

**INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ  
TECPAR**

**Concurso Público – Edital n. 01/2013.**

**INFORMAÇÕES E INSTRUÇÕES:**

1. Verifique se a prova está completa de acordo com as orientações dos fiscais.
2. A compreensão e a interpretação das questões constituem parte integrante da prova, razão pela qual os fiscais não poderão interferir.
3. Preenchimento do **cartão-resposta Prova Objetiva**:
  - Preencher para cada questão apenas uma resposta.
  - Preencher totalmente o espaço  correspondente, conforme o modelo:
  - Usar apenas caneta esferográfica, escrita normal, tinta azul ou preta. Não usar caneta tipo hidrográfica ou tinteiro.
  - Para qualquer outra forma de preenchimento, a leitora anulará a questão.
4. Assinar o cartão-resposta da **Prova Objetiva**.
5. Preenchimento do **Cartão Discursiva**.
  - Não se identificar no cartão da discursiva.
  - Não assinar o cartão da discursiva
  - Usar apenas caneta esferográfica, escrita normal, tinta azul ou preta. Não usar caneta tipo hidrográfica ou tinteiro.

**26 DE JANEIRO DE 2014**

**ANALISTA EM DESENVOLVIMENTO  
TECNOLÓGICO**

**Duração total da prova: 5 horas**

**O CARTÃO-RESPOSTA É PERSONALIZADO.  
NÃO PODE SER SUBSTITUÍDO, NEM CONTER  
RASURAS.**

**CÓDIGO DE PROVA  
326**

**NÚCLEO COMUM**

1. Sobre o regramento definido pela Lei n. 8.666/93, que se refere à Lei de Licitações, assinale a alternativa **CORRETA**.
  - A) As obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações, concessões, permissões e locações da Administração Pública, quando contratadas com terceiros, serão necessariamente precedidas de licitação, salvo decisão em contrário do administrador público.
  - B) A autoridade competente para a aprovação do procedimento somente poderá revogar a licitação por razões de interesse público decorrente de fato superveniente devidamente comprovado, pertinente e suficiente para justificar tal conduta, devendo anulá-la por ilegalidade, de ofício ou por provocação de terceiros, mediante parecer escrito e devidamente fundamentado.
  - C) É vedada a utilização de qualquer elemento, critério ou fator sigiloso, secreto, subjetivo ou reservado que possa, ainda que indiretamente, elidir o princípio da igualdade entre os licitantes, salvo quando presente o interesse público.
  - D) A critério dos contratantes, poderá ser exigida prestação de garantia nas contratações de obras, serviços e compras.
  - E) A declaração de nulidade do contrato administrativo opera retroativamente, impedindo os efeitos jurídicos que ele, ordinariamente, deveria produzir, mas não desconstituiu os já produzidos.
2. A Lei Estadual n. 15.608/07 estabelece normas sobre licitações, contratos administrativos e convênios no âmbito dos Poderes do Estado do Paraná, observando as normas gerais sobre a matéria, expedidas pela União. A respeito desta lei, é **INCORRETO** afirmar:
  - A) considera-se agente público a pessoa que exerce, exclusivamente mediante remuneração, cargo, função ou emprego público.
  - B) considera-se administração pública a administração direta e indireta da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, abrangendo inclusive as entidades com personalidade jurídica de direito privado sob controle do Poder Público e das fundações por ele instituídas ou mantidas.
  - C) considera-se agente público a pessoa que exerce, mesmo que transitoriamente, com ou sem remuneração, cargo, função ou emprego público.
  - D) considera-se alienação toda transferência de domínio de bens a terceiros.
  - E) considera-se amostra o bem apresentado pelo proponente vencedor, representativo da natureza, espécie e qualidade do futuro fornecimento, para exame pela Administração.
3. A respeito do Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR, nos termos estabelecidos no seu Regimen-

- to Interno, leia as alternativas e assinale a que estiver **INCORRETA**.
- A) O Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR é uma empresa pública, com personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio, autonomia administrativa e financeira que adota boas práticas de governança corporativa e está capacitado para utilizar os instrumentos de gestão empresarial.
- B) A Unidade de Gestão Superior é composta pelo Conselho de Administração, Diretoria Executiva e Conselho Fiscal.
- C) A Unidade de Gestão Superior é composta pelo Conselho de Administração, Diretoria Executiva, Conselho Fiscal e Divisão de Tecnologia da Informação.**
- D) As Unidades Administrativas e Financeiras são compostas pela Divisão Financeira, Divisão de Infraestrutura, Divisão de Materiais e Logística, Divisão Contábil, Divisão de Tecnologia da Informação e Divisão de Desenvolvimento de Pessoas.
- E) A Diretoria Executiva é constituída pelo Diretor Presidente, Diretor de Biotecnologia Industrial, Diretor de Desenvolvimento Tecnológico e Diretor de Administração e Finanças.
4. Segundo o estabelecido no Regimento Interno do Instituto Tecnológico do Paraná – TECPAR, assinale a alternativa **CORRETA** sobre as atribuições da Unidade de Negócio TECPAR Educação:
- I. Promover cursos de capacitação profissional para atender a demandas específicas por qualificação identificadas exclusivamente em instituições públicas.
- II. Aproveitar as competências existentes no TECPAR, tais como a infraestrutura de laboratórios, a equipe de pesquisadores especializados e o conhecimento gerado nas pesquisas realizadas, para desenvolver conteúdos educacionais de alto valor agregado para a sociedade paranaense e brasileira;
- III. Apoiar programas especiais ligados ao sistema paranaense de CT&I no que tange ao desenvolvimento, implementação e coordenação de projetos educacionais, de formação e capacitação de pessoas.
- IV. Conduzir suas ações, compromissos e demais relações de acordo com os princípios estabelecidos no Código de Conduta do TECPAR.
- A) Todas as assertivas estão corretas.  
B) Estão corretas apenas as assertivas I, II e III.  
C) Estão corretas apenas as assertivas II e III.  
D) Estão corretas apenas as assertivas I e IV.  
**E) Estão corretas apenas as assertivas II, III e IV.**
5. Com base no Regimento Interno do Instituto Tecnológico do Paraná – TECPAR, assinale a alternativa **CORRETA**.
- A) É atribuição da Incubadora Tecnológica de Curitiba orientar a tomada de decisão da Diretoria Executiva no que se refere à aprovação de propostas de projetos, de modo a garantir o alinhamento destes com os objetivos estratégicos do TECPAR.
- B) Compete às divisões vinculadas à Diretoria de Administração e Finanças elaborar e gerenciar os planos de ação que compõem o planejamento estratégico do TECPAR.**
- C) É atribuição do Escritório de Projetos promover a atração de empresas de base tecnológica e inovadora para as diversas regiões do Paraná, bem como sistematizar a organização destas.
- D) Compete à Diretoria de Administração e Finanças propiciar condições para a manutenção e melhoria contínua do sistema de gestão das unidades sob sua direção.
- E) Compete à Diretoria de Biotecnologia Industrial propor o estabelecimento de políticas relacionadas à gestão de pessoas, gestão financeira, gestão de materiais e serviços, gestão contábil e gestão de infraestrutura.
6. A respeito do Código de Conduta do Instituto Tecnológico do Paraná (TECPAR), assinale a alternativa **CORRETA**.
- I. O Código de Conduta do Instituto Tecnológico do Paraná – TECPAR tem como objetivo disseminar um conjunto de princípios que deverão nortear as ações e os relacionados do Instituto e dos colaboradores, entre si e com relação a todas as partes interessadas.
- II. O Código de Conduta do Instituto Tecnológico do Paraná – TECPAR representa a vontade institucional de seus gestores de realizar suas atividades sob a égide da legalidade, da moral e da ética exclusivamente nas ações individuais.
- III. O Instituto Tecnológico do Paraná – TECPAR elaborou seu Código de Conduta porque acredita que relacionamentos sadios e permanentes são mantidos a partir de interações em que prevalecem o respeito ao ser humano, à verdade, à honestidade, à moralidade, ao meio ambiente, à diversidade e à vida.
- IV. O Código de Conduta do Instituto Tecnológico do Paraná – TECPAR é um guia para ação. Seu texto representa a vontade institucional de seus gestores de realizar suas atividades sob a égide da legalidade, da moral e da ética exclusivamente nas ações coletivas.
- A) Todas as assertivas estão corretas.  
B) Estão corretas apenas as assertivas I, II e III.  
C) Estão corretas apenas as assertivas II e III.  
D) Estão corretas apenas as assertivas I e IV.  
**E) Estão corretas apenas as assertivas I e III.**
7. O Código de Conduta do Instituto Tecnológico do Paraná – TECPAR estabelece Princípios Gerais que nortearão a conduta de seus colaboradores. Dos princípios abaixo relacionados, assinale aquele que **NÃO**

integra o rol estabelecido pelo Código de Conduta TECPAR.

- A) Preservar a ordem jurídica, utilizando os princípios da legalidade, da impessoalidade, igualdade, moralidade, livre mercado e eficiência como determinantes da atuação do TECPAR no mercado e definindo a distinção entre interesses pessoais e profissionais.
- B) Repudiar com severidade qualquer atitude guiada por preconceitos relacionados à origem, cor, idade, religião, convicção filosófica ou política, classe social, incapacidade física e quaisquer outras formas de discriminação.
- C) Zelar pela imagem interna e externa da empresa e valores institucionais, bem como pelo cumprimento das exigências legais em vigor.
- D) Estimular a responsabilidade social, como instituição comprometida que é com o Município, o Estado e a União, contribuindo com ações em prol do desenvolvimento, crescimento e sustentabilidade.
- E) Prezar pela veracidade e sigilo de todas as informações veiculadas interna e externamente, visando uma relação de respeito e compromisso com todas as partes envolvidas com o TECPAR.

8. Nos termos definidos pelo Código de Conduta do Instituto Tecnológico do Paraná (TECPAR), os colaboradores devem observar, em relação ao empregador, os seguintes princípios:

- I. Manter em sigilo absoluto as informações exclusivamente confidenciais. Em relação às demais informações, a divulgação a terceiros será permitida em observância ao princípio da publicidade.
- II. Zelar, cuidar e proteger a higiene, limpeza e manutenção de todas as instalações do TECPAR e atender às normas internas de segurança.
- III. Primar e zelar pelo nome do TECPAR e não se utilizar de seu cargo ou função para obter benefícios, salvo nas hipóteses nas quais não ocorrer prejuízo ao empregador.
- IV. Proteger a propriedade intelectual do TECPAR e de terceiros.

Assinale a alternativa **CORRETA**.

- A) Todas as assertivas estão corretas.  
B) Estão corretas apenas as assertivas I, II e IV.  
C) Estão corretas apenas as assertivas II e III.  
D) Estão corretas apenas as assertivas II e IV.  
E) Estão corretas apenas as assertivas I e IV.

9. A respeito de alguns expoentes da cultura paranaense, assinale a alternativa **CORRETA**.

- A) Paulo Leminski foi pintor e cantor em Curitiba.  
B) Helena Kolody atuou como atriz e diretora de peças teatrais.  
C) Lala Schneider foi atriz e diretora de peças teatrais.  
D) Dalton Trevisan atua como pintor e crítico de teatro.  
E) Cristovão Tezza é ator e cantor em Curitiba.



