

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA)

Processo Seletivo Público

Nome do candidato:

Número do documento de identidade:

Número de inscrição:

Sala:

Sequencial:

PESQUISADOR III

Área

Subárea



Embrapa

TARDE

PROVAS OBJETIVAS

Aplicação: 2/4/2006

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira inicialmente os seus dados pessoais transcritos acima. Em seguida, verifique se ele contém cem itens, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenados de 1 a 100.
- 2 Caso os dados pessoais constantes neste caderno não correspondam aos seus, ou, ainda, caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 Nos itens das provas objetivas, recomenda-se não marcar ao acaso: em cada item, se a resposta divergir do gabarito oficial definitivo, o candidato receberá pontuação negativa, conforme consta em edital.
- 4 Não utilize lápis, lapiseira, borracha e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE.
- 5 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 6 A duração das provas — objetivas e discursiva — é de **quatro horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas —, ao preenchimento da folha de respostas e à transcrição dos textos definitivos para o caderno de textos definitivos de prova discursiva.
- 7 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e o caderno de textos definitivos da prova discursiva e deixe o local de provas.
- 8 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de rascunho, na folha de respostas ou no caderno de textos definitivos da prova discursiva poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA

- I **4/4/2006**, após as 19 h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — www.cespe.unb.br/concursos/embrapa2006.
- II **5 e 6/4/2006** – Recursos (provas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet — www.cespe.unb.br/concursos/embrapa2006 —, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse endereço.
- III **3/5/2006** – Resultado final das provas objetivas e resultado provisório da prova discursiva: Diário Oficial da União e Internet — www.cespe.unb.br/concursos/embrapa2006.
- IV **4 e 5/5/2006** – Recursos (prova discursiva): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet — www.cespe.unb.br/concursos/embrapa2006 —, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse endereço.
- V **17/5/2006** – Resultado final da prova discursiva e convocação para a entrega de documentos para a avaliação de títulos: locais mencionados no item III.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 13 do Edital n.º 1/2006 – EMBRAPA, de 31/1/2006.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet — www.cespe.unb.br/concursos/embrapa2006.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

CESPEUnB
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

- De acordo com o comando a que cada um dos itens de **1 a 100** se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. A ausência de marcação ou a marcação de ambos os campos não serão apenadas, ou seja, não receberão pontuação negativa. Para as devidas marcações, use a folha de rascunho e, posteriormente, a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

CONHECIMENTOS BÁSICOS

1 A cada dia que passa, mais me convenço de que vivemos num mundo inventado, e não apenas no que se refere às tecnologias e valores que sustentam a vida, mas
4 no que diz respeito à história ou histórias que constituem nosso passado.

Ferreira Gullar. *Folha de S. Paulo*. 29/1/2006 (com adaptações).

Julgue os seguintes itens a respeito do fragmento de texto acima.

- 1 Dado que o termo “A cada dia” (l.1) mantém correspondência semântica com a expressão **Todos os dias**, esta pode substituí-la, sem prejudicar a coerência e a correção gramatical do texto.
- 2 A presença da preposição “de” (l.1) antes da conjunção “que” indica que esta introduz uma oração, de função substantiva, que complementa o verbo **convencer**.
- 3 Na linha 2, a repetição do termo “inventado” depois de “e” produziria redundância, que funcionaria como ênfase para a idéia expressa, sem prejudicar a coerência argumentativa ou a correção gramatical do texto.

1 Nenhum autor sintetiza melhor do que Pico della Mirandola a imagem que os pensadores italianos tinham do homem. Ele nos fala de maneira eloqüente desse ser
4 cheio de potencialidades que, ao contrário dos outros animais, recebeu de Deus o direito de forjar o próprio rosto.

7 Um homem assim constituído certamente não pode compreender sua passagem pelo mundo da mesma forma que os homens a compreendiam em plena Idade Média. Pico sugere não só que não somos prisioneiros de
10 nenhuma lei externa, mas que podemos escolher nossa própria natureza, moldando-a segundo nossos desejos e criando nossas próprias leis. O que essa imagem de um
13 homem totalmente livre tem de encantadora não é a descoberta do caráter não necessário das escolhas que operamos no mundo, os medievais já sabiam disso, e sim
16 o fato de que o pensador italiano sugere que podemos inventar uma natureza e também sua forma de estar no mundo. Em outras palavras, somos os inventores de nossa
19 natureza e também de nossa história.

