

DEPARTAMENTO DE  
**POLÍCIA FEDERAL**  
CONCURSO PÚBLICO



**CARGO 7:**

**PERITO CRIMINAL FEDERAL**

**ÁREA 6 – ENGENHARIA QUÍMICA, QUÍMICA  
OU QUÍMICA INDUSTRIAL**

**CADERNO DE PROVAS AZUL**

**APLICAÇÃO: 9/10/2004 (TARDE)**



**LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.**

- 1 Ao receber a sua folha de respostas, marque, imediatamente, no item zero, o tipo de caderno de provas que você recebeu (AZUL, BRANCO ou VERMELHO), conforme modelo ao lado. Esta marcação é obrigatória e a sua ausência ou a marcação de mais de um campo implicará a anulação das suas provas.
- 2 Ao receber este caderno, confira se ele contém cento e vinte itens, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenados de 1 a 120, e a prova discursiva, seguida de uma página para rascunho.
- 3 A página para rascunho é de uso opcional; não contará, portanto, para efeito de avaliação.
- 4 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 5 Não utilize nenhum material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE.
- 6 Não serão distribuídas folhas suplementares para rascunho nem para texto definitivo.
- 7 Nos itens das provas objetivas, 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.
- 8 Durante as provas, não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 9 A duração das provas é de **quatro horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas —, ao preenchimento da folha de respostas e à transcrição do texto definitivo para a folha de texto definitivo.
- 10 Na prova discursiva, não será avaliado texto escrito a lápis, em local indevido ou que tenha identificação fora do local apropriado.
- 11 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe as suas folhas de respostas e de texto definitivo e deixe o local de provas.
- 12 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de rascunho, na folha de respostas ou na folha de texto definitivo poderá implicar a anulação das suas provas.

Item	Resposta
0	<input checked="" type="radio"/> AZUL
	<input type="radio"/> BRANCO
	<input type="radio"/> VERMELHO

**AGENDA**

- I 11/10/2004, a partir das 10 h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — [www.cespe.unb.br](http://www.cespe.unb.br) — e quadros de avisos do CESPE/UnB, em Brasília.
- II 13 e 14/10/2004 – Recursos (provas objetivas): em locais e horários que serão informados na divulgação dos gabaritos.
- III 10/11/2004 – Resultado final das provas objetivas e resultado provisório da prova discursiva: Diário Oficial da União, locais mencionados no item I, Unidades da Polícia Federal das cidades onde foram aplicadas as provas, Academia Nacional de Polícia e sede do Departamento de Polícia Federal, em Brasília.
- IV 11 e 12/11/2004 – Recursos (prova discursiva): em locais e horários que serão informados na divulgação do resultado provisório.
- V 30/11/2004 – Resultado final da prova discursiva e convocação para a avaliação psicológica, para a prova de capacidade física e para os exames médicos: locais mencionados no item III.

**OBSERVAÇÕES**

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 13 do Edital n.º 24/2004 – DGP/DPF – NACIONAL, de 15/7/2004.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 81 448 0100; Internet – [www.cespe.unb.br](http://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 **Conhecimentos 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 destras 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

1 O homem, como ser histórico, é o construtor da sociedade e o responsável pelo rumo que ela venha a tomar. Tornamo-nos seres humanos na dialética mesma da  
4 hominização, ao produzirmos e transformarmos coletivamente a cultura e nos construirmos como sujeitos.

A nossa cultura atual, eivada de violências físicas e  
7 simbólicas, tem levado os seres humanos à massificação, à desumanização e à autodestruição. Fazendo frente a essa crise, a Cultura da Paz surge como uma proposta da ONU  
10 que tem por objetivo conscientizar a todos — governos e sociedades civis — para que se unam em busca da superação da falência do nosso paradigma atual, conclamando para a  
13 construção de um novo modelo substitutivo, assentado em ações, valores e princípios calcados em uma nova ética social, no respeito à diversidade cultural e na diminuição das  
16 desigualdades e injustiças.

Editorial. *Revista da Faculdade de Educação do Estado da Bahia*. Ano 10, n.º 14, jan./jun., 2001 (com adaptações).

Julgue os itens seguintes, acerca do texto acima.

- 1 O aposto “como ser histórico” (l.1) esclarece ou justifica as razões das características de homem que o período sintático apresenta a seguir.
- 2 A idéia de hipótese que o emprego de “venha” (l.2) confere ao texto pode ser alternativamente expressa por **porventura vem**, sem prejuízo da argumentatividade e da correção gramatical do texto.
- 3 Preservam-se a correção gramatical e a coerência do texto ao se substituir o aposto “eivada (...) simbólicas” (l.6-7) pela seguinte oração subordinada: de que foi infectada por violências físicas e simbólicas.
- 4 A inserção de uma vírgula logo depois de “ONU” (l.9) respeitaria as regras gramaticais, mas provocaria ambigüidade de interpretação sobre quem teria “por objetivo conscientizar” (l.10).
- 5 As expressões “paradigma atual” (l.12) e “novo modelo” (l.13) correspondem a duas possibilidades diferentes de éticas sociais: a primeira leva à desumanização e à autodestruição; a segunda busca a superação da violência pela paz.

### Texto I – itens de 6 a 16

1 A polêmica sobre o porte de armas pela população não tem consenso nem mesmo dentro da esfera jurídica, na qual há vários entendimentos como: “o cidadão tem direito  
4 a reagir em legítima defesa e não pode ter cerceado seu acesso aos instrumentos de defesa”, ou “a utilização da força é direito exclusivo do Estado” ou “o armamento da população  
7 mostra que o Estado é incapaz de garantir a segurança pública”. Independente de quão caloroso seja o debate, as estatísticas estão corretas: mais armas potencializam a  
10 ocorrência de crimes, sobretudo em um ambiente em que essas sejam obtidas por meios clandestinos. A partir daí, qualquer fato corriqueiro pode tornar-se letal. O porte de  
13 arma pelo cidadão pode dar uma falsa sensação de segurança, mas na realidade é o caminho mais curto para os registros de assaltos com morte de seu portador.

Internet: <<http://www.serasa.com.br/guiacontraviolencia>>. Acesso em 28/9/2004 (com adaptações).

A respeito do texto I, julgue os itens a seguir.

- 6 Na linha 1, o emprego da preposição **por**, que rege “população”, estabelece a relação entre “porte” e “população”.
- 7 A retirada da expressão “nem mesmo” (l.2) preservaria a coerência e a correção gramatical do texto, mas enfraqueceria o argumento que mostra a fragilidade do consenso.
- 8 O emprego das aspas indica vozes que representam opiniões paradigmáticas a respeito do porte de armas.
- 9 No período de que faz parte, o termo “Independente” (l.8) exerce a função de adjetivo e está no singular porque se refere a “debate” (l.8).
- 10 De acordo com o desenvolvimento das idéias no texto, o advérbio “daí” (l.11) marca o momento do debate.
- 11 Pelo tema, impessoalidade e clareza, o texto poderia constituir parte de um documento oficial — como, por exemplo, um relatório ou um parecer —, mas o emprego das aspas lhe confere uma coloquialidade que o torna inadequado às normas da redação oficial.