10. Com relação aos recursos destinados à execução de políticas públicas, assinale a alternativa **CORRETA**.

- A) FAT – Fundo de Amparo ao Turismo: destinado à execução de políticas públicas voltadas ao turismo em todo o território nacional.  
B) BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social: atua como principal instrumento de financiamento de longo prazo para a realização de investimentos destinados exclusivamente às empresas de pequeno porte.  
C) FAT – Fundo de Amparo ao Transporte: destinado à execução de políticas públicas voltadas ao transporte de cargas em todo o território nacional.  
D) BIRD – Banco Industrial para a Reconstrução e Desenvolvimento: banco destinado ao financiamento de pequenas indústrias localizadas exclusivamente na América Latina.  
E) BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social: atua como principal instrumento de financiamento de longo prazo para a realização de investimentos em todos os segmentos da economia.

11. Para identificar cada máquina na internet, é utilizado um número IP, sendo este único. Ele é o “endereço” da máquina e é necessário para que equipamentos ao redor do mundo possam se conectar e trocar informação. Na versão IPv4, ele é formado por um conjunto de 4 números decimais separados por pontos. Entretanto, os usuários da internet não necessitam obrigatoriamente memorizar essas sequências numéricas para conseguir navegar. Os endereços normalmente são digitados com palavras, que para nós são muito mais fáceis de memorizar. A conversão dos endereços digitados pelo usuário para o seu respectivo IP é realizado por servidores ao redor do mundo, facilitando a navegação pela internet. Qual alternativa expõe **CORRETAMENTE** a sigla desses servidores?

- A) SUV.  
B) CSI.  
C) DNS.  
D) TCP.  
E) SSD.

12. Qual das alternativas expressa o caminho **CORRETO** para adicionar um cabeçalho do Estilo Padrão no aplicativo Writer do pacote de escritório BrOffice?

- A) Inserir > Campos > Cabeçalho > Estilo Padrão.  
B) Inserir > Cabeçalho > Estilo Padrão.  
C) Exibir > Cabeçalho > Estilo Padrão.  
D) Exibir > Campos > Cabeçalho > Estilo Padrão.  
E) Exibir > Campos Especiais > Cabeçalho > Estilo Padrão.

13. No pacote do MS Office 2010, aplicativo Excel, é possível personalizar como a informação aparece em determinadas células. Qual alternativa expressa **CORRETAMENTE** a opção personalizada para fazer com que a informação “26/01/2014” (sem as aspas), digitada em uma célula do MS Excel 2010, apareça como “domingo, 26 de janeiro de 2014” (sem as aspas)?

- A) dddd, mmmm dd, aaaa
- B) #(dia da semana), #(dia) “de” #(mês) “de” #(ano)
- C) ddd, mm dd, aaa
- D) [\$-F800]dddd, mmmm dd, aaaa**
- E) dd, aaaa, mm

14. O MS Word 2010, do pacote de escritório MS Office 2010, é dotado de ferramentas que são ativadas conforme o objeto que se esteja manipulando no momento, facilitando sua manipulação. Quando o objeto selecionado é uma tabela, as Ferramentas de Tabela são ativadas, dando acesso a duas novas guias. Qual alternativa expressa o caminho **CORRETO** para dividir uma tabela usando as ferramentas expostas nessas guias?

- A) Ferramentas de Tabela > Guia – Layout > Grupo – Mesclar > Opção – Dividir Tabela.**
- B) Ferramentas de Tabela > Guia – Layout > Grupo – Dividir > Opção – Dividir Tabela.
- C) Ferramentas de Tabela > Guia – Design > Grupo – Mesclar > Opção – Dividir Tabela.
- D) Ferramentas de Tabela > Guia – Design > Grupo – Dividir > Opção – Dividir Tabela.
- E) Ferramentas de Tabela > Guia – Design > Grupo – Linhas e Colunas > Opção – Dividir Tabela.

15. O menu iniciar do MS Windows 8 foi inteiramente remodelado, ganhando a aparência de sistemas operacionais de celulares e tablets. A intenção foi criar um ambiente em que os aplicativos do computador ficassem expostos, porém de forma flexível, possibilitando que o usuário modele e organize sua interface. Outra alteração interessante foi a colocação de uma barra de botões que aparece à direita da tela, tanto no modo desktop quanto no menu iniciar, oferecendo cinco comandos diferentes: Pesquisar, Compartilhar, Iniciar, Dispositivos e Configurações. Qual alternativa expressa **CORRETAMENTE** o procedimento para utilizar a ferramenta Pesquisar disponível nesta barra de botões utilizando o mouse?

- A) Levar o cursor do mouse até o canto superior ou inferior esquerdo da tela, movendo-o depois para baixo ou para cima, depois clicar no ícone em formato de lupa que apareceu na barra.
- B) Com o botão do centro do mouse apertado, fazer o desenho de um círculo em qualquer área da tela, depois clicar no ícone em formato de lupa que apareceu na barra.
- C) Clicar uma vez na barra de tarefas, depois clicar no ícone em formato de lupa que apareceu na barra.

D) Clicar na seta da área de notificação com o botão direito do mouse (esquerdo se estiver configurado para canhotos), depois clicar no ícone em formato de lupa que apareceu na barra.

**E) Levar o cursor do mouse até o canto superior ou inferior direito da tela, movendo-o depois para baixo ou para cima, depois clicar no ícone em formato de lupa que apareceu na barra.**

16. Compare os excertos I, II, III e IV selecionados do artigo jornalístico “Os limites constitucionais para a maioria penal”.

#### Excerto I

Uma tentativa de mudança que tramita no Congresso é a Proposta de Emenda à Constituição (PEC) 33/2012, de autoria do senador Aloysio Nunes Ferreira (PSDB-SP). Ela prevê que, em condutas consideradas como crimes hediondos e de reincidência na prática de lesão corporal grave e roubo qualificado, o Ministério Público especializado em questões de infância e adolescência proponha investigação desconsiderando a imputabilidade para jovens entre 16 e 18 anos. Caso fossem condenados, esses adolescentes cumpririam pena em unidades específicas que não seriam nem no sistema penitenciário, nem nas entidades destinadas ao cumprimento de medida socioeducativa.

#### Excerto II

Defensor da maioria penal aos 18 anos, o juiz da Vara da Infância e Juventude de Cascavel, Sérgio Kreuz, argumenta que ela não pode ser reduzida em nenhuma hipótese, pois se refere aos direitos fundamentais da pessoa humana, ou seja, a maioria penal é cláusula pétrea, não deve ser modificada. “Para os pobres vai se reduzir e para os ricos que têm bons advogados vai permanecer a mesma lei. Isso é ridículo”, diz o juiz. Para ele, o ECA tem mais condições de punir e ressocializar do que o Código Penal. Kreuz observa que a pressão popular não pode ser a única razão para mudança na lei. “Se cada vez que tivermos um fato que dê repercussão social nós alterarmos a lei, estamos perdidos. Claro que esses casos são graves, mas a redução não vai resolver absolutamente nada”.

#### Excerto III

A Constituição Federal também é o principal embasamento do procurador de Justiça, Olympio de Sá Sotto Maior Neto, coordenador do Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Proteção aos Direitos Humanos. Ele defende que a maioria penal é cláusula pétrea e, mesmo não estando no artigo 5.º, refere-se diretamente aos direitos individuais. O procurador explica que a questão só é abordada no artigo 228 da CF porque existe um capítulo específico



para tratar de temas relativos à criança e ao adolescente. Se não houvesse essa parte, na opinião dele, a maioria penal estaria tratada no artigo 5.<sup>o</sup>.

#### Excerto IV

Para o deputado Fernando Francischini, a maioria penal não é cláusula pétrea. “Defendo os direitos humanos das vítimas, não dos criminosos que deixaram órfãos e viúvas. A dignidade tem que ser preservada para as vítimas”, diz o deputado que atuou como delegado da Polícia Federal.

NEITSCH, J. Os limites constitucionais para a maioria penal. *Gazeta do Povo*, Paraná, p. 6. 22 nov. 2013.

Depreende-se da leitura dos excertos I, II, III e IV que:

- A) as propostas de emenda à Constituição são aclamadas por toda a sociedade brasileira, que propõe a manutenção da inimizabilidade penal. Essas reivindicações sufocam a voz de quem defende a maioria penal aos 18 anos e impedem o cumprimento da lei.
- B) o Senador Aloysio Nunes Ferreira e o deputado Fernando Francischini propõem que o Ministério Público mantenha a inimizabilidade para jovens entre 16 e 18 anos. Por outro lado, o juiz Sérgio Kreuz e o procurador Olympio de Sá Sotto Maior defendem a maioria penal aos 18 anos.
- C) alguns cidadãos brasileiros anseiam por alteração na legislação relacionada à maioria penal aos 18 anos de idade. Por outro lado, o procurador Olympio de Sá Sotto Maior argumenta que a maioria penal é uma cláusula pétrea da Constituição Federal, portanto não pode ser alterada.
- D) o Senador Aloysio Nunes Ferreira e o procurador Olympio de Sá Sotto Maior defendem a inimizabilidade para jovens entre 16 e 18 anos. Por outro lado, o juiz Sérgio Kreuz e o deputado Fernando Francischini são defensores da manutenção da maioria penal aos 18 anos.
- E) alguns políticos reivindicam a manutenção da Constituição Federal, uma vez que toda a sociedade brasileira clama pela defesa dos direitos humanos das vítimas e condena os criminosos que deixaram órfãos e viúvas.

#### O texto a seguir é base para a questão 17.

Os ecossistemas naturais aportam diariamente à sociedade um amplo conjunto de bens e serviços que contribuem direta e indiretamente para o bem-estar humano, tais como purificação da água, captura e armazenagem de carbono (sequestro de carbono), fertilidade do solo a partir da ciclagem de nutrientes, controle de pragas, controle de inundações etc. Todavia, a manutenção de áreas naturais privadas ou públicas para o provimento dos chamados bens e serviços ecossistêmicos impõe um custo à sociedade.

No caso de áreas privadas, o custo é privado, embora o benefício seja público. Quando um produtor rural mantém a cobertura vegetal nativa em sua proprieda-

de, que pode ser na forma de reserva legal ou das áreas de preservação permanente (APPs), significa que parte de sua propriedade não pode ser utilizada na produção agrícola. Desse modo, a área que remunera o capital investido na aquisição da propriedade é menor que aquela efetivamente adquirida, elevando o custo de oportunidade da produção agrícola para esse produtor. Contudo, a manutenção da cobertura vegetal nativa contribui para o bem-estar da sociedade, por exemplo, elevando a qualidade da água, reduzindo a probabilidade de inundações, evitando emissões de carbono etc.

Nesse sentido, o respeito às exigências ambientais do Código Florestal corresponde aos serviços ambientais prestados pelo produtor rural à sociedade, uma vez que contribui para a manutenção do fluxo de bens e serviços ecossistêmicos. Por conseguinte, a sociedade não deveria remunerar o produtor pelos serviços ambientais prestados? A remuneração monetária dos serviços ambientais abre espaço para o estabelecimento de Programas de Pagamentos por Serviços Ambientais, tal como a experiência piloto do município de Extrema (MG).

