

- Cada um dos itens das provas objetivas está vinculado ao comando que imediatamente o antecede. De acordo com o comando a que cada um deles esteja vinculado, marque, na **Folha de Respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. A ausência de marcação ou a marcação de ambos os campos não serão apenadas, ou seja, não receberão pontuação negativa. Para as devidas marcações, use a **Folha de Respostas**, único documento válido para a correção das suas provas objetivas.
- Nos itens que avaliem **conhecimentos de informática** e(ou) **tecnologia da informação**, a menos que seja explicitamente informado o contrário, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão e que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios, recursos e equipamentos mencionados.
- Eventuais espaços livres — identificados ou não pela expressão “**Espaço livre**” — que constarem deste caderno de provas poderão ser utilizados para rascunho.

-- PROVAS OBJETIVAS --

-- CONHECIMENTOS GERAIS --

Defendemos que a divulgação científica (DC) é produzida pela esfera da cultura científica em colaboração com outras esferas de atividades humanas. Assim, a DC é um produto gerado na interseção de esferas de criação ideológicas, cujas atividades disputam motivos, propósitos, regras, agentes, ferramentas culturais, entre tantos outros elementos.

Em uma análise a partir da cultura científica, teremos a apropriação da comunicação, do jornalismo, da mídia e suas técnicas como ferramentas culturais para a produção da DC, enquanto o universo de referência, os princípios e os valores continuam sendo próprios da cultura científica. Por outro lado, se partirmos da esfera da mídia, teremos a apropriação de conhecimentos, fatos e histórias da ciência, enquanto as formas de produção do suporte são próprias da esfera midiática. Podemos estender esse exercício para todas as esferas que atuam na DC, como a educação, por exemplo, condição que reforça nossa compreensão de que a DC é produzida em meio à interseção da cultura científica com outras esferas de atuação humana.

Embora existam coerções e interseções com outros campos, não há como deslocar princípios ontológicos da cultura científica que são inerentes aos conceitos, às metodologias e às práticas da ciência — fato que sustenta e fortalece a interpretação do divulgador como um representante da cultura científica. A DC, portanto, é produzida em meio a uma interseção de esferas de criação ideológica; a cultura científica, no entanto, exerce maior influência sobre o produto gerado. Tal concepção evidencia que a interseção na qual a DC é produzida não é composta por esferas equipolentes.

Ainda que a cultura científica tenha maior influência na determinação dos produtos da DC, trata-se de produtos gerados em meio a disputas, cujos escopos variam de acordo com os suportes de DC e os meios de comunicação em que são veiculados. Não é preciso ser um especialista em DC para notar as diferenças entre veículos de DC que, por vezes, sustentam coerções da indústria cultural e, por isso, usufruem livremente do sensacionalismo e da *fetichização* do conhecimento científico, visando ao aumento das vendas, e veículos que claramente têm interesse em ensinar conceitos científicos que estão fortemente baseados em coerções provenientes da educação científica.

Guilherme da Silva Lima e Marcelo Giordan.

Da reformulação discursiva a uma práxis da cultura científica: reflexões sobre a divulgação científica.

In: *História, Ciências, Saúde*, Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 28, n.º 2, abr.-jun./2021, p. 389 (com adaptações).

Considerando os aspectos linguísticos do texto apresentado e as ideias nele veiculadas, julgue os próximos itens.

- 1 No texto, a cultura científica é distinguida das outras esferas de atuação humana em colaboração na produção de DC pelo fato de que estas outras atividades constituem esferas de criação ideológicas — mas a cultura científica não.