Os itens abaixo apresentam opiniões ou relatos acerca do porte de armas, extraídos e adaptados de publicações recentes da imprensa nacional. Julgue cada item como certo se a idéia nele contida **enfraquece** o argumento defendido no texto I.

- 12 O fácil acesso às armas deu um novo *status* aos pequenos delitos, que passaram a ser letais, além de aumentar consideravelmente o poderio da marginalidade frente aos policiais.
- 13 Embora as camadas de menor poder aquisitivo sejam mais afetadas pelos efeitos da violência, é claro que os jovens das classes A e B também não estão livres dessa ameaça. Na ânsia de dar um basta à situação, a maioria deles defende medidas como a redução da idade penal para menos de 18 anos e a proibição de venda de armas.
- 14 Com o desarmamento civil, irá se conseguir apenas privar a população do seu legítimo direito à autodefesa, verdadeiro atentado a um princípio consagrado pela lei natural do homem. Vários países tentaram reduzir o nível de violência por meio do desarmamento da população, creditando às armas de fogo portadas pela sociedade civil a responsabilidade final pelo aumento do número de atentados contra a vida humana. Nada mais falacioso.
- 15 Menos de duas horas depois da abertura de um posto de recolhimento de armas, às 9 h, a Polícia Federal já havia recebido 15 revólveres e três espingardas. Cada pessoa que devolvia uma arma ganhava uma rosa.
- 16 “A gente tem de refletir se a arma em casa serve para alguma coisa”, afirmou o chefe do Serviço Nacional de Armas da Polícia Federal. “Onde os bandidos compraram essas armas? No mercado negro, que, por sua vez, roubou das pessoas de bem, porque nenhum ladrão jamais comprou arma em loja.”

Acerca do direito administrativo, julgue o item a seguir.

- 17 As sociedades de economia mista podem ser empresas públicas, caso em que integram a administração indireta do ente federativo a que pertencem, mas também podem ser empresas privadas, caso em que não fazem parte da administração pública.

Em cada um dos itens que se seguem, é apresentada uma situação hipotética, seguida de uma assertiva a ser julgada.

- 18 Um perito oficial, ocupante de cargo público federal, acusado de ter recebido dinheiro para emitir um laudo falso, sofreu investigação mediante processo administrativo disciplinar que resultou em sua demissão. Posteriormente, ele foi julgado penalmente pela prática da conduta que motivou sua demissão, tendo sido absolvido por falta de provas. Nessa situação, o resultado da ação penal em nada repercutirá na penalidade administrativa anteriormente aplicada.
- 19 No curso de determinado processo penal, o juiz da causa verificou que um laudo pericial não havia observado uma formalidade definida em lei e, por isso, determinou o suprimento da formalidade. Nessa situação, a determinação é ilícita porque, como são absolutamente nulos os laudos periciais que não cumprem todas as formalidades legais, o juiz deveria ter nomeado outros peritos para realizarem novo exame pericial.

- 20 Marcelo é um perito oficial que participou da realização de exame pericial ocorrido no curso de um inquérito que apurava determinado crime. Posteriormente, no curso da ação penal relativa a esse crime, Marcelo foi convocado pelo juiz da causa a prestar esclarecimentos acerca de alguns pontos da referida perícia. Nesse caso, seria vedado a Marcelo prestar os referidos esclarecimentos porque ele é impedido de atuar em julgamentos relativos a crimes apurados em inquéritos policiais dos quais ele tenha participado na qualidade de perito.
- 21 Um exame de corpo de delito foi realizado, conjuntamente, por dois peritos oficiais, mas, posteriormente, verificou-se que um deles era impedido de atuar no caso. Nessa situação, o laudo permanece válido, pois a legislação somente exige a participação de ao menos dois peritos nos exames realizados por peritos não-oficiais.
- 22 Na qualidade de perito criminal federal, Oscar avaliou a autenticidade da assinatura de um dos indiciados em inquérito que apurava caso de lavagem de dinheiro. Apesar de considerar que a assinatura era autêntica, Oscar estava convencido de que o indiciado havia sido coagido a assinar o referido documento, motivo pelo qual, em seu laudo pericial, atestou a falsidade da assinatura. Nessa situação, Oscar cometeu crime de condescendência criminosa.
- 23 Lindomar foi recentemente contratado por uma autarquia federal para exercer função que envolve exercício de poder de polícia, sendo que tal contratação se deu mediante contrato por tempo determinado para atender necessidade temporária de excepcional interesse público. Posteriormente, ele praticou conduta penalmente tipificada como peculato. Nessa situação, apesar de não ocupar cargo nem emprego públicos, Lindomar poderá vir a ser penalmente condenado por crime de peculato.
- 24 Roberto foi julgado por ter ferido uma pessoa, mas foi absolvido porque agiu em legítima defesa. Descrevendo esse fato, um jornalista afirmou que Roberto foi julgado penalmente inimputável pelo crime de lesões corporais que lhe era atribuído, porque feriu seu agressor em legítima defesa. Nessa situação, o jornalista utilizou de maneira equivocada o conceito de imputabilidade penal.
- 25 Um policial militar prendeu em flagrante um traficante de drogas e prometeu libertá-lo imediatamente, em troca do pagamento de cinquenta mil reais. Nesse caso, o policial é sujeito ativo do crime de corrupção passiva.
- 26 Durante a condução de um criminoso em uma viatura policial, ocorreu uma colisão automobilística que causou lesões corporais a todos os ocupantes da viatura. Nessa situação hipotética, para ter direito a receber do Estado indenização por danos materiais decorrentes do acidente, o criminoso não precisa comprovar que a colisão foi causada culposamente pelo agente público que dirigia a viatura.




Em meio a tanta notícia ruim, acaba de aparecer uma que ainda consegue ser pior, porque ameaça não apenas o presente, mas o futuro de nosso futuro, ou seja, as crianças e os adolescentes. Se hoje suas vidas já são o que são, a perspectiva para os próximos anos é de aumento da violência e da desnutrição, e de queda na qualidade da educação. No relatório divulgado pela Organização das Nações Unidas (ONU), essa talvez seja a revelação mais inquietante. O que será o amanhã em que meninos e meninas estarão mais desnutridos, menos educados e mais violentos?

O diagnóstico foi elaborado por 27 ONGs que monitoram políticas públicas nessa área — entre as quais UNESCO, UNICEF, fundações ORSA e ABRINQ — depois de analisarem o cumprimento das 21 metas do plano **Um Mundo para Crianças**, ratificadas pelo Brasil e por mais 188 países. Quanto à educação, há pelo menos duas previsões desanimadoras: taxa de escolarização no ensino médio 15,73% abaixo do prometido e atendimento na primeira infância aquém do esperado. Em relação à violência, o quadro é até previsível. De 1992 a 2002, os homicídios de pessoas de até 17 anos de idade aumentaram 136% — de 3 para 7,1 mortes por 100 mil habitantes.