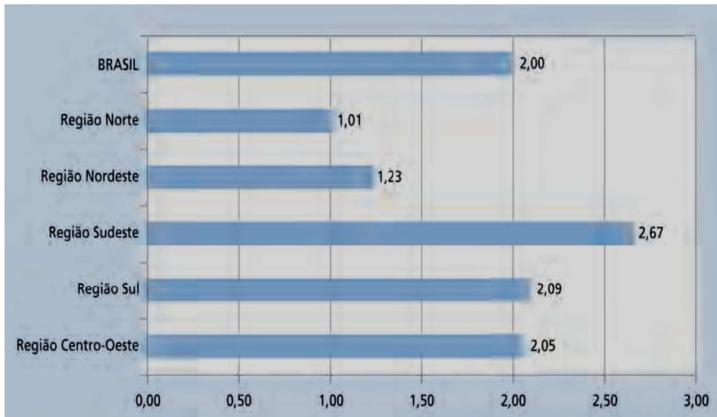
Adaptado de GARCIA, J. Pagamentos por serviços ambientais. *Gazeta do Povo*, Paraná, p. 2, 7 dez. 2013.

#### 17. No texto:

- A) expõe-se como se processa a manutenção da cobertura vegetal nativa e defende-se que ela contribui para o bem-estar da sociedade, por isso reivindica-se a implantação de um programa de pagamento para remunerar as empresas que não poluem o meio ambiente.
- B) defende-se a implantação de programas de pagamentos por serviços ambientais prestados à sociedade, bem como a adoção de medidas definidas no Código Florestal. Por isso, determina-se que todos os produtores rurais mantenham, em sua propriedade, a cobertura vegetal nativa.
- C) justifica-se a importância da manutenção da cobertura vegetal nativa, uma vez que ela contribui para o bem-estar da sociedade. Em razão disso, reivindica-se a implantação de um programa de assentamento humano que atenda, sobretudo, aos pequenos produtores rurais.
- D) Descrevem-se os ecossistemas naturais e ressaltam-se que eles contribuem para o bem-estar humano. Por fim, defende-se a implantação, nas áreas rurais e urbanas, de programa de preservação ambiental.
- E) explica-se que a manutenção de áreas naturais promove bens e serviços ecossistêmicos, mas gera custo à sociedade. Por fim, faz-se referência a um programa piloto de pagamento por serviço ambiental prestado.

#### Analise o gráfico e o texto “Médicos registrados” para responder à questão 18.

**Distribuição de médicos registrados (CFM) por 1.000 habitantes, segundo Grandes Regiões – Brasil, 2013**



Fonte: CFM; Pesquisa *Demografia Médica no Brasil*, 2013.

### Médicos registrados

O Brasil tem um contingente de 388.015 médicos registrados nos CRMs/CFM e uma população de 193.867.971 habitantes (IBGE). A razão é de 2,00 médicos registrados por 1.000 habitantes.

[...]

Chamam a atenção as desigualdades entre a capital e o conjunto do Estado. Vitória, por exemplo, tem 11,61, a maior concentração nacional de médicos por 1.000. Quando se olha o estado como um todo, Espírito Santo tem razão de 2,17 – e teria muito menos se nesse total não estivessem contados os médicos da capital. Mesmo os estados mais pobres, com menor número de médicos, concentram seus profissionais na capital. Macapá, a capital com menor taxa, tem 1,38, enquanto todo o estado do Amapá tem 0,95 médico por 1.000 moradores. Algumas capitais do Nordeste concentram grande número de médicos, como Recife, razão de 6,27, João Pessoa, 5,22, e Aracaju, 4,95. Essas cidades têm mais médicos por habitante que a capital São Paulo, enquanto seus estados têm números bem inferiores à média do país: Pernambuco conta com 1,57 médico por 1.000 habitantes, Paraíba, com 1,38 e Sergipe, com razão de 1,42. Quando se excluem os médicos das capitais, vê-se que o interior está muito aquém. O estado de Pernambuco, para citar apenas um dos mais importantes do Nordeste, tem 7.385.512 moradores nos municípios do interior assistidos por 4.292 médicos. A razão médico habitante nessas áreas é de 0,58, índice quase quatro vezes menor que a média do país e semelhante à de países africanos.

Demografia Médica no Brasil, v. 2 / Coordenação de Mário Scheffer; Equipe de pesquisa: Alex Cassenote, Aureliano Biancarelli. – São Paulo: Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo: Conselho Federal de Medicina, 2013. p.33-36.

18. Assinale a alternativa verdadeira:

A) Duas das grandes regiões do país estão abaixo do índice nacional, a região Norte, com 1,01, e a Nordeste, onde há 1,2 médico por 1.000 habitantes. Na melhor posição está o Sudeste, com razão de 2,67, seguido pela região Sul, com 2,09, e o

Centro-Oeste, com 2,05. Como os médicos estão concentrados principalmente nas capitais brasileiras, o interior carece de assistência médica.

- B) Apenas uma das grandes regiões do país está abaixo do índice nacional, a região Norte, com 1,01. Na melhor posição está o Nordeste, onde há 1,23 médico por 1.000 habitantes, depois vem o Sudeste, com razão de 2,67, seguido pela região Sul, com 2,09, e o Centro-Oeste, com 2,05. A distribuição de médicos confirma a existência de um país dividido entre Sudeste-Sul e Norte-Nordeste, com o Centro-Oeste ocupando o meio.
- C) Apenas uma das grandes regiões do país está acima do índice nacional, a região Sudeste, com 2,67 médicos por 1.000 habitantes. As regiões Norte e Nordeste estão abaixo do índice nacional, com 1,01. Pode-se concluir que os brasileiros que moram na região Sudeste contam em média com três vezes mais médicos do que os habitantes da região Nordeste.
- D) A região Sudeste tem uma razão médico habitante três vezes maior que a região Nordeste. Além disso, as desigualdades entre a capital e o conjunto da região chamam a atenção, pois mesmo os estados mais pobres, com menor número de médicos, concentram seus profissionais no interior.
- E) Os brasileiros que moram nas regiões Norte e Nordeste contam em média com três vezes mais médicos do que os habitantes do Sul e Sudeste e Centro-Oeste. Portanto, as regiões economicamente menos desenvolvidas, interiores de estados com grandes territórios e zonas rurais extensas, têm maior dificuldade para fixar e atrair profissionais médicos.

19. Assinale a alternativa que apresenta o emprego **CORRETO** da pontuação, de modo a atribuir coesão e coerência às informações.

- A) O americano Robert Bea, de 76 anos, é um dos maiores especialistas em desastres no mundo. Ele investiga a causa de catástrofes. Desde 1959, quando analisou o naufrágio de uma plataforma petrolífera próxima à costa de Nova York. Em mais de 50 anos, Bea professor emérito da Universidade Berkeley estudou casos como o desastre da nave espacial Columbia. Em 2003, e a explosão da plataforma da British Petroleum (BP) no Golfo do México, em 2010.
- B) O americano Robert Bea, de 76 anos, é um dos maiores especialistas em desastres no mundo, ele investiga a causa de catástrofes desde 1959, quando analisou o naufrágio de uma plataforma petrolífera. Próxima à costa de Nova York, em mais de 50 anos. Bea, professor emérito da Universidade Berkeley, estudou casos como o desastre da nave espacial Columbia, em 2003, e a explosão da plataforma da British Petroleum (BP) no Golfo do México, em 2010.
- C) O americano Robert Bea, de 76 anos, é um dos maiores especialistas em desastres no mundo. Ele investiga a causa de catástrofes desde 1959. Quando analisou o naufrágio de uma plataforma

petrolífera. Próxima à costa de Nova York. Em mais de 50 anos, Bea, professor emérito da Universidade Berkeley, estudou casos como o desastre da nave espacial Columbia, em 2003. E a explosão da plataforma da British Petroleum (BP) no Golfo do México, em 2010.

D) O americano Robert Bea, de 76 anos, é um dos maiores especialistas em desastres no mundo. Ele investiga a causa de catástrofes desde 1959, quando analisou o naufrágio de uma plataforma petrolífera próxima à costa de Nova York. Em mais de 50 anos, Bea, professor emérito da Universidade Berkeley, estudou casos como o desastre da nave espacial Columbia, em 2003, e a explosão da plataforma da British Petroleum (BP) no Golfo do México, em 2010.

E) O americano Robert Bea, de 76 anos, é um dos maiores especialistas em desastres no mundo, ele investiga a causa de catástrofes desde 1959. Quando analisou o naufrágio de uma plataforma petrolífera próxima à costa de Nova York em mais de 50 anos. Bea, professor emérito da Universidade Berkeley, estudou casos como o desastre da nave espacial Columbia. Em 2003 e a explosão da plataforma da British Petroleum (BP) no Golfo do México, em 2010.

20. Indique a alternativa em que as informações dos itens abaixo foram remontadas de modo claro, conciso e coerente, respeitando-se a variedade padrão da língua.

- Os medicamentos biológicos são gerados por processos biotecnológicos.
- Para esse processo, células vivas atuam como “fábricas” na linha de produção.
- As células vivas são mantidas em laboratório.
- Os medicamentos biológicos são produzidos a partir da purificação de fluidos biológicos e/ou tecidos de origem animal.
- Ambos os processos requerem cuidados especiais para garantia da qualidade.

A) Os medicamentos biológicos são gerados por processos biotecnológicos onde células vivas mantidas em laboratório atuam como “fábricas” na linha de produção. Esses medicamentos biológicos são produzidos a partir da purificação de fluidos biológicos e/ou purificação de tecidos procedentes de animais. Tanto um processo quanto o outro requer cuidados especiais para garantia da qualidade.

B) Os medicamentos biológicos são produzidos a partir da purificação de fluidos biológicos e/ou tecidos de origem animal. Ambos os processos requerem cuidados especiais para garantia da qualidade. As células vivas, mantidas em laboratório, atuam como “fábricas” na linha de produção, que são geradas por processos biotecnológicos.

C) Produzidos a partir da purificação de fluidos biológicos e/ou tecidos de origem animal, os medicamentos biológicos são gerados por processos bio-

tecnológicos em que células vivas, mantidas em laboratório, atuam como “fábricas” em linha de produção. Ambos os processos requerem cuidados especiais para garantia da qualidade.

D) Os medicamentos biológicos são gerados por processos biotecnológicos onde células vivas são mantidas em laboratório a fim de atuarem como “fábricas” na linha de produção na qual os medicamentos são produzidos a partir da purificação de fluidos biológicos e/ou tecidos de origem animal. Os dois processos vão estar requerendo cuidados especiais para que a qualidade seja garantida.

E) Os medicamentos biológicos são produzidos a partir da purificação de fluidos biológicos ou a partir de tecidos de origem animal. Ambos os processos requerem cuidados especiais para garantia da qualidade. Por isso, as células são mantidas em laboratório no qual atuam como “fábricas” na linha de produção. Esse é o processo biotecnológico pelo qual os medicamentos biológicos são produzidos em laboratórios.

21. Leia um fragmento do texto “Desperdício e medicamentos”, analise as alternativas e indique a que contém uma assertiva **VERDADEIRA**.

Um dos grandes reflexos da ausência do farmacêutico nos sistemas público e privado de saúde, **além do** comprometimento da saúde do paciente, é o desperdício de medicamentos por diversas origens. Os dados não são novos, mas podem traduzir a realidade brasileira. Em 16 de março de 2005, a revista *Carta Capital* trouxe uma matéria intitulada “Receita explosiva”, abordando o tema.