- 2 No primeiro período do último parágrafo, o sujeito da oração “trata-se de produtos gerados em meio a disputas” corresponde a “produtos da DC”.
- 3 No último período do terceiro parágrafo, a flexão de “composta” no feminino singular justifica-se pela relação de concordância estabelecida entre esse termo e “interseção”.
- 4 Infere-se do texto que a preponderância da cultura científica na produção de DC se manifesta na permanência, nesta produção, dos princípios ontológicos da cultura científica.
- 5 Segundo o texto, publicações de DC tendem a priorizar imposições da indústria cultural em detrimento da educação científica.
- 6 O segmento “visando ao aumento das vendas” (último período do último parágrafo) poderia ser reescrito, sem prejuízo da correção gramatical e dos sentidos do texto, da seguinte maneira: **tendo em vista o aumento das vendas**.
- 7 De acordo com o texto, os veículos de DC mais comprometidos com a indústria cultural do que com o conhecimento científico aproveitam-se de uma concepção enviesada de ciência para auferir lucro.
- 8 Os referentes das formas pronominais “cujas” (segundo período do primeiro parágrafo) e “cujos” (primeiro período do último parágrafo) são, respectivamente, “esferas de criação ideológica” e “disputas”.
- 9 O conectivo “enquanto” (primeiro período do segundo parágrafo) veicula ideia de proporcionalidade, então sua substituição por **à medida que** manteria os sentidos e a correção gramatical do texto.
- 10 O vocábulo “que”, na oração “que estão fortemente baseados em coerções provenientes da educação científica” (final do último parágrafo), retoma o termo “veículos”.

Espaço livre

Many studies reveal the contributions of plant breeding and agronomy to farm productivity and their role in reshaping global diets. However, historical accounts also implicate these sciences in the creation of new problems, from novel disease vulnerabilities propagated through industrial monocrops to the negative ecological and public health consequences of crops dependent on chemical inputs and industrialized food systems more generally.

Increasingly, historical analyses also highlight the expertise variously usurped, overlooked, abandoned, or suppressed in the pursuit of “modern” agricultural science. Experiment stations and “improved” plants were instruments of colonialism, means of controlling lands and lives of peoples typically labeled as “primitive” and “backward” by imperial authorities. In many cases, the assumptions of colonial improvers persisted in the international development programs that have sought since the mid-20th century to deliver “modern” science to farming communities in the Global South.

Awareness of these issues has brought alternative domains of crop science such as agroecology to the fore in recent decades, as researchers reconcile the need for robust crop knowledge and know-how with the imperatives of addressing social and environmental injustice.

Helen Anne Curry, Ryan Nehring. *The history of crop science and the future of food*.
Internet: <nph.onlinelibrary.wiley.com> (adapted).

Judge the following items about the text above.

- 11 According to the text, the farming communities in the Global South are no longer under the assumptions typical of the “international development programs” created in the 20th century.
- 12 Even though the authors acknowledge the benefits brought to humanity by plant breeding and agronomy, they present a critical view about some aspects of this development, such as the effects of colonialism.
- 13 The presence of inverted commas (“”) in “primitive” and “backward” indicate that the authors agree with the descriptions used by imperial authorities to define some specific peoples.
- 14 According to the text, alternative areas of crop science have emerged as a result of the need to increase food productivity.
- 15 The following suggestion can be considered an adequate translation of the first sentence of the second paragraph: **Cada vez mais, análises históricas também ressaltam o conhecimento que foi, de maneiras diferentes, usurpado, negligenciado, abandonado ou eliminado na busca da ciência agrária “moderna”.**

In the 20th century, we made tremendous advances in discovering fundamental principles in different scientific disciplines that created major breakthroughs in management and technology for agricultural systems, mostly by empirical means. However, as we enter the 21st century, agricultural research has more difficult and complex problems to solve.

The environmental consciousness of the general public is requiring us to modify farm management to protect water, air, and soil quality, while staying economically profitable. At the same time, market-based global competition in agricultural products is challenging economic viability of the traditional agricultural systems, and requires the development of new and dynamic production systems. Fortunately, the new electronic technologies can provide us a vast amount of real-time information about crop conditions and near-term weather via remote sensing by satellites or ground-based instruments and the Internet, that can be utilized to develop a whole new level of management. However, we need the means to capture and make sense of this vast amount of site-specific data.

Our customers, the agricultural producers, are asking for a quicker transfer of research results in an integrated usable form for site-specific management. Such a request can only be met with system models, because system models are indeed the integration and quantification of current knowledge based on fundamental principles and laws. Models enhance understanding of data taken under certain conditions and help extrapolate their applications to other conditions and locations.

Lajpat R. Ahuja; Liwang Ma; Terry A. Howell. *Whole System Integration and Modeling — Essential to Agricultural Science and Technology in the 21st Century*. In: Lajpat R. Ahuja; Liwang Ma; Terry A. Howell (eds.) *Agricultural system models in field research and technology transfer*. Boca Raton, CRC Press LLC, 2002 (adapted).