Newton Bignotto, *O círculo e a linha*. In: Aduato Novaes (org.), *Tempo e história* (com adaptações).

Com base no texto acima, julgue os seguintes itens.

- 4 Para que esse texto faça parte de um documento oficial, respeitando-se as normas do padrão culto da língua portuguesa, a contração da preposição em “do” (l.1) deveria ser omitida ou, ao menos, o artigo nela presente deveria ser retirado.
- 5 A expressão “ser cheio de potencialidades” (l.3-4), que qualifica “Pico della Mirandola”, evidencia a admiração do autor do texto por esse “pensador italiano” (l.17).
- 6 Preservam-se a coerência e a correção gramatical do texto ao se utilizar, alternativamente, a preposição **a** no lugar da preposição “de” em “o direito de forjar” (l.5).

7 Apesar de, no texto, serem focalizadas reflexões sobre situações e eventos passados e empregados vários verbos no pretérito, o que se diz a respeito de “Um homem assim constituído” (l.7) está no presente, pois, se a oração fosse considerada de pretérito, o verbo seria grafado **podia** ou **pôde**, em vez de “pode” (l.8).

8 O pronome “a” (l.9) está empregado no feminino singular porque se refere a “sua passagem pelo mundo” (l.8).

9 Nas linhas 10 e 11, a repetição da conjunção “que” indica que a forma verbal “sugere” é complementada pelas duas orações iniciadas por essa conjunção, sendo, nesse caso, facultativa a segunda ocorrência da conjunção.

10 Pela natureza da informação, a oração “os medievais já sabiam disso” (l.16) poderia ser iniciada pela conjunção **pois** e demarcada pelo sinal de parênteses ou de duplo travessão no lugar de vírgulas.

11 Para se evitar o uso excessivo da palavra **que**, poderia ser feita a substituição do trecho “o fato de que o pensador” (l.17) por **o fato do pensador**, sem prejuízo da argumentação e correção gramatical do texto.

1 O futuro da humanidade será cada vez mais movido pelo uso intensivo de conhecimento, quer na atividade produtiva quer em atividades cotidianas, como entretenimento e convívio.

4 Criar mecanismos capazes de não apenas estimular a produção como também sua ampla difusão é tarefa para todos, devendo ocupar opção preferencial na agenda das empresas
7 contemporâneas.

Compartilhar conhecimentos é um fato social tão relevante quanto o próprio ato de criação de novos
10 conhecimentos, principalmente se levarmos em conta que boa parte da produção destes resulta da combinação de saberes já existentes e utilizados parcialmente ou com outros fins.

A gestão do conhecimento na Eletro nuclear, **UnB Revista**, maio/jun./jul./2005, p. 58 (com adaptações).

Julgue os seguintes itens a respeito do emprego das estruturas lingüísticas do texto acima.

12 Para enfatizar a idéia de “uso intensivo de conhecimento” (l.2), uma redação para o primeiro período do texto, preservando-se a coerência e a correção, seria: O uso intensivo do conhecimento moverá cada vez mais o futuro da humanidade.

13 Preservam-se a coerência da argumentação e a correção gramatical do texto ao enumerar as atividades movidas pelo uso do conhecimento, empregando-se as conjunções **seja ... seja** ou **tanto ... quanto**, em lugar de “quer ... quer” (l.2-3).

14 Na linha 4, o deslocamento do advérbio “apenas” para depois de “capazes” preservaria a coerência e a correção gramatical do texto, com a vantagem de enfatizar os dois objetivos dos mecanismos propostos: estimular e difundir conhecimento.

15 Na linha 12, subentende-se do desenvolvimento das idéias no texto que a expressão “com outros fins” estabelece um paralelo com “parcialmente” porque as duas expressões modificam a ação de **utilizar**.

Text related to items from 16 to 25.

