windows 98, julgue os itens abaixo.

- I O arquivo **Relatório** contém uma quantidade de *bytes* superior a 40 mil *bytes*.
- II Caso o disco A: não esteja protegido contra gravação, e se deseje excluir o arquivo **Relatório**, é suficiente aplicar um clique duplo sobre o ícone **Relatório**.
- III Caso se deseje abrir o arquivo **Relatório**, é suficiente clicar com o botão direito do *mouse* sobre o ícone **Relatório** e, na lista de opções decorrente dessa ação, clicar em Abrir.
- IV Caso se clique em **Avançar**, será exibido o conteúdo do disco C:, e, caso se clique novamente nesse mesmo botão, será exibido o conteúdo do disco D:.
- V Caso se deseje formatar o disco A:, é suficiente clicar na opção Formatar, existente na lista de opções do menu **Editar**.

Estão certos apenas os itens

- A** I e II.
- B** I e III.
- C** II e IV.
- D** III e V.
- E** IV e V.



A figura acima ilustra uma janela do Internet Explorer 5, executado em um computador cujo sistema operacional é o Windows 98 e cujo URL (*uniform resource locator*) da página mostrada está indicado no campo **Endereço**. Acerca do Internet Explorer, julgue os itens a seguir, tendo como base a figura mostrada.

- I Como o mapa mostrado na página *Web* ilustrada não constitui um *hyperlink*, não é possível salvá-lo como figura, no computador em questão, no formato .bmp.
- II A página mostrada na janela do Internet Explorer 5 encontra-se associada ao *site* cujo URL é <http://www.chesf.gov.br>.
- III Com base na figura, é impossível garantir qual página *Web* será carregada ao se clicar no botão **Voltar** ou no botão **Avançar**. Por outro lado, é possível garantir qual página *Web* será carregada ao se clicar no botão **Atualizar**.
- IV Para se enviar a página mostrada como corpo de *e-mail* a um destinatário na Internet, é suficiente clicar com o botão direito do *mouse* em **Correio** e, em seguida, em **Messenger**.
- V O acesso mostrado na figura está sendo realizado em modo *off-line*, o que permite uma maior velocidade no *download* de informações pela Internet.

Estão certos apenas os itens

- A** I e II.
- B** I e V.
- C** II e III.
- D** III e IV.
- E** IV e V.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

QUESTÃO 16

Atualmente existe uma grande variedade de tipos de sistemas de refrigeração mecânica cujos componentes apresentam formas, tamanhos, arranjos e usos diversos. Entretanto, os princípios de refrigeração mecânica e os componentes essenciais de um sistema são os mesmos, quer o sistema seja grande ou pequeno. Considerando um sistema de refrigeração mecânica básico, de compressão a vapor, assinale a opção correta.

- Ⓐ O sistema opera normalmente apenas com um compressor e um condensador.
- Ⓑ Sob o ponto de vista de pressão, o sistema é dividido em duas partes: lado de alta pressão e lado de altíssima pressão.
- Ⓒ O fluido refrigerante, ao ser comprimido no compressor, aumenta a sua pressão e diminui a sua temperatura.
- Ⓓ O refrigerante sob a forma de vapor, que vem comprimido pelo compressor no condensador, cede calor para o fluido de condensação e é liquefeito.
- Ⓔ O refrigerante sob a forma de vapor, que vem comprimido pelo compressor no condensador, recebe calor do fluido de condensação e é liquefeito.

QUESTÃO 17

Existem diversos tipos de dispositivos de expansão utilizados em sistemas de refrigeração, como, por exemplo, as válvulas de expansão termostáticas e os tubos capilares. As principais funções desses dispositivos incluem

- Ⓐ aumentar a pressão do refrigerante líquido que vem do condensador e regular a vazão do refrigerante que vai para o evaporador.
- Ⓑ aumentar a pressão do refrigerante líquido que vem do compressor e aumentar a vazão do refrigerante que vai para o condensador.
- Ⓒ diminuir a pressão do refrigerante líquido que vem do condensador e regular a vazão do refrigerante que vai para o evaporador.
- Ⓓ condensar o refrigerante que vem do compressor e submetê-lo ao evaporador.
- Ⓔ absorver o calor do ambiente a refrigerar e cedê-lo ao fluido de condensação.

