

- 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.
- Em seu caderno de provas, caso haja item(ns) que avalie(m) **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 --

Texto CG2A1

Presumivelmente, o processo de criatividade, seja ele qual for, é essencialmente o mesmo em todos os seus ramos, de modo que a evolução de uma nova forma artística, um novo mecanismo ou um novo princípio científico envolve fatores comuns.

Uma maneira de investigar o problema é considerar as grandes ideias do passado e ver como elas foram geradas. Infelizmente, o método de geração não é claro nem mesmo para os próprios “geradores”.

Mas e se a mesma ideia revolucionária ocorrer a dois homens, simultânea e independentemente? Talvez os fatores comuns envolvidos sejam esclarecedores. Considere a teoria da evolução pela seleção natural, criada independentemente tanto por Charles Darwin quanto por Alfred Wallace.

Nesse caso, existem muitos pontos em comum. Ambos viajaram para lugares distantes, tendo observado espécies estranhas de animais e plantas e a maneira como variavam de lugar para lugar. Ambos estavam profundamente interessados em encontrar uma explicação para isso e falharam até cada um deles ler o Ensaio sobre o princípio da população, de Malthus.

Ambos, então, viram como a noção de superpopulação e esgotamento (que Malthus havia aplicado aos seres humanos) se encaixaria na doutrina da evolução pela seleção natural (se aplicada às espécies em geral).

Obviamente, portanto, o que é necessário não são apenas pessoas com uma boa formação em uma área específica, mas também pessoas capazes de estabelecer uma conexão entre itens que podem não parecer usualmente conectados.

Sem dúvida, na primeira metade do século XIX, muitos naturalistas estudaram a maneira pela qual as espécies se diferenciavam entre si. Muitas pessoas leram Malthus. Talvez algumas tenham estudado as espécies e lido Malthus. Mas o que era preciso era alguém que estudasse espécies, lesse Malthus e tivesse a capacidade de fazer uma conexão cruzada.

O ponto crucial é a rara característica que deve ser encontrada. Uma vez que a conexão cruzada é feita, ela se torna óbvia. Thomas H. Huxley teria exclamado depois de ler **A Origem das Espécies**: “Que estúpido da minha parte não ter pensado nisso!”.

Mas por que ele não pensou nisso? A história do pensamento humano poderia fazer parecer que há dificuldade em pensar em uma ideia, mesmo quando todos os fatos estão sobre a mesa. Fazer a conexão cruzada requer certa ousadia — porque qualquer conexão cruzada realizada de uma só vez por muitos se desenvolve não como uma nova ideia, mas como um mero corolário de uma velha ideia.

É somente mais tarde que uma nova ideia parece razoável. De início, ela normalmente parece sem sentido. Parecia a máxima insensatez supor que a Terra se movia em vez do Sol, ou que os objetos exigiam uma força para detê-los quando em movimento, em vez de uma força para mantê-los em movimento, e assim por diante.

Uma pessoa disposta a seguir em frente enfrentando a razão, a autoridade e o bom senso deve ser uma pessoa de considerável autoconfiança. Como ela aparece apenas raramente, deve parecer excêntrica (pelo menos nesse aspecto) para o resto de nós. Uma pessoa excêntrica em um aspecto frequentemente o é em outros. Consequentemente, a pessoa com maior probabilidade de obter novas ideias é uma pessoa de boa formação na área de interesse e alguém que não é convencional em seus hábitos.

Isaac Asimov. **Sobre criatividade: como as pessoas têm novas ideias?**
In: MIT Technology Review, jul./2020 [originalmente escrito em 1959].
Internet: <mittechreview.com.br> (com adaptações).

No que se refere ao texto CG2A1 e às ideias nele veiculadas, julgue os itens que se seguem.

- 1 O emprego da expressão “Sem dúvida” (sétimo parágrafo) revela que o autor tem uma opinião inflexível a respeito do tipo de pessoa capaz de ter novas ideias.
- 2 De acordo com o texto, uma boa formação em determinada área do conhecimento não é suficiente para que uma pessoa obtenha uma grande ideia; é necessário também que ela saiba realizar uma conexão cruzada, isto é, relacionar elementos que podem não parecer interligados.
- 3 O texto é constituído de diferentes tipos textuais, havendo trecho injuntivo no terceiro parágrafo e predomínio da tipologia narrativa no quarto e no quinto parágrafos.
- 4 O autor evoca os exemplos de Charles Darwin e Alfred Wallace com o intuito de investigar como cada um deles compreendeu, de modo independente, o raciocínio que levou à criação da teoria da evolução pela seleção natural.

