

CONCURSO PÚBLICO

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO
E QUALIDADE INDUSTRIAL (INMETRO)

CADERNO DE PROVAS PARTE II

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS
PROVA DISCURSIVA

CARGO

16

PESQUISADOR-TECNOLOGISTA
EM METROLOGIA E QUALIDADE

ÁREA:

BIOLOGIA

ATENÇÃO!

Leia atentamente as instruções constantes na capa da Parte I do seu caderno de provas.

- 1 Nesta parte II do seu caderno de provas, confira atentamente os seus dados pessoais e os dados identificadores de seu cargo transcritos acima com o que está registrado em sua **folha de respostas** e na capa de seu **caderno de texto definitivo da prova discursiva**. Confira também o seu nome e o nome do seu cargo no rodapé de cada página numerada desta parte II de seu caderno de provas. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito, ou apresente divergência quanto aos seus dados pessoais ou aos dados identificadores de seu cargo, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

O poder é a habilidade de fazer boas coisas para os outros.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o estabelecido em edital.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet — www.cespe.unb.br.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Com relação a utilização de conhecimento da genética e da biologia molecular na resolução de crimes, na identificação individual e na genética forense, julgue os itens a seguir.

- 41 O perfil genético de uma pessoa é o conjunto de genótipos obtidos a partir da identificação dos alelos dos marcadores genéticos selecionados para análise.
- 42 A definição de perfis de DNA depende da escolha de regiões genômicas que apresentem variação genética em pelo menos 1% dos cromossomos de uma dada população, isto é, regiões polimórficas.
- 43 A metodologia de análise de perfil de DNA não é indicada para diferenciar irmãos, visto que estes compartilham pai e mãe e o par de cromossomos homólogos deles é composto por um cromossomo idêntico ao do pai e o outro, ao da mãe.
- 44 A obtenção de material biológico — DNA — na cena de um crime exclui a necessidade de coleta de material biológico do suspeito.
- 45 As diferenças no perfil genético decorrem de diferenças na desoxirribose, ou seja, na estrutura química da molécula de DNA.
- 46 A análise de proteínas e enzimas que apresentem polimorfismo, como a hemoglobina e a anidrase carbônica, pode ser utilizada na investigação de vínculo genético.
- 47 Se, em uma análise de perfil genético, uma das regiões genômicas apresentar dois alelos e a frequência do alelo menos comum for de 20% em determinada população, nesse caso, a chance de se encontrar um indivíduo heterozigoto, nessa população, será de 32%.

Poucos anos se passaram entre a descoberta da super-resistência e da flexibilidade da teia de aranha e o seu desenvolvimento em laboratório por pesquisadores da EMBRAPA. A teia de aranha chega a ser tão ou mais resistente que o aço, com a vantagem de ser leve e flexível e poder ser usada na fabricação de roupas à prova de balas e para-choques. Para muitos, é inconcebível que o frágil biopolímero tenha tanto potencial, daí a preocupação em desenvolvê-lo em uma escala artificial muito superior à reduzida produção natural do pequeno aracnídeo.

O estudo já foi desenvolvido em outros países, tendo, inclusive, patente, porém a produção brasileira será focada em aranhas nativas que são, até o momento, as únicas capazes de produzir o biopolímero citado. A matéria-prima é obtida por meio da clonagem dos genes responsáveis pela produção do material. A reprodução em laboratório ainda é tímida, mas a expectativa da EMBRAPA e das instituições que apoiam o projeto — Universidade Estadual de Campinas, Universidade de São Paulo, Universidade de Brasília, Instituto Butantã, e Ministério da Defesa — é grande.

Internet: <www.cenargen.embrapa.br> (com adaptações).

A partir das informações do texto acima, julgue os itens de 48 a 53.

- 48 Uma das formas de clonagem é a inserção de genes em vírus que, em uma etapa posterior, irão inserir esse gene no genoma de uma bactéria ou célula eucariota.
- 49 Se um organismo, por exemplo, uma bactéria, teve incorporado o material genético de aranhas nativas, então esse organismo será categorizado como transgênico.