QUESTÃO 18

Com relação aos eletrodutos e aos condutores elétricos, assinale a opção correta.

- Ⓐ Os eletrodutos flexíveis metálicos devem ser embutidos, uma vez que são resistentes e facilmente manuseados.
- Ⓑ Os eletrodutos rígidos de aço ou de PVC e os eletrodutos semi-rígidos de polietileno não podem ser embutidos, uma vez que são de difícil manuseio.
- Ⓒ É permitida a instalação de condutores sem isolamento no interior dos eletrodutos, desde que possuam as mesmas áreas de secção.
- Ⓓ A soma das áreas totais dos condutores contidos em um eletroduto não deve ser superior a 40% da área útil do eletroduto.
- Ⓔ Só podem ser colocados em um mesmo eletroduto condutores de circuitos diferentes, quando se originarem de diferentes quadros de distribuição.

QUESTÃO 19

As interrupções da passagem da corrente elétrica por seccionamento são efetuadas nos circuitos elétricos por aparelhos de comando, como interruptores, chaves desligadoras — chaves magnéticas e outras —, contadores, disjuntores e barras de seccionamento. Acerca desses aparelhos de comando, assinale a opção **incorreta**.

- Ⓐ Quando o circuito elétrico for constituído por três condutores-fase, de um circuito trifásico, o interruptor ou chave desligadora deverá ser tripolar, de modo a ser possível o desligamento dos três condutores simultaneamente.
- Ⓑ Chave magnética simples é uma chave de duas posições, acionada por eletroímã, compreendendo um circuito magnético formado por um núcleo (parte fixa) e uma armadura (parte móvel).
- Ⓒ As chaves magnéticas protetoras são combinações da chave magnética simples com os relés de proteção, geralmente relés de sobrecarga, pois as chaves magnéticas simples são apenas elementos de comando e não apresentam proteção contra sobrecarga.
- Ⓓ A chave magnética combinada é a associação da chave magnética simples com relés térmicos e fusíveis ou disjuntores, e essa chave fornece proteção mínima para motores.
- Ⓔ Os contadores são dispositivos eletromecânicos destinados a comandar circuitos, sendo capazes de estabelecer, conduzir, e interromper correntes em condições normais do circuito, inclusive sobrecargas de funcionamento previstas; entretanto, são chaves de operação manual.

QUESTÃO 20

Na especificação de um sistema de ar condicionado, o projetista tem duas opções de escolha: sistema de expansão direta ou sistema de expansão indireta. Assinale a opção em que as características desses sistemas estão corretas.

- A O sistema é de expansão direta quando o evaporador do ciclo de refrigeração utilizar apenas um refrigerante primário e estiver diretamente ligado ao ambiente a ser condicionado — dentro do ambiente ou ligado através de uma rede de dutos. O sistema de expansão indireta, quando o evaporador do ciclo de refrigeração estiver diretamente ligado a um refrigerante secundário, como, por exemplo, água gelada, que posteriormente será bombeada para um *fan coil*, que estará em contato com o ar do meio a ser condicionado.
- B Em um sistema de expansão direta, o evaporador do ciclo de refrigeração está indiretamente ligado ao ambiente a ser condicionado e, em um sistema de expansão indireta, o evaporador do ciclo de refrigeração está diretamente ligado a um compressor de parafuso para aumentar a pressão e, com isso, aumentar a capacidade de condicionamento do sistema.
- C Em um sistema de expansão direta, o condicionador utiliza um meio intermediário para retirar a carga térmica do recinto a ser condicionado. No de expansão indireta o evaporador do ciclo de refrigeração está diretamente ligado a um refrigerante secundário, como, por exemplo, a água gelada, que posteriormente será bombeado para um *fan coil*, que estará em contato com o meio a ser condicionado.
- D Um sistema é dito de expansão direta quando o evaporador do ciclo de refrigeração estiver ligado a um tanque de água gelada, que será bombeada para uma serpentina que estará em contato com o recinto a ser condicionado. No de expansão indireta, o evaporador do ciclo de refrigeração está diretamente em contato com o meio a ser condicionado, ou seja, dentro do meio a ser condicionado.
- E O sistema é de expansão direta quando existir um *chiller* para produzir salmoura gelada para o evaporador do tipo *fan coil*, que insufla o ar frio ao ambiente a ser condicionado. O sistema é de expansão indireta, quando o evaporador do ciclo de refrigeração estiver diretamente ligado a um refrigerante secundário, como, por exemplo, água gelada, que posteriormente será bombeado para um *fan coil*, que estará em contato com o meio a ser condicionado.