Julgue os seguintes itens, relativos aos aspectos linguísticos do texto CG2A1.

- 5 No penúltimo período do último parágrafo, o termo “o” retoma o vocábulo “aspecto”.
- 6 Dada a relação de sentido estabelecida entre os dois períodos que compõem o segundo parágrafo, o segundo período poderia ser correta e coerentemente reescrito da seguinte forma: **Infelizmente, contudo, o método não é claro nem mesmo para os próprios “geradores”**.
- 7 No último período do nono parágrafo, o deslocamento do vocábulo “certa” para logo após “ousadia” alteraria o sentido do termo deslocado, bem como a classe de palavras a que ele pertence.
- 8 No primeiro período do terceiro parágrafo, os vocábulos “revolucionária” e “simultânea” qualificam a palavra “ideia”.
- 9 A vírgula empregada no segundo período do segundo parágrafo poderia ser suprimida sem prejuízo da correção gramatical do texto.
- 10 Mantendo-se a correção gramatical e a coerência do texto, o trecho “o que é necessário não são apenas pessoas” (primeiro período do sexto parágrafo) poderia ser reescrito da seguinte forma: **é necessário não apenas pessoas**.
- 11 Sem prejuízo da correção gramatical e da coerência do texto, o trecho “Uma vez que a conexão cruzada é feita” (oitavo parágrafo) poderia ser reescrito como: **Uma vez feita**.
- 12 Ao final do oitavo parágrafo, a sequência ‘Que estúpido da minha parte’ funciona como sujeito da oração ‘não ter pensado nisso’, o que justifica a flexão da forma verbal “ter” na terceira pessoa do singular.

Climate change poses significant challenges to cattle farming, a sector vital to global food security. Among the most pressing concerns is the increasing frequency and intensity of droughts. Reduced rainfall diminishes pasture quality and availability, limiting feed for livestock and increasing water scarcity. This can lead to decreased animal growth rates, reduced milk production, and increased mortality rates. Moreover, prolonged droughts can contribute to desertification, shrinking available grazing land and forcing farmers to adopt costly alternative feeding strategies.

Beyond drought, other climate-related impacts include heat stress, which can significantly impact animal health and productivity. Rising temperatures can exacerbate heat stress, leading to decreased feed intake, reduced fertility, and increased mortality in livestock. Furthermore, extreme weather events, such as heavy rainfall and flooding, can cause infrastructure damage, contaminate water sources, and lead to the loss of livestock.

The cattle farming sector itself contributes to climate change through greenhouse gas emissions, primarily methane produced during animal digestion and nitrous oxide from manure management. Deforestation for pasture expansion also releases significant amounts of carbon dioxide.

To address these challenges, a multi-pronged approach is crucial.

- Genetic selection: Breeding programs focused on developing drought-resistant and heat-tolerant livestock breeds are vital.
- Sustainable feeding strategies: Implementing precision feeding techniques, improving feed efficiency, and exploring alternative feed sources, such as drought-resistant forage varieties, can enhance livestock resilience.
- Integrated farming systems: Integrating crop and livestock production, such as through agroforestry systems, can improve soil health, enhance water retention, and reduce greenhouse gas emissions.
- Technological innovations: Utilizing technologies such as precision livestock farming, remote sensing for pasture monitoring, and renewable energy sources can improve resource efficiency and reduce the environmental footprint of cattle production.

Furthermore, strong policy support, including incentives for sustainable farming practices, investments in research and development, and improved access to climate information services, are essential for the long-term sustainability of the cattle farming sector.

Addressing the challenges posed by climate change requires a collaborative effort involving farmers, researchers, policymakers, and consumers. By embracing innovative solutions, prioritizing sustainable practices, and fostering a collective understanding of the importance of climate-resilient livestock production, we can ensure a future when this vital sector continues to thrive while minimizing its environmental impact.

Internet: <conafe.org.br> (adapted).

Judge the following items based on the text above.