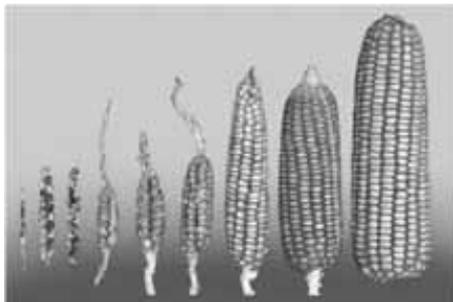
- 50 A inserção de um plasmídeo em uma bactéria garante a produção em larga escala do produto gênico de interesse.
- 51 Se, para a realização da clonagem mencionada no texto, foram utilizados plasmídeos contendo o(s) gene(s) de interesse(s), nesse caso, esses plasmídeos são considerados vetores.
- 52 Por não envolver a manipulação do genoma inteiro, mas somente a de alguns genes, a clonagem utilizada na produção do biopolímero é um exemplo de biotecnologia, e não de engenharia genética.
- 53 Se for feita uma clonagem do gene responsável pela produção de uma teia de aranha com propriedades antimicrobianas, nesse caso, a célula hospedeira terá de ser uma célula eucariota.

Melhoramento genético e atividade econômica estão intimamente ligados. No Brasil, a pecuária bovina de corte é uma atividade econômica de importância fundamental no agronegócio e destaca-se não só pela sua grandeza de população, como também pela inesgotável potencialidade de crescimento. A pecuária de corte brasileira dispõe de dois componentes que fornecem competitividade ao setor: baixo custo de produção e domínio tecnológico da atividade. Cerca de 80% do germoplasma bovino do Brasil é de genes zebuínos, porém, o melhoramento genético zebuino é relativamente recente: cerca de seis gerações, considerando-se seu início na década de 60. Esse número de gerações tem pouca expressão em termos de ganhos genéticos potenciais pela seleção, o que implica dizer que o zebu ainda é um autêntico manancial para a seleção. Nos últimos anos, houve um aumento no uso comercial de cruzamentos (hibridação), em especial entre taurinos e zebuínos. Isso, em teoria, leva a um aumento da produção em decorrência da heterose, porém o cruzamento desordenado pode levar a desempenhos insatisfatórios.

J. C. C. Pereira. *Melhoramento genético aplicado à produção animal*. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2004 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial, julgue os itens que se seguem, a respeito de melhoramento genético animal.

- 54 A eficiência reprodutiva de fêmeas é determinada pelos genes que elas portam e é idêntica entre clones.
- 55 Fertilidade é a capacidade que as fêmeas têm para produzir crias viáveis regularmente, sendo um dos principais parâmetros para estimar a expectativa econômica de uma atividade de criação animal.
- 56 Da afirmação de que características de interesse econômico apresentam, em geral, baixa herdabilidade, deduz-se que a maior parte da variância observada é decorrente de alterações no ambiente.
- 57 Seleção artificial e seleção natural são termos conceitualmente similares, visto que ambos estão relacionados à seleção dos melhores indivíduos, também denominados genótipos, isto é, os mais fortes e os mais resistentes.
- 58 A hibridação, isto é, os cruzamentos utilizados em melhoramento genético animal, como o citado no texto, visa obter prole de indivíduos de espécies diferentes, o que leva à diminuição da fertilidade da prole e(ou) à esterilidade dos indivíduos envolvidos nesse processo.
- 59 Espera-se que a heterose da prole resultante da hibridação seja maior que a heterose dos animais parentais.