Considering the text presented above, judge the following items.

- 16 From the last paragraph, it is correct to infer that, with the use of models, information gathered in a specific context can be of use and interest to farming communities somewhere else.
- 17 The use of “However”, in the last sentence of the second paragraph, helps to indicate that the vast amount of data that technology can provide is not enough to meet the needs of agricultural producers.
- 18 An acceptable translation into Portuguese of the first sentence of the text could be: **No século XX, devido ao uso de meios empíricos, houve avanços tremendos no que diz respeito à descoberta de princípios fundamentais em diferentes áreas acadêmicas, o que levou a um progresso no manejo, na tecnologia e nos sistemas agrícolas.**
- 19 The text focuses on showing how the advances made in the 20th century were essential to the development of the notion of agricultural systems.

Cientistas procuraram avaliar o impacto que certas mudanças climáticas teriam no futuro próximo em cada região produtora de alimentos do globo — e, então, concluíram se as atividades econômicas hoje desenvolvidas ali estão em risco ou não. Na pesquisa, convencionou-se chamar de “ambiente climático seguro” aqueles onde ainda é viável desenvolver a produção de alimentos.

Edson Veiga. Como o aquecimento global ameaça a agropecuária brasileira. Internet: <brasildefato.com.br> (com adaptações).

Judge whether the item below presents an adequate translation into English of the paragraph above.

20 Scientists tried to evaluate how certain climate changes would impact on each food-producing area of the Earth in the future, and then reached the conclusion that the actual economical activities of such areas are at risk. In its research, the term “safe climate environment” was given to those regions in which food production is still feasible.

Em relação aos problemas de construção do conhecimento científico, julgue os itens subsequentes.

- 21 A falsificabilidade considera como teorias científicas aquelas passíveis de serem falsificadas por experimentos e a verificabilidade exige que proposições sejam empiricamente comprováveis.
- 22 A teoria é uma explicação generalizada que esclarece um aspecto da natureza e baseia-se em evidências, enquanto a empiria representa o conhecimento obtido a partir da experiência sensorial e é fundamental à comprovação e à validação da teoria.
- 23 A falsificabilidade ou falseabilidade é um critério lógico que torna as teorias preditivas e testáveis, e a predição do conhecimento científico descarta as variáveis que possam mascarar o resultado, de forma a aumentar a segurança das conclusões.

Julgue os itens seguintes, relativos às tendências recentes de concepção da pesquisa.

- 24 O paradigma ecológico considera o planeta Terra como um cosmos com recursos naturais ilimitados porém delicados; e o feminismo considera a categoria de gênero na análise dos sistemas sociais e culturais.
- 25 A pesquisação atém-se às modalidades participativa, diagnóstica e empírica.
- 26 A pesquisa sistêmica analisa as relações entre as partes e o todo, de forma a compreender como as partes interagem entre si; o holismo, por outro lado, foca no todo e não nas partes que o compõem, considerando-o maior que a soma das partes.

Julgue os itens subsequentes, considerando o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA).

- 27 Entre os requisitos contemporâneos necessários à elaboração de justificativas nas pesquisas agropecuárias, residem a atualidade do tema, a inovação, o interesse na resolução de problemas, a relevância econômica e social e a contribuição ao desenvolvimento científico.
- 28 Haja vista as especificidades dos temas de pesquisa agropecuária, as evidências científicas estão condensadas estritamente nos estudos experimentais e no caso-controle.

Considerando que a durabilidade (Y) de certo produto depende da temperatura (T) e da umidade (U) do local de armazenamento, um pesquisador obteve as estimativas de mínimos quadrados ordinários para os coeficientes de um modelo de regressão linear múltipla na forma

$$Y = \beta_0 + \beta_1 T + \beta_2 U + \epsilon,$$

no qual β_0 , β_1 , e β_2 representam os coeficientes do modelo e ϵ denota o erro aleatório, que segue distribuição normal com média zero e desvio padrão σ . As tabelas a seguir mostram os resultados obtidos pelo pesquisador.

coeficiente	estimativa	razão t	p -valor
β_0	2,5	2	0,050
β_1	-0,01	-3	0,002
β_2	-0,02	-2,5	0,010

fonte de variação	soma de quadrados	graus de liberdade
modelo	5.000	2
erro	1.250	50
total	6.250	52

Com base nas informações apresentadas, julgue os itens a seguir.