- 13 The sentence: “If we don’t have conscious of the impact of climate change in our agriculture, we will soon have irreversible consequences.” is the correct English version for the following information in Portuguese: **Se não tivermos consciência do impacto das mudanças climáticas em nossa agricultura, logo teremos consequências irreversíveis**.
- 14 The excerpt: “prolonged droughts can contribute to desertification, shrinking available grazing land and forcing farmers to adopt costly alternative feeding strategies” (in the first paragraph) can be correctly translated as: **secas prolongadas podem contribuir para a desertificação, diminuindo as terras de pastagem disponíveis e forçando os agricultores a adotarem estratégias alimentares alternativas dispendiosas**.
- 15 In relation to cattle farming practices, carbon dioxide is the most important greenhouse gas emitter, originating from the transportation of animals.
- 16 One of the strategies proposed focuses on specific systems for both soil health and water retention improvement.
- 17 Crop-livestock-forest integration systems do not influence water conservation.
- 18 Heat stress has become one of the important issues in cattle farming, especially in those areas where temperature has started to increase steadily.
- 19 The text reiterates that the choices of consumers do not affect the methods of cattle raising significantly.
- 20 The word “Furthermore” (in the second paragraph) can be correctly replaced with the term **Besides that** without changing the meaning of the text.

Na tabela a seguir, são registradas as estatísticas descritivas relacionadas a uma amostra aleatória de 100 indivíduos em estudo sobre a altura média de plantas de determinada cultura em um terreno com um total de 10.000 plantas.

estatística amostral	(em cm)
média	150
mediana	152
moda	154
amplitude total	40
desvio padrão	15

Com base nas informações apresentadas, julgue os próximos itens.

- 21 A amplitude interquartil é inferior a 43.
- 22 O coeficiente de variação tem valor entre 10 cm e 50 cm.
- 23 As medidas de posição mostradas na tabela sugerem que a distribuição das alturas apresenta assimetria negativa.

Em pesquisa sobre a eficiência de dois tipos de substratos S1 e S2 em determinada plantação experimental, foram considerados os seguintes eventos:

- A = “a planta atinge uma altura superior a 150 cm”;
- B = “o substrato empregado foi S1”;
- C = “o substrato empregado foi S2”;
- 30% das plantas se desenvolveram sobre substrato S1 e as restantes se desenvolveram sobre substrato S2;
- foram obtidas as seguintes probabilidades condicionais: $P(A|B) = 0,3$ e $P(A|C) = 0,2$.

Com base nessas informações, julgue os seguintes itens.

- 24 $P(B|A) = 0,3$.
- 25 B e C são eventos independentes.
- 26 $P(A) = 0,23$.

Com base no disposto no Código de Conduta, Ética e Integridade da Embrapa, julgue os itens a seguir.

- 27 Considera-se vedação específica dos gestores da Embrapa aceitar o patrocínio de quaisquer tipos de despesas para eventos — incluindo-se passagens aéreas e hospedagem — de instituições financeiras, fornecedores e prestadores de serviço.
- 28 Todos os compromissos, deveres e vedações veiculados no Código de Conduta, Ética e Integridade da Embrapa aplicam-se ao uso da Internet, incluído o das mídias sociais.
- 29 É vedada a ascensão funcional direta sobre cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, sob pena de caracterização de nepotismo.

A partir do disposto na Lei n.º 13.303/2016 e no Decreto n.º 8.945/2016, bem como no Estatuto da Embrapa, julgue os itens a seguir.

- 30 Compete ao conselho de administração aprovar as normas internas de funcionamento da Embrapa.
- 31 As empresas públicas, diferentemente das sociedades mista, não podem emitir debêntures ou outros títulos e valores mobiliários, conversíveis em ações.
- 32 Dispensa-se a autorização do conselho de administração para a participação de empresa estatal em sociedade privada nas hipóteses em que houver previsão em lei.

Com relação ao disposto na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, julgue os itens a seguir.

- 33 Os dados pessoais devem ser eliminados após o término de seu tratamento, vedadas a conservação e a guarda dessas informações.
- 34 Admite-se o tratamento de dados pessoais para a realização de estudos por órgão de pesquisa, devendo ser garantida, sempre que possível, a anonimização desses dados.