Zuenir Ventura. **O que será o amanhã?** *Tr. O Globo*, 11/8/2004, p. 7 (com adaptações).

A partir do texto acima e considerando as múltiplas implicações do tema por ele abordado, julgue os itens subsequentes.

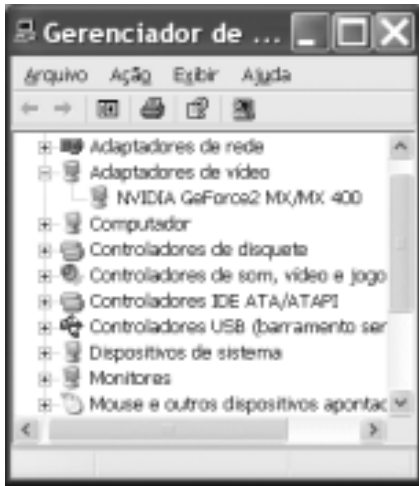
- 27 O texto reporta-se a trabalho realizado por organizações não-governamentais, as quais traduzem um modo de atuação na sociedade muito próprio do mundo contemporâneo, cuja presença em escala planetária afirma-se de maneira crescente, em especial a partir das últimas décadas do século XX.
- 28 Provavelmente pela forte demanda, materializada sobretudo nos países emergentes, nos quais o quadro de desigualdade tende a ser maior, as ONGs concentram sua atuação no campo social, em particular nos setores da educação e da saúde.
- 29 Exaustivos estudos técnicos demonstram que a baixa incidência de ONGs em países em desenvolvimento, como o Brasil, e sua conseqüente inoperância decorrem da dificuldade — até agora intransponível — que encontram para firmar parcerias com o setor governamental, o que praticamente inviabiliza seu acesso a recursos públicos.
- 30 Dois órgãos especializados da ONU — a UNESCO e o UNICEF — são citados no texto. Embora ambos estejam voltados para a área social, nenhum deles tem na educação um dos alvos centrais de sua atuação.
- 31 O quadro de vulnerabilidade social a que o texto alude, em larga medida responsável pelo considerável aumento do número de homicídios de brasileiros com menos de 17 anos de idade, exclui as deficiências educacionais, a desestruturação familiar e as reduzidas possibilidades de acesso aos bens culturais, ao lazer e ao mercado de trabalho, explicando-se pelo cenário de violência presente na periferia dos centros urbanos.
- 32 Entre as razões de desânimo que o autor do texto demonstra sentir em relação ao porvir, está a precária assistência prestada pelo Brasil à primeira infância. De fato, sabe-se que, entre outros aspectos, a deficiência alimentar, cognitiva e afetiva nessa faixa etária evidenciará seus efeitos negativos ao longo da vida.

- 33 A existência de um plano assinado por quase duas centenas de países, como o citado no texto, independentemente do grau de êxito ou de insucesso que possa apresentar, configura um cenário mundial relativamente novo, em que temas eminentemente sociais são alçados ao primeiro plano da agenda política internacional contemporânea.
- 34 “Em meio a tanta notícia ruim”, há também aspectos positivos aos quais o texto confere o devido destaque, como o fato de que, ao longo da década focalizada no estudo, o número de brasileiros que conseguiu concluir a educação básica correspondeu ao universo de estudantes que teve acesso ao ensino fundamental.
- 35 Uma das principais razões pelas quais o Brasil não tem conseguido cumprir as metas propostas no plano **Um Mundo para Crianças** é a instabilidade financeira vivida pelo país de 1992 a 2002, o que comprometeu sua credibilidade externa.
- 36 A indagação feita pelo texto logo ao final do primeiro parágrafo permite as mais diversas respostas, entre as quais a possibilidade de que as múltiplas formas de carência que envolvem “meninos e meninas” de hoje os tornem presas fáceis das diversificadas formas de redes criminosas, a exemplo do narcotráfico.
- 37 Além do impressionante aumento do número de mortes violentas envolvendo brasileiros com menos de 17 anos de idade, que o texto aponta ao falar de homicídios, pode-se agregar a tragédia — quanto a vidas humanas e prejuízos materiais — em que se têm transformado os acidentes com veículos automotores, quer nas rodovias, quer nas vias públicas urbanas.
- 38 Em 2002, em uma cidade de 1 milhão de habitantes, a chance de um jovem de 16 anos de idade ser vítima de um crime de homicídio era, de acordo com o texto, igual a 0,071%.
- 39 Caso os números relativos à violência mencionados no último período do texto estivessem em uma planilha Excel 2000 em execução, de forma que o conteúdo da célula D4 fosse “3” e o da célula D5 fosse “7,1”, para se determinar, por meio das ferramentas disponibilizadas pelo Excel, o percentual de 136% de aumento de homicídios de pessoas de até 17 anos de idade, mencionado no texto, seria suficiente realizar a seguinte seqüência de operações na janela do Excel 2000: clicar a célula D6; clicar o botão  (Estilo de porcentagem); clicar a célula D4; teclar ; clicar novamente a célula D6; finalmente, clicar o botão  (Diminuir casas decimais).



A figura ao lado ilustra o que se vem denominando de memória USB, também chamada de *pendrive*. Com relação a esse tipo de *hardware*, julgue o item a seguir.

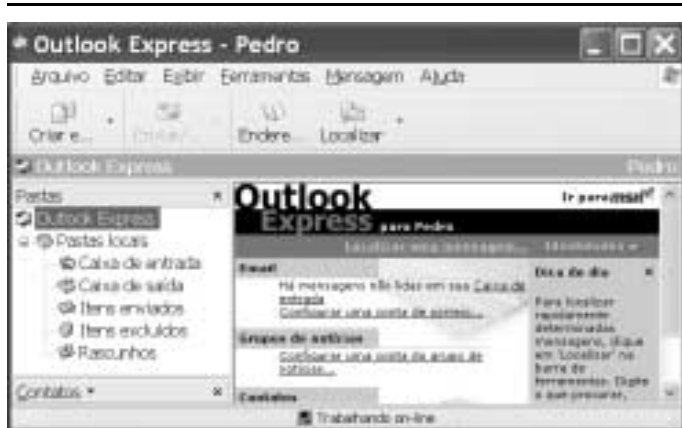
- 40 Trata-se de dispositivo, normalmente do tipo *plug-in-play*, a ser instalado em computador que dispõe de porta USB. Possui capacidade de armazenamento que pode superar 500 MB de dados, cujo conteúdo pode ter o acesso protegido por senha. Quando instalado em computador com sistema operacional Windows XP, a referida memória pode ser acessível a partir do Windows Explorer e do Internet Explorer e é possível que arquivos armazenados em disquete ou no *winchester* do computador possam ser para ela copiados.