Diz a matéria: “O desperdício de medicamentos é uma realidade flagrante no Brasil. Na dimensão macroeconômica, o problema adquire proporções bilionárias, mas talvez de pouca visibilidade para o cidadão comum. Em cada armário, gaveta, caixa ou cesto de remédios – as tradicionais *farmacinhas* domésticas – as sobras de receitas e tratamentos médicos dão um testemunho tão prosaico quanto evidente do fluxo de dinheiro que os brasileiros jogam diariamente no lixo em forma de comprimidos e ampolas.”

A *Carta Capital* acrescenta: “Segundo estimativas da Anvisa, o desperdício de remédios, incluindo os comprados no varejo, pelos hospitais e pelo poder público, gira em torno de 20%. Tendo em vista que o faturamento do setor chegou a R\$ 19,8 bilhões, em 2004, conclui-se que o país desperdiça anualmente cerca de R\$ 4 bilhões em medicamentos comprados desnecessariamente.

Como, de acordo com a revista, o Governo adquire 25% dos medicamentos vendidos no país, significa dizer que **só** ele poderia economizar R\$ 1 bilhão.(...) *Pharmacia Brasileira*, nº 84, fev 2012 p.13 (adaptado)

A) A locução **além do** (em negrito no texto), como elemento de coesão, ao ligar dois segmentos do texto, o faz estabelecendo uma relação de implicação de causa entre ambos os segmentos.



- B) Está implícita no texto a ideia de que os sistemas de saúde, para serem bem sucedidos, precisam da prestação de serviços do farmacêutico
- C) O uso da citação de um fragmento do texto da revista *Carta Capital* não foi válido como argumento para sustentar o ponto de vista do texto porque, como o próprio autor declara, os dados numéricos mencionados não são atuais.
- D) A palavra *só* (em negrito no texto) pode ser deslocada para depois da palavra *economizar* sem que isso altere o sentido da frase.
- E) No último parágrafo, o trecho “o Governo adquire 25% dos medicamentos vendidos no país” deveria estar entre aspas.
22. Em Curitiba, recentemente, teve início uma campanha contra o álcool no trânsito: *Lei Seca – Vai Pegar*. O objetivo dela é conscientizar os motoristas sobre a importância de se ter uma conduta segura e prudente ao volante. Uma das frases de efeito dessa campanha diz o seguinte: *Quem não tomar juízo, vai tomar prejuízo*.

Analise os provérbios das alternativas e indique qual deles tem relação com essa frase da campanha.

- A) Quem não arrisca na petisca.  
B) Vão-se os anéis, ficam os dedos.  
C) Quem nasce pra tostão, não dá pra milhão.  
D) Não adianta chorar o leite derramado.  
E) Quem com ferro fere, com ferro será ferido.
23. Para estabelecermos relação de causa e efeito, temos ao nosso dispor grande variedade de expressões, por isso podemos escolher a forma mais adequada para cada situação. As construções apresentadas nesta questão expressam relação de causa/efeito, **EXCETO** o caso de uma das alternativas. Indique-a.

- A) Se a população jovem não deixasse de lado a prevenção da Aids, os casos da doença não teriam aumentado nesse grupo da população.
- B) Como a população jovem está deixando de lado a prevenção da Aids, os casos da doença vêm aumentando nesse grupo.
- C) Os casos de Aids entre os jovens voltaram a crescer, pois esse grupo da população está deixando de lado as medidas preventivas.
- D) Decorre da falta de prevenção pela população jovem o aumento dos casos de Aids nesse grupo.
- E) Tudo indica que houve aumento dos casos de Aids entre os jovens porque, nesse grupo da população, a prevenção está sendo deixada de lado.

24. Leia o conteúdo de um ofício fictício, analise as asserções e marque a **ALTERNATIVA FALSA**.

Sr. Diretor :

Como forma de resolver dúvidas ainda pendentes quanto ao pagamento das despesas relativas às ações de prevenção e controle da dengue, temos a informar-lhe que essa Fundação deverá pagar as des-

pesas, cabendo a esta Prefeitura ressarcir-las posteriormente.

Atenciosamente

Pedro de Sá  
Secretário Municipal da Saúde

- A) As despesas serão pagas pela Fundação.  
B) A fonte do ofício é a Fundação.  
C) A Prefeitura custeará as despesas da campanha contra a dengue.  
D) O ofício foi enviado pelo Secretário à Fundação.  
E) A oposição entre *esse(a)* e *este (a)* se faz presente em alguns textos de escrita formal, porém na oralidade essa oposição desaparece.
25. Leia a tira, divirta-se e, depois, marque a alternativa verdadeira.



- A) O humor do texto se deve à situação de um amigo servir um prato quente para curar dor de estômago.  
B) O humor da tira é resultante do nome do prato oferecido por Hagar ao amigo.  
C) O humor da tira resulta da construção ambígua da fala do primeiro personagem.  
D) Os asteriscos remetendo à explicação dos nomes poderiam ser dispensados, pois não faz diferença ao leitor a informação complementar.  
E) *Goulash* é um prato que causa dor de estômago.

Read the text and answer questions 26 and 27:

### South Africa Prepares for Mandela's Funeral

South Africans are expected to assemble in churches, mosques and halls on Sunday for a national day of prayer and reflection honoring Nelson Mandela. The former president and anti-apartheid icon died on Thursday, following a lengthy illness. He was 95. Organizers say they expect about 9,000 people to attend a public state funeral on December 15, in Mandela's ancestral village of Qunu.



The official memorial service will be held on December 10 at Johannesburg's Soccer City stadium — site of the 2010 World Cup final.

From December 11-13, Mandela's remains will lie in state at the Union Building in Pretoria and official memorial services will also be held in all provinces and regions.

Scores of world leaders and celebrities are expected for the funeral and memorial services of South Africa's first black president, including U.S. president Barack Obama. Former U.S. presidents Bill Clinton and George W. Bush are also expected to attend. Mandela spent 27 years in prison for his role in fighting to end white minority rule and official discrimination against blacks in South Africa.

After his release, he became a symbol of peace and reconciliation and won the Nobel Peace Prize in 1993. The following year, he became South Africa's first black president.

Disponível em: <<http://www.voanews.com/content/south-africans-mourn-mandela/1805657.html>>. Acesso em 07/12/2013.

26. According to the text it is true to say that:

- A) Mandela's remains will be buried in Pretoria on December 15<sup>th</sup>.
- B) Barack Obama, former president of the U.S. is expected for the funeral.
- C) After becoming the first South African black president Mandela won the Nobel Peace Prize.
- D) Sunday will be a day of prayer in South Africa due to their first black president's death.**
- E) Mandela was in prison for 27 years until 1993.

27. According to the text choose the correct alternatives:

- I. Mandela's death happened on Thursday, following a short period of illness.
- II. The official memorial service was carried out at the same stadium of the 2010 World Cup final.
- III. Only the former U.S. presidents are expected for the funeral and memorial services.
- IV. Mandela was arrested for almost 3 decades for his role in fighting to end white minority rule and official discrimination against blacks in South Africa.

- A) Alternatives II and IV are correct.**
- B) Alternatives I and II are correct.
- C) Alternatives II and III are correct.
- D) Alternatives I and IV are correct.
- E) Alternatives III and IV are correct.

**Read the text and answer questions 28 and 29:**

### **Optimism gains upper hand in Brazil as draw for World Cup 2014 is made**

Brazil, host of next year's football World Cup, has been plagued by stadium delays, mass protests and cost over-runs in the runup to Friday's draw.

But that is all changing now the real business of football is in sight, and confidence is Brazil's new order of the day.

Brazil were drawn in a group they should have little difficulty in qualifying from and national team coach Luiz Felipe Scolari expressed quiet satisfaction that his team's first opponents will be Croatia.

The host nation have won the world cup a record five times – in 1958, 1962, 1970, 1994 and 2002.

They will also play Cameroon, who failed to qualify for the last Africa Cup of Nations, and Mexico, who have slumped somewhat since their largely youth team beat Brazil in the football final at the London Olympics last year.

The opening match of the tournament will take place on 12 June, presuming the Itaquera stadium in São Paulo – site of a recent crane collapse – is finished by then.

Despite the confidence of the organisers, a sentiment widely shared in Brazil, is that the billions spent on new stadiums could have been better used to improve dire public services.

This was a major reason for the mass protests earlier this year, which overshadowed the Confederations Cup. A repeat of those demonstrations is a major concern for Fifa, world football's governing body.

Fifa president Sepp Blatter made a thinly veiled appeal for Brazilians to put the protests behind them. "I appeal to the population of Brazil, the 200 million people, through this World Cup please come together," he said.

Disponível em:

<<http://www.theguardian.com/world/2013/dec/07/brazil-optimism-about-world-cup-chances>>. Acesso em: 07/12/2013.

28. According to the text it is true to say that:

- A) The national team coach, Luiz Felipe Scolari, was very open in expressing his satisfaction that Brazil's first opponents will be Croatia.
- B) Itaquera stadium in São Paulo, site of a recent crane collapse, will not be open for the opening match of the tournament.
- C) The reason for the protests in Brazil earlier this year were due to the crane collapse in Itaquera.
- D) Sepp Blatter, Fifa president, is not worried that Brazilians may protest during the World Cup.
- E) Brazil has been experiencing a hard time before Friday's draw and in the preparation for the next year's football World Cup.**

29. According to the text choose the correct alternatives:

- I. Brazilians feel the billions spent on new stadiums should have been used to improve dire public services.
- II. Friday's draw left Brazil in a rather competitive group to play against.
- III. Cameroon qualified for the last Africa Cup of Nations.
- IV. Brazil has regained its confidence.

- A) Alternatives I and II are correct.
- B) Alternatives I and IV are correct.**
- C) Alternatives II and III are correct.
- D) Alternatives II and IV are correct.
- E) Alternatives III and IV are correct.

Read the comic strip and answer question 30:



Disponível em:  
<<http://www.gocomics.com/garfield/2013/11/25#.UqPwayd0lvE>>. Acesso em: 07/12/2013.

30. According to the comic strip choose the correct alternatives:

- I. Garfield is in a good mood.
- II. A good synonym for “grumpy” can be “grouchy”.
- III. The noise they heard is from the door bell.
- IV. Garfield put his friend’s slippers in the toaster.

- A) Alternatives I and III are correct.
- B) Alternatives I and II are correct.
- C) Alternatives II and III are correct.
- D) Alternatives II and IV are correct.**
- E) Alternatives III and IV are correct.

### CONHECIMENTO ESPECÍFICO

31. A vinhaça, principal resíduo para produção de etanol apresenta uma elevada concentração de matéria orgânica, além de características ácidas e corrosivas. Entre as tecnologias de tratamento disponíveis, destaca-se a digestão anaeróbia, que possibilita aliar a redução da carga poluidora do efluente à geração de energia a partir do gás metano liberado no processo. FUESS *et al.* (2011) analisaram a eficiência da produção de metano em 19 trabalhos científicos e constataram que, em média, os sistemas mesofílicos tendem a apresentar maior eficiência do que os termofílicos (76,45±22,51% vs. 69,40±30,36%).

FUESS, L. T. et al. Avaliação energética em reatores anaeróbios aplicados ao tratamento de vinhaça. In: I Seminário: Produção de bioenergia no tratamento de águas residuárias e adequação ambiental dos efluentes e resíduos gerados, 05 e 06 de julho de 2011, São Carlos, São Paulo, pp. 8-17, 2011. Disponível em: <<http://www.eesc.usp.br/ppgshs/files/AnaisdoISeminariodoProjetoTematico.pdf>>. Acesso em: 09 de dez.2013.