A respeito do Plano Diretor da Embrapa (2024-2030), julgue os itens a seguir.

- 35 O objetivo estratégico de fortalecimento e modernização institucional contempla o aumento dos recursos financeiros da Embrapa, a partir da ampliação do seu orçamento e das transferências advindas do Tesouro Nacional.
- 36 No Brasil, os biocombustíveis já são a maior fonte de energia renovável consumida no país, superando o fornecimento energético das hidrelétricas.
- 37 A transformação digital é um objetivo estratégico de gestão da Embrapa, que busca, a partir da governança de dados e da tecnologia da informação, ampliar a transformação digital na Embrapa, a fim de aumentar a capacidade colaborativa dos empregados nos processos de geração, compartilhamento e uso do conhecimento na era digital.
- 38 Existem três grandes tipos de ecossistemas de inovação que se desenvolveram no país, entre os quais estão os emergentes, que se caracterizam por envolver fluxos de conhecimento voltados a produtos, processos e serviços consolidados da pauta agropecuária, não apenas *commodities*, e de ampla importância social e econômica para o Brasil.
- 39 A Embrapa tem como missão viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira; e a sua visão é ser protagonista e parceira essencial na geração e no uso de conhecimentos para o desenvolvimento sustentável da agricultura brasileira até o ano de 2030.
- 40 O aumento da produtividade e da competitividade da agricultura brasileira são os fatores que orientam o conjunto dos objetivos estratégicos definidos no Plano Diretor da Embrapa.

Espaço livre

-- CONHECIMENTOS COMPLEMENTARES --

Em relação aos ecossistemas terrestres e aquáticos, julgue os itens que se seguem.

- 41 A eutrofização, causada pelo excesso de nutrientes (como nitratos e fosfatos), acarreta crescimento excessivo de algas, redução do oxigênio dissolvido e formação de zonas mortas.
- 42 A produtividade primária bruta depende de fatores abióticos como radiação solar, temperatura e disponibilidade de nutrientes no solo ou na água.
- 43 Segundo a regra de Rapoport, a diversidade de espécies diminui com o aumento da latitude, pois, ao longo do tempo, as regiões tropicais apresentam maior estabilidade climática.

Julgue os itens seguintes, relativos à biologia celular e molecular.

- 44 Bactérias como *Escherichia coli* são amplamente utilizadas na produção de proteínas recombinantes humanas, pois apresentam o aparato enzimático necessário para modificar proteínas por glicosilação, um processo essencial para a função de muitas proteínas humanas.
- 45 O transporte vesicular é bidirecional e depende de proteínas motoras como dineína e cinesina, associadas ao citoesqueleto.
- 46 Por estar exclusivamente relacionada à apoptose, a autofagia pode atuar na degradação de organelas danificadas, tendo papel essencial na homeostase celular.
- 47 Tal como as mitocôndrias e os cloroplastos, os peroxissomos são organelas que conseguem sintetizar suas próprias proteínas de forma autônoma, desempenhando funções na β -oxidação de ácidos graxos e na desintoxicação celular.
- 48 A replicação do DNA envolve várias enzimas, como helicase, DNA polimerase e ligase.
- 49 A metilação do DNA pode inibir a transcrição gênica, modulando a expressão com poucas alterações da sequência de nucleotídeos.

No que se refere à conservação da biodiversidade, julgue os itens subsequentes.

- 50 Em muitos casos, a regeneração de ecossistemas requer intervenções humanas, como reflorestamento ou remoção de espécies invasoras.
- 51 A biomagnificação ocorre em cadeias alimentares aquáticas e terrestres, afetando principalmente predadores de topo, como peixes grandes, aves de rapina e mamíferos carnívoros.
- 52 Janela de tolerância é uma expressão utilizada em referência à faixa de condições ambientais sob as quais um organismo pode sobreviver, implicando ajuste metabólico universal para qualquer situação ambiental.
- 53 A biogeografia de ilhas prevê que a imigração depende tanto do tamanho da ilha (maiores ilhas suportam mais espécies) quanto da distância ao continente (ilhas próximas recebem mais colonizadores).
- 54 De acordo com a teoria metapopulacional, populações isoladas em fragmentos de *habitat* podem persistir se houver equilíbrio entre colonização e extinção.
- 55 O denominado efeito de resgate ocorre quando o fluxo gênico entre populações pequenas impede a extinção local, aumentando a variabilidade genética.