A figura acima ilustra a janela Gerenciador de dispositivos no momento em que estava sendo executada em um computador cujo sistema operacional é o Windows XP. A partir dessa figura, julgue os itens subsequentes.

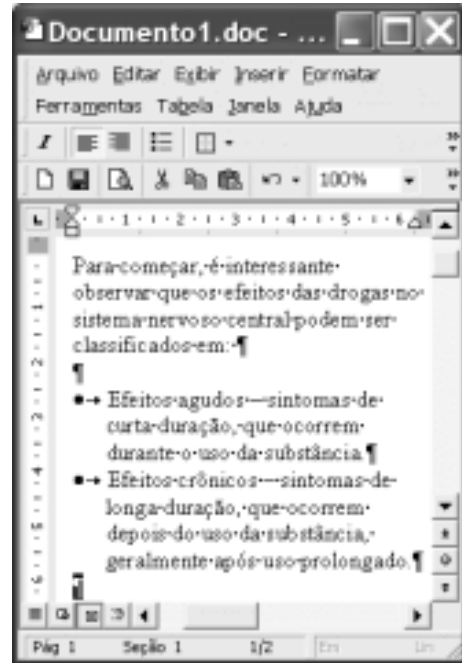
- 41 A janela Gerenciador de dispositivos, onde estão listados todos os dispositivos de *hardware* instalados no computador, é acessada por meio de opção encontrada na janela Painel de controle do Windows XP.
- 42 O ícone  refere-se a um *driver* de adaptação de vídeo, que deve estar sendo utilizado pelo computador para a comunicação com o monitor de vídeo. Um *driver*, programa residente na *bios* (*basic input/output system*) do computador, é carregado para a memória sempre que o computador é ligado.
- 43 Considere que o *setup default* do computador tenha sido alterado manualmente pela introdução de uma senha de identificação. É possível retornar à situação *default* anterior a essa alteração por meio de opção encontrada ao se clicar o ícone .











Considerando a janela do Outlook Express 6 (OE6) ilustrada acima, julgue os itens a seguir.

- 44 Por meio do botão , é possível realizar pesquisa para verificar se, na pasta , existe mensagem enviada por determinado remetente, identificado por seu endereço eletrônico.

- 45 A partir de funcionalidades disponibilizadas ao se clicar o botão , é possível que informações relativas a determinado contato sejam inseridas no caderno de endereços do OE6 referente à conta ativa. Por meio dessas funcionalidades, é possível abrir janela do OE6 que permite a edição e o envio de mensagens de correio eletrônico.



A figura acima ilustra uma janela do Word 2000 contendo parte de um texto extraído e adaptado do sítio <http://www.obrasileirinho.org.br>. Considerando essa figura, julgue os itens a seguir, a respeito do Word 2000.

- 46 Para se eliminar os marcadores de parágrafo mostrados, é suficiente realizar o seguinte procedimento: clicar imediatamente após “prolongado.”; pressionar e manter pressionada a tecla ; teclar ; liberar a tecla ; clicar o botão .
- 47 A correção gramatical e as idéias do texto serão mantidas caso, com o *mouse*, sejam realizadas as seguintes ações: clicar imediatamente antes de “Efeitos crônicos”; pressionar e manter pressionado o botão esquerdo; arrastar o ponteiro até imediatamente após “prolongado.”; liberar o botão esquerdo; clicar o botão ; clicar imediatamente antes de “Efeitos agudos”; clicar o botão .
- 48 Por meio de opções encontradas no menu , é possível alternar entre diferentes modos de exibição do documento ativo. Essa alternância entre modos de exibição do documento também pode ser realizada por meio do conjunto de botões .

Com o intuito de medir a velocidade de transmissão de dados em uma conexão com a Internet realizada por meio de seu provedor de acesso, um usuário obteve a janela do Internet Explorer 6 (IE6) ilustrada ao lado. Considerando as informações contidas nessa janela e que a conexão do usuário está referida por [REDACTED], julgue os itens subsequentes.

- 49** O usuário aumentaria a taxa de transmissão obtida em sua conexão à Internet por meio de seu provedor atual, caso adotasse a tecnologia *bluetooth*, que, além de permitir taxas da ordem de até 22,5 Mbps em acessos *wireless*, dispensa a necessidade de provedor de acesso.
- 50** Considerando que o acesso acima testado tenha sido realizado por meio de um computador que tenha ativado sistema antivírus e de detecção de intrusão, se esse sistema fosse desativado, a velocidade de transmissão medida poderia atingir valores maiores que o obtido no teste mencionado.



## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

A química forense consiste na utilização dos conhecimentos da química para examinar amostras associadas a delitos penais. Nessa área, é muito comum a análise química de fluidos corporais humanos, em particular, o sangue. O sangue transporta o oxigênio molecular por meio dos grupos heme da hemoglobina (Hb), que forma um complexo octaédrico de campo ligante fraco, tendo como um dos ligantes uma molécula de oxigênio ( $O_2$ Hb). O átomo de Fe(II), presente na estrutura da hemoglobina, é o átomo central do complexo formado. No entanto, o processo respiratório pode ser seriamente prejudicado, podendo inclusive resultar em óbito, se um indivíduo inalar grande quantidade de monóxido de carbono, pois a molécula desse gás é capaz de formar um complexo com a hemoglobina (COHb) 210 vezes mais estável que o oxigênio, na condição-padrão e a 35 °C.

As amostras de sangue coletadas para posterior análise devem ser conservadas a baixas temperaturas para evitar a degradação por oxidação de várias substâncias presentes no sangue.

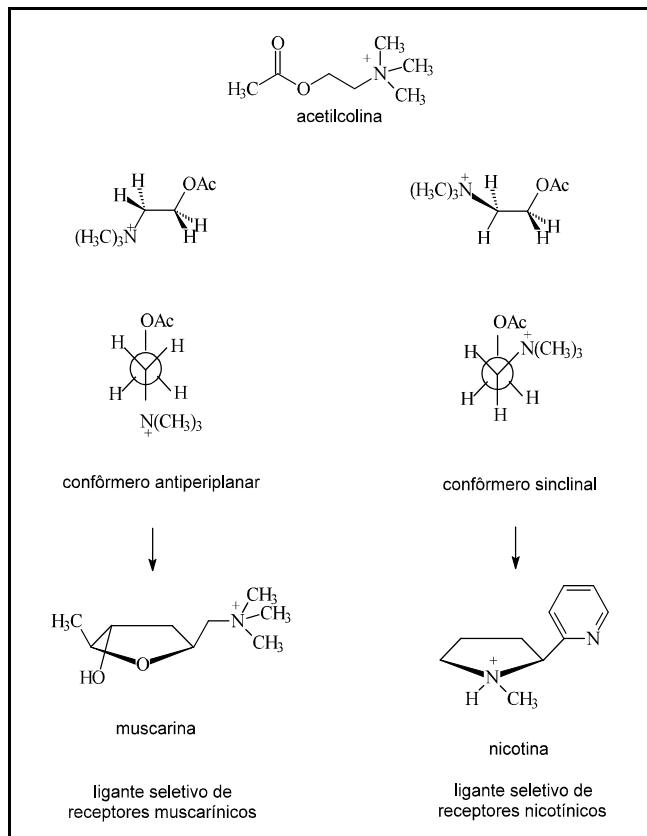
Considerando o texto acima e sabendo que a distribuição eletrônica da região de valência do átomo de ferro é  $3d^6 4s^2$ , julgue os itens a seguir.