1 Globalization: The globalization of all aspects of the food and fiber system is having a sudden and surprising impact on American agriculture. Profound changes are seen worldwide from competitive markets around the world, from diseases not limited to national boundaries, to population growth and evolving diets. These changes have led to a dramatically new trade environment, threats of exotic diseases and pests to domestic production, and international controversies over the use of biotechnology. To remain competitive, the food and agriculture sector needs to take these developments into consideration.

Information Access and Communication: The explosion of information technology, the worldwide use of the Internet, and the major advancements of cyberspace communications are changing the way private industry, government, and individuals conduct daily business. Vast amounts of information soon will be available in “real time,” more people from around the world will be able to retrieve the information, and advanced computer software will make the information more useful and meaningful. Advancements in communication technology offer benefits and opportunities for everyone involved in the American food and agriculture sector.

Workforce: A very important employment issue is the need to recruit and retain a highly skilled and technically well trained Federal workforce. The relatively low U.S. unemployment rate makes recruitment highly competitive. This competitive environment is expected to require more employer emphasis on recruitment, retention, student employment, upward mobility, and training/retraining programs. The public sector will need to recruit a diversity of people and to maintain a highly qualified and technically competent workforce. Expanding job opportunities for women and minorities in science and engineering will help to tap the Nation’s human potential.

Technology: Advances in technology — such as bioengineering, precision agriculture, remote sensing, and decision modeling — can enable agricultural production to enhance nutrition, protect the environment, and continue to make the food supply safe. Biotechnology offers great promise for increasing production efficiency, improving food quality, and enhancing nutritional value. However, concerns about genetically modified organisms (GMO) have had a marked impact on international exports of affected commodities, and prompted questions about the potential benefits and risks. Precision agriculture, remote sensing, and decision modeling will increase production efficiency and mitigate adverse environmental impacts on agriculture. Public concern about food safety has led to new rapid detection technologies that, when fully implemented, will make the food supply increasingly safer.

Internet: < <http://www.ars.usda.gov/aboutus/docs.htm?docid=1800>> (with adaptations).

Based on the previous text, judge the following items.

- 16** The globalization of food production is bringing about dramatic changes worldwide.
- 17** The use of biotechnology is thought to be an undeniable advancement as far as global changes are concerned.
- 18** Never before has information technology been undergoing such deep changes all over the world.
- 19** Due to the shortage of US workforce, it is not all too easy to hire highly qualified personnel to confront present-day agricultural challenges.
- 20** Bioengineering, precision agriculture, remote sensing, and decision modeling are some of the factors required to make safe the food supply.
- 21** GMO caused an uncontroversial impact on international agricultural transactions.
- 22** Three factors — precision agriculture, remote sensing, and decision modeling — can actually prevent environmental disasters.

In the text,

- 23** “take these developments into consideration” (ℓ.10-11) is the same as **take these developments for granted**.
- 24** “retain” (ℓ.25) is synonymous with **detain**.
- 25** “However” (ℓ.42) means **Nevertheless**.

Julgue os itens a seguir, acerca de noções e conceitos de estatística e de tratamento de dados estatísticos.

- 26** Considere-se que, em um experimento, um pesquisador calculou a altura média dos animais que sofriam de uma doença específica. O valor obtido foi igual a 156 cm e o desvio-padrão foi de 5 cm. Investigações posteriores, entretanto, revelaram que todas as medidas feitas estavam 2 cm maiores que os valores verdadeiros. Nessa situação, os valores corretos para a média e o desvio-padrão são 1,54 m e 0,05 m, respectivamente.
- 27** Considere-se que, em experimentos com ratos de laboratório, são registrados o sexo e o peso desses animais. O peso é freqüentemente expresso em gramas e o valor registrado é arredondado para o número inteiro mais próximo. Nesse contexto, quanto à classificação dessas variáveis, é correto afirmar que sexo é uma variável discreta e peso é uma variável contínua.
- 28** Considere a seguinte situação hipotética. Em um experimento, os números de carrapatos observados em cada um dos animais de um grupo, dispostos em ordem crescente, foram iguais a: 4, 7, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 15, 17, 17, 19, 19, 20. Após terem sido calculadas a média, a mediana e a moda, um erro foi descoberto: um dos animais com 15 carrapatos tinha, na realidade, 17. Nessa situação, é correto afirmar que, entre as medidas de tendência citadas, apenas a média deve-se alterar após a correção do dado.
- 29** Considere que, na pesagem de 30 peixes, obteve-se a média de 30 g e desvio-padrão igual a 2 g. Depois de completar a pesagem, verificou-se que a balança estava descalibrada e que os pesos obtidos estavam 2 g abaixo do peso real. Nessa situação, é correto afirmar que o erro relativo dos dados deve diminuir após a correção dos dados.