No que se refere a gestão de laboratório, equipamentos e procedimentos laboratoriais, julgue os próximos itens.

- 56 Os equipamentos de proteção coletiva, como aventais, peça facial e chuveiro de emergência e lava-olhos, têm a função de proteger o ambiente e a saúde dos laboratoristas.
- 57 O gerenciamento de resíduos laboratoriais é dividido em três grupos: o de resíduos biológicos ou infectantes, o de resíduos químicos e radioativos, e o de resíduos perfurocortantes.
- 58 Para uma maior vida útil e eficiência de equipamentos como botas, luvas e óculos, eles devem ser corretamente lavados e guardados separadamente das roupas comuns.

Julgue os seguintes itens, relacionados aos princípios da microbiologia.

- 59 O núcleo das células microbianas eucarióticas é delimitado por uma dupla membrana denominada envoltório nuclear ou carioteca.
- 60 O processo de transdução consiste na transferência genética a partir da qual uma molécula de DNA livre é incorporada a uma célula receptora por proteínas especiais, podendo promover alterações genéticas.
- 61 A conjugação bacteriana (acasalamento) é um mecanismo de transferência genética que envolve o contato direto entre duas bactérias conjugantes inicialmente estabelecido através dos *pili*, que são formados por ambas as células conjugantes.
- 62 Os vírus são elementos genéticos que conseguem replicar-se apenas no interior de uma célula viva, denominada célula hospedeira, sendo considerados, portanto, parasitas intracelulares obrigatórios.

Em relação a genética, julgue os itens a seguir.

- 63 Um alelo letal recessivo é capaz de causar a morte de um indivíduo heterozigoto para um gene de importância vital.
- 64 A codominância é caracterizada pela expressão de ambos os alelos de um heterozigoto, como no caso dos grupos sanguíneos humanos, que são determinados por três alelos de um gene.
- 65 Considere que, em um cruzamento entre linhagens puras de variedades de flores, a população F1 gere 100% de flores brancas. Com base nessa hipótese, é correto afirmar que, cruzando-se dois indivíduos gerados no cruzamento F1, serão obtidas 135 flores brancas (AA e Aa) e 45 vermelhas (aa).

Julgue os itens subsequentes, que dizem respeito a conceitos e técnicas da proteômica.

- 66 A espectrometria de massas baseia-se na formação de íons na fase sólida (carregados positivamente ou negativamente), os quais podem ser detectados por meio da razão massa/carga (m/z).
- 67 A eletroforese bidimensional (eletroforese 2D) consiste na aplicação de um campo elétrico para a separação de macromoléculas, primeiramente, de acordo com o ponto isoelétrico e, posteriormente, por volume molecular.

Julgue os itens seguintes, que tratam de métodos e técnicas de melhoramento vegetal.

- 68** A heterose, ou endogamia, que decorre do cruzamento entre indivíduos contrastantes, consiste no aumento do vigor, da altura da planta, do conteúdo de carboidratos, da produtividade e da intensidade de outros fenômenos fisiológicos.
- 69** As técnicas de melhoramento de plantas podem promover o aumento da produtividade de forma sustentável e ecologicamente equilibrada.
- 70** Segundo a metodologia do *topcross*, as linhagens a serem avaliadas devem ser cruzadas com um testador comum, para a obtenção de informações preliminares em um campo isolado, no qual apenas o testador é a fonte de pólen.
-

Espaço livre

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

Julgue os próximos itens, pertinentes ao uso das ferramentas da informática nas pesquisas científicas em biotecnologia.