O milho que hoje conhecemos tem uma história de domesticação e seleção que é exemplo de como o melhoramento genético já era utilizado antes mesmo do surgimento da genética. Inicialmente, o homem foi selecionando variações genéticas naturais a partir de uma gramínea na região hoje ocupada pelo México. Os grãos eram expostos fora da casca, formando um sabugo parecido com a forma que conhecemos atualmente, atraíu os ameríndios antecessores dos astecas. Mais tarde, por meio de um processo inconsciente de seleção, eles escolheram as espigas mais fáceis de serem colhidas e armazenadas. Com o tempo, foram colhidas as plantas mais vigorosas, produtivas e de maior qualidade. Essas variações contribuíram para o surgimento de variedades com capacidade de adaptação em altas e baixas altitudes. Das mais de 300 linhagens de milho identificadas no mundo, praticamente todas tiveram sua origem direta ou indireta nos trabalhos pioneiros de civilizações pré-colombianas. Hoje já se encontra no mercado milho geneticamente modificado (milho GM). Essa tecnologia produz resultados com muito maior rapidez que técnicas de melhoramento genético convencional, apesar de sua utilização ainda gerar muita controvérsia.

Guia do milho: tecnologia do campo a mesa.
In: Internet: < www.cib.org.br > (com adaptações).

Considerando as informações do texto acima, julgue os itens a seguir, a respeito de melhoramento genético vegetal.

- 60 O milho constitui exemplo de melhoramento genético a partir de seleção de genótipos.
- 61 Nos bancos de germoplasma, são mantidos acessos que buscam representar a diversidade e a variabilidade genética da cultura em questão.
- 62 As sementes geradas por plantas de variedades selecionadas em altas altitudes, por serem vigorosas e produtivas, produzirão plantas com as mesmas características que as produzidas em baixas altitudes.
- 63 Uma maneira utilizada para lidar com o surgimento de novas pragas é a hibridação das linhagens em uso comercial, que geralmente apresentam baixa variabilidade genética, com linhagens obtidas em bancos de germoplasma.
- 64 A seleção artificial do milho, que leva a maior produção de grãos, contribui para maior fertilidade dessa planta, a qual, conseqüentemente, apresenta vantagem adaptativa em relação às plantas silvestres.
- 65 A dispersão de pólen de milho modificado geneticamente pode levar ao escape gênico para plantações orgânicas, situação que difere de quando são plantadas apenas plantas advindas de melhoramento genético convencional.

Produtividade do milho transgênico atinge média 16,6% superior ao convencional, diz CAT de Tupanciretã/RS

Menos defensivos e mais milho por hectare. Os primeiros resultados do município de Joia, a 440 km de Porto Alegre, surpreenderam positivamente os milhocultores. Os quatro híbridos com o gene modificado (AG 9020 Bt, AG 8015 Bt, AG 8011 Bt e AS 1551 Bt), que contavam com seus correspondentes convencionais (AG 9020, AG 8015, AG 8011 e AS 1551), apresentaram produtividade, em média, 16,6% superior à das sementes convencionais.

“Mesmo que a produtividade seja a mesma, o produtor já sai ganhando, devido à redução no número de aplicações de herbicidas e à conseqüente vantagem ambiental”, aponta Almir Rebelo, presidente do Clube Amigos da Terra (CAT) de Tupanciretã e um dos pioneiros no uso de sementes transgênicas na região.

Certas espécies de plantas daninhas são capazes de usar menos água por unidade de matéria seca produzida do que outras, ou seja, apresentam elevada eficiência no uso de água. Nesse sentido, a planta de milho, por apresentar rota fotossintética C_4 (eficiente no uso de água), leva vantagem sobre aquelas com rota fotossintética C_3 (menos eficientes no uso de água), mas não sobre aquelas espécies que possuem igual rota fotossintética, como é o caso das plantas daninhas tiririca, capim-carrapicho, grama-seda, capim-marmelada, capim-colchão, entre outras.

Internet: <www.paginarural.com.br e
www.cnpt.embrapa.br> (com adaptações).

Julgue os itens subseqüentes com relação às ideias do texto acima.