- 30 Considere que se deseja fazer uma amostragem de 5 animais, sem reposição, de uma população de 50 e que cada animal tenha recebido uma numeração seqüencial de dois dígitos: 01, 02, (...), 50. Nessa situação hipotética, considerando a linha de uma tabela de números aleatórios mostrada abaixo, a escolha dos animais 11, 36, 23, 23 e 08 é apropriada para a amostragem desejada.

11362	35692	96237	90842	46843	62719	64049	17823
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

- 31 Verificou-se que, depois de tabular os dados de um experimento, houve necessidade de estabilizar a variância, porque a variância do tratamento na escala original variou diretamente com a média. Nesse caso, deve-se considerar uma transformação logarítmica dos dados.
- 32 Considere que, para determinar o grau de confiança na técnica de ultra-som para verificação de prenhez, tenham sido feitos 280 exames cujos resultados encontram-se resumidos na tabela abaixo. Nessa situação, caso um novo exame seja realizado e acuse que o animal não está prenhe, então, a probabilidade de erro tipo II é de $\frac{15}{280}$.

		situação real	
		não prenhez	prenhez
resultado do exame	não prenhez	131	15
	prenhez	9	125

- 33 É possível calcular a variância de um conjunto de dados sem determinar previamente o valor médio desse conjunto.

Classe (g)	Frequência
0 - 5	8
5 -10	2
10-15	6
15-20	8
20-25	5
25-30	5
30-35	0
35-40	1

A tabela acima ilustra a classificação por peso, em gramas, de uma amostra com 35 peixes. Considerando essas informações, julgue os itens seguintes.

- 34 O valor que se deve associar à terceira classe da tabela é de 15 g.
- 35 A média dos valores agrupados é igual a 15,35 g.

Visando investigar o efeito da salinidade do solo no crescimento de determinada vegetação, um pesquisador selecionou tipos diferentes de solo para constituírem os blocos e aplicou seis níveis diferentes de tratamento com sal (15, 20, 30, 35, 45 e 50 ppm). O resultado da análise de variância é mostrado abaixo.

fonte	gl	SQ	QM	F
modelo			111,39	13,73
erro		121,7		
total corrigido	23	1012,8		
trat		664,4		16,38
bloco	3			9,31

T test (DMS) para variável: BIOMASSA

Alpha= 0,05; gl= 15; EMS= 8,1118;
valor crítico para T= 2,13;
Diferença Mínima Significativa= 4,2926

	Média	T-Grupo	N
Trat.			
20	18,100	A	4
15	14,150	A	4
30	7,475	B	4
35	6,000	BC	4
45	5,775	BC	4
50	3,075	C	4

Em relação a essa situação hipotética e aos dados da análise de variância apresentados acima, julgue os itens a seguir.

- 36 O experimento apresenta 8 blocos.
- 37 A diferença no resultado de dois tratamentos distintos só é significativa se as suas respectivas médias diferirem em mais de 8,118.
- 38 O experimento apresenta quatro repetições por tratamento, uma por bloco.
- 39 A produção média de biomassa para o tratamento com 30 ppm não foi significativamente diferente daquela com 35 ppm e esta, por sua vez, não foi significativamente diferente daquela com 50 ppm. Assim, não há evidência de que existe diferença significativa entre os tratamentos com 30 ppm e com 50 ppm de sal.
- 40 Nessa análise, o erro possui 15 graus de liberdade.
- 41 O nível de significância para determinar o DMS foi de 1%.
- 42 O quadrado médio de blocos é igual a 226,7.
- 43 Se o F da Tabela para 8 e 15 graus de liberdade no numerador e no denominador, respectivamente, com $\alpha = 0,01$, foi igual a 4,00, é correto concluir que houve diferença significativa entre os tratamentos ao nível de 1%.
- 44 A maior produção de biomassa ocorreu no nível de salinidade de 20 ppm.
- 45 O desdobramento dos graus de liberdade de tratamento pode fornecer informações sobre regressões de até o 5.º grau.