- 51** Conforme a teoria dos orbitais moleculares, a ligação química entre o átomo de ferro e seus ligantes é essencialmente covalente.
- 52** O  $Fe^{2+}$  do complexo  $O_2$ Hb apresenta configuração eletrônica com 4 elétrons desemparelhados.
- 53** A captura do oxigênio pela hemoglobina pode ser corretamente considerada uma reação do tipo ácido-base.
- 54** É correto concluir, pelas informações do texto, que a energia de ativação da reação  $Hb + CO \rightarrow COHb$  é 210 vezes menor que a energia de ativação da reação  $Hb + O_2 \rightarrow O_2Hb$ .

- 55** O potencial químico padrão do COHb é maior que o potencial químico padrão do  $O_2$ Hb a 35 °C.
- 56** A inalação de grandes doses de oxigênio por um indivíduo intoxicado com monóxido de carbono pode inverter a tendência de formação do COHb, revertendo o quadro de mal-estar provocado por esse gás.
- 57** Se, ao dobrar a concentração de CO que reage com a hemoglobina, mantendo constante a concentração desta, a velocidade dessa reação também dobrar, é correto concluir que essa reação é de segunda ordem com relação ao CO.
- 58** O aumento de temperatura dos gases, tais como CO e  $O_2$ , acentua os seus desvios de comportamento com relação ao previsto pela lei dos gases ideais.
- 59** O número de coordenação do átomo de Fe(II) no complexo  $O_2$ Hb é igual a 8.
- 60** Os complexos de íons ferrosos podem ser paramagnéticos ou diamagnéticos, a depender dos ligantes.
- 61** Quando substâncias reagem formando complexos, há diminuição da entropia do sistema.
- 62** Ânions dissolvidos nos fluidos corporais humanos aquosos, que são bases conjugadas de ácidos fracos, contribuem para a basicidade de soluções aquosas.
- 63** A redução da temperatura inibe a degradação das substâncias presentes no sangue, aumentando a energia de ativação das reações de oxidação.
- 64** Os ânions dos halogênios, quando participam como ligantes em complexos, provocam alto grau de desdobramento do campo cristalino, sendo classificados como ligantes fortes. Nesse grupo da Tabela Periódica, o ânion  $I^-$  é o ligante mais forte e o  $F^-$  é o mais fraco.

**Texto I – itens de 65 a 80**

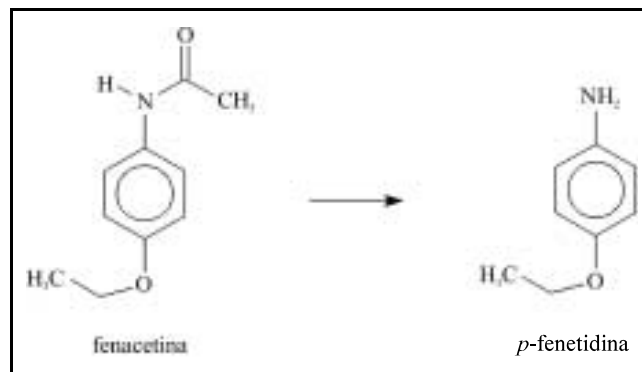
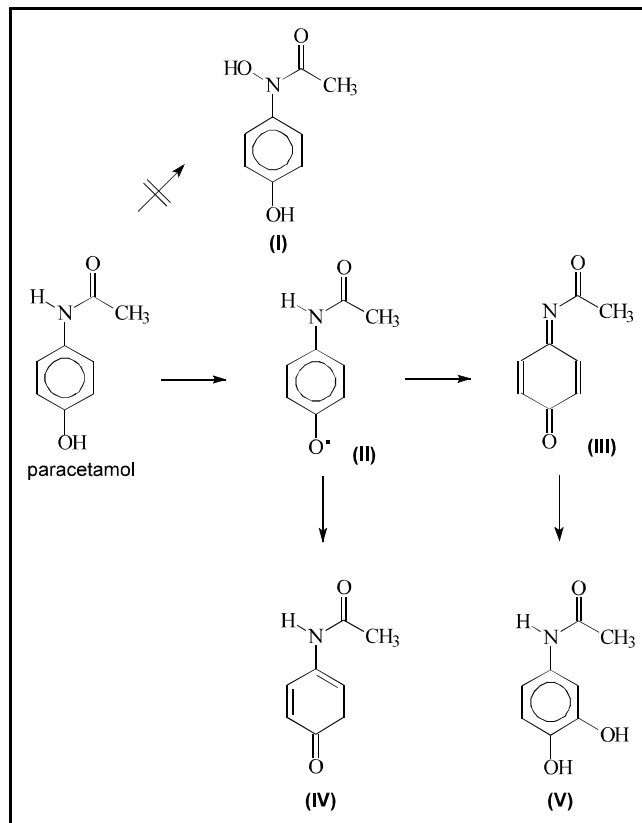
O conhecimento de como e onde um fármaco interage no sistema biológico é de fundamental importância para estudos farmacodinâmicos. A absorção de drogas pelo organismo está ligada a fatores que podem envolver forças intermoleculares e arranjos espaciais específicos. Por exemplo, em pH fisiológico, os aminoácidos encontram-se ionizados e, portanto, irão interagir preferencialmente com drogas que apresentem grupos carregados. Também é sabido que grande número de fármacos são reconhecidos molecularmente por meio de ligações de hidrogênio. A estereoquímica é outro fator relevante na atividade biológica, que pode determinar se um determinado estereoisômero, ou uma mistura deles, é ou não ativo.



Eliezer J. Barreiro e Carlos Alberto Manssour Fraga. *Química medicinal – as bases moleculares da ação dos fármacos*. Porto Alegre: Artmed, 2002, p. 29 (com adaptações).

O esquema acima mostra a fórmula estrutural da acetilcolina e dois tipos de representação de seus isômeros conformacionais, cujo metabolismo conduz à formação de substâncias distintas, que são ligantes específicos de receptores muscarínicos e nicotínicos. Considerando as informações do texto I e o esquema acima, julgue os itens que se seguem.

- 65 Na estrutura da acetilcolina, pode ser observada a função éter.
- 66 Na estrutura da muscarina, os grupos  $-CH_3$  e  $-OH$  encontram-se em posição relativa *cis*.
- 67 O confômero antiperiplanar é mais estável que o sinclinal.
- 68 No confômero antiperiplanar, os carbonos aos quais estão ligados os grupos  $-N(CH_3)_3^+$  e  $-OAc$  apresentam configurações relativas iguais a R e S respectivamente.
- 69 Na estrutura da muscarina, existem somente três átomos de carbono quiral.