- 29 O coeficiente de explicação do modelo é igual a 0,80.
- 30 A estimativa do desvio padrão σ é igual ou superior a 6.
- 31 O desvio padrão amostral da variável Y é igual a 10.
- 32 A estimativa do intercepto do modelo é superior a 2.
- 33 O erro padrão referente ao coeficiente β_2 foi igual a 0,008.
- 34 A estimativa do coeficiente β_1 poderá ser considerada nula se o nível de significância do teste de hipóteses $H_0: \beta_1 = 0$ versus $H_1: \beta_1 \neq 0$ for igual a 5%.

Espaço livre

Com base no Código de Conduta, Ética e Integridade da Embrapa e no Estatuto da Embrapa, julgue os itens subsequentes.

- 35** De acordo com o citado código, é facultado ao empregado da Embrapa citá-la como fonte ao disponibilizar materiais produzidos pela instituição ou a serviço dela.
- 36** Segundo o referido código, em regra, é defeso ao empregado da Embrapa antecipar, na Internet, resultados de projetos que ainda não tenham sido validados ou publicados por fontes oficiais.
- 37** Os empregados da Embrapa são admitidos mediante prévia aprovação em concurso público de provas e títulos, razão pela qual não se sujeitam ao regime jurídico da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).
- 38** A fim de produzir conhecimentos e tecnologia para o desenvolvimento agropecuário do país, a Embrapa tem por objeto social, entre outros, a execução de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação que se limitam às áreas do conhecimento relativas às ciências agrárias e às ciências biológicas.

Considerando as disposições da Lei n.º 13.303/2016 e do Decreto n.º 8.945/2016 a respeito de empresas estatais, julgue os itens a seguir.

- 39** A Lei n.º 13.303/2016 determina que, nas estatais, a área responsável pela verificação do cumprimento de obrigações e da gestão de riscos seja vinculada ao diretor-presidente e liderada por diretor estatutário, bem como que o respectivo estatuto social preveja as atribuições dela e estabeleça mecanismos que assegurem a sua atuação independente.
- 40** De acordo com o Decreto n.º 8.945/2016, a empresa estatal não poderá utilizar a arbitragem como mecanismo de solução de divergências entre acionistas e sociedade ou entre acionistas controladores e acionistas minoritários.

Julgue os itens seguintes de acordo com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

- 41** É permitido ao poder público transferir a entidades privadas dados pessoais constantes de bases de dados a que tenha acesso quando essa transferência tiver respaldo em contratos ou convênios, o que se deve comunicar à autoridade nacional.
- 42** Qualquer pessoa que intervenha em uma das fases do tratamento de dados pessoais deve garantir a segurança da informação em relação a tais dados, mesmo após o término do tratamento.

Com base no Plano Diretor da Embrapa (PDE) 2024–2030, julgue os itens subsequentes, a respeito da análise do ambiente externo.

- 43** O fortalecimento da agropecuária sustentável com agregação de valor apresenta três programas sob a responsabilidade do Ministério da Agricultura e Pecuária no Plano Plurianual 2024–2027 do governo federal: o Programa Agropecuária Sustentável, a Defesa Agropecuária e a Pesquisa e Inovação Agropecuária.
- 44** A agricultura brasileira é reconhecida como altamente competitiva, baixa geradora de empregos e alta produtora de riqueza, alimentos, fibras e bioenergia.
- 45** Entre os fatores fundamentais para o desempenho do setor agropecuário, destacam-se a boa disponibilidade e distribuição de recursos naturais no território, extensas áreas que podem ser recuperadas para a produção agropecuária ou florestal e a tecnologia agropecuária tropical e subtropical desenvolvida e aplicada no país.

Julgue os itens seguintes, relativos a oportunidades e desafios a serem enfrentados em face das grandes transições globais, segundo o PDE 2024–2030.

- 46** A agricultura global é responsável pela maior parte das emissões totais de gases de efeito estufa, ficando à frente dos setores de energia e indústria.
- 47** Para a transição energética, novas matérias-primas poderão ser estudadas e introduzidas na cadeia produtiva do etanol, tais como o trigo, o triticale e outros cereais, a cana-do-reino, o bambu, o agave e outras espécies ricas em açúcares, amidos ou celulose.
- 48** Os objetivos do processo de transformação digital da agricultura estão circunscritos a aumentar a eficiência e a produtividade, reduzir os custos e promover a sustentabilidade.