A metodologia científica é um conjunto de abordagens, técnicas e processos utilizados pela ciência para formular e resolver problemas de aquisição objetiva do conhecimento, de maneira sistemática. Com referência a esse assunto, julgue os itens subsequentes.

- 46 A hipótese é o conjunto de teses que explicam um fenômeno, enquanto tese é uma afirmação comprovada sobre algum fenômeno e teoria corresponde a uma afirmação ainda não comprovada sobre algum fenômeno.
- 47 Na comparação entre estudos quantitativos e qualitativos, o quadro teórico e as hipóteses devem ser mais rigorosamente definidos nos qualitativos.
- 48 Na pesquisa *ex-post-facto*, há uma investigação sistemática e empírica em que o pesquisador não tem controle direto sobre as variáveis independentes, porque já ocorreram suas manifestações ou porque estas são intrinsecamente não manipuláveis. Nesse caso, são feitas inferências sobre as relações entre variáveis em observação direta, a partir da variação concomitante entre as variáveis independentes e dependentes.
- 49 Em estudos observacionais, a casualização é um fator imprescindível.
- 50 Considere que, na concepção de um experimento para determinar a eficácia de uma vacina contra clostridiose, selecionou-se um lote uniforme de ratos, com mesma idade, que foram divididos aleatoriamente em dois grupos (A e B). Nos animais do grupo A foi injetada vacina, enquanto nos animais do grupo B nada foi injetado. Os ratos dos dois grupos foram alojados em gaiolas individuais e mantidos sob as mesmas condições de alimentação, temperatura e fotoperíodo. Nessa situação, foi cometida pelo menos uma falha grave na concepção do experimento.

RASCUNHO

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Acerca de conceitos, métodos e ferramentas relacionados à dinâmica do acúmulo e da produção de biomassa, julgue os itens a seguir.

- 51 Pesquisas sistêmicas seguem um paradigma científico segundo o qual os problemas abordados são definidos, reduzidos e transformados em hipótese a ser testada, validada e explicada.
- 52 A modelagem, qualitativa ou quantitativa, é importante no estudo da dinâmica de sistemas de produção agroenergéticos, pois permite que sejam identificadas e avaliadas soluções para uma situação-problema.
- 53 A taxa de acúmulo de biomassa de uma planta pode ser calculada como a soma do crescimento e da senescência dos tecidos dessa planta.
- 54 As pesquisas em campos experimentais constituem uma das etapas do processo de geração de tecnologias de produção de biomassa.
- 55 Entre as etapas de pesquisa orientadas para processo ou pesquisa de sistemas, incluem-se descrição da situação-problema, identificação de transformações relevantes do sistema, redução do problema, modelagem do sistema, comparação de modelos com a realidade, discussão de mudanças desejáveis e viáveis, validação dos resultados e melhoria da problemática.
- 56 As plantas oleaginosas, promissoras para produção de biodiesel, possuem ciclo fotossintético C4 e são, portanto, mais eficientes na conversão da luz solar e da água em biomassa e óleo.

Em relação a sistemas de produção de espécies vegetais com potencial bioenergético, como cana-de-açúcar, espécies florestais, palmeiras e mamona, julgue os itens seguintes.

- 57 O pinhão-mansão (*Jatropha curcas L.*) é uma planta anual, da família *Euphorbiaceae*, indicada para produção de biodiesel em sistemas agroflorestais.
- 58 Entre as matérias-primas agroenergéticas já estudadas, encontram-se, em ordem decrescente de competitividade econômica, o óleo de fritura, o sebo bovino, o óleo de soja e o óleo de mamona. Entretanto, o cultivo de dendê apresenta-se como a alternativa agrícola de maior produção de óleo por hectare.
- 59 No Brasil, a produção do biodiesel vem sendo impulsionada com a priorização dos cultivos de dendê na região Norte e da mamona nas regiões Nordeste e Sul.
- 60 Sistemas de produção agroenergéticos possibilitam a utilização integrada de espécies (anuais, bianuais e perenes) para usos múltiplos, e apresentam vantagens, como a minimização de processos de erosão de solo e a reciclagem de nutrientes das camadas superficiais do solo para as mais profundas.
- 61 A produção de álcool a partir da cana-de-açúcar (planta do tipo C4) é mais eficiente, tanto em termos do metabolismo fotossintético quanto do ponto de vista econômico, que a produção de álcool a partir de milho.