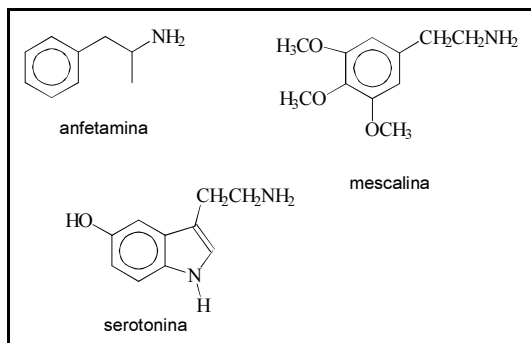


Idem, *ibidem*, p. 47 (com adaptações).

Os esquemas acima ilustram o metabolismo parcial de duas drogas: o paracetamol e a fenacetina. O estudo do metabolismo de um fármaco é importante, pois o conhecimento das possíveis substâncias formadas nas etapas de biotransformação fornece idéia dos possíveis efeitos colaterais e das substâncias a eles associadas, bem como dos virtuais marcadores moleculares da presença dessa droga no organismo.

No contexto do texto I, considerando as informações e os esquemas acima, julgue os itens a seguir.

- 70 Entre todos os compostos apresentados em ambos os esquemas, apenas o composto III não forma ligações de hidrogênio intermoleculares entre suas moléculas.
- 71 O paracetamol é mais ácido que o composto V.
- 72 Na rota metabólica do paracetamol, a aromaticidade do sistema inicial é mantida em todas as fases apresentadas.
- 73 A fenacetina é mais básica que a *p*-fenetidina.
- 74 Todos os substituintes ligados ao anel da fenacetina e da *p*-fenetidina são considerados orientadores *orto/para* em reações de substituição eletrofílica aromática.
- 75 A reação entre a *p*-fenetidina e o anidrido acético produz a fenacetina.



Ainda considerando o texto I e a estrutura de alguns fármacos mostrados na figura acima, julgue os seguintes itens.

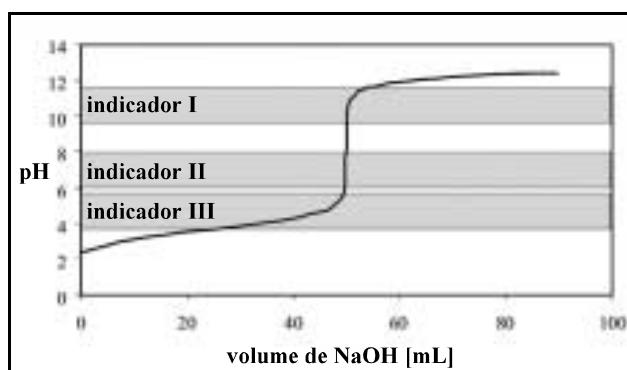
- 76 A anfetamina é um exemplo de amina secundária.  
 77 A reação da serotonina com HCl envolve preferencialmente o nitrogênio do anel e não o nitrogênio terminal da cadeia alifática.  
 78 Na reação de nitração da serotonina, o grupo nitro terá preferência pela posição *meta* em relação ao grupo –OH, já que este é um grupo que retira elétrons do anel por indução.  
 79 Há a possibilidade de existência de pelo menos quatro estereoisômeros para a anfetamina.  
 80 Os três compostos apresentam a função amina em suas estruturas.

Abaixo são listadas algumas drogas inaláveis.

- I benzeno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)  
 II tolueno (ϕ-CH<sub>3</sub>)  
 III tricloroetileno (C<sub>2</sub>Cl=CHCl)  
 IV clorofórmio (CHCl<sub>3</sub>)  
 V dietiléter (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>)

Com relação a esses compostos, julgue os itens subseqüentes.

- 81 No composto I, todos os orbitais moleculares ligantes estão preenchidos e não há elétrons ocupando orbitais moleculares antiligantes ou não-ligantes.  
 82 A obtenção de II a partir de I pode ser feita com sucesso por meio da reação de acilação de Friedel-Crafts.  
 83 As moléculas do composto III são planares.  
 84 O composto IV é um dos produtos da reação de cloração do metano.  
 85 Apesar de apresentar ligações polares, a resultante do momento de dipolo do composto V é nula.



A figura acima mostra a curva de titulação experimental de 50,00 mL de um ácido fraco a 0,1000 mol/L com NaOH a 0,1000 mol/L, e o intervalo de viragem de três indicadores ácido-base. Considerando essa figura e tomando 0,209 como valor aproximado para  $10^{-0,68}$ , julgue os itens subseqüentes, relativos à análise volumétrica.

- 86 O ácido fraco em apreço é monoprotico.

- 87 Admitindo-se que a facilidade em se visualizar a mudança de cor no ponto final seja a mesma para os três indicadores, o indicador mais adequado para essa titulação é o II.  
 88 Conceitualmente, não há diferença entre ponto final e ponto de equivalência.  
 89 A curva de titulação experimental mostrada pode ter sido obtida inserindo-se, na solução titulada, um potenciômetro sensível ao íon H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> que contém um eletrodo de referência e um eletrodo indicador. Tituladores automáticos que contenham esse potenciômetro são capazes de realizar a titulação desejada, com precisão, sem o uso de indicador.  
 90 Se a titulação fosse de oxirredução, no lugar do pH, dever-se-ia representar o potencial de eletrodo na curva de titulação.  
 91 Sabendo que, após a adição de 25,00 mL do titulante, o valor do pH é igual a 3,68, então a constante de dissociação ácida  $K_a$  do ácido em apreço é igual a  $2,09 \times 10^{-4}$ .  
 92 A curva de titulação teórica para o experimento descrito poderia ser correta e integralmente determinada traçando-se o gráfico da função

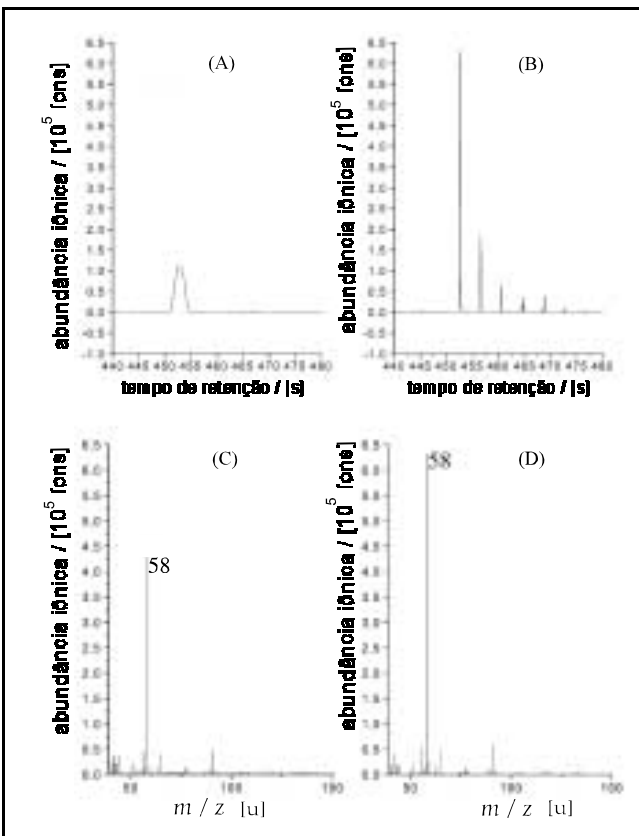
$$y(x) = -\log \left[ \frac{K_a(5 - 0,1x)}{50 + x} \right],$$

em que  $y$  representa o pH,  $x$  é o volume, em mL, de titulante adicionado e  $K_a$  é a constante de dissociação ácida do ácido em questão.