QUESTÃO 21

Acerca das torres de arrefecimento mais usuais, utilizadas em projetos de sistemas de ar condicionado com condensação a água em circuito fechado, que são trocadores de calor, de tiragem mecânica de ar forçado, induzido ou atmosférico, assinale a opção correta.

- A As torres do tipo atmosféricas são normalmente colocadas na cobertura de edifícios e devem ser localizadas de modo a receberem a incidência direta dos ventos dominantes, para favorecer os seus ventiladores.
- B As torres do tipo corrente de ar forçado podem ser colocadas em qualquer ponto da edificação, em contato com o exterior, pois possui pelo menos um ventilador lateral, que força o ar contra a água borrifada que cai.
- C As torres de ar induzido podem ser instaladas em qualquer local, pois possuem ventiladores móveis na lateral das mesmas.
- D A água quente, oriunda do evaporador do sistema de ar condicionado, circula pela torre, entrando pela parte superior, é distribuída pelos canais abertos e, por gravidade, desce ao tanque coletor.
- E As perdas de água nas torres devem-se, unicamente, a vazamentos no condensador.

QUESTÃO 22

Os sistemas de ar condicionado de grande porte, dotados de água gelada, são de instalações complexas que requerem cuidados e atenções para evitar o seu mau funcionamento e dificultar a sua manutenção. A respeito de um sistema de ar condicionado de grande porte, dotado de água gelada, assinale a opção correta.

- A O sistema de refrigeração — *chiller* — com água gelada é bastante difundido, principalmente pela facilidade da distribuição do frio através do bombeamento de água gelada para os *fan-coils*, e os resfriadores — unidades *chillers* — são distribuídos ao longo da edificação, para facilitar a geração e distribuição da água gelada.
- B Em uma instalação padrão de água gelada, a casa de máquinas onde ficam os resfriadores — *chillers* — é localizada na cobertura, enquanto as torres de arrefecimento ficam no subsolo, facilitando a circulação da água gelada por gravidade.
- C Os *fan-coils* são unidades de condicionamento de ar que utilizam o refrigerante secundário, ou seja, a água gelada, e, normalmente, é posicionado no local a ser condicionado ou em suas proximidades, podendo atender uma ou mais regiões.
- D No Brasil, as longas tubulações de água gelada não necessitam de isolamento, pois sua temperatura é muito próxima da temperatura ambiente e, portanto, não há perda de carga térmica.
- E As tubulações de água gelada devem ser embutidas para facilitar o seu encaminhamento ao longo das edificações.

QUESTÃO 23

Os dutos de um sistema de ar condicionado são condutores de ar que permitem a circulação do ar desde o ventilador até os pontos de insuflamento, bem como o retorno do ar à unidade condicionadora. Os dutos também são utilizados como câmara misturadora de ar de retorno e do exterior e para a admissão de ar exterior. Portanto, o seu correto dimensionamento e instalação são extremamente importantes para o bom funcionamento do sistema de ar condicionado. Acerca do sistema de dutos em um sistema de ar condicionado, assinale a opção correta.

- A Recomenda-se tapar as extremidades dos trechos das redes de dutos durante a sua instalação para evitar a entrada de pó e de objetos indesejáveis, que poderão contaminar o ar ou obstruir o fluxo de ar.
- B Na montagem de uma rede de dutos metálicos, a estanqueidade dos mesmos não é preocupante, uma vez que eles são constituídos de aço galvanizado.
- C Na instalação de uma rede de dutos, dispensa-se os espaços para acesso a manutenções futuras, uma vez que os dutos têm vida longa e são de materiais altamente resistentes.
- D Havendo a possibilidade de realizar o retorno do ar do ambiente condicionado para a unidade condicionadora através do espaço existente entre o teto e o forro, não será necessário instalar dutos de retorno de ar.
- E As escotilhas removíveis são desnecessárias em dutos metálicos, uma vez que, havendo a necessidade de acessar internamente os dutos, é preferível, e recomendável, seccioná-lo com um maçarico ou com uma serra especial para metal.