Quanto ao manejo das culturas que visam à produção de biomassa e energia, julgue os itens a seguir.

- 62 A poda, a mecanização, o sombreamento e a competição entre plantas por água e por outros nutrientes do solo são aspectos cruciais a serem observados no manejo de sistemas agroflorestais para fins energéticos.
- 63 Os processos de produção de cana-de-açúcar têm sido racionalizados em decorrência da economia de escala, da eficiência das máquinas de colheita e do aproveitamento de resíduos, tanto na fertilização de solo quanto na co-geração de energia. Entretanto, impactos ambientais decorrentes de extensas áreas com monocultivo de cana-de-açúcar continuam sendo importante questão de pesquisa.
- 64 Em áreas com baixa pluviometria, cultivos consorciados de girassol, mamona e de pinhão-mansão podem ser integrados, harmonicamente, em sistemas com plantas intercaladas de macaúba. Assim, mesmo que haja necessidade de uso intensivo de mão-de-obra, a questão de oferta ambiental não constitui uma restrição ao tamanho de áreas com tais cultivos.
- 65 O cultivo tradicional da mamona no Nordeste brasileiro tem uma primeira colheita entre 240 a 250 dias após a germinação. A colheita é feita em etapas porque os cachos não amadurecem simultaneamente. Entretanto, estão sendo pesquisadas novas variedades precoces de mamona com ciclo de aproximadamente 140 dias, amadurecimento uniforme dos cachos e possibilidade de colheita mecânica.

Os combustíveis alternativos vêm ganhando destaque nas últimas décadas devido ao fato de que o aumento das reservas conhecidas de petróleo não têm acompanhado o avanço das necessidades energéticas mundiais. Nesse contexto, os combustíveis derivados de biomassa têm ocupado um lugar de destaque, pois, além da possibilidade de resposta à questão energética, eles são ambientalmente corretos e geradores de emprego no campo.

Sobre o uso energético de biomassa, julgue os itens a seguir.

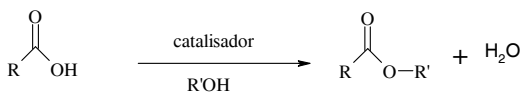
- 66 A partir da biomassa podem-se obter diferentes tipos de combustíveis sólidos, líquidos e gasosos, dependendo do processo e da matéria-prima utilizada. No entanto, o consumo dessas fontes de energia representa menos de 5% da matriz energética mundial, o que evidencia um grande potencial de crescimento do aproveitamento energético do uso de derivados agrícolas.
- 67 O aproveitamento energético de óleos vegetais é bastante antigo, sendo um dos primeiros entusiastas o inventor alemão Rudolph Diesel, criador do motor de combustão interna conhecido por ciclo Diesel.
- 68 A transformação de óleos vegetais em combustíveis líquidos de menor densidade, como a mistura de ésteres metílicos e etílicos conhecida por biodiesel, teve seus estudos iniciados no Brasil, nas décadas de 70 e 80 do século passado.
- 69 O programa Proálcool introduziu o álcool etílico na matriz energética brasileira na década de 1980, para ser usado em motores do ciclo Otto. Esse programa, que ainda é a maior experiência mundial de uso de biocombustível em motores veiculares, tem como limitação o fato de ter viabilidade econômica somente quando usada a cana-de-açúcar como matéria-prima.
- 70 Para produzir combustíveis gasosos a partir de biomassa residual, pode-se lançar mão de diferentes processos, como a decomposição anaeróbica ou a gaseificação.

O processo de extração de óleos de sementes envolve diferentes etapas, que podem ser assim resumidas: preparação e moagem das sementes; extração do óleo, que pode ser mecânica e(ou) com emprego de solvente; *degomagem*; neutralização; desodorização; branqueamento.