Tal situação pode ser decorrente de fatores como:

- A) a digestão anaeróbia realizada sob condições termofílicas caracteriza-se como um processo mais sensível a variações (perturbações), visto que o aumento da temperatura implica maiores concentrações de ácidos e de fatores inibidores do processo, por exemplo, a amônia.**
- B) a digestão anaeróbia sob condições mesofílicas é um processo mais eficiente que o sistema termofílico por se dar em temperaturas abaixo de 5 °C, ao qual os organismos metanogênicos apresentam seu desenvolvimento ótimo.
- C) a digestão anaeróbia sob condições termofílicas podem ter sua eficiência melhorada se for adicionada alguma substância tampão, tal como bicarbonato de sódio aliado a um aumento da temperatura acima de 120 °C, considerando que todos os termofílicos tem seu ótimo em temperaturas acima de 100 °C.
- D) a digestão anaeróbia mesofílica tem sua eficiência aumentada quando na presença de enzimas proteolíticas, capazes de realizar a biossíntese de produtos de matéria orgânica e inorgânicas com características ácidas e corrosivas, típicos da vinhaça.
- E) a digestão anaeróbia sob condições termofílicas ou mesofílicas para produção de gás metano depende da composição da vinhaça e só pode ser realizada a partir da matéria orgânica da cana, pois outras matérias não apresentam resultados eficientes.

32. O principal componente dos óleos vegetais e das gorduras animais é o chamado triacilgliceróis (TAG ou triglicerídeos). Quimicamente, os TAG são ésteres de ácidos graxos (AG) com glicerol (1,2,3-propanotriol). Assim, diferentes AG podem estar ligados. Os TAG de óleos vegetais e de gordura animal contêm tipicamente diferentes tipos de AG. Neste sentido, pode-se afirmar que:

- I. Diferentes AG podem estar ligados à cadeia do glicerol.
- II. Os diferentes AG que estão contidos no TAG revelam o perfil de AG (ou composição em AG).
- III. O perfil de AG é, provavelmente, o parâmetro de maior influência sobre as propriedades dos óleos vegetais e gorduras animais, de onde se originam.
- IV. Comprovadamente, os AG não influenciam, de forma alguma, nas propriedades dos óleos vegetais e gorduras animais, de onde se originam.

Estão **CORRETAS** apenas as afirmativas:

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

33. A produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel a partir de óleos vegetais brutos tem sido alvo de diversos estudos nas últimas décadas. No Brasil, a

instituição do Programa Nacional de Óleos Vegetais (OVEG I) permitiu a realização de testes com óleos vegetais de composição química e grau de insaturação variados. Alguns óleos testados foram os derivados de macaúba, pinhão-manso, indaiá, buriti, piqui, mamona, soja, babaçu, cotieira, tinguí e pupunha. Neste sentido, a avaliação da qualidade carburante de óleos vegetais requer a determinação analítica de algumas características físico-químicas, entre elas:

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. R. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. *Química Nova*, 23(4), 2000, p. 532. (Adaptado).

- A) Poder calorífico, índice de metano, curva de destilação, viscosidade e ponto de ebulição.
- B) Poder calorífico, índice de cetano, curva de destilação, viscosidade e ponto de névoa.**
- C) Poder calorífico, índice de dióxido de carbono, mutabilidade e ponto de ebulição.
- D) Poder calorífico, índice de saturação do óleo, mutabilidade e ponto de névoa.
- E) Poder calorífico, índice de cetano, mutabilidade e ponto de ebulição.

34. Qualquer produto que contenha açúcar ou outro carboidrato constitui-se em matéria-prima para obtenção de etanol. Entretanto, para que seja viável economicamente, é preciso considerar seu volume de produção, o rendimento industrial e o custo de fabricação. Uma das formas de classificar as matérias-primas é: açucaradas (ex.: beterraba, cana, frutas, melaços), amiláceas e feculentas (ex.: grãos, fécula de raízes e tubérculos) e celulósicas (ex.: palhas, madeira, resíduos agrícolas). Para as matérias-primas citadas, é correto afirmar:

LIMA, U. A.; AQUARONE, E; BORZANI, W. *Biocombustíveis. Série Tecnologia das fermentações*. São Paulo: Edgar Blücher, 1975, p. 49. (Adaptado)

- I. As açucaradas são classificadas em diretamente fermentescíveis e não diretamente fermentescíveis.
- II. As açucaradas diretamente fermentescíveis são dissacarídeos existentes nos sucos das frutas (produção de etanol em bebidas). As não diretamente fermentescíveis são os monossacarídeos que fermentam após uma hidrólise, a qual se dá o nome de inversão e que se realiza normalmente por ação de enzimas do agente de fermentação.
- III. A maltose é o representante mais importante dos componentes da cana-de-açúcar e dos melaços.
- IV. As matérias-primas amiláceas e feculentas fermentam após uma hidrólise denominada sacarificação, pela qual o amido infermentescível se transforma em açúcar fermentescível.

Estão **CORRETAS** apenas as afirmativas:

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

35. Em busca de alternativas viáveis, várias espécies vegetais como as microalgas estão sendo estudadas para extração de óleo, pois apresentam alto conteúdo lipídico nas células e elevada produção de biomassa em tempo menor que o das culturas oleaginosas tradicionais. São exemplos de algas para atender à produção de bio-óleo as seguintes espécies:

MIAO, X.; WU, Q. Biodiesel production from heterotrophic microalgal oil. *Bioresource Technology*, v. 97, n.6, p. 841-849, 2006. (Adaptado).

- A) *Copaifera multijuga*, *Bactris gasipae*, *Hevea brasiliensis*.
- B) *Carapa guianensis*, *Astrocaryum aculeatum*, *Orbignya phalerata*.
- C) *Caryocar villosum*, *Oenocarpus bacaba*, *Bertholletia excelsa*.
- D) *Chlorella protothecoide*, *Prymnesium parvum*, *Euglena gracilis*.**
- E) *Chlorella protothecoide*, *Hevea brasiliensis*, *Bactris gasipae*.

36. Do ponto de vista econômico, as leveduras são os microrganismos mais importantes na obtenção de álcool por via fermentativa. As espécies mais eficientes usadas na produção industrial de álcool e aguardentes são:

LIMA, U. A.; AQUARONE, E; BORZANI, W. *Biocombustíveis. Série Tecnologia das fermentações*. São Paulo: Edgar Blücher, 1975, p. 54. (Adaptado)

- A) *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces uvarum*,**
- B) *Dekkera bruxellensis* e *Brettanomyces custersianus*
- C) *Dekkera bruxellensis* e *Brettanomyces naardenensis*
- D) *Lactobacillus sp* e *Bacillus sp*
- E) *Acetobacter sp* e *Leuconostoc sp*

37. As \_\_\_\_\_ atuam sobre os lipídeos. Possuem como função principal \_\_\_\_\_, entre elas a esterificação, interesterificação e hidrólise de triacilgliceróis. São utilizadas em várias aplicações por serem importantes como biocatalisadores. Devido a sua seletividade quiral (enantio) e posicional (regio), possibilitando eficientes reações com baixa formação de \_\_\_\_\_, e dessa forma tornando-as uma alternativa ambiental e economicamente viável aos \_\_\_\_\_ químicos e convencionais.

CHMID, A.. *et al.* Industrial biocatalysis today and tomorrow. *Nature*, 409: p. 258-268, 2001. (Adaptado)

Assinale a alternativa que completa **CORRETAMENTE** as lacunas.

- A) desidratases, neutralizar reações, produtos, catalizadores.
- B) transferase, catalisar reações, produtos, catalizadores.
- C) hidrolases, metabolizar reações, subprodutos, catalizadores.



D) lipases, catalisar reações, subprodutos, catalisadores.

E) oxidorredutases, neutralizar reações, produtos, catalisadores.

38. Actinobactérias são bactérias gram-positivas, possuem alta diversidade morfológica e capacidade de produzir imensa variedade de metabólitos secundários bioativos. No solo, essas bactérias podem ser encontradas em populações entre  $10^6$ - $10^9$  células  $g^{-1}$ , compreendendo mais de 30% do total da população de microrganismos. Essa diversidade microbiana torna o solo um ambiente propício para a descoberta de novos compostos bioativos, produzindo cerca de 50% do total de antibióticos naturais utilizados.

BARRETO, E. N. *Potencial antimicrobiano de actinobactérias e detecção dos genes associados às vias de NRPS e PKS 1*. Dissertação (Programa de Pós- Graduação em Biotecnologia Industrial). Universidade Tiradentes, Aracaju, 48p, 2013. (Adaptado)

Sobre as actinobacterias, é **CORRETO** afirmar:

- I. Participam da decomposição de materiais orgânicos como queratinas, quitinas, celulosas e amido.
- II. São bastante utilizadas pela indústria farmacêutica e bioquímica, como agentes de biocontrole, produção de fármacos e incremento na alimentação de animais.
- III. Apresentam importantes funções metabólicas, como a produção de enzimas extracelulares (tripsina, amilase, pepsina, quimiotripsina) e a síntese de vários metabólitos secundários, por exemplo, os antibióticos tetraciclina, clorafenicol e penicilina.
- IV. São metabolicamente diversas e capazes de usar fontes variadas de carbono e energia, podendo ser autotróficas, heterotróficas, quimiotróficas ou fototróficas.

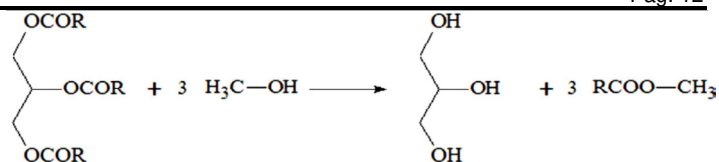
Estão **CORRETAS** apenas as afirmativas:

- A) I e III.
- B) I, II e IV.
- C) III e IV.
- D) II e III.
- E) III.

39. A produção do biodiesel ocorre por uma reação orgânica na qual um éster é transformado em outro através da troca dos grupos alcóxidos, em que os triglicerídeos de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal com um monoálcool de cadeia curta, tipicamente metanol ou etanol, produzem uma mistura de ésteres alquílicos de ácidos graxos e glicerol.

RINALDI, R. *et al.* Síntese de biodiesel: uma proposta contextualizada de experimento para laboratório. *Quim. Nova*, vol. 30, nº. 5, p.1374-1380, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v30n5/a54v30n5.pdf>>. Acesso em: 09 de dez.2013. (Adaptado).

A figura abaixo representa tal reação:



Essa reação denomina-se:

- A) hidrólise
- B) osmose reversa
- C) oxirredução
- D) isomerização
- E) transferência de grupos funcionais.

40. Apesar de ser favorável do ponto de vista energético, a utilização direta de óleos vegetais em motores a diesel é muito problemática. Estudos efetuados com diversos óleos vegetais mostraram que as causas destes problemas foram atribuídas à polimerização dos triglicerídeos, através das suas ligações duplas, que conduzem à formação de depósitos, assim como, à baixa volatilidade.

