

CONCURSO PÚBLICO

006. PROVA OBJETIVA

PESQUISADOR CIENTÍFICO I

ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO: FORMULAÇÃO DE PRODUTOS BIOLÓGICOS

- ◆ Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 80 questões objetivas.
- ◆ Confira seus dados impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- ◆ Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala para a devida substituição deste caderno.
- ◆ Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- ◆ Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- ◆ A duração da prova é de 4 horas, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas.
- ◆ Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorridas 3 horas do início da prova.
- ◆ Deverão permanecer em cada uma das salas de prova os 3 últimos candidatos, até que o último deles entregue sua prova, assinando termo respectivo.
- ◆ Ao sair, você entregará ao fiscal a folha de respostas e este caderno.
- ◆ Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO.

Nome do candidato _____

RG _____

Inscrição _____

Prédio _____

Sala _____

Carteira _____

CONHECIMENTOS GERAIS

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto a seguir para responder às questões de **01** a **04**:

Sem exagerar no volume do videogame

“Todos podem tomar medidas hoje para garantir uma boa saúde auditiva ao longo da vida”, comentou Jérôme Salomon, diretor-geral assistente da Organização Mundial da Saúde (OMS), ao apresentar o primeiro padrão global de audição segura para dispositivos ou softwares de videogame e eSports (competições profissionais de jogos digitais), elaborado em conjunto com a União Internacional de Telecomunicações (UIT). O objetivo é evitar a perda auditiva entre jogadores, especialmente crianças. Para dispositivos de videogame (consoles de videogame, computadores pessoais e fones de ouvido), o padrão recomenda: um controle de volume que possa ser facilmente ajustado, mensagens sobre quando o limite do som será atingido, o aumento do risco de perda auditiva e um modo de segurança de fone de ouvido que ajuste automaticamente o volume quando um jogador alternar entre fones de ouvido e alto-falantes. Estima-se que cerca de 3 bilhões de pessoas joguem videogames, mas a maioria dos dispositivos e jogos não possui recursos de audição seguros para proteger os usuários de ruídos prejudiciais.

(<https://revistapesquisa.fapesp.br/>, edição 350, abril de 2025)

01. As informações do texto permitem concluir que

- (A) os usuários de videogames estão expostos a ruídos prejudiciais, o que lhes compromete a saúde auditiva.
- (B) a modernização dos jogos de videogames vem garantindo menor preocupação dos usuários com a saúde auditiva.
- (C) a União Internacional de Telecomunicações mudou os protocolos de audição segura após pressão dos jogadores de videogames.
- (D) o novo padrão global de audição segura é mais descendente com ruídos prejudiciais dos videogames do que o anterior.
- (E) os dispositivos de videogame já estão trabalhando dentro do padrão global de audição segura há muitos anos.

02. A ideia estabelecida com a expressão destacada na passagem “... o primeiro padrão global de audição segura para dispositivos ou softwares de videogame e eSports (competições profissionais de jogos digitais), elaborado em conjunto com a União Internacional de Telecomunicações (UIT). **O objetivo** é evitar a perda auditiva entre jogadores, especialmente crianças.” está corretamente explicitada com a reescrita:

- (A) O primeiro padrão global de audição segura para dispositivos ou softwares de videogame e eSports foi elaborado quando se quer evitar a perda auditiva entre jogadores, especialmente crianças.
- (B) O primeiro padrão global de audição segura para dispositivos ou softwares de videogame e eSports foi elaborado a fim de que se evite a perda auditiva entre jogadores, especialmente crianças.
- (C) O primeiro padrão global de audição segura para dispositivos ou softwares de videogame e eSports foi elaborado, ainda que se evite a perda auditiva entre jogadores, especialmente crianças.
- (D) O primeiro padrão global de audição segura para dispositivos ou softwares de videogame e eSports foi elaborado desde que se queira evitar a perda auditiva entre jogadores, especialmente crianças.
- (E) O primeiro padrão global de audição segura para dispositivos ou softwares de videogame e eSports foi elaborado conforme se evita a perda auditiva entre jogadores, especialmente crianças.