Acerca dos objetivos estratégicos organizacionais, julgue os itens subsequentes à luz do PDE 2024–2030.

- 49** Os objetivos estratégicos da Embrapa devem ser vistos e compreendidos na perspectiva de interdependência e verticalidade entre eles, permitindo analisar as contribuições e os resultados gerados de forma dinâmica e multidimensional.
- 50** O objetivo estratégico associado à bioeconomia e economia circular abarca ações como o aprofundamento do conhecimento sobre a biodiversidade dos biomas brasileiros e seus usos potenciais e o fortalecimento do potencial da agricultura na oferta de novos produtos a partir de biomassa e resíduos agrícolas e agroindustriais.

Espaço livre

-- CONHECIMENTOS COMPLEMENTARES --

Com referência ao desenvolvimento e à sustentabilidade do agronegócio brasileiro, julgue os itens que se seguem.

- 51** Nos últimos anos, presenciou-se um aumento nas ocorrências de fogo no cerrado brasileiro, com impactos no ecossistema terrestre, em especial na biodiversidade de plantas e sementes, porém sem interferir no ecossistema aquático.
- 52** Um fator que pode impactar a biodiversidade brasileira e a ocorrência de depressão endogâmica que tem sido rastreada pelo sequenciamento do genoma de espécies no bioma é o desenvolvimento de *chips* capazes de monitorar os indivíduos dessas espécies.
- 53** As florestas são exemplos de biomas cuja atividade não madeireira tem potencial para promover a produção de produtos para fins econômicos e o desenvolvimento da população local mantendo a sustentabilidade ambiental.
- 54** A utilização da biomassa produzida pelas usinas de produção de etanol impacta negativamente a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade.
- 55** A bioeconomia é conhecida como circular quando visa a utilização de matérias-primas de origem natural em ciclos fechados.

Tendo em vista que a agricultura brasileira tem experimentado significativos avanços tecnológicos, cujo objetivo é promover melhorias na sustentabilidade, produtividade e eficiência de produção, julgue os itens subsequentes.

- 56** A abundância quantitativa de transcritos pode ser analisada utilizando-se a linguagem R, que é capaz de identificar padrões de grandes conjuntos de dados e compreender processos biológicos complexos.
- 57** A transgenia de plantas requer a seleção de genes de interesse, os quais devem ser isolados de indivíduos pertencentes à mesma família da planta receptora.
- 58** A geração da soja resistente ao glifosato marca o primeiro evento de transformação genética no Brasil, na qual o gene de escolha foi inserido em um vetor de clonagem e, que, por sua vez, foi inserido de forma mecânica e direta por biobalística.
- 59** Uma estratégia para o aumento da produção de plantas é a utilização da técnica de CRISPR/Cas9, que, apesar de promover a inserção e a regulação da transcrição de genes nas plantas, ainda é insuficiente para realizar o imageamento do genoma.

Julgue os próximos itens, a respeito de estratégias e metodologias que podem ser utilizadas a favor do desenvolvimento da agronomia.

- 60** Na rotina laboratorial, a modificação de uma planta pela inserção do gene de interesse é avaliada pela cinética de acúmulo do transcrito utilizando-se metodologias em tempo real, como a reação em cadeia da polimerase (PCR).
- 61** A biologia sintética tem se mostrado uma importante ferramenta para o desenvolvimento de um produto agroindustrial, uma vez que une conceitos de biologia molecular com princípios de engenharia.
- 62** A geração de plantas com características específicas aperfeiçoadas, obtidas por meio da inserção de um gene isolado de um outro organismo e inserido na planta hospedeira, é uma das áreas da biologia sintética.
- 63** A dinâmica do desenvolvimento e diferenciação celular ocorre pela marcação de proteínas de interesse com sondas fluorescentes e o monitoramento realizado por microscópios de fluorescência, com captação de imagens em tempo real.

Com relação à ecofisiologia vegetal, julgue os itens a seguir.