Albuquerque, G. A. *Obtenção e caracterização físico-química do biodiesel de canola (Brassica napus)*. Dissertação (Programa De Pós-graduação em Química). UFPB, João Pessoa. p. 2, 123p, 2006. Disponível em: <[http://www.ppgq.chemica.ufpb.br/dissertacoes/Dissertacao\\_Geuzza\\_Araujo\\_Albuquerque.pdf](http://www.ppgq.chemica.ufpb.br/dissertacoes/Dissertacao_Geuzza_Araujo_Albuquerque.pdf)>. Acesso em: 09 de dez.2013. (Adaptado).

Neste sentido, a razão pela qual os óleos e gorduras vegetais e animais necessitam ser transesterificados a biodiesel é:

- A) baixa viscosidade.
- B) baixa massa molecular.
- C) alta viscosidade.
- D) alto poder calorífero
- E) baixo ponto de ignição.

41. Devido a sua eficiência catalítica, a utilização de lipases vem aumentando na última década em diferentes campos de aplicação, sendo utilizadas em vários segmentos biotecnológicos, como na indústria de alimentos (desenvolvimento de aromas e maturação de queijos), e oleoquímica (hidrólise de óleos e gorduras, síntese de biosurfactantes). Enquanto biocatalisadores, as lipases apresentam características importantes quando comparadas com os catalisadores clássicos. Assinale a alternativa que descreve alguma dessas características.

- A) Especificidade, a regioseletividade e a enantioseletividade, que permitem a catálise de reações com um número reduzido de subprodutos, com baixo custo no tratamento de resíduos e necessitando de condições brandas de temperatura e pressão.
- B) Especificidade, a regioseletividade e a enantioseletividade, que permitem a catálise de reações com um número consideravelmente grande de subprodutos, porém com alto custo no tratamento de resíduos e necessitando de condições brandas de temperatura e pressão.

- C) Especificidade, a regioseletividade e a enantio-seletividade, que permitem a catálise de reações com um número reduzido de subprodutos, porém com alto custo no tratamento de resíduos e necessitando de condições rígidas e bastante específicas de temperatura e pressão.
- D) Especificidade, a regioseletividade e a enantio-seletividade, que permitem a catálise de reações com um número reduzido de subprodutos, com baixo custo no tratamento de resíduos, necessitando, porém, de condições rígidas e bastante específicas de temperatura e pressão.
- E) Especificidade, a regioseletividade e a enantio-seletividade, que permitem a catálise de reações com um número consideravelmente grande, com baixo custo no tratamento de resíduos e necessitando de condições brandas de temperatura e pressão.
42. O uso de enzimas livres na catálise para a produção de biodiesel resulta em dificuldades técnicas, sendo praticamente impossível a recuperação e reúso destas, o que incrementa os custos econômicos do processo, além de promover a contaminação do produto com atividade enzimática residual. Essas dificuldades podem ser superadas pelo uso dessas enzimas na sua forma imobilizada, permitindo o reúso desse biocatalisador várias vezes, reduzindo custos e, ainda, melhorando a qualidade do produto obtido. Assinale a alternativa que descreve o que é imobilização de uma enzima.
- A) Uso de um cofator enzimático para regular a atividade enzimática.
- B) Uso de variação de temperatura de reação para parar a reação enzimática.
- C) Uso da concentração do substrato em relação a de enzimas para controlar a atividade enzimática.
- D) O confinamento ou localização física de uma enzima em uma determinada região de um espaço definido, com a manutenção das suas atividades catalíticas, podendo ser usada repetidamente.
- E) Variação do pH de reação para diminuir a velocidade de reação enzimática.
43. A principal característica do modelo de Michaelis-Menten para reações enzimáticas é a formação do complexo enzima-substrato. A concentração desse complexo é baixa, mas permanece inalterada durante a reação. O substrato é convertido a produto, que é liberado da enzima. Assinale a alternativa que descreve o que acontece com a enzima ao final da reação.
- A) Passa a compor o produto.
- B) É regenerada.
- C) É convertida em aminoácidos.
- D) É convertida em outra enzima.
- E) É convertida em polipeptídeos menores.
44. Com relação ao controle da atividade enzimática, assinale a alternativa que descreve **CORRETAMENTE** o que é um zimogênio.
- A) Molécula proteica com peso molecular menor do que o da enzima ativa, e que pode ser transformado irreversivelmente em enzima ativa pela adição de polipeptídeos específicos.
- B) Molécula proteica com peso molecular igual ao da enzima ativa, e que pode ser transformado irreversivelmente em enzima ativa pela clivagem de ligações covalentes de grupos prostéticos.
- C) Molécula proteica com peso molecular maior do que o da enzima ativa, e que pode ser transformado irreversivelmente em enzima ativa pela clivagem de ligações covalentes de grupos prostéticos.
- D) Molécula glicoproteica com peso molecular maior do que o da enzima ativa, e que pode ser transformado irreversivelmente em enzima ativa pela clivagem de ligações covalentes.
- E) Molécula proteica com peso molecular maior do que o da enzima ativa, e que pode ser transformado irreversivelmente em enzima ativa pela clivagem de ligações covalentes.
45. O biogás é um combustível gasoso composto por hidrocarbonetos de cadeia curta e linear, principalmente metano (CH<sub>4</sub>). A produção de metano ocorre naturalmente em diferentes ambientes como pântanos, solo, sedimentos de rios, lagos, reservatórios de hidrelétricas e mares, assim como nos processos digestivos de animais ruminantes (fermentação entérica). Para a produção de biogás, o material orgânico é metabolizado através de digestão anaeróbica, por uma mistura de microrganismos capazes de metabolizar carboidratos, lipídeos e proteínas, produzindo, principalmente, metano (CH<sub>4</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e material celular. (TESTON, D. C., 2010. Adaptado.)  
Esse processo de digestão anaeróbica é conhecido como biometanização e compreende quatro fases distintas e consecutivas, denominadas:
- A) Acidogênese, acetogênese, hidrólise e metanogênese.
- B) Metanogênese, hidrólise, acidogênese e acetogênese.
- C) Hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese.
- D) Hidrólise, metanogênese, acidogênese e acetogênese.
- E) Acidogênese, hidrólise, acetogênese e metanogênese.
46. O processo de digestão anaeróbia pode ser influenciado por uma série de fatores, favorecendo ou não a partida do processo, a degradação do substrato, o crescimento e declínio dos microrganismos envolvidos, a produção de biogás, podem determinar o sucesso ou a falência do tratamento de determinado re-

síduo. (LUCAS JUNIOR, J.; AMORIM, A. C., 2005. Adaptado)

Entre estes fatores, pode-se citar:

- I. pH, a presença de nutrientes, a composição do substrato, o teor de sólidos totais, e como consequência destes, a interação entre os microrganismos envolvidos no processo.
- II. Os biodigestores anaeróbios, considerados os melhores, necessariamente, são os semicontínuos com expansão de cargas CED (*Continuously Expanding Digester*), operando na temperatura ambiente, pois apresentam produção superior aos demais.
- III. Operação necessária à temperatura ambiente, pH entre 5 e 6, independentemente do tipo de resíduos.
- IV. As concentrações de amônia emitidas durante a biodigestão anaeróbia melhoram substancialmente a extensão da degradação do resíduo orgânico, bem como as produções de biogás.
- V. Tempo de retenção hidráulica (TRH) necessariamente superior a 60 dias, para alcance de produtividade adequada.

Estão **CORRETAS** somente as afirmativas:

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

47. A macaúba (*Acrocomia aculeata*), palmeira de ampla distribuição nos biomas brasileiros Cerrado e Pantanal, é uma espécie com grande potencial de exploração econômica imediata para bioenergia. Apresenta elevada produtividade de óleo e coprodutos a partir do quarto ano de crescimento, com vida útil de exploração superior a 25 anos. O rendimento de óleo estimado para cultivos comerciais supera em 10 vezes o produzido pela soja, que é a fonte majoritária atualmente para a produção de biodiesel no Brasil. Considerando o potencial energético desta espécie, é correto afirmar:

- I. O endocarpo pode ser utilizado para produção de carvão vegetal, briquetes ou péletes, uma vez que apresenta elevado poder calorífico devido ao alto teor em lignina.
- II. A torta de polpa pode ser usada para a produção de combustíveis gasosos e bio-óleo, por meio de processos termoquímicos, ou etanol de segunda geração (etanol celulósico).
- III. O óleo apresenta a propriedade exclusiva de solubilidade em álcool, tendo uso ampliado no mercado em motores à gasolina e a diesel, em óleos de transmissão, rolamentos, refrigeradores, fluidos hidráulicos, compressores, óleos industriais, graxas especiais.
- IV. Esta espécie inicia a produção após 10 meses de idade com um teor de óleo de 40% e apresenta um potencial de rendimento de óleo acima de 3

t/ha, com poder calorífico equivalente a 84% do óleo diesel mineral.

- V. O óleo é essencialmente constituído por triacilgliceróis (98 a 99%). Tem um elevado teor em ácidos insaturados (cerca de 83%), mas um reduzido teor em ácido linolênico ( $\leq 0,2\%$ ).

Estão **CORRETAS** apenas as alternativas:

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

48. O processo tradicional de produção do biodiesel por transesterificação alcalina em meio homogêneo requer várias etapas de purificação para que os monoésteres assim produzidos obedeçam aos parâmetros recomendados pela Resolução ANP 7 de 19/03/2008. Por essa razão, catalisadores heterogêneos podem ser utilizados na produção do biodiesel com notórias vantagens técnicas e ambientais, pois idealmente facilitam a purificação dos monoésteres, possibilitam a reutilização do catalisador sólido e minimizam a geração de resíduos. Além disso, a recuperação e purificação da glicerina produzida na alcoólise são consideravelmente simplificadas. Várias classes de compostos químicos têm sido propostas como catalisadores em potencial para a produção do biodiesel. (RAMOS, L. P., *et al.* 2011. Adaptado)

De acordo com as características citadas nas afirmativas abaixo, julgue as classes corretas dos compostos descritos na aplicação de catalisadores na produção de biodiesel.

- I. São exemplos típicos de materiais utilizados como catalisadores heterogêneos de Brønsted-Lowry para produção de biodiesel. A alcoólise utilizando estes materiais requer elevadas razões molares, temperaturas próximas à ebulição do álcool utilizado como agente de transesterificação (refluxo) e tempo de reação relativamente longo.
- II. Do tipo H $\beta$  é um catalisador ácido de Brønsted-Lowry que pode ser utilizado na produção do biodiesel, pode propiciar rendimentos de 59% quando empregada na metanólise do óleo de *Pongamia pinnata*.
- III. São exemplos de catalisadores que possuem sítios básicos de Lewis e podem ser utilizadas na produção de biodiesel com rendimentos superiores a 90% na metanólise do óleo de colza utilizando como catalisador 1 mol% de 1,5,7-triazobicyclo-[4.4.0]-dec-5-eno e RM metanol: óleo de 6,86:1 a 70 °C sob refluxo por 1h.

Escolha a alternativa que denomina **CORRETAMENTE** as características dos compostos descritos acima.