- 71 A transformada de Burrows-Wheeler foi originalmente concebida para auxiliar na compressão de dados e, na bioinformática, foi adaptada como base algorítmica central para diversos programas de montagem de genomas e metagenomas.
- 72 O projeto Bioconductor fornece um ecossistema de *software* livre, baseado na linguagem Python, e um grande repositório de métodos estatísticos e gráficos para análise de dados genômicos e de diversas outras técnicas “ômicas”.
- 73 O gerenciador de pacotes “conda” pode ser utilizado para todos os sistemas operacionais, ao passo que o bioconda, que não suporta o sistema operacional Windows nativamente, consiste em um projeto que estende os pacotes do conda com milhares de programas utilizados na bioinformática, como o NCBI BLAST.
- 74 As diretrizes FAIR (*findability, accessibility, interoperability, and reusability*) foram delineadas para promover o reúso de dados científicos, como a designação de identificadores únicos e persistentes não só para os arquivos de dados, mas também para metadados, que devem descrever a procedência e natureza dos dados.
- 75 A vantagem do Linux como sistema operacional de escolha para análises bioinformáticas é a disponibilidade de diversos programas executáveis via linha de comando em um terminal de texto. Em um arquivo FASTA (seq.fas) com milhões de sequências, pode-se contar o número único de sequências com o encadeamento dos seguintes comandos de *shell* BASH no terminal: `'grep ">" seq.fas | sort | uniq | wc -l'`.

Em relação às técnicas “ômicas”, julgue os itens seguintes.

- 76 A tecnologia Oxford Nanopore (*kit* R9.4) é a principal escolha nos programas de melhoramento assistido para genotipar marcadores genéticos do tipo SNP e microssatélites, por ser rápido, por não requerer amplificação por PCR e, principalmente, por poder amostrar milhares de bases em algumas leituras.
- 77 Entre as técnicas de redução de complexidade de genomas para diminuir custos de descoberta e genotipagem simultânea de milhares de marcadores genéticos estão a utilização de enzimas de restrição e seleção de fragmentos por tamanho (GBS e RADseq) e o RNA-seq.
- 78 As duas tecnologias principais de detecção de moléculas analisadas pela metabolômica são a ressonância nuclear magnética (RNM) e a espectrometria de massa (EM), e, nessa análise, a primeira é a mais recomendada para avaliar o processo de amadurecimento de frutos por monitoramento do fito-hormônio do que a segunda.
- 79 Nas análises metabolômicas por ressonância nuclear magnética, as intensidades dos picos de detecção dos metabólitos são geralmente indicativas da concentração absoluta desses metabólitos, enquanto as técnicas baseadas em espectrometria de massa não são correlacionadas com as concentrações absolutas, mas pode-se estabelecer uma quantificação relativa dos metabólitos a partir da comparação com uma amostra de referência.
- 80 Nas análises transcriptômicas, é recomendado o uso de tecnologias PacBio e Oxford Nanopore para sequenciar moléculas de RNA diretamente (sem conversão para cDNA) e, também, identificar transcritos completos, devido ao tamanho das leituras geradas, o que permite resolver isoformas completas e eventos de poliadenilação alternativa dos transcritos.

- 81 Estudos de genômica comparativa em plantas revelam que, dentro de uma espécie, enquanto os genes codificadores de proteínas são estritamente conservados, observa-se uma divergência evidente em termos de variantes estruturais nos genomas, fundamental para a determinação de características fenotípicas de interesse para a produção agrícola.

O processo de anotação genômica requer o uso de fundamentos de biologia e diversas ferramentas para auxiliar o processo. A esse respeito, julgue os itens a seguir.

- 82 Na anotação genômica, é fundamental o estabelecimento de relações evolutivas e funcionais com espécies afins, e a busca por ortólogos é central para os esforços de transferência de anotação funcional, o que pode ser feito por meio de buscas em bancos de dados curados com grupos de genes ortólogos, como o KEGG.
- 83 O alinhamento de duas sequências biológicas é um exemplo clássico de utilização da programação dinâmica, especificamente para contemplar os diferentes tipos de alfabetos de caracteres no DNA e nas proteínas.
- 84 As matrizes de substituição são fundamentais para a realização de alinhamentos de sequências biológicas, e as variantes BLOSUM e PAM são o padrão em programas como o CLUSTAL W e BLAST, visto que elas modulam a taxa de substituição entre os aminoácidos e nucleotídeos que fornecem escores para as lacunas (*gaps*).
- 85 Os programas de alinhamento múltiplo de sequências, como o MUSCLE, CLUSTAL W e MAFFT, fazem uso da estratégia de alinhamento progressivo, em que uma árvore-guia é gerada a partir de todas as combinações de alinhamentos par-a-par, e, posteriormente, alinham-se as duas mais similares de acordo com a pontuação fornecida por uma matriz de substituição selecionável pelo usuário.