03. Cerca de 3 bilhões de pessoas _____ videogames, mas os dispositivos e jogos, na maioria das vezes, não _____ recursos de audição seguros para proteger os usuários de ruídos prejudiciais.

De acordo com a norma-padrão, as lacunas da frase devem ser preenchidas, correta e respectivamente, com:

- (A) devem jogar ... conta com
- (B) deve jogar ... tem
- (C) devem jogar ... dispõem de
- (D) deve jogar ... possuem
- (E) devem jogar ... contém

04. Nas passagens “... para dispositivos ou softwares de videogame e eSports (competições profissionais de jogos digitais)...” e “Para dispositivos de videogame (consoles de videogame, computadores pessoais e fones de ouvido)...”, as expressões entre parênteses introduzem, correta e respectivamente:

- (A) comentário e advertência.
- (B) retificação e explicação.
- (C) especificação e comentário.
- (D) explicação e retificação.
- (E) explicação e especificação.

Leia o texto a seguir para responder às questões de **05 a 10**:

Um país que envelhece mal

Em 2023, pelo quinto ano seguido, o Brasil registrou queda no número de nascimentos, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foram registrados 2,5 milhões de nascimentos em cartórios País a fora, uma queda de 0,7% em relação a 2022. Não bastasse isso, o índice de registros foi o menor desde 1976.

No mundo desenvolvido, a queda de nascimentos e o envelhecimento da população representam um desafio para a gestão dos sistemas previdenciário, de educação e saúde, entre outros. No Brasil, um país marcado pela baixa produtividade no trabalho e pelo mau desempenho dos estudantes em exames nacionais e internacionais de aprendizagem, a questão ganha contornos ainda mais dramáticos.

Tal padrão já é realidade em países como o Japão, bem como em outros da União Europeia. Ao contrário do Brasil, porém, esses países já alcançaram um alto padrão de desenvolvimento, educação e prosperidade econômica e social. Tanto japoneses quanto europeus desfrutam de índices de produtividade no trabalho superiores aos brasileiros, além de ostentarem níveis médios de desempenho educacional bem melhores do que os nossos. Por isso, estão mais preparados para lidar com o desafio da queda da natalidade acompanhada do envelhecimento populacional e podem lidar melhor com ferramentas tecnológicas, como a inteligência artificial (IA), seja para manter, seja para aprimorar a produtividade. Ademais, a tecnologia não raro é empregada para criar serviços para uma população que envelhece.

Levantamento recente do Indicador de Alfabetismo Funcional (Inaf) mostrou que 29% dos brasileiros entre 15 e 64 anos são analfabetos funcionais, ou seja, mesmo escolarizados não conseguem interpretar textos ou fazer contas ligeiramente mais complexas. É imperativo melhorar a qualidade da educação brasileira, além de criar condições para que os cidadãos sejam digitalmente letrados. Só assim o País poderá ampliar sua produtividade e assegurar um crescimento econômico sustentado.

Sem solidez econômica, o País dificilmente conseguirá promover as adequações necessárias na área da saúde, por exemplo. A longevidade humana é uma extraordinária conquista civilizatória, mas exige preparo para lidar não apenas com as enfermidades que acometem os mais velhos, como também com as limitações impostas pela idade mais avançada.

E ainda há o desafio nada trivial da Previdência pública. Com menos brasileiros em idade de trabalho e mais cidadãos com direito à aposentadoria, o sistema atual prova-se cada vez menos sustentável.