QUESTÃO 24

Normalmente, os aparelhos de ar condicionado de janela são pequenos e compostos basicamente por compressor hermético, ventiladores, motores elétricos, evaporador, condensador, termostato, tubo capilar ou dispositivo de expansão. O insuflamento do ar condicionado é feito através de filtro de ar, em aletas frontais ou grelhas. Com relação aos aparelhos de ar condicionado de janela, assinale a opção correta.

- Ⓐ A carga de refrigerante utilizada é sempre a mesma para todos os tipos e capacidades de aparelhos de janela.
- Ⓑ Se o compressor hermético do aparelho apresentar defeito que possa comprometer o bom funcionamento do sistema, é uma prática usual e recomendável tecnicamente abrir o compressor para fazer o reparo.
- Ⓒ O acúmulo de gelo no evaporador aumenta a sua eficiência, uma vez que auxilia no resfriamento do ar e na proteção do compressor e, portanto, não necessita ser removido e não é um indicativo de problema no sistema.
- Ⓓ Quando o evaporador apresentar gelo na sua superfície externa e o seu ventilador estiver operando normalmente, pode-se afirmar que a causa desse congelamento é o excesso de refrigerante e a alta amperagem do compressor.
- Ⓔ Quando for detectado ar no sistema, é recomendado efetuar a drenagem do refrigerante, a troca do filtro secador, se houver, e a desidratação com a utilização da bomba de vácuo antes de efetuar a recarga do refrigerante.

QUESTÃO 25

Os compressores são considerados os principais componentes dos sistemas de refrigeração e de sistemas de ar condicionado, sejam eles centrífugos, de parafusos ou alternativos. Se, em uma inspeção de rotina, o técnico responsável pela manutenção observar que o compressor do sistema de ar condicionado, com condensação a água, apresentar superaquecimento, **não** caracteriza causa possível desse superaquecimento

- Ⓐ succionar o vapor de refrigerante do evaporador.
- Ⓑ estar sujo ou obstruído o condensador do sistema.
- Ⓒ haver falha na lubrificação do compressor.
- Ⓓ haver golpes de líquido no compressor.
- Ⓔ estar inadequado o fluxo de água no condensador.

QUESTÃO 26

Os principais compressores utilizados em sistemas de refrigeração e em ar condicionado são os alternativos, os centrífugos e os de parafusos. Acerca desses tipos de compressores, assinale a opção **incorreta**.

- Ⓐ A exceção dos centrífugos, os compressores são máquinas de deslocamento positivo.
- Ⓑ Nos compressores abertos, o eixo de acionamento atravessa a carcaça e os motores desses compressores estão localizados no ambiente externo.
- Ⓒ As superfícies móveis de qualquer compressor devem ser corretamente lubrificadas para evitar o desgaste e o aumento excessivo de temperatura.
- Ⓓ O controle de capacidade de um compressor do tipo parafuso pode ser feito por meio de um motor de velocidade variável, ou por intermédio de um acionamento de velocidade variável.
- Ⓔ O método de controle de capacidade dos compressores, denominado descarregamento do cilindro, não pode ser utilizado em compressores alternativos semi-herméticos com capacidade superior a 10 t de refrigeração, sob pena de danificar o compressor.

QUESTÃO 27

Os evaporadores são trocadores de calor normalmente utilizados em sistema de refrigeração para resfriar o ar ou líquidos. Verificando que o evaporador de um sistema de ar condicionado, que é do tipo forçado e aletado, apresenta fluxo de ar abaixo do normal, é **incorreto** afirmar que

- Ⓐ as aletas do evaporador podem estar amassadas.
- Ⓑ a velocidade do ventilador está alta demais.
- Ⓒ os filtros do evaporador podem estar sujos e obstruídos.
- Ⓓ as pás do ventilador estão danificadas ou ausentes.
- Ⓔ a correia de transmissão do ventilador está escorregando.