- A) I- Óxido de nióbio, II- Líquidos iônicos, III- zeólita.
- B) I- Resinas trocadoras, II- Líquidos iônicos, III-



- zeólitas.
- C) I- Hidróxidos duplos lamelares (HDLs), II- zeolitas, III- Líquidos iônicos.
- D) I- Óxido de nióbio, II- hidroxissais lamelares, III- zeolitas.
- E) I- Resinas trocadoras, II - zeólita, III- guanidinas.**

49. As algas apresentam-se, teoricamente, como uma excelente fonte de biocombustível que pode vir a substituir a dependência do petróleo no futuro de uma forma econômica e socialmente viável. (ANTUNES, R.; SILVA, I. C., 2010. Adaptado)

Neste conceito, preencha a lacuna que corresponde ao tipo de biocombustível ao qual se refere cada descrição abaixo:

O \_\_\_\_\_ pode ser produzido por gaseificação da biomassa das algas. Durante a gaseificação, a biomassa é convertida em uma mistura gasosa (CO e H<sub>2</sub>), pela aplicação de calor sob pressão, na presença de vapor e de uma quantidade controlada de oxigênio. Pode também, ser obtido a partir do metano resultante da fermentação de biomassa das algas, através de técnicas tradicionais de reformação a vapor (SMR).

O \_\_\_\_\_ pode ser obtido a partir das algas, através da conversão do amido e da celulose, uma vez que são ricas em polissacáridos e possuem paredes celulares finas.

Algumas espécies de microalgas têm alto teor de óleo (até cerca de 80% de óleo por peso seco) e podem produzir até 137.000 litros de óleo por hectare por ano, em condições ótimas, sendo altamente eficientes na produção de \_\_\_\_\_.

- A) Etanol, hidrogênio, biodiesel.  
B) Biodiesel, etanol, hidrogênio.  
C) Hidrogênio, biodiesel, etanol.  
**D) Hidrogênio, etanol, biodiesel.**  
E) Etanol, biodiesel, hidrogênio.

50. A hidrólise da celulose à glicose em meio aquoso catalisado pelas enzimas celulase possui uma taxa de rendimento muito baixa, principalmente devido à estrutura altamente cristalina da celulose, a qual dificulta o acesso do substrato aos sítios ativos. A dificuldade aumenta também porque celulase adsorve fisicamente sobre ligninas. Além disso, a lignina restringe a hidrólise, pois esconde a superfície celulósica impedindo o intumescimento das fibras. Logo, torna-se necessário uma etapa de pré-tratamento eficiente, tanto a fim de quebrar a estrutura cristalina da lignocelulose quanto a fim de remover a lignina, expondo as moléculas de celulose e hemicelulose à ação enzimática para obtenção do bioálcool. (OGEDA, T.L.; PETRI, D.F.S., 2010. Adaptado.)

Considere as afirmativas abaixo.

- I. \_\_\_\_\_. Este processo deslignifica o material lignocelulósico, empregando solventes orgânicos recuperáveis, capazes de remover a lignina.
- II. \_\_\_\_\_. Presença de ácido diluído, em uma relação de 1 a 3 % da biomassa seca e a

temperaturas de até 200°C por curto tempo, da ordem de segundos. Nestes processos, a conversão da hemicelulose é eficiente e conduz a uma alta recuperação dos carboidratos monômeros. A biomassa tratada por estes procedimentos apresenta melhor digestibilidade ácida ou enzimática.

- III. \_\_\_\_\_. Esse processo pode ocorrer com ou sem a presença de catalisadores químicos (ácido sulfúrico, dióxido de enxofre, hidróxido de sódio e amônia). Opera a temperaturas (160-290°C) e pressão, durante certo período de tempo (de alguns segundos até vários minutos), antes que a pressão seja liberada.
- IV. \_\_\_\_\_. Durante o processo, estes microrganismos secretam enzimas extracelulares, como lignina peroxidases e lacases, que ajudam a remover uma quantidade considerável de lignina da biomassa.
- V. \_\_\_\_\_. Neste processo é aplicado o conceito da solubilização diferencial e do fracionamento dos vários componentes da parede celular vegetal, incluindo a celulose, pelo rompimento das ligações de hidrogênio entre as microfibras.

Escolha a alternativa abaixo que preenche as lacunas, denominando adequadamente os tipos de pré-tratamento:

- A) I- Aquecimento da biomassa; II- Processo Organosolv; III- Biológicos; V- Fracionamento por solvente.
- B) I- Fracionamento por solvente; II- Biológicos; III- Explosão a vapor; IV- Processo Organosolv; V- Aquecimento da biomassa.
- C) I- Processo Organosolv; II- Aquecimento da biomassa; III- Explosão a vapor; IV- Biológicos; V- Fracionamento por solvente.**
- D) I- Explosão a vapor; II- Fracionamento por solvente, III- Aquecimento da biomassa; IV Biológicos; V- Processo Organosolv.
- E) I- Fracionamento por solvente; II- Aquecimento da biomassa; III - Processo Organosolv; IV- Biológicos; V- Explosão a vapor.

51. O custo do substrato para o cultivo de microrganismos para a produção de proteína unicelular e outros bioprodutos costuma representar de 40 a 60% do custo total. A utilização de resíduos agroindustriais para a produção de microalgas aparece como uma solução para reduzir custos de produção na composição dos meios de cultura. O meio preparado para o cultivo influencia diretamente no crescimento celular, bem como na composição química da alga que está em estudo. Não existe um meio de cultivo único para todas as espécies de microalgas, uma vez que cada uma tem suas necessidades específicas. Entre os meios de culturas alternativos utilizados para a produção de biomassa de microalgas da espécie *Chlorella minutissima* tem-se a manipueira (resíduo da produção de mandioca). Vários estudos demonstram a redução de \_\_\_\_\_ na manipueira, resultante da ação de *Chlorella minutissima*. (BERTOLDI, F. C.; SANT'ANNA, E.; OLIVEIRA, J. L. B., 2008. Adaptado)

Julgue qual substância preenche adequadamente a lacuna do texto.

- A) cianeto.
- B) arsênio.
- C) cromo.
- D) bromo.
- E) mercúrio.

52. As lipases englobam uma grande diversidade de enzimas que apresentam um ponto em comum: atuam no processo de digestão dos lipídios, provocando a quebra destas moléculas, através de processos de hidrólise. O uso de enzimas na produção de biodiesel reduz o impacto ambiental, pois substitui o catalisador químico. Além disso, são biodegradáveis e o consumo de energia no processo é menor, pois a temperatura requerida na reação é mais baixa. (POLLET, C. M. *Microrganismos: agentes de transformação de biomassa em insumos energéticos*. Portal dia de campo. Disponível: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=25455&secao=Colunas%20e%20Artigos>>. Acesso em: 20 de jan. 2014.

Sobre as lipases, é **CORRETO** afirmar:

- I. Entre as enzimas microbianas, as produzidas por bactérias são especialmente valorizadas por serem unicamente extracelulares, o que facilita sua recuperação do meio de cultivo.
- II. Os fungos filamentosos têm sido estudados como bons produtores de lipases, sendo os gêneros mais citados *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Geotrichum* e *Fusarium*.
- III. São enzimas que catalisam a hidrólise de óleos e gorduras liberando ácidos graxos livres, diacilgliceróis, monoacilgliceróis e glicerol.
- IV. Lipases são enzimas pertencentes ao grupo das serina hidrolases e seus substratos naturais são triacilgliceróis de cadeia longa.
- V. As lipases atuam preferencialmente nas regiões internas da cadeia polipeptídica, entre as regiões N e C terminal. A presença de grupos a-amino ou a-carboxila tem um efeito negativo na atividade da enzima.

Estão **CORRETAS** apenas as afirmativas:

- A) I, II, V.
- B) II, III, IV.
- C) II, IV, V.
- D) I, III, V.
- E) II, III, V.

53. Diversos fatores físicos (temperatura, pressão osmótica), químicos (pH, oxigenação, nutrientes minerais e orgânicos, inibidores) e microbiológicos (espécie, linhagem e concentração da levedura, contaminação bacteriana), afetam o rendimento da fermentação, ou seja, a eficiência da conversão de açúcar em etanol. Geralmente, as quedas na eficiência fermentativa decorrem de uma alteração \_\_\_\_\_ do processo, levando à maior formação de produtos se-

cundários (especialmente glicerol e ácidos orgânicos) e biomassas.

(SOUZA, a. F. B. C. *Avaliação do processo de hidrólise e fermentativo de biomassa de batata-doce (Ipomoea batatas) L. Lam, por meio de células imobilizadas para produção de etanol*. Dissertação. (Mestrado em Ciências do Ambiente). UFTO, Palmas, pp. 21, 91p. Disponível em: <<http://download.uft.edu.br/?d=7dd57f08-3fb6-4df4-b242-ec22a7da7d06:Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Ana%20F%C3%A1tima.pdf>>. Acesso em: 20 de jan.2013. Adaptado)

Escolha a alternativa que preenche adequadamente a lacuna do texto.

- A) Isotométrica.
- B) Namométrica.
- C) Fisométrica.
- D) Morfométrica.
- E) Estequiométrica.

54. A destilação é uma operação unitária de separação que se baseia nas diferenças de volatilidade dos componentes de uma mistura líquida. A operação de separação de componentes de uma mistura por destilação é um dos mais antigos e importantes processos utilizados na indústria química e petroquímica. Entretanto, é uma das operações que mais demanda energia dentre estes processos (LOCKETT, 1986).

Quanto ao processo de destilação é, **CORRETO** afirmar:

- I. A destilação do etanol em nível industrial é constituída por uma série de colunas de destilação, as quais tem seu número variado conforme o tipo e qualidade do álcool que se deseja.
- II. O processo de obtenção do etanol anidro por destilação extrativa ou azeotrópica envolve três etapas: a primeira é a obtenção do etanol a partir do mosto fermentado até a composição do azeótropo; a segunda é a destilação extrativa ou azeotrópica usando um componente para quebrar o azeótropo e remover a água remanescente; e a terceira é a separação do terceiro componente para que seja reciclado.
- III. A coluna de destilação possui baixo consumo de energia e, conseqüentemente, alta termodinâmica, por isso é o equipamento mais utilizado tanto para a produção de etanol hidratado quanto para a produção de etanol anidro, em termos de destilação azeotrópica ou extrativa.
- IV. O princípio de separação é baseado nas diferenças de volatilidade das substâncias que compõe a mistura. Vapores são produzidos mediante o aquecimento da base da coluna, onde se localiza o refeedor, também chamado de destilador.
- V. À medida que esses vapores descendem pelo interior da coluna, são enriquecidos com o componente menos volátil, até serem condensados no condensador. Por outro lado, a porção líquida que sobe pelo interior da coluna é reduzida juntamente com o componente mais volátil e se concentra na parte superior da coluna. O condensado formado no topo da coluna é dividido em duas porções:

uma é retirada como produto final da destilação e a outra retorna à coluna na forma de refluxo.

processo. Possui alto poder de difusão e baixa viscosidade.

Estão **CORRETAS** apenas as afirmativas:

Estão **CORRETAS** apenas as afirmativas:

- A) I, II, IV.
- B) I, II, III.
- C) II, IV, V.
- D) III, IV, V.
- E) I, IV, V.

- A) I, III, V.
- B) II, III, IV.
- C) I, III, IV.
- D) II, IV, V.
- E) I, II, V.

55. Os materiais lignocelulósicos, constituídos majoritariamente por celulose, hemicelulos e lignina, são matérias-primas para o álcool de segunda geração, sendo necessário desenvolver processos eficientes para disponibilizar os monômeros (açúcares) e para a transformação destes através de processos de fermentação. Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) encontraram no trato intestinal de larvas do besouro crisomelídeo uma nova espécie de levedura capaz de metabolizar açúcares de cinco carbonos e de secretar uma enzima de interesse, xilanase, em grande quantidade.