(Editorial, <https://www.estadao.com.br/>, 19.05.2025. Adaptado)

05. O título do texto afirma que o Brasil envelhece mal. Isso ocorre porque o país

- (A) tem um padrão de desenvolvimento, educação e prosperidade econômica e social que está muito aquém do alcançado por nações desenvolvidas.
- (B) segue um padrão de vida social e econômica que já se tornou realidade em países como o Japão, bem como em outros da União Europeia.
- (C) melhorou a qualidade de sua educação, no entanto isso até agora não se refletiu em bem-estar econômico para a população de modo geral.
- (D) vem enfatizando a atenção a crianças e adolescentes, deixando de manter os cuidados básicos de saúde e lazer das pessoas idosas.
- (E) alcançou satisfatório desenvolvimento social e econômico, que se contrapõe ao fato de a maior parte da população ser de analfabetos funcionais.

06. Identifica-se o tom propositivo da informação na seguinte passagem do texto:

- (A) Em 2023, pelo quinto ano seguido, o Brasil registrou queda no número de nascimentos, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (1º parágrafo)
- (B) No mundo desenvolvido, a queda de nascimentos e o envelhecimento da população representam um desafio para a gestão dos sistemas previdenciário, de educação e saúde, entre outros. (2º parágrafo)
- (C) Por isso, estão mais preparados para lidar com o desafio da queda da natalidade acompanhada do envelhecimento populacional e podem lidar melhor com ferramentas tecnológicas... (3º parágrafo)
- (D) É imperativo melhorar a qualidade da educação brasileira, além de criar condições para que os cidadãos sejam digitalmente letrados. (4º parágrafo)
- (E) Com menos brasileiros em idade de trabalho e mais cidadãos com direito à aposentadoria, o sistema atual prova-se cada vez menos sustentável. (6º parágrafo)

07. Considere as passagens:

- No Brasil, [...] a questão ganha contornos ainda mais **dramáticos**. (2º parágrafo)
- Tanto japoneses quanto europeus **desfrutam** de índices de produtividade no trabalho superiores aos brasileiros... (3º parágrafo)
- Ademais, a tecnologia **não raro** é empregada para criar serviços para uma população que envelhece. (3º parágrafo)
- E ainda há o desafio **nada trivial** da Previdência pública. (6º parágrafo)

Sem prejuízo de sentido, as expressões destacadas podem ser substituídas, correta e respectivamente, por:

- (A) contundentes; vivem; extemporaneamente; insólito.
- (B) sofríveis; apreciam; ocasionalmente; corriqueiro.
- (C) sérios; usufruem; frequentemente; incomum.
- (D) surpreendentes; gozam; efetivamente; habitual.
- (E) conflituosos; utilizam; diuturnamente; inusitado.

08. Nas passagens “Não bastasse **isso...**” (1º parágrafo) e “**Tal padrão** já é realidade em países como o Japão...” (3º parágrafo), as expressões destacadas referem-se, correta e respectivamente, às seguintes informações:

- (A) o índice de registros; o alto padrão de desenvolvimento, educação e prosperidade econômica e social.
- (B) a queda no número de nascimentos; a queda de nascimentos e o envelhecimento da população.
- (C) 2,5 milhões de nascimentos; o alto padrão de desenvolvimento, educação e prosperidade econômica e social.
- (D) a queda no número de nascimentos; a baixa produtividade no trabalho e o mau desempenho dos estudantes em exames.
- (E) o índice de registros; a baixa produtividade no trabalho e o mau desempenho dos estudantes em exames.

09. Considere as informações:

- Um país que envelhece **mal** (título do texto)
- ... um país marcado pela baixa produtividade no trabalho e pelo **mau** desempenho dos estudantes... (2º parágrafo)