- 66 A redução do número de aplicações de defensivos agrícolas ocorre graças ao fato de as linhagens transgênicas serem insensíveis aos defensivos agrícolas.
- 67 A produtividade é maior porque as sementes transgênicas são produzidas por meio de cruzamentos entre as linhagens mais produtivas do milho.
- 68 No nível molecular, os genes novos são introduzidos graças à existência de enzimas de restrição, que reconhecem seqüências específicas da dupla-fita de DNA.
- 69 A seleção dos transgênicos ocorre em várias etapas. Uma delas é a seleção das células transgênicas, que pode ser feita por meio do uso de genes repórteres, causadores da morte das células não transformadas.
- 70 Plantas como o milho e a tiririca, por serem C_4 , perdem menos água que plantas C_3 .
- 71 O melhor uso da água nas plantas C_4 com relação às plantas C_3 ocorre, entre outras coisas, pela presença de um sistema radicular fasciculado, que é mais eficiente na captação de água do que o pivotante.
- 72 As plantas C_4 apresentam um metabolismo acessório ao ciclo de Calvin, que fixa o HCO_3^- em um ácido de 4 carbonos antes de concentrá-lo no sítio da RUBISCO.
- 73 As sementes de organismos transgênicos são sempre estéreis, por isso o seu alto custo.

Entre as técnicas de cultura de tecidos vegetais, a micropropagação é aquela com maior impacto comercial. O processo de um protocolo de micropropagação depende do controle de inúmeras variáveis, que vão desde a assepsia do material coletado no campo até a aclimação do material produzido *in vitro*, passando pelos reguladores de crescimento e tipos de explantes utilizados. Com relação à técnica de micropropagação vegetal, julgue os itens a seguir.

- 74** Reguladores de crescimento são substâncias sintéticas que têm ação sobre as plantas de forma análoga aos hormônios vegetais.
- 75** Nessa técnica, utilizam-se explantes muito pequenos, provenientes de tecidos vasculares diferenciados.
- 76** Uma das vantagens da reprodução clonal é a exclusão de patógenos, sobretudo vírus.
- 77** Tecidos oriundos de propagação clonal correspondem à reprodução de indivíduos a partir de células isoladas que são geneticamente idênticas.
- 78** As citocininas são hormônios essenciais na técnica de micropropagação, pois atuam na diferenciação de raízes quando em altas concentrações.

No balanço global de carbono na atmosfera de nosso planeta, das cerca de 8 bilhões de toneladas de carbono emitidas anualmente na forma de dióxido de carbono (CO₂) pela queima de combustíveis fósseis e mudanças dos usos da terra, somente 3,2 bilhões permanecem na atmosfera, provocando o aumento do efeito estufa. O restante é reabsorvido pelos oceanos e pela biota terrestre. Estima-se que a biota terrestre tenha sido responsável por retirar 1,9 gigatonelada de carbono por ano da atmosfera na década de 80 e por um valor ainda maior na década passada. Para onde está indo esse carbono? Há evidências apontando que tanto as florestas temperadas como as florestas tropicais estão reassimilando parte desse excesso de CO₂ atmosférico.

Carlos Nobre e Antônio Nobre. O balanço de carbono da Amazônia brasileira. In: Estudos Avançados, 16 (45), 2002.

Tendo o texto acima como referência inicial, julgue os seguintes itens com relação ao processo fotossintético.

- 79** Os oceanos são importantes sumidouros de carbono. Neles, a incorporação de carbono é feita especialmente por cianobactérias e protistas fotossintetizantes do fitoplancto.
- 80** O aumento do CO₂ na atmosfera favorece o processo de carboxilação (incorporação de CO₂) e, ao mesmo tempo, por levar ao aumento da temperatura atmosférica, diminui a fotorrespiração.
- 81** Um dos maiores benefícios do processo fotossintético é a produção de O₂, proveniente da molécula de CO₂ incorporada.
- 82** A reincorporação, pelas plantas, do carbono lançado na atmosfera gera um incremento na biomassa vegetal, pela produção de açúcares, como a sacarose. Esse processo, porém, é limitado pela disponibilidade de energia na forma de ATP e NADPH produzidos na fase dependente de luz da fotossíntese.