No que se refere a métodos heurísticos e à modelagem comparativa por homologia, julgue os seguintes itens.

- 86 A modelagem dos dados por meio do algoritmo *index overlay* pode ser utilizada por metodologia heurística para mapeamento cartográfico, classificando-se maior ou menor suscetibilidade de riscos.
- 87 A modelagem molecular consiste no estudo da geometria e das propriedades das moléculas por meio de técnicas computacionais para a elucidação de interações intra/intermoleculares, mecanismos de reações químicas e estrutura e função de proteínas difíceis de serem purificadas em grande escala, e, para a construção do modelo de uma proteína, utilizam-se padrões de geometria de átomos e de ligações químicas (especialmente tamanho e ângulos).
- 88 A utilização de uma busca heurística é uma alternativa à busca exaustiva, pois, nesta, se o número de características for muito grande, a busca será muito custosa computacionalmente, pois existem n subconjuntos para n características.
- 89 Na área de genética e biologia molecular, com ênfase em bioinformática, a análise de dados em sistemas de informação biológicos e os bancos de dados biológicos são ferramentas de análise e comparação de genomas, probabilidade e estatística aplicada ao melhoramento animal e à experimentação agropecuária, não tendo, porém, eficácia na geração de marcadores moleculares.
- 90 A bioinformática trata do manuseio de dados genômicos, seja para tratamento da estrutura e do armazenamento dos dados, seja para a análise e geração de conhecimento em processos automáticos ou semiautomatizados.

A respeito de predição de estrutura de proteínas, de redes de computadores e Internet, de técnicas de análise de expressão gênica em escala, de técnicas de sequenciamento de DNA em escala e de visualização e manipulação de estruturas de macromoléculas biológicas, julgue os itens seguintes.

- 91 Ferramentas de IA, como o AlphaFold, permitem predições de estrutura de proteínas.
- 92 A introdução de sistemas integrados à Internet na agricultura familiar pouco contribui para o sistema produtivo, pois o custo de sua implementação é muito superior aos possíveis benefícios que possam gerar.
- 93 Ciência e tecnologia devem ser introduzidas na agricultura familiar como apoio operacional para a modernização dos processos produtivos, respeitando-se a lógica de escala da pequena propriedade, e para a maior eficiência e eficácia das cadeias produtivas sem que toda a sociedade seja envolvida.
- 94 A identificação de genes de certa planta relacionados à resistência ou mesmo à suscetibilidade da planta a determinado patógeno pode ser realizada por meio do sequenciamento de alta profundidade do transcrito da planta.
- 95 Com os avanços no campo da biotecnologia, simulações de processos em escala de bancada são necessárias para a geração de parâmetros a serem adotados em operação de plantas de produção em grande escala.
- 96 No sequenciamento de DNA com grande quantidade de sequências repetitivas, genomas comparativos, polimorfismos e genes diferencialmente expressos são atualmente muito estudados por meio de microchips de DNA, também conhecidos como microarranjos, que realizam o sequenciamento por síntese.

Julgue os próximos itens, referentes a técnicas de sequenciamento de DNA em escala e visualização e manipulação de estruturas de macromoléculas biológicas.

- 97 Dados gerados pelas tecnologias de sequenciamento de alto rendimento, também conhecidos como dados multiômicos, permitem a extração de informações genômicas, transcriptômicas e proteômicas em grande escala, de forma rápida, confiável e a baixo custo.
- 98 A celulose, um homopolissacarídeo composto por monômeros de celobiose, pode ser produzida por bactérias, entre as quais se destacam as do gênero *Komagataeibacter*, através da fermentação de meios ricos em carbono e nitrogênio, sendo denominada celulose bacteriana, que, diferentemente da celulose vegetal, não possui outras macromoléculas, como lignina e hemicelulose, ligadas às suas fibras.
- 99 Em biotecnologia, a utilização de espectroscopia de ressonância magnética nuclear possibilita a determinação da estrutura tridimensional de macromoléculas biológicas.
- 100 Na seleção de microrganismos com aptidão para qualquer processo biotecnológico, a identificação taxonômica difere da caracterização gênica, por se tratar da capacidade do organismo de formar substâncias específicas de interesse biotecnológico.

Espaço livre