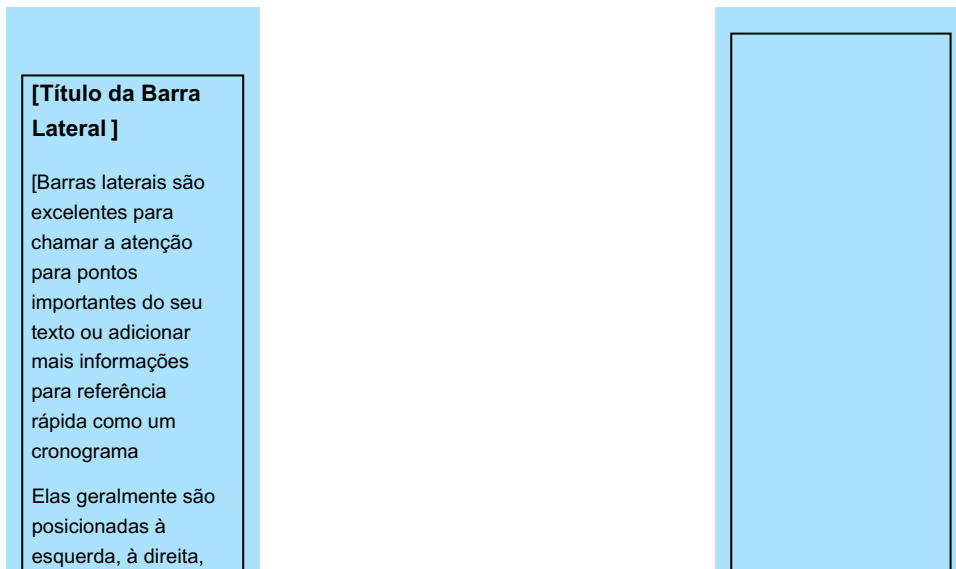
Os termos “mal” e “mau” pertencem, correta e respectivamente, às mesmas classes de palavras dos termos destacados em:

- (A) Em 2023, pelo **quinto** ano seguido, o Brasil registrou **queda** no número de nascimentos... (1º parágrafo)
- (B) Ao contrário do Brasil, **porém**, esses países já alcançaram um **alto** padrão de desenvolvimento... (3º parágrafo)
- (C) ... além de ostentarem níveis **médios** de desempenho educacional bem **melhores** do que os nossos. (3º parágrafo)
- (D) ... mesmo escolarizados não conseguem interpretar textos ou fazer contas **ligeiramente** mais **complexas**. (4º parágrafo)
- (E) A longevidade humana é uma **extraordinária** conquista civilizatória, mas exige **preparo**... (5º parágrafo)

10. A colocação pronominal atende à norma-padrão em:

- (A) Sem solidez econômica, dificilmente conseguirão-se promover no País as adequações necessárias na área da saúde, por exemplo.
- (B) Se registrou no Brasil, em 2023, pelo quinto ano seguido, queda no número de nascimentos, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
- (C) Com menos brasileiros em idade de trabalho e mais cidadãos com direito à aposentadoria, o sistema atual tem provado-se cada vez menos sustentável.
- (D) Mesmo escolarizados, muitos cidadãos não demonstram-se hábeis em interpretar textos ou fazer contas ligeiramente mais complexas.
- (E) Japoneses e europeus têm educação bem melhor do que a nossa. Por isso, mostram-se mais preparados para lidar com o desafio da queda da natalidade.

11. Acerca da área de transferência e do histórico da área de transferência no MS-Windows 11, em sua configuração-padrão, é correto afirmar que
- (A) é possível acessar a área de transferência a partir do atalho Windows + L.
 - (B) é possível sincronizar os itens da área de transferência em dispositivos diferentes.
 - (C) não é possível copiar imagens para a área de transferência.
 - (D) os trechos de texto copiados permanecem na área de transferência por, no máximo, vinte e quatro horas.
 - (E) o histórico da área de transferência, acessível pelo atalho Windows + V, mostrará também arquivos do tipo word.
12. Um usuário, utilizando o MS Word 2016 em sua configuração-padrão, está escrevendo um documento, conforme a imagem a seguir, no qual são utilizadas caixas de texto nas margens esquerda e direita da página.

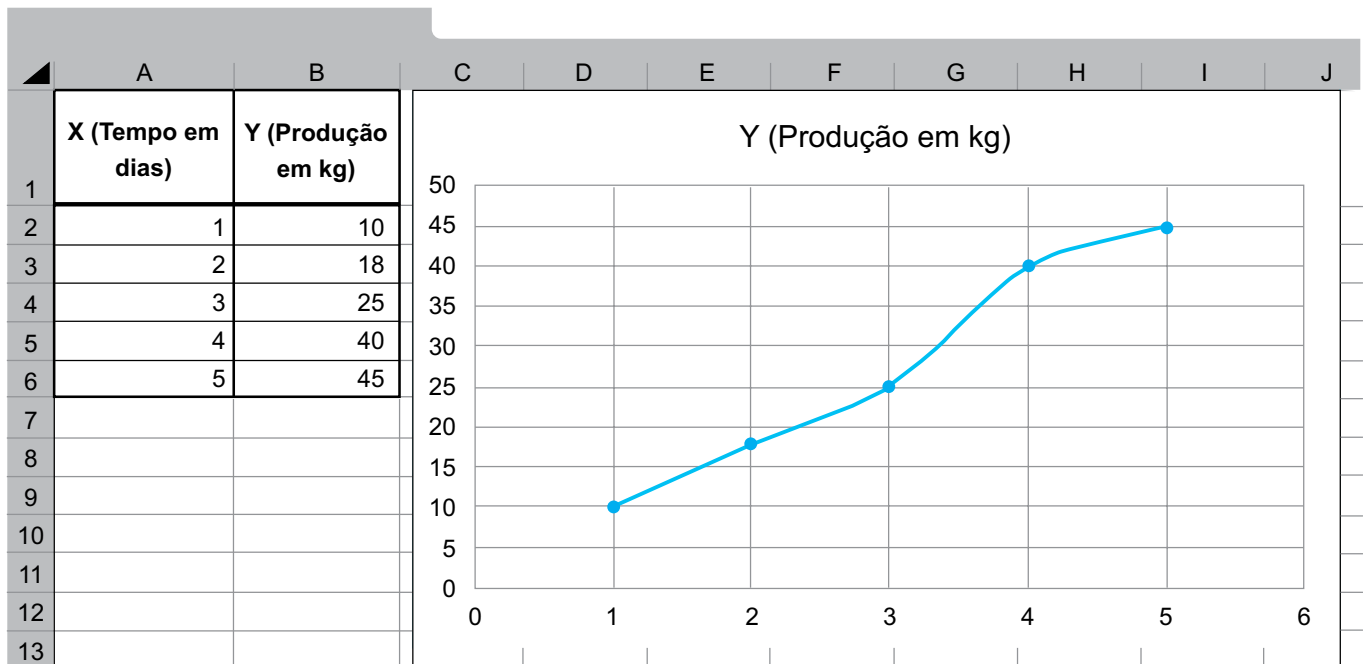


O usuário necessita estabelecer uma continuidade entre as caixas de texto, de forma que o texto flua automaticamente de uma para a outra quando o espaço da caixa de texto chegar ao seu final.

Assinale a alternativa correta sobre a possibilidade de o usuário atingir seu objetivo.

- (A) Não é possível criar o vínculo entre caixas de texto de forma que o texto flua de uma para a outra.
- (B) É possível, a partir das opções “Inserir”, “Caixa de Texto”, “Vínculo”.
- (C) É possível, a partir das opções “Inserir”, “Caixa de Texto”, “Citação retrospectiva”.
- (D) É possível, a partir da seleção da caixa de texto, na guia contextual “Forma de Formato”, a opção “Direção do texto”.
- (E) É possível, a partir da seleção da caixa de texto, na guia contextual “Forma de Formato”, a opção “Criar vínculo”.

13. Um pesquisador, utilizando o MS-Excel 2016 em sua configuração-padrão, gerou o gráfico a seguir, a partir da tabela de dados das colunas A e B, conforme mostra a figura:



Assinale a alternativa que apresenta o tipo de gráfico gerado pelo pesquisador.

- (A) Radar.
 - (B) Histograma.
 - (C) Linha 2D.
 - (D) Dispersão com linhas retas e marcadores.
 - (E) Diagrama de caixa (boxplot).
14. Assinale, dentre as opções a seguir, a que apresenta qual é a função do trecho “https://” na URL <https://butantan.gov.br/>.
- (A) Representa o título da página.
 - (B) Indica o tipo de servidor.
 - (C) Traduzir o nome da URL para o número IP.
 - (D) Indica a permissão de acesso à página pelo usuário.
 - (E) Estabelece o protocolo de acesso.
15. Um pesquisador está ajustando sua apresentação utilizando o MS-PowerPoint 2016, em sua configuração-padrão, e precisa inserir informações como o seu nome e a data em todos os slides, de forma automática.

Assinale a alternativa que apresenta a funcionalidade mais indicada para o pesquisador atingir seu objetivo.

- (A) Slide Mestre.
- (B) Guia de Design.
- (C) Animação Personalizada.
- (D) Transição de Slides.
- (E) Botão de Ação.

16. Na Administração Pública, há os princípios constitucionais explícitos e os implícitos que devem ser observados pelos órgãos e entidades da administração direta e indireta. Inclusive, o Instituto Butantan, órgão ligado à Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, deve também observá-los. Um exemplo de princípio constitucional implícito, da Administração Pública, diz respeito à

- (A) garantia do desenvolvimento nacional.
- (B) cidadania.
- (C) impessoalidade.
- (D) continuidade dos serviços públicos.
- (E) prevalência dos direitos humanos.

17. Como regra, a acumulação de cargos no setor público, seja nas esferas federal, estadual e municipal, é vedada. No entanto, as normas costumam trazer um rol taxativo, admitindo algumas exceções.

Renata, que já ocupa um cargo público por meio de concurso público, deseja ingressar em outro cargo público, passando a atuar em ambos os cargos. De acordo com o Estatuto dos Servidores Públicos Civis do Estado de São Paulo, desde que observados também outros requisitos legais, uma das possibilidades para que Renata acumule ambos os cargos é estar em

- (A) um cargo científico e um cargo técnico.
- (B) um cargo científico e um cargo de professora.
- (C) um cargo científico e qualquer outro cargo público.
- (D) um cargo de professora e um de profissional da saúde.
- (E) dois cargos privativos a técnicas ou cientistas.

18. São consideradas imprescindíveis à segurança da sociedade ou do Estado as informações cuja divulgação ou acesso irrestrito possam prejudicar ou causar risco a projetos de pesquisa e desenvolvimento científico ou tecnológico, por exemplo. Em determinado instituto público de pesquisa, três projetos, que se enquadram nessa categorização, foram classificados da seguinte forma: o projeto A contém informações ultrassecretas; o projeto B contém informações secretas; e o projeto C contém informações reservadas. Assim, os prazos máximos de restrição de acesso às informações dos projetos A, B e C, correspondem, respectivamente, a

- (A) 25, 15 e 5 anos.
- (B) 15, 5 e 25 anos.
- (C) 20, 10 e 5 anos.
- (D) 10, 5 e 20 anos.
- (E) 30, 25, 10 anos.

19. Em 2025, o Governo do Estado de São Paulo aprovou o Código de Ética da Administração Pública direta e autárquica (Decreto nº 69.328/2025), que possibilitou a determinado órgão editar normas complementares necessárias à execução do decreto aprovado e divulgar cartilha simplificada para maior alcance das disposições do referido Código de Ética. Ainda, autorizou a edição, pelos órgãos da Administração direta – a exemplo do Instituto Butantan –, de orientações complementares à cartilha simplificada necessárias à aplicação do Código de Ética em seus respectