

CONCURSO PÚBLICO  
Nível Superior

Aplicação: 23/9/2007

Cargo **12:**

**PESQUISADOR-TECNOLOGISTA EM METROLOGIA E QUALIDADE  
ÁREA DE BIOTECNOLOGIA GERAL**

**Caderno E**

**LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.**

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

**AGENDA (datas prováveis)**

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

**OBSERVAÇÕES**

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

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

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Idem, *ibidem* (com adaptações).

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

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

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

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

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

*Idem, ibidem* (com adaptações).

Com relação a esse texto, julgue os itens seguintes.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

This text refers to items 36 through 50.



### Coming changes in electrical outlets and plugs

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

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

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

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

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

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

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

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

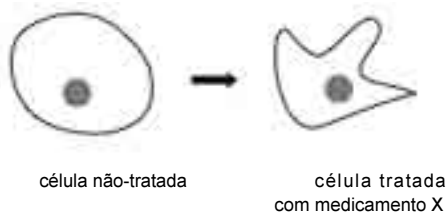
According to the text,

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

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

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

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS



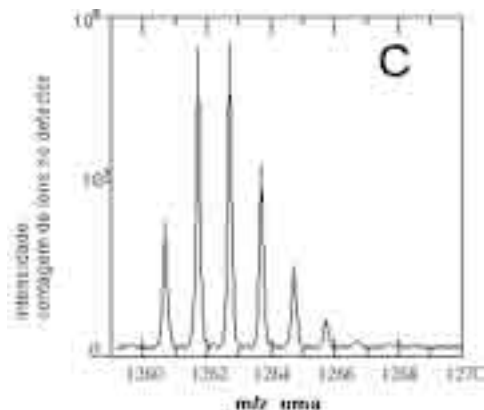
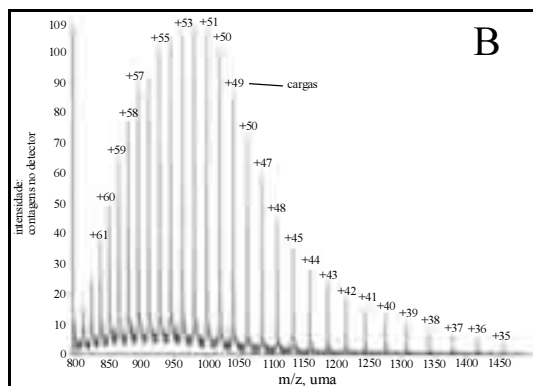
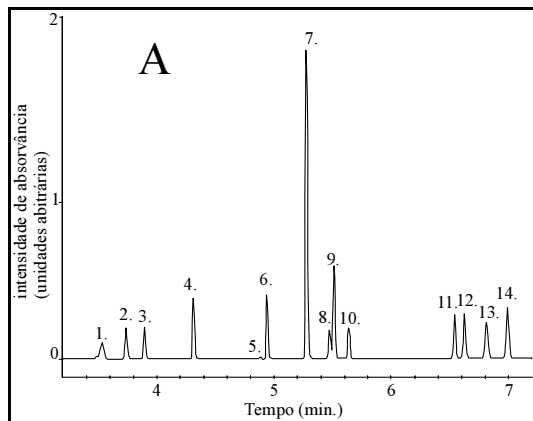
célula não-tratada

célula tratada  
com medicamento X

Um laboratório precisa aperfeiçoar metodologias, de forma a que se consiga analisar diversas proteínas de leucócitos humanos, identificando-se, entre essas proteínas, as que foram catalogadas em bancos de dados. Também são objetivos desse projeto identificar modificações pós-traducionais e proteínas com expressão diferencial entre células de indivíduos não-tratados e células de indivíduos tratados com o medicamento X, que têm exemplares mostrados na figura acima. Um dos pontos de interesse, além da identificação das proteínas, é a quantificação das proteínas extraídas das células.

Considerando a situação hipotética acima e que os pesquisadores do laboratório conseguem, com a metodologia vigente, separar as células de interesse com nível de pureza superior a 99%, julgue os itens que se seguem.

- 51 Para que se obtenha a maior diversidade possível de proteínas das células referidas no texto, essas células devem ser expostas à água destilada a 4 °C para lise hipotônica e solubilização da maioria das proteínas.
- 52 Pode-se fazer a quantificação de proteínas com sucesso utilizando-se o método de Bradford ou a análise quantitativa da composição de aminoácidos para a dosagem no extrato protéico.
- 53 A quantificação de misturas de proteínas por métodos espectrofotométricos será corretamente realizada se for elaborada uma curva de calibração baseada na análise prévia de um composto protéico de concentração conhecida.
- 54 O congelamento da amostra a -80 °C, após a extração e a solubilização de proteínas, seguramente inviabilizará o experimento de identificação de proteínas, visto que ele altera a estrutura primária destas.
- 55 Caso a amostra seja solubilizada em uma mistura de uréia 7 mol/L, tiouréia 9 mol/L e ditiotreitol 100 mmol/L, a atividade da maioria das enzimas será preservada na solução.
- 56 Caso não seja utilizada eletroforese bidimensional para a separação das proteínas, o método não pode ser corretamente chamado de análise proteômica.
- 57 O método de separação de proteínas por eletroforese bidimensional expõe as proteínas à ação de um campo elétrico.
- 58 Caso as células em questão sejam alvo de um hormônio protéico, de ação intracelular, sintetizado apenas fora das células em estudo, esse hormônio poderá ser detectado por análise proteômica, mas não, por análise do transcriptoma dessas células.
- 59 Caso o medicamento X se ligue covalentemente a um receptor protéico na membrana das células em estudo, a separação por eletroforese bidimensional certamente causará a separação entre o medicamento e o seu receptor.
- 60 Caso as células em estudo produzam espécies reativas de oxigênio no citosol, espera-se, nas condições analisadas, encontrar modificações pós-traducionais em algumas proteínas.
- 61 Caso as proteínas sejam separadas por isoeletrofocalização, as proteínas que apresentem ponto isoeletrico acima de 7 tenderão a migrar para o eletrodo positivo quando estiverem expostas a um pH ácido.
- 62 Para se aperfeiçoar a separação por eletroforese, é correto testar diferentes condições de voltagem e de porcentagem de acrilamida.
- 63 A separação cromatográfica por troca iônica de proteínas não é possível, porque todas as biomoléculas desse tipo apresentam carga.
- 64 Caso se deseje aumentar a resolução do método, a segunda dimensão da eletroforese bidimensional deve ser feita em condições não-desnaturantes.
- 65 Uma única separação por eletroforese bidimensional em um gel de 20 cm × 20 cm de uma amostra que contém 20.000 proteínas diferentes não permite a separação de todos os componentes protéicos, uma vez que esse método não apresenta resolução suficiente para o referido número de proteínas.
- 66 Se a amostra apresentar proteínas muito hidrofóbicas, a eletroforese permitirá melhor separação de proteínas que a técnica de cromatografia em fase reversa em que sejam utilizadas partículas de C<sub>18</sub> como fase sólida.
- 67 Para se identificar uma proteína após a sua separação, pode-se clivá-la utilizando-se uma enzima proteolítica, antes de se proceder à espectrometria de massa.
- 68 A espectrometria de massa não pode ser utilizada para analisar proteínas imediatamente após a separação por cromatografia.
- 69 A espectrometria de massa é um método que permite a separação das proteínas contidas nas células de forma que essas proteínas, após a separação, sejam coletadas e submetidas a ensaios de atividade biológica.
- 70 O conjunto de massas moleculares dos peptídios obtidos a partir de determinada proteína pode ser usado para a sua correta identificação em bancos de dados.
- 71 Durante a análise por espectrometria de massa, os peptídios que são detectados pelo instrumento devem, obrigatoriamente, estar ionizados.
- 72 Alguns espectrômetros de massa permitem que se realize a fragmentação dos peptídios de forma a se inferir a sua estrutura primária.
- 73 A espectrometria de massa para identificação de proteínas não pode ser realizada em instrumentos que utilizam a tecnologia de quadripolos.
- 74 A identificação de uma proteína na célula de interesse somente é possível se sua seqüência já estiver depositada em um banco de dados de acesso público.
- 75 A busca em bancos de dados de seqüências, a partir de dados de espectrometria de massa de peptídios, com vistas à identificação de uma proteína, deve considerar o agente utilizado para a clivagem das ligações peptídicas.
- 76 Fosforilação, glicosilação e ADP-ribosilação são exemplos das modificações pós-traducionais mencionadas no texto.
- 77 A constatação de que as formas fosforiladas de um grupo de enzimas está em maior concentração nas células não-tratadas com o medicamento X sugere a interferência desse medicamento em um determinado ciclo metabólico que dependa dessas enzimas.
- 78 A análise da composição percentual de aminoácidos não pode ser usada para sua identificação com base em algoritmos de bioinformática.
- 79 Caso se disponha de um banco de dados referente ao transcriptoma da célula estudada, tais dados não poderão ser comparados aos resultados de experimentos de fragmentação de peptídios por espectrometria de massa, do tipo MS/MS.
- 80 O uso de anticorpos antifosfotirosina e antifosfoserina favorece a detecção de proteínas fosforiladas.



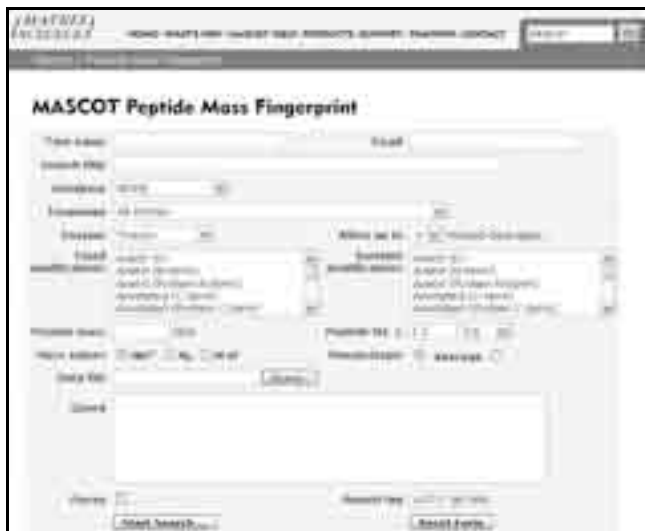
Internet: <<http://biology.sdsc.edu/ccms/dex/index.php>>.

Em um estudo sobre determinada via metabólica de mamíferos, foi isolada uma proteína, chamada proteína Z, aparentemente envolvida no mecanismo de regulação dessa via. A proteína foi purificada em diversas etapas cromatográficas, cujas frações foram coletadas e posteriormente analisadas pelas espectrometrias de massa dos tipos desorção a laser auxiliada por matriz — *matrix assisted laser desorption ionization* (MALDI) — e eletronebulização — *electrospray ionization* (ESI). A proteína Z teve sua estrutura primária determinada por um método químico e passou a ser expressa em microrganismos pelo uso de técnicas de engenharia genética. As figuras acima mostram um cromatograma de uma das etapas de purificação em fase reversa e dois espectros de massa obtidos pelas duas técnicas citadas. Os números que aparecem acima de cada pico, na figura B, referem-se à carga do íon.

Acerca dessa situação hipotética, julgue os seguintes itens.

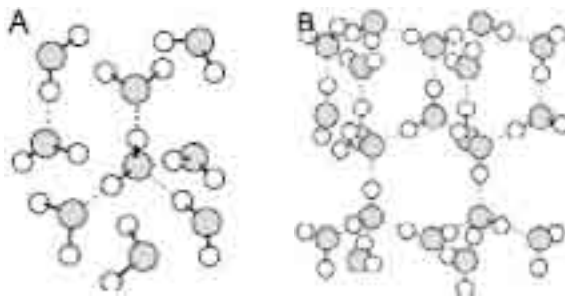
**81** A figura C mostra o espectro de separação da amostra, que contém seis componentes protéicos eluídos em tempos diferentes.

- 82** A figura B mostra um espectro obtido por eletronebulização, em que se observam formas com múltiplas cargas.
- 83** A figura B foi obtida em um equipamento que seguramente apresenta resolução isotópica para a faixa de massa molecular da proteína monocarregada.
- 84** As figuras B e C mostram espectros obtidos em equipamentos diferentes para uma mesma amostra.
- 85** Na figura A, a fração correspondente ao pico 7 absorveu mais radiação eletromagnética, no comprimento de onda utilizado no experimento, que aquela referente ao pico 6.
- 86** Caso a figura B mostre o espectro da proteína Z, é possível que sua estrutura primária seja RVCRRYKLM.
- 87** Caso a purificação tenha sido feita em fase reversa, é correto afirmar que a fração que corresponde ao pico 2 na figura A apresenta maior afinidade pela fase sólida que aquela eluída no pico 14.
- 88** Na figura C, é possível visualizar a distribuição isotópica de um mesmo componente.
- 89** A análise das figuras B e C permite concluir que a proteína Z tem atividade proteolítica.
- 90** Os valores de tempo de cada um dos picos mostrados na figura A podem ser corretamente utilizados para a determinação da estrutura primária da proteína Z, pelo uso de ferramentas de bioinformática.
- 91** Para que a proteína Z possa ser expressa por células diferentes daquelas dos mamíferos estudados, é necessário realizar a sua clivagem por enzimas de restrição.
- 92** Uma das técnicas de engenharia genética que pode ser utilizada com sucesso para expressar a proteína Z em microrganismos, conforme mencionado no texto, é a inserção, em um vetor de clonagem, do DNA que contém a seqüência que codifica essa proteína.
- 93** A seqüência do RNA mensageiro usado para a síntese da proteína Z deve começar com o códon correspondente ao aminoácido N-terminal da referida proteína.
- 94** Durante a síntese de proteínas, o movimento de translocação ribossômica ocorre em um códon ao longo do RNA mensageiro após a adição de cada aminoácido.
- 95** Para que a proteína Z seja expressa por um microrganismo, como referido no texto, é necessário que sejam inseridas no genoma do microrganismo bibliotecas de cDNA do mamífero que expressa normalmente a proteína Z.



Durante uma análise proteômica, foi realizada a clivagem proteolítica de um componente e os produtos dessa clivagem tiveram suas massas moleculares determinadas por espectrometria de massa. As massas resultantes foram utilizadas como parâmetros em uma ferramenta de bioinformática, como mostra a figura acima. Considerando tais informações, julgue os itens que se seguem.

- 96** No campo relativo a modificações variáveis (Variable modifications), deve-se marcar as modificações que não ocorrem de forma sistemática em todos os resíduos passíveis da modificação.
- 97** Ao se aumentar para 15 Da a tolerância para a massa dos peptídios, aumenta-se a probabilidade de se encontrar uma proteína no banco de dados cujas massas dos peptídios coincidam aleatoriamente com as massas experimentais.
- 98** Se for selecionado o campo Average na tela mostrada, deve-se calcular a média das massas dos peptídios obtidas experimentalmente para se submeter à busca.
- 99** O campo onde devem ser digitadas as massas resultantes referidas no texto está identificado na tela mostrada por Query.
- 100** A especificação do agente de clivagem proteolítica é utilizada pelo programa para a realização de clivagens teóricas nas seqüências depositadas no banco de dados.
- 101** O campo Allow up to 1 missed cleavages é utilizado para permitir que a clivagem teórica seja realizada de forma inespecífica em 1 resíduo de cada seqüência.



Considerando as figuras acima e as propriedades da água, julgue os itens subseqüentes.

- 102** A água no estado líquido, ilustrada na figura B, forma um número maior de ligações de hidrogênio que na forma de gelo.
- 103** O gelo apresenta densidade menor que a água líquida porque, nele, a distância entre as moléculas de água é maior que na água líquida.
- 104** A água é um solvente polar capaz de dissolver a grande maioria das biomoléculas, como, por exemplo, os triacilgliceróis, sem o uso de agentes facilitadores de solubilização.
- 105** Nas membranas celulares, a organização da bicamada lipídica é influenciada pelas interações entre as moléculas de fosfolípidios e as moléculas de água.

Considerando que o diagnóstico laboratorial de hemoglobinopatias se faz com uso da eletroforese de hemoglobinas, julgue os seguintes itens.

- 106** Se a proporção de hemoglobina A2 equivaler a 5,2% de hemoglobina total, isso confirma um caso de talassemia *minor*.
- 107** A eletroforese de hemoglobinas é rotineiramente realizada em laboratórios de análises clínicas utilizando-se géis de poliacrilamida.
- 108** A migração das hemoglobinas sob influência de um campo magnético permite a separação e a identificação das hemoglobinas A, A2, F, S, H e C.
- 109** A hemoglobina C é uma forma anormal associada à anemia falciforme.

Em um laboratório de pesquisa, foi isolado de hemolinfa de insetos um novo peptídeo antifúngico de massa molecular 3 kDa e pI igual a 8. Considerando tais características e os diferentes métodos cromatográficos atualmente disponíveis para a purificação de proteínas e peptídios, julgue os itens a seguir.