Com respeito a esse processo, julgue os itens que se seguem.

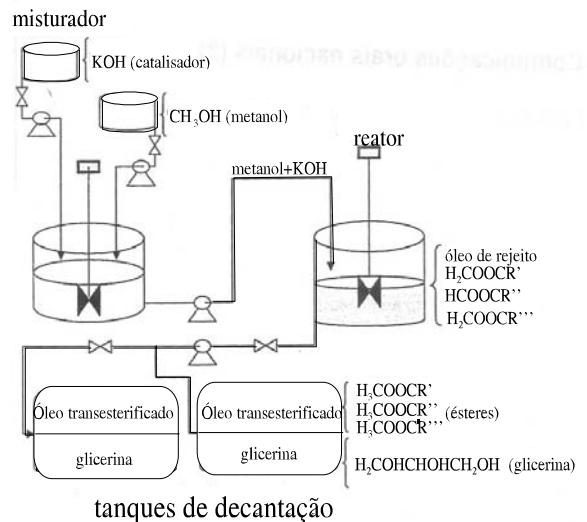
- 71 As indústrias de extração de óleo são bastante versáteis e podem operar com qualquer semente oleaginosa, independentemente de sua natureza, uma vez que o processamento de um tipo dessas sementes é muito semelhante ao de qualquer outro.
- 72 O processo de extração mecânica de óleo de uma semente previamente preparada é menos eficiente que aquele realizado com auxílio de solvente, o que pode ser evidenciado pelo maior teor de óleo residual no farelo obtido pelo primeiro método.
- 73 A degomagem é a etapa de retirada de compostos conhecidos como fosfatídeos. Esses compostos, normalmente oriundos da contaminação de sementes por fertilizantes à base de fosfato, usados durante o plantio, são retirados por lavagem do óleo com água morna em centrífugas.
- 74 A neutralização é a etapa em que os ácidos graxos livres são retirados do óleo ou da gordura. Esse processo pode ser feito com auxílio de bases fortes, como hidróxido de sódio, ou por arraste a vapor.
- 75 O índice de iodo é uma medida da quantidade de ligações duplas carbono-carbono presentes na estrutura molecular de óleos e gorduras.
- 76 O processo de branqueamento do óleo usualmente é realizado pela adição de produtos químicos alvejantes, tais como hipoclorito de sódio, que reagem com o óleo eliminando os grupos funcionais presentes nos triglicerídeos que são responsáveis pela cor.

O biodiesel pode ser obtido por meio de reações de esterificação de ácidos graxos com álcool, de acordo com a equação abaixo, não-balanceada.



No que se refere a esterificação, julgue os itens subsequentes.

- 77 O emprego de hidróxido de sódio como catalisador conduz a rendimentos superiores àqueles obtidos quando se empregam ácidos minerais.
- 78 Catalisadores ácidos podem ser empregados na forma homogênea ou heterogênea.
- 79 Nesse processo, o co-produto glicerina representa 10% do total de produtos formados.
- 80 Essa reação não pode ser catalisada por enzimas, devido à presença de álcool e do biodiesel formado, que desnaturam proteínas.
- 81 A obtenção de biodiesel a partir do óleo de mamona só é possível por meio dessa rota.



Maurício Tiomno Tolmasquim. Fontes renováveis de energia no Brasil. Interciência, p. 139 (com adaptações)

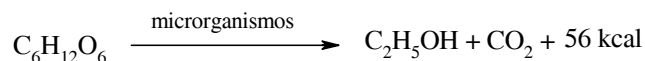
A figura acima apresenta o fluxograma de um processo de transesterificação em batelada. À luz do processo representado acima, julgue os itens seguintes.