RASCUNHO



Texto II – itens de 93 a 111



Shim Miin Song *et al.* Comprehensive two-dimensional gas chromatography with time-of-flight mass spectrometry (GC×GC-TOFMS) for drug screening and confirmation. *In: Forensic Science International*, v. 143, 2004, p. 87-101 (com adaptações).

Song *et al.* (2004) utilizaram a cromatografia gasosa bidimensional (2D-GC) para analisar misturas-padrão contendo 78 drogas de interesse forense. Nesse sistema, uma coluna de baixa polaridade é utilizada para separar os componentes na 1.<sup>a</sup> dimensão e uma coluna de alta polaridade é utilizada na 2.<sup>a</sup> dimensão. Ambas as colunas são alojadas em um forno, a 70 °C, durante 0,5 min. Em seguida, a temperatura do forno é elevada, a uma taxa de 10 °C/min, até o valor de 320 °C, permanecendo nesse nível por 5 min. Nesse estudo, os pesquisadores usaram espectrometria de massa por tempo-de-vôo (TOF-MS) e ionização em chama (FID) como métodos de detecção. Esse estudo demonstrou maior eficiência do método bidimensional, quando comparado ao método unidimensional. Além disso, uma linearidade típica e uma grande precisão foram reportadas para as drogas tramadol, diazepam, olanzapina e desipramina, usando íons selecionados. A busca comparativa em uma biblioteca de dados espectrais e a posição dos picos no plano bidimensional de retenção foram utilizadas para apoiar a identificação positiva da presença de drogas em uma seleção de casos forenses autênticos. Os gráficos A e B, acima, mostram a contagem total dos íons (TIC) que eluem da coluna — 2.<sup>a</sup> coluna, no caso de 2D-CG —, quando uma amostra real suspeita de conter metanfetamina ( $M = 149,2$  g/mol) é submetida a GC-TOF-MS (gráfico A) e a 2D-GC-TOF-MS (gráfico B). Os respectivos espectros de massa não-processados — sem deconvolução e sem correção de fundo —, obtidos em ambas as situações, são mostrados nos gráficos C e D.

Tendo o texto II como referência inicial, julgue os itens a seguir.

- 93 Os gráficos A e B mostrados podem ser corretamente chamados de cromatograma.
- 94 No sistema descrito, os componentes da mistura são separados na 1.<sup>a</sup> dimensão de acordo com seus pontos de ebulição e na 2.<sup>a</sup> dimensão de acordo com suas polaridades.
- 95 Apesar de não ser usual, é possível realizar a detecção simultânea por TOF-MS e por FID, no mesmo sistema cromatográfico.
- 96 Os picos de  $m/z = 58$  u, nos gráficos C e D, correspondem à molécula de metanfetamina com 3 cargas positivas.
- 97 Os gráficos mostram um aumento de sensibilidade quando se passa do sistema unidimensional para o bidimensional.
- 98 No sistema apresentado, uma corrida cromatográfica completa não demora mais que 10 minutos.
- 99 O sistema cromatográfico descrito utiliza a operação isotérmica.
- 100 Uma diferença fundamental entre as técnicas de detecção por FID e por TOF-MS é que a primeira mede o sinal total do eluído, enquanto a segunda mede porções discretas do sinal total, dependendo dos parâmetros de varredura e de processamento de dados que são usados.
- 101 Uma linearidade típica só pode ser obtida quando se usa o detector de ionização em chama no lugar do espectrômetro de massa.
- 102 O termo “grande precisão”, utilizado no texto, refere-se à concordância de uma média experimental com o valor verdadeiro.
- 103 Os gráficos mostram baixa similaridade espectral entre os dados não-processados de GC-TOF-MS e os de 2D-GC-TOF-MS.
- 104 Um dos métodos utilizados para busca comparativa em uma biblioteca de dados espectrais é o dos oito picos, que, como o nome sugere, usa apenas dados de intensidade dos oito picos mais intensos em uma faixa espectral determinada.
- 105 A expressão  $N = 16 \left( \frac{t_r}{w} \right)^2$ , em que  $t_r$  é o tempo de retenção da metanfetamina e  $w$  é a largura do pico cromatográfico na linha de base, permite calcular corretamente o número  $N$  de pratos teóricos da coluna cromatográfica usada no experimento de GC-TOF-MS unidimensional.
- 106 Os gráficos mostram que a separação bidimensional conseguiu isolar um número maior de componentes que a separação unidimensional.
- 107 O detector FID é espectroscópico.
- 108 Um método de ionização que pode ser utilizado com sucesso em 2D-GC-TOF-MS é a dessorção com *laser* favorecida pela matriz (MALDI).