- 64** Muitas sementes necessitam de luz para germinar, em um processo chamado de fotonastia.
- 65** A impermeabilidade da casca da semente à água é um mecanismo adaptativo comum em plantas de regiões áridas, garantindo a viabilidade da semente por longos períodos.
- 66** Os estômatos permanecem abertos durante a noite para facilitar a fotossíntese.
- 67** As células-guarda não possuem cloroplastos e, portanto, não realizam fotossíntese.

Julgue os itens a seguir, a respeito de microbiologia agrícola.

- 68** A fixação biológica do nitrogênio é a conversão de nitrogênio atmosférico (N_2) em amônia (NH_3), catalisada por organismos vivos conhecidos como diazotróficos.
- 69** O estudo de um indicador microbiológico é suficiente para avaliar a qualidade do solo em áreas degradadas.

Com referência a genética clássica e molecular, julgue os itens seguintes.

- 70** Na molécula de DNA, o arcabouço de cada filamento é composto por unidades alternadas de fosfato e açúcar desoxirribose conectadas por ligações fosfodiéster.
- 71** Se, na análise de uma característica específica de uma população de sapos composta por 100 indivíduos, 25 indivíduos tiverem o genótipo (AA), 60 indivíduos tiverem o genótipo (Aa) e 15 indivíduos tiverem o genótipo (aa), então as frequências alélicas dessa população serão $A = 0,60$ e $a = 0,40$.
- 72** A estrutura tridimensional do DNA, descrita por Watson e Crick em 1953, é composta por duas cadeias de nucleotídeos torcidas no formato de uma dupla hélice.

Julgue os itens que se seguem, relativos a genética de populações.

- 73** A seleção sexual pode ocorrer de duas formas: direta, como nas disputas físicas entre machos; ou indireta, como nas demonstrações comportamentais atrativas às fêmeas.
- 74** O princípio de Hardy-Weinberg pressupõe que a população seja suficientemente grande para evitar alterações significativas nas frequências alélicas devido à deriva genética aleatória.
- 75** A deriva genética é irrelevante em populações pequenas, uma vez que as frequências alélicas permanecem constantes, independentemente do tamanho populacional.

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

A respeito das relações hídricas no corpo da planta, julgue os seguintes itens.

- 76** As funções da água nos processos fisiológicos das plantas incluem atuar como fonte de prótons e elétrons na fotossíntese (FSPI e II e redução do NADPH) e promover a regulação térmica devido ao baixo calor específico da planta.
- 77** As células vegetais em geral têm potenciais hídricos de 1 MPa ou menos. Um valor positivo indica que a energia livre da água dentro da célula é menor que a da água pura sob temperatura ambiente, pressão atmosférica e mesma altura.
- 78** Uma planta murcha quando a pressão de turgor dentro das células dos seus tecidos cai em direção a zero. À medida que mais água é perdida pela célula, suas paredes tornam-se mecanicamente deformadas e, como consequência, ela pode ser danificada.

Tendo em vista que o termo embriogênese descreve o processo pelo qual uma única célula é transformada em uma entidade multicelular com uma organização característica, mas normalmente rudimentar, julgue os itens a seguir, pertinentes a esse tema.

- 79** No desenvolvimento embrionário, a organização meristemática do câmbio vascular é distinta no meristema apical do caule e da raiz. As células cambiais que são deslocadas para fora formam o xilema e as que são deslocadas para dentro formam o floema.
- 80** A embriogênese nas espermatófitas transforma o zigoto unicelular em um indivíduo mais complexo, em que se estabelece a arquitetura básica de uma planta.

A respeito da absorção de nutrientes pelas plantas, julgue os próximos itens.

- 81** Para a manutenção da disponibilidade de Fe nas soluções nutritivas, deve-se utilizar ácido etilenodiaminotetra-acético (EDTA) e(ou) ácido dietilenotriaminopenta-acético (DTPA, ou ácido pentético), visto que eles mantêm cátions quelados (como Fe e Ca) fisicamente disponíveis para as plantas que são retidos por ligações covalentes.
- 82** A comprovação da essencialidade de um elemento mineral é comumente verificada pela análise da composição química da planta cultivada em solo, uma vez que a absorção pelas raízes é seletiva.
- 83** Um elemento essencial é definido como um componente intrínseco na estrutura ou no metabolismo de uma planta ou cuja ausência causa anormalidades severas no crescimento, no desenvolvimento ou na reprodução vegetal ou pode impedir uma planta de completar seu ciclo de vida.