A manutenção de bancos de germoplasma na forma de bancos de sementes tem sido uma das práticas mais frequentes para a manutenção da biodiversidade *ex situ*. O domínio das técnicas de armazenamento e preservação de sementes é essencial para o sucesso dessa iniciativa. Acerca desse assunto, julgue os itens que se seguem.

- 83** As auxinas são importantes hormônios vegetais aplicados para aumentar o período de dormência das sementes, estendendo, assim, sua longevidade.
- 84** A criopreservação, que consiste na secagem e no armazenamento das sementes em temperaturas inferiores a zero grau, entre -2 °C e -20 °C, é um dos métodos utilizados na preservação de sementes em bancos de germoplasma.
- 85** Algumas sementes apresentam dormência natural, entre outras estratégias, pela presença de barreiras mecânicas à embebição. Um dos processos para a quebra dessa dormência é a escarificação da testa.
- 86** Reguladores de crescimento, análogos às giberelinas, podem ser aplicados em algumas sementes para acelerar o processo de germinação, considerando a sua ação na mobilização de reservas do endosperma da semente.

Espécies de plantas arbóreas são amplamente utilizadas pelos seres humanos. São utilizadas praticamente todas as partes, especialmente a madeira, os frutos e até mesmo as raízes. A respeito desses órgãos e tecidos vegetais, julgue os próximos itens.

- 87** A madeira corresponde ao tecido vascular secundário, no caso, o floema secundário.
- 88** A madeira, ou lenho, é formada graças à ação de dois meristemas: o câmbio vascular e o câmbio da casca ou felogênio.
- 89** São exemplos de raízes utilizadas na alimentação humana a batata-inglesa e a cebola.
- 90** A ascensão da seiva pelo xilema ocorre prioritariamente pela pressão negativa gerada pela transpiração nas folhas, associada aos mecanismos de coesão e tensão.

A respeito das células-tronco, julgue os itens a seguir.

- 91** Células-tronco podem ser definidas como células com grande capacidade de proliferação e autorrenovação.
- 92** As células-tronco apresentam grande capacidade de responder a estímulos externos e dar origem unicamente às mesmas linhagens celulares especializadas.
- 93** Um exemplo de célula-tronco adulta é uma célula que compõe o blastocisto.
- 94** As células do tecido hematopoiético são consideradas células-tronco embrionárias.
- 95** No Brasil, é permitida, para fins de pesquisa e terapia, a utilização de células-tronco embrionárias obtidas de embriões humanos produzidos por fertilização *in vitro*, desde que obedeça os critérios estabelecidos pela Lei de Biossegurança (Lei n.º 11.105/2005).

Com referência à anatomia e à fisiologia do aparelho digestivo dos bovinos, julgue os itens seguintes.

- 96** Uma característica primária do estômago do ruminante é que os três primeiros dos quatro compartimentos (retículo, rúmen e omaso) não secretam suco digestivo.
- 97** A forragem que é ingerida pelos ruminantes irá diretamente para o abomaso, devido à posição anatômica desse órgão.
- 98** Animais que estejam com a cabeça erguida e produzindo contínuos movimentos mastigatórios podem estar em ruminação, que consiste em quatro processos: regurgitação, remastigação, ressalivação e redeglutição.
- 99** A saliva do ruminante é composta, em grande parte, por um tampão de bicarbonato e fosfato secretado a um pH de 8,1, e o volume produzido encontra-se entre 90 e 190 litros/dia.
- 100** O tipo de epitélio de revestimento do rúmen, que é pavimentoso, estratificado e queratinizado, impede a absorção de ácidos graxos voláteis, glicose, iodetos e potássio nesse órgão.
- 101** O rúmen é responsável pela realização da digestão fermentativa. Para isso, deve haver, predominantemente, no rúmen, bactérias aeróbias estritas, fungos e protozoários.