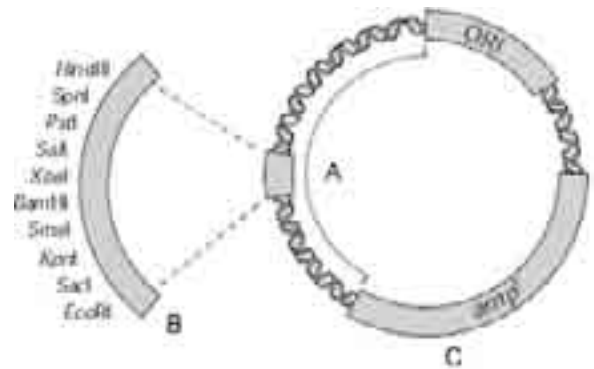
- 110 Trata-se de um peptídeo provavelmente rico em resíduos de lisina e arginina.
- 111 Na purificação de tal peptídeo, uma cromatografia líquida usando-se uma matriz catiônica e realizada em pH 6,5 levaria à sua eluição antes da introdução da fase móvel, que contém maior concentração salina, visto que sua interação com a matriz não seria favorecida em tais condições.
- 112 Na purificação de peptídios dentro dessa faixa de massa molecular — aproximadamente em torno de 3 kDa —, são muito empregadas colunas de fase reversa com matriz C<sub>18</sub>.
- 113 A separação por fase reversa depende das interações hidrofóbicas entre o soluto dissolvido na fase móvel e o ligante imobilizado na matriz (a fase estacionária).

Muitos programas atualmente disponíveis permitem análises dos graus de similaridade entre diferentes grupos de proteínas. Ao realizar uma busca por similaridades utilizando-se o programa BLAST disponibilizado pelo NCBI (USA), um pesquisador obteve os seguintes resultados para a análise de um novo peptídeo: *identities* = 20/25 (80%), *positives* = 24/25 (96%), *gaps* = 0/25 (0%); *identities* = 12/19 (63%), *positives* = 13/19 (68%), *gaps* = 4/19 (21%). Considerando tais resultados, julgue os próximos itens.

- 114 O valor de 80% de identidade encontrado é obtido considerando-se também as substituições conservativas dos resíduos de aminoácidos.
- 115 A presença de *gaps* nessa comparação permite a comparação com peptídios de organismos distantes, do ponto de vista evolutivo, daquele de interesse.

Considerando a tecnologia do DNA recombinante e os avanços obtidos com sua aplicação, julgue os seguintes itens.

- 116 Dois tipos de enzimas foram fundamentais para o sucesso da tecnologia do DNA recombinante: as enzimas de restrição e as DNA-ligasas.
- 117 A principal fonte de enzimas de restrição são os protozoários.
- 118 Plasmídios, fragmentos de DNA cromossomal bacteriano, são vetores comumente utilizados em técnicas de biologia molecular.



Considerando o esquema acima, julgue os itens que se seguem.

- 119 A estrutura representada pela letra C é um plasmídeo que apresenta como fator de seleção o gene que confere resistência à ampicilina (amp<sup>r</sup>).
- 120 O sítio de inserção do gene exógeno é a porção identificada como ORI.



## PROVA DISCURSIVA

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

---

A proteômica, uma estratégia relativamente recente para resolver problemas complexos que envolvam conjuntos de macromoléculas e cascatas de sinalização, permite diversas abordagens, que apresentam tanto limitações quanto pontos positivos. Essas abordagens são, em alguns projetos, consideradas complementares.

---

Considerando que o texto acima tem caráter unicamente motivador, redija um texto dissertativo acerca do seguinte tema.

### VARIABILIDADE EXPERIMENTAL E COMPLEMENTARIDADE DE MÉTODOS EM ANÁLISE PROTEÔMICA

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:

- ▶ eletroforese bidimensional: fatores que prejudicam a reprodutibilidade, abordagens que minimizam o problema da variabilidade experimental, vantagens e desvantagens de abordagens alternativas à eletroforese;
- ▶ espectrometria de massa: resolução, faixa de detecção, aplicações específicas das diferentes técnicas de espectrometria de massa à proteômica;
- ▶ bioinformática: diferentes estratégias para a identificação de proteínas e obstáculos encontrados nas buscas em bancos de dados.

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

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



**cespeUnB**

Centro de Seleção e de Promoção de Eventos