Com referência aos hormônios vegetais, julgue os itens subsequentes.

- 84** Em situações de hipóxia, o etileno induz a formação de aerênquima em raízes submetidas a essa condição. Esse hormônio desencadeia a morte celular programada e a desintegração de células no córtex da raiz.
- 85** Todas as giberelinas isoladas a partir do fungo *Gibberella fujikuroi* (atualmente *Fusarium fujikuroi*) apresentam atividade intrínseca que estimula o alongamento celular e o alongamento do entrenó em plântulas anãs; por isso, esses fitormônios têm sido empregados no cultivo de videiras, pois, ao serem aplicados nessas plantas, eles induzem a formação de frutos maiores e sem sementes.

Julgue os itens a seguir, relativos aos aspectos morfofisiológicos das folhas de sol e de sombra.

- 86** Há menos cloroplastos por unidade de área em folhas de sombra em comparação com folhas de sol devido à redução da espessura do mesófilo; por isso, a proporção relativamente grande de mesófilo paliádico em folhas de sombra justifica a melhora do espalhamento e absorção de luz das folhas.
- 87** Um mecanismo pelo qual plantas cultivadas ao Sol, ou as folhas de sol em uma planta, conseguem uma taxa de assimilação de CO₂ elevado é pela produção de folhas menos espessas, o que favorece a penetração da luz e sua chegada aos cloroplastos.
- 88** Entre as adaptações morfoanatômicas que fazem as folhas de plantas cultivadas ao Sol (folhas de sol) apresentarem alta taxa de assimilação de CO₂ está a presença de células do parênquima clorofiliano paliádico mais longas e, portanto, com mais cloroplastos por unidade de área foliar.

A respeito de cultura de células e tecidos vegetais, julgue os itens seguintes.

- 89** A transformação de genomas plastidiais ocorre por recombinação homóloga e resulta na integração direcionada de transgenes no genoma do plastídio. O mecanismo inclui um vetor de transformação de plastídios que consiste em um gene marcador selecionável (geralmente *aadA*) e um transgene (gene de interesse) flanqueado em ambos os lados por 1–2 kb de DNA direcionado ao plastídio, clonados em um plasmídeo de *Escherichia coli*.
- 90** Células de calo e das culturas em suspensão recebem sinais direcionais, influências de tecidos diferenciados vizinhos e mensagens correlativas que normalmente podem passar entre células adjacentes por meio de filamentos interconectados de protoplasma (plasmodesmata).

Acerca da conservação *in vitro* de material genético vegetal, julgue os próximos itens.

- 91** Embora a criopreservação cause estresse severo aos materiais biológicos, todos os espécimes irão sobreviver se algumas etapas da cultura forem adaptadas, por exemplo, por meio da redução gradual da pressão osmótica do meio e da intensidade da luz em cultivos no escuro para evitar danos por foto-oxidação ao tecido.
- 92** No processo de vitrificação, o estado vítreo dos líquidos celulares é obtido por concentrações suficientemente altas de solutos (crioprotetores) e resfriamento rápido. A mistura que pode ser usada no processo é a PVS2, que consiste em 0,4 M de sacarose, 3,2 M de glicerol, 2,4 M de etileno glicol e 1,9 M de DMSO em meio de cultura líquida, conforme apropriado para a respectiva planta.

Julgue os itens que se seguem, pertinentes ao processo de fotossíntese.

- 93** A formação de moléculas orgânicas tem início com a fixação de CO₂, reação que é catalisada pela enzima ribulose bifosfato carboxilase/oxigenase (rubisco). Essa enzima atua no ciclo de Calvin, no qual carboidratos são produzidos.
- 94** O fotossistema II (FSII) interage com um complexo proteico específico que faz a catálise da fosforilação da água.
- 95** Os prótons gerados pela fotoxidacão da água acumulam-se nas membranas dos tilacoides, o que contribui para o aumento do gradiente de prótons entre o estroma e o lúmen das referidas estruturas.
- 96** Alguns herbicidas de amplo espectro, disponíveis comercialmente, podem interferir no fluxo fotossintético de elétrons, formando radicais superóxidos que podem ser letais para determinadas plantas.
- 97** Os cloroplastos são organelas que podem autoduplicar-se e contêm genoma próprio, o qual codifica todas as suas proteínas.