Uma onça pintada foi capturada e verificou-se que ela apresentava febre e ferimentos em uma das patas traseiras, que estava inchada e com pequenos cortes.

Considerando essa situação hipotética, conhecimentos imunológicos e as respostas sistêmicas aos danos e inflamações teciduais, julgue os itens que se seguem.

- 102** A inflamação na pata da onça induz o organismo desta a fabricar novas proteínas e, conseqüentemente, a produzir uma série de respostas imunológicas que ajudam a proteger o corpo como um todo.
- 103** As primeiras células do sistema imunológico a migrarem para a área dos cortes foram os eosinófilos.
- 104** Na área dos cortes, há a liberação, pelo sistema imunológico, do aminoácido histamina, que promove, por sua vez, a vasoconstrição da área afetada, evitando, assim, hemorragias.
- 105** A área lesada induz a produção de interleucina 1, que, por sua vez, pode ter provocado febre na onça.
- 106** Pelo inchaço do membro afetado, é correto inferir que houve a produção de uma glicoproteína denominada selectina, que tem por principal função inibir a diapedese de leucócitos, bem como a migração de neutrófilos para o local da lesão.
- 107** Nos locais de corte, provavelmente, as fosfolipases agem sobre os fosfolípideos nas membranas celulares para a liberação de ácidos graxos. Nesse caso, o mais importante é o ácido araquidônico, que contribui para a formação de leucotrienos ou prostaglandinas.

Em um esfregaço para observação de bactérias, preparado em uma lâmina de vidro com a coloração de Gram, foi observada em microscópio a presença de alguns bastonetes com coloração violeta e outros com coloração rosa avermelhada. Foram observados também cocos de coloração violeta e vibriões de coloração rosa avermelhada.

Com base nas informações acima e em fundamentos de microbiologia, julgue os itens subsequentes.

- 108** De acordo com a coloração de Gram, as bactérias que apresentam a coloração violeta são consideradas gram-negativas.
- 109** As bactérias de coloração rosa avermelhada são denominadas bactérias álcool-ácido resistentes (BAAR).
- 110** As bactérias de coloração violeta apresentam, na parede celular, várias camadas de peptidoglicana, que formam uma estrutura espessa e rígida.
- 111** As bactérias de coloração rosa avermelhada apresentam, na parede celular, ácidos teicoicos e uma membrana externa de lipopolissacarídeos.
- 112** O *Bacillus* sp. é exemplo de um gênero de bactéria que apresenta coloração de Gram violeta e formato de bastonete, como foi visualizado na lâmina descrita.
- 113** A *Leptospira* sp. constitui exemplo de um gênero de bactéria que apresenta coloração de Gram rosa avermelhada e formato de bastonete, como foi visualizado na lâmina citada.
- 114** O *Streptococcus* sp. é exemplo de um gênero de bactéria que apresenta a coloração de Gram violeta com formato de cocos, como foi visualizado na lâmina de vidro em apreço.

Em relação a alguns meios bioquímicos para teste de diferenciação entre os microrganismos *Salmonella* sp. e *Escherichia coli*, julgue os próximos itens.

- 115** Esses dois microrganismos apresentam reações positivas para o teste da catalase.
- 116** Esses dois microrganismos apresentam reações positivas para o teste de oxidase.
- 117** O microrganismo *Escherichia coli* apresenta reação negativa para a fermentação da lactose.
- 118** O microrganismo *Salmonella* sp. apresenta reação negativa para a fermentação da sacarose.
- 119** O microrganismo *Escherichia coli* produz H₂S.
- 120** O microrganismo *Salmonella* sp. é indol-negativo, enquanto que o microrganismo *Escherichia coli* é indol-positivo.

PROVA DISCURSIVA

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

Redija um texto dissertativo que descreva as etapas básicas necessárias ao processo de clonagem gênica do gene X (200 pares de bases) em células de *Escherichia coli* DH5 α .

RASCUNHO – 1/2

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

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