- 82 A única opção viável tecnicamente para a destinação do co-produto glicerina é sua queima na forma bruta. Esse processo tem a vantagem de gerar energia, que pode ser usada para realimentar a corrente energética do processo.
- 83 Após a transesterificação de um óleo vegetal, a separação do biodiesel e da glicerina pode ser realizada por centrifugação em vez de decantação.
- 84 A presença, no biodiesel, de óleo vegetal não-reagido, resíduos de catalisador e glicerina não compromete sua qualidade e sua utilização em motores do ciclo Diesel.
- 85 Nesse processo, o metanol pode ser substituído pelo etanol. Porém, a reação de transesterificação não é tão favorável quando este último é utilizado como agente de alcoólise.
- 86 Um processo contínuo de transesterificação pode ser desenvolvido, desde que exista uma operação eficiente, rápida e contínua para separar o biodiesel da glicerina.
- 87 A utilização de ácido sulfúrico como catalisador é vantajosa economicamente, pois evita a utilização de álcool no processo.
- 88 Óleos de fritura oriundos de lanchonetes podem ser usados para obtenção de biodiesel, por transesterificação catalisada por hidróxidos, sem qualquer tratamento químico ou físico prévio.

O processo de craqueamento de óleos e gorduras consiste em quebrar as suas moléculas, produzindo água, monóxido de carbono, dióxido de carbono e uma mistura de compostos orgânicos. Julgue os próximos itens, relativos a esse processo.

- 89** Uma das dificuldades de se fazer craqueamento em indústrias localizadas em comunidades remotas é o fato de esse processo demandar, obrigatoriamente, o uso de catalisadores sofisticados, o que implica a necessidade contínua de aquisição desses insumos em grandes centros.
- 90** Uma das vantagens do craqueamento é a grande versatilidade das matérias-primas que podem ser usadas — tais como óleos e gorduras de origem animal ou vegetal, independentemente do índice de acidez ou de sua composição — e dos resíduos do processamento, como as borras obtidas durante a etapa de neutralização.
- 91** A fase orgânica obtida no processo de craqueamento de um óleo ou de uma gordura é constituída por hidrocarbonetos.
- 92** Durante o processo de craqueamento de um óleo ou de uma gordura, um dos subprodutos gerados é a acroleína, que apresenta alta toxicidade e deve ser separada dos demais produtos e eliminada, para não gerar danos ao meio ambiente ou às pessoas que trabalham na usina de produção ou que usam o combustível gerado.
- 93** Partindo de 100 kg de sementes que possuem 30% de óleo, admitindo-se uma eficiência de extração de 100%, a massa total de combustível compatível com motores do ciclo Diesel formado será de 30 kg menos as massas de água, de monóxido de carbono e de dióxido de carbono formados no processo.
- 94** Os gases oriundos da queima de combustível necessária para operar uma planta de craqueamento, em sua maioria vapor de água e óxidos de carbono, apesar de estarem em altas temperaturas, não possuem energia suficiente que permita o seu aproveitamento energético.

A produção industrial de álcool no Brasil é realizada a partir do caldo da cana-de-açúcar, pela rota bioquímica de fermentação, ilustrada na equação abaixo.



Julgue os itens a seguir, que se referem a essa rota de produção de etanol.

- 95** Como a reação de fermentação é endotérmica, há necessidade de fornecimento de calor para que a mesma ocorra com ótimos rendimentos.
- 96** Como a sacarose presente no caldo de cana é um polissacarídeo não diretamente fermentescível, ela deve ser transformada em glicose e frutose antes da fermentação, por meio de um processo de hidrólise enzimática.
- 97** O caldo extraído da cana-de-açúcar tem composição definida, de forma que os teores de açúcares totais, de matérias nitrogenadas e de fósforo independem da variedade e do estágio de maturação da cana.
- 98** Industrialmente, as enzimas que catalisam a reação de fermentação devem apresentar características como boa produtividade e estabilidade. A tolerância ao etanol não é um fator crítico, uma vez que esse álcool é um produto de reação e, assim, não está presente no meio reacional.

O biogás, se obtido por fermentação anaeróbica a partir de resíduos orgânicos, é constituído principalmente por metano (54% a 70%), gás carbônico (27% a 45%), hidrogênio (1% a 10%), nitrogênio (0,5% a 3%) e ácido sulfídrico (até 0,1%). Julgue os seguintes itens, relativos a essa rota de produção de biogás.

- 99** A lama do processo fermentativo deve ser disposta em aterros sanitários especiais devido à sua alta toxicidade.
- 100** O biogás obtido por essa rota é indicado como fonte de energia para queima direta devido ao alto teor de metano existente na sua composição.