Tendo em vista que a propagação *in vitro* de plantas representa uma ferramenta indispensável para a biotecnologia e que o estabelecimento de protocolos específicos e viáveis para a cultura de tecidos vegetais tem sido um desafio na área de melhoramento genético, especialmente para a obtenção de cultivares transgênicos, julgue os itens que se seguem, relativos a esse tema.

- 98** As principais vitaminas usadas no preparo de meios de cultura para a propagação de tecidos vegetais *in vitro* são as lipossolúveis (A, D, E e K).
- 99** Na cultura de tecidos, as auxinas são frequentemente usadas na indução de calos a partir de um explante e no enraizamento a partir de brotos.
- 100** A parte de uma planta usada para cultura *in vitro* é chamada de explante, podendo ser um fragmento de folhas, raízes, flores e outros. Devido à totipotência das células vegetais, qualquer explante de uma planta tem o mesmo desempenho em determinada condição de cultura *in vitro*.
- 101** A assepsia dos explantes é frequentemente realizada com soluções comerciais à base de cloro. O teor de cloro ativo dessas soluções pode variar, porém não deve ser muito alto (de 2,0% a 2,5%, geralmente) e, na maioria das vezes, sua fonte é o hipoclorito de sódio.
- 102** Em um meio nutritivo, os sais inorgânicos proveem diversos macronutrientes (cálcio, magnésio, enxofre, potássio, fósforo e nitrogênio) e micronutrientes (zinco, ferro, cobre, manganês, cloro, molibdênio e boro).
- 103** A presença de uma fonte de carboidrato no meio de cultura é essencial para o crescimento das plantas, visto que a fotossíntese do explante é limitada. O carboidrato mais utilizado nesses meios é a lactose.

Acerca da aplicação de técnicas biotecnológicas à fisiologia e ao desenvolvimento de plantas, julgue os itens subsequentes.

- 104** A transferência mediada por polietilenoglicol (PEG) é um método químico de transferência de genes mediante o qual moléculas de DNA plasmídico linearizado podem ser misturadas com protoplastos da planta. Esse método é simples e apresenta pouco ou nenhum problema técnico, razões por que é largamente utilizado em células sensíveis.
- 105** No método conhecido como biobalística, partículas de ouro ou tungstênio revestidas com DNA são injetadas nas células vegetais, usando-se um dispositivo de “pistola” de partículas de pressão de hélio. Contudo, esse método é pouco eficaz para a transferência de genes e a criação de plantas transgênicas.
- 106** Se, em uma espécie de planta, ocorrer polinização cruzada e o embrião híbrido fertilizado resultante se desenvolver, mas não conseguir amadurecer e brotar, uma alternativa será polinizar naturalmente a planta e depois remover o seu embrião antes de ele parar de crescer e colocá-lo em um ambiente de cultura de tecidos onde possa completar seu desenvolvimento.
- 107** Na eletroporação, é possível fornecer DNA conhecido ao meio de cultura de protoplastos e depois aplicar o pulso elétrico para desestabilizar temporariamente a membrana celular, permitindo que o DNA entre na célula. As células transformadas podem então regenerar suas paredes celulares e crescer até se tornarem plantas transgênicas.

Haja vista que os padrões morfogenéticos na produção de plantas *in vitro* são fortemente regulados pelos hormônios vegetais, e que a interação entre diferentes tipos de reguladores de crescimento determina se um tecido vegetal desenvolverá raízes, brotos, calos ou embriões somáticos, julgue os itens seguintes, pertinentes a esse tema.

- 108** Diversos explantes podem ser utilizados para se iniciar a propagação *in vitro* de uma planta, mas os ápices caulinares, as gemas axilares e os meristemas isolados são os explantes mais comumente recomendados para tal fim.
- 109** No meio de cultura para a produção *in vitro* de plantas, as citocininas estimulam a divisão celular. Em concentrações elevadas, citocininas podem induzir a formação de brotos adventícios e inibir a formação de raízes.
- 110** As giberelinas induzem o crescimento dos nós e dos meristemas ou gemas *in vitro*. Elas podem também romper a dormência de embriões isolados ou gemas e ainda inibir a formação de brotos ou raízes adventícias. Entre as giberelinas, o ácido indol-3-acético (IAA) é o mais empregado.