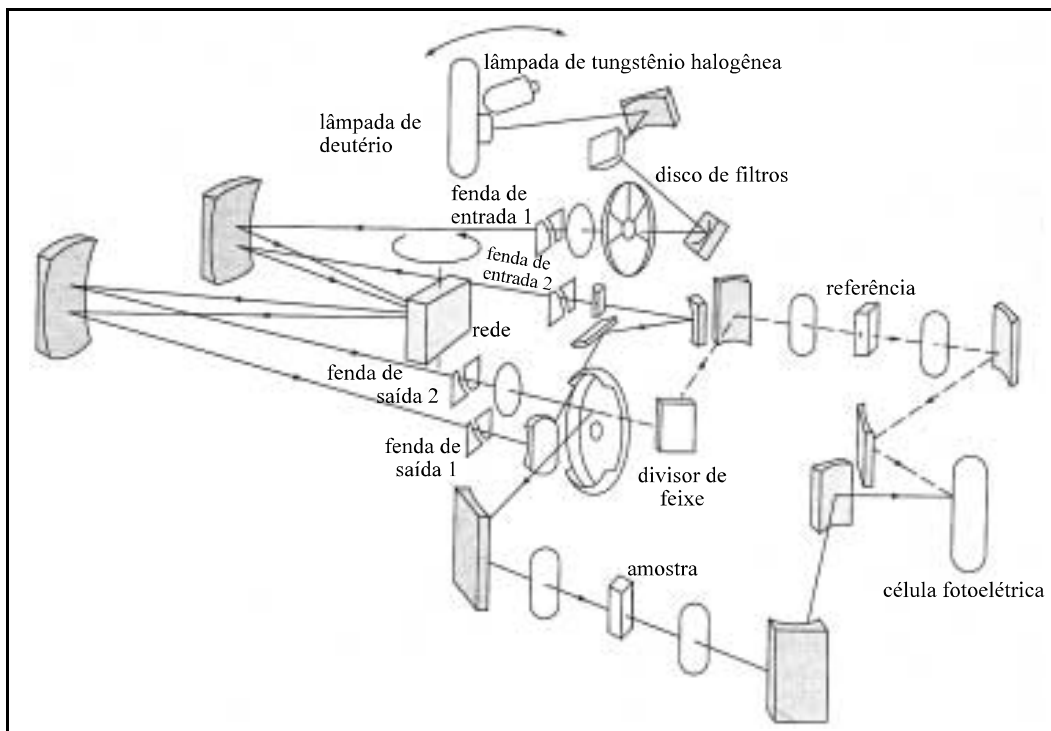
RASCUNHO

droga	coeficiente de correlação linear	regressão linear
tramadol	0,9988	$y = 290.127 x - 4.591$
diazepam	0,9914	$y = 1.114.018 x - 11.515$
olanzapina	0,9933	$y = 1.201.651 x - 49.004$
desipramina	0,9783	$y = 572.912 x + 11.514$

A tabela acima mostra os dados extraídos das curvas de calibração obtidas para quatro drogas selecionadas por Song e colaboradores (*op. cit.*) no trabalho descrito no texto II. Nessa tabela, são apresentados os coeficientes de correlação linear e as funções de regressão linear das curvas de calibração dessas drogas, em que  $x$  é a concentração de cada droga, em  $\mu\text{g/mL}$ , e  $y$  é o somatório, em íons  $\cdot$  s, das áreas sob todos os picos da droga no espectro bidimensional. A partir dessas informações e considerando o texto II, julgue os itens que se seguem.

- 109** Das curvas de calibração das drogas analisadas, a que mais se aproxima da linearidade é a correspondente à droga tramadol.
- 110** Se o somatório das áreas sob todos os picos do diazepam, no espectro correspondente, for igual a 100.000 íons  $\cdot$  s, então a concentração dessa droga na amostra analisada é inferior a 0,1  $\mu\text{g/mL}$ .
- 111** De acordo com as regressões lineares estabelecidas, o sinal da desipramina é mais sensível à sua concentração que o sinal da olanzapina para a concentração desta.

RASCUNHO



Douglas A. Skoog, F. James Holler e Timothy A. Nieman. **Princípios de análise instrumental**. 5.ª ed. Ignez Caracelli *et al.* (trad.), Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 296.

A figura acima ilustra o esquema de um espectrofotômetro de ultravioleta/visível (UV-VIS). Acerca desse equipamento e dos métodos espectroscópicos de análise, julgue os itens seguintes.

- 112** Um dos problemas da lâmpada de tungstênio comum é que a sublimação do tungstênio limita a vida útil do filamento. A lâmpada de tungstênio halogênea contém pequena quantidade de iodo — dentro do encapsulamento de quartzo no qual se encontra o filamento de tungstênio — que reage com o tungstênio gasoso, produzindo uma substância volátil que, ao se chocar com o filamento, se decompõe, redepositando o tungstênio. Assim, o tempo de vida útil de uma lâmpada de tungstênio halogênea é normalmente maior que o de uma lâmpada de tungstênio comum.
- 113** Caso se queira trabalhar exclusivamente na região do ultravioleta, as cubetas podem ser de vidro de silicato, que não absorvem luz nessa região do espectro eletromagnético.
- 114** Sabendo-se que o espectrofotômetro, cujo esquema foi ilustrado, permite intercambiar uma lâmpada de deutério e uma lâmpada de tungstênio halogênea, caso se queira trabalhar na região do visível, a lâmpada mais adequada é a de deutério.
- 115** Uma forma adequada de se fazer a medida nesse tipo de instrumento consiste em usar o sinal oriundo da referência — desde que nela esteja o controle — para fazer o ajuste de 100% de transmitância e medir o sinal oriundo da amostra comparativamente a esse ajuste.
- 116** As fendas de saída mostradas na figura, que normalmente são do mesmo tamanho que as fendas de entrada, servem para isolar uma largura efetiva de banda desejada da radiação que deixa o monocromador. Em vários desses equipamentos, a abertura dessas fendas é variável, de modo que se pode alterar a largura efetiva de banda de acordo com a conveniência do analista. De forma geral, o estreitamento da abertura da fenda melhora a seletividade espectral, mas, em compensação, reduz a potência radiante disponível, o que pode comprometer a análise espectrofotométrica.

- 117** Pelo esquema do espectrofotômetro apresentado, é correto concluir que o detector é do tipo transdutor de diodo de silício, o qual consiste em uma junção *pn* (positivo-negativo) inversamente polarizada formada em um *chip* de silício. Quando uma radiação eletromagnética incide sobre esse transdutor, elétrons se deslocam através do dispositivo, produzindo uma corrente elétrica proporcional à potência radiante.
- 118** O instrumento em evidência utiliza uma construção do tipo feixe duplo espacial, no qual dois feixes são gerados por um prisma (divisor de feixe), um dos quais atravessa a amostra até um fototransdutor e o outro passa pela referência até atingir um segundo fototransdutor. As duas saídas são amplificadas e a razão entre as duas transmitâncias — cujo logaritmo é proporcional à concentração do analito na amostra — é determinada eletronicamente.
- 119** Os instrumentos de feixe duplo têm a vantagem de compensar todo tipo de variação, incluindo variações de intensidade da fonte com o comprimento de onda, com exceção de flutuações instantâneas na emissão radiante da fonte e de impulsos elétricos no transdutor e no amplificador.
- 120** O equipamento ilustrado acima é um exemplo de instrumento de dispersão dupla, o qual possui duas redes de difração em série com uma fenda intermediária. Esse arranjo possui melhor resolução espectral e menor espalhamento da radiação em relação aos equipamentos de feixe duplo convencionais.

## PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova — que vale **cinco** pontos — faça o que se pede, usando a página correspondente do presente caderno para rascunho. Em seguida, transcreva o texto para a folha de **TEXTO DEFINITIVO**, no local apropriado, pois **não serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de **trinta** linhas será desconsiderado.

**ATENÇÃO!** Na folha de **texto definitivo**, identifique-se apenas no cabeçalho, pois **não será avaliado** texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.

Observe as figuras a seguir.



Redija um texto dissertativo, posicionando-se a respeito do seguinte enunciado: **CONTRA FATOS, NÃO HÁ ARGUMENTOS**. Em sua argumentação, refira-se, necessariamente, ao que expressam as figuras acima.

# RASCUNHO

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