QUESTÃO 28

Os condensadores são trocadores de calor que rejeitam calor dos sistemas de refrigeração. O calor rejeitado por esses trocadores de calor pode ser transferido para a água ou para o ar, dependendo do sistema de condensação adotado. Acerca dos condensadores resfriados a água e a ar dos sistemas de refrigeração e ar condicionado, assinale a opção correta.

- Ⓐ Ao fechar os pulverizadores de água de um condensador evaporativo, este transforma-se em um condensador resfriado a ar e, com isso, obtém-se um aumento de sua eficiência.
- Ⓑ Os condensadores resfriados a ar podem controlar sua pressão de descarga ciclando os ventiladores conforme necessário — no caso do sistema contar com mais de um ventilador —, sendo que, para os modelos com um único ventilador, é impossível controlar a sua pressão de descarga.
- Ⓒ Os condensadores evaporativos transferem primeiramente o calor do refrigerante para a água e posteriormente da água para o ar, ou seja, eles combinam as funções de condensador e torre de resfriamento em um único componente.
- Ⓓ Um condensador que apresenta baixa pressão de descarga do refrigerante não poderá ter como causa possível desse problema o vazamento do refrigerante.
- Ⓔ O subresfriamento do refrigerante na saída do condensador provoca uma queda na capacidade de refrigeração do sistema e prejudica a operação do dispositivo de expansão.

QUESTÃO 29

Um sistema de ar condicionado, sem o devido controle da qualidade do ar, pode constituir-se em um verdadeiro transporte de contaminantes nocivos aos seus usuários. Pesquisas realizadas a respeito da saúde dos ocupantes de ambientes climatizados artificialmente, sem o devido controle da qualidade do ar, detectaram sintomas indesejados, frequentes, tais como sonolência, fadiga, irritação ocular, falta de concentração, resfriado, dor de garganta, tensão, pele seca, tontura, depressão, náusea, febre e outros. Assinale a opção que **não** corresponde a uma medida que contribua para garantir a boa qualidade do ar em ambientes condicionados.

- Ⓐ Inspeccionar, conforme cronograma de manutenção previamente estabelecido, o ventilador de insuflamento do ar no ambiente condicionado, para verificar a necessidade de limpeza da sua carcaça e do rotor.
- Ⓑ Não posicionar as tomadas de admissão de ar externo voltadas para locais de grande concentração de CO₂.
- Ⓒ Utilizar filtros de ar adequados nas tomadas de ar externo para evitar a aspiração de material particulado.
- Ⓓ Instalar filtros de ar na saída dos condensadores, com condensação a ar.
- Ⓔ Proceder a limpeza dos filtros de ar periodicamente, de acordo com um cronograma previamente estabelecido.

QUESTÃO 30

Em instalações industriais, a potência elétrica ativa varia instantaneamente, em função do número de cargas ligadas e da potência consumida por elas. Para a análise de uma instalação industrial, é conveniente trabalhar-se com o valor médio da potência elétrica demandada em um dado intervalo de tempo. O fator de demanda, por sua vez, é a relação entre a demanda máxima da carga (ou cargas) e a potência instalada da respectiva carga (ou cargas), no intervalo de tempo considerado. O quadro abaixo apresenta informações de duas cargas — **1** e **2** — de uma determinada instalação industrial obtidas no mesmo intervalo de tempo, quando as cargas se encontravam em suas respectivas demandas máximas.

carga	potência instalada (kW)	demanda máxima (kW)	fator de demanda
1	35,0	28,7	
2		44,0	0,88

Com base nessas informações, assinale a opção correta.

- A** O fator de demanda da carga **1** é igual a 1,22.
- B** A potência instalada da carga **2** é igual a 50,0 kW.
- C** Considerando o conjunto das cargas **1** e **2**, a potência total instalada é igual a 72,7 kW.
- D** Considerando apenas cargas **1** e **2**, o fator de potência total da instalação é menor que 0,80.
- E** Considerando apenas cargas **1** e **2**, a demanda máxima total da instalação é igual a 85 kW.