(CTBE – Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol. *Nova espécie de levedura pode acelerar a produção de etanol 2G*. Disponível: <http://www.bioetanol.org.br/noticias/detalhe.php?ID=NjEx>. Acesso em: 21 de jan.2014. Adaptado.)

Esta espécie é denominada:

- A) *Aspergillus flavus*.
- B) *Paecilomyces javanicus*.
- C) ***Pseudozyma brasiliensis***.
- D) *Phanerochaete chrysosporium*.
- E) *Gordonia aichiensis*.

56. Entre as etapas da produção de álcool de segunda geração, o pré-tratamento é considerado o mais importante em razão do resultado deste interferir diretamente em todas as outras etapas. Na atualidade, as rotas mais promissoras para o pré-tratamento do material lignocelulósico envolve processos físico-químicos, por exemplo, a explosão com CO<sub>2</sub>. Especificamente sobre a explosão com CO<sub>2</sub>, é **CORRETO** afirmar:

- I. Este tipo de pré-tratamento utiliza condições termodinâmicas supercríticas durante o processo.
- II. O CO<sub>2</sub>, como fluido supercrítico, não é inflamável, não é tóxico, porém é muito volátil. Por esse motivo, é capaz de penetrar na estrutura do material lignocelulósico diminuindo sua cristalinidade.
- III. Pode ser operado a temperaturas mais altas em relação aos tratamentos térmicos, possibilitando vantagens no processo, possibilitando vantagens no processo.
- IV. Ele estabiliza as ligações entre a celulose e a hemicelulose aumentando a área acessível para o ataque enzimático, aumentando a eficiência do processo.
- V. Há uma fácil recuperação do solvente utilizado, permitindo o reaproveitamento do CO<sub>2</sub>, após o

57. A retificação é o processo pelo qual se separa o álcool das impurezas que o acompanham no flegma. O produto principal de retificação é o álcool retificado (mistura hidroalcoólica de elevada pureza, com uma graduação alcoólica variando de 96 a 97° GL. Resultam ainda três outras frações: flegmaça (resíduo aquoso da retificação do flegma) devendo estar isenta de álcool; o óleo de fúsel (mistura concentrada das impurezas do flegma) e o álcool de segunda. Considere as afirmativas abaixo sobre o processo de retificação.

- I. As substâncias impurificantes têm ponto de ebulição mais alto ou mais baixo que o etanol e, de acordo com esta característica, separam-se como produtos de cabeça ou de cauda.
- II. O ponto de ebulição é condição suficiente para a separação por destilação fracionada, porque não há formação nos aparelhos de destilação de misturas azeotrópicas.
- III. A separação das impurezas depende da solubilidade no álcool concentrado e quente, produzindo-se maior quantidade de impurezas no destilado quando a impureza é pouco solúvel. A solubilidade será maior quanto menor for a concentração de etanol.
- IV. Quando a impureza existir em proporção superior a um em relação ao álcool absoluto (100% de etanol), na mistura, esta será de cabeça, se inferior à unidade, será de cauda.
- V. Se a impureza oscilar em ora de cabeça e ora de cauda, inevitavelmente será necessário um novo ajuste, realizando-se a repetição do processo para não comprometer a qualidade do produto final.

Estão **CORRETAS** apenas as afirmativas:

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

58. Os processos industriais para desidratação do etanol classificam-se em químicos e físicos. Esses processos devem ser capazes de absorver a água do etanol retificado na fase de líquido ou vapor. No Brasil, até pouco tempo, era empregado em grande escala o benzeno para quebrar o azeótropo. No entanto, devido a pressões ambientais e os problemas de saúde relacionados a ele, este composto aromático foi substituído por outro menos tóxico, como o ciclohexano.



Abaixo, estão descritas as características de processos para desidratação do etanol. Analise as afirmativas e denomine cada uma delas.

- I. \_\_\_\_\_. Ocorre por processos físicos sem grande perda. O processo denominado Mariller utiliza glicóis, glicerina e solução de carbonato de potássio em glicerol. Com esta técnica tem-se álcool etílico com 99,9% de álcool em volume de até 100%.
- II. \_\_\_\_\_. Neste processo, a volatilidade da água é reduzida, facilitando a liberação do álcool anidro na fase vapor, não ocorrendo nenhuma formação de mistura ou misturas azeotrópicas. Entre os solventes usados neste processo, pode-se citar a glicerina e o etilenoglicol.
- III. \_\_\_\_\_. O princípio deste processo está baseado na capacidade de adsorção seletiva de substâncias denominadas zeólito. Quando da passagem, em fase de vapor, de um fluxo contendo álcool + água, as moléculas de água ficam presas na estrutura cristalina especialmente desenvolvida.
- IV. \_\_\_\_\_. Este processo utiliza uma coluna, onde o cicloexano é alimentado no topo e o etanol a ser desidratado alimentado, um pouco abaixo. No topo da coluna tem-se como produto o azeótropo ternário, que após a condensação a mistura azeotrópica irá se separar em um vaso de decantação em duas fases líquidas: orgânica e aquosa. É obtida uma solução alcoólica como produto de topo e uma corrente que contém a água praticamente pura no fundo.
- V. \_\_\_\_\_. O processo se dá por meio da vaporização parcial da mistura líquida através de uma membrana não porosa. As espécies transportadas através de uma membrana movem-se da fase líquida, de um lado da membrana, para a fase vapor, do outro lado da membrana. A força motriz é a diferença de pressão através da membrana, sendo normalmente aplicado vácuo no lado permeado da membrana. A separação é controlada por diferenças na difusividade e solubilidade de cada componente da mistura a ser separada na membrana.

As denominações **CORRETAS** dos processos caracterizados acima se encontram na alternativa:

- A) Processo absorvente regenerável; Destilação extrativa; Peneiras moleculares; Destilação azeotrópica; Pervaporação.
- B) Pervaporação; Destilação extrativa; Peneiras moleculares; Processo absorvente regenerável; Destilação azeotrópica.
- C) Destilação azeotrópica; Destilação extrativa; Pervaporação; Processo absorvente regenerável; Peneiras moleculares.
- D) Pervaporação; Peneiras moleculares; Destilação azeotrópica; Processo absorvente regenerável; Destilação extrativa.

E) Destilação extrativa; Pervaporação; Processo absorvente regenerável; Destilação azeotrópica; Destilação extrativa.

59. Com o avanço das técnicas voltadas à produção de etanol de segunda geração, novas matérias-primas estão sendo pesquisadas, a fim de alcançar a maior eficiência possível. Um dos fatores que torna a produção de bioetanol por fermentação a forma mais econômica de sua obtenção é o grande número de matérias-primas naturais e residuais existentes. A tecnologia para produzir etanol a partir de celulose possui características próprias, pois cada processo consegue obter maior ou menor produtividade de açúcares fermentáveis, dependendo do tipo de matéria-prima utilizada. Quanto à produção de bioetanol a partir de celulose, é **CORRETO** afirmar:
- I. A separação da lignina é normalmente feita por hidrólise ácida. Essa separação produz uma grande variedade de açúcares, e alguns deles não são fermentescíveis, como a pentose.
  - II. Dentre as bactérias, a mais promissora é a bactéria *Zymomonas mobilis*. Sua propriedade principal é a formação de polissacarídeos, que aumenta a viscosidade do meio de fermentação, e de sorbitol, um produto da redução da frutose que aumenta a eficiência (99%) da conversão de sacarose a etanol.
  - III. É necessária a descoberta de microrganismos capazes de hidrolisar tanto a celulose quanto a pentose, que possuam alta atividade enzimática mesmo em baixas concentrações de proteínas,
  - IV. Necessário o surgimento de tecnologias que possibilitem a integração das etapas de produção enzimática, sacarificação e fermentação, mediante o emprego de microrganismos celulolíticos e outros etanologênicos, ou mediante um único microrganismo com ambas as propriedades.
  - V. A tecnologia DHR (Dedini Hidrólise Rápida), desenvolvida por uma empresa privada para a produção de etanol celulósico, já está disponibilizada gratuitamente para a produção no Brasil, desde 1996.

Estão **CORRETAS** apenas as afirmativas:

- A) I, II, III.
- B) II, III, V.
- C) I, III, IV.
- D) I, III, V.
- E) II, IV, V.

60. Celulases são enzimas que constituem um complexo capaz de atuar sobre materiais celulósicos, promovendo sua hidrólise. Essas enzimas são biocatalisadores altamente específicos que atuam em sinergia para a liberação de açúcares, dos quais glicose é o que desperta maior interesse industrial, devido à possibilidade de sua conversão em etanol. Uma destas enzimas é a xilanase, pois hidrolisa a xilana, um dos principais constituintes da hemicelulose. (HECK, J. X. *et al.*, 2006. Adaptado)

Sobre as xilanases, considere as afirmativas abaixo.

- I. É a enzima do complexo celulolítico responsável por iniciar a hidrólise. Tal enzima hidrolisa randomicamente as regiões internas da estrutura amorfa da fibra celulósica, quebra as ligações dentro da cadeia de celulose, liberando glicose, celobiose e celodextrinas, criando extremidades não redutoras para subsequente ação das exoenzimas.
- II. Os produtos da hidrólise das xilanases são constituídos de monômeros D-xilose e xilooligosacarídeos de diferentes tamanhos.
- III. A xilanase (1, 4 -B – xilanhidrolase ,EC, 2.2.1.8) é a principal constituinte do sistema enzimático xilanolítico microbiano. Pode ser produzida tanto em cultivo semissólido (CSS) quanto em cultivo submerso (CSm).
- IV. O uso do bagaço de cana-de-açúcar pode tornar viável e reduzir o custo da produção de celulasas e xilanase.
- V. Têm maior afinidade por celulose insolúvel ou microcristalina, liberando glicose e principalmente celobiose como produto.

Estão **CORRETAS** apenas as afirmativas:

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

**QUESTÃO DISCURSIVA**

Uma das formas mais interessantes de uso de novas fontes de energia é a utilização do biogás, oriundo principalmente de polos agropecuários, aterros e Estação de Tratamento de Efluentes (ETEs), nos quais há uma imensa disponibilidade de resíduos que poderiam ser transformados em bioenergia, reduzindo, assim, os custos de produção e os impactos ambientais gerados pelo despejo direto destes resíduos na natureza. Entretanto, o biogás contém impurezas ( $\text{HS}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , vapor  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2+\text{O}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ) que necessitam ser retiradas através de técnicas específicas. Recentemente, produtores de microturbinas nos Estados Unidos, descobriram uma nova impureza denominada siloxina, até então desconhecida.

(SILVA, C. A. B. V. *Limpeza e purificação do biogás*. Dissertação (PPG Engenharia Mecânica) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal, 103 p. 2009. Disponível em: <[http://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/263/1/msc\\_cabvsilva.pdf](http://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/263/1/msc_cabvsilva.pdf)>. Acesso em: 08 de dez. 2013.

Discorra sobre a siloxina, abordando sua origem e composição, problemas acarretados aos rotores de motores e turbinas pela sua presença no interior dos equipamentos, solubilidade em água, sua resposta aos biodigestores e sua resposta em reação com o oxigênio.

## Rascunho

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

RASCUNHO



EM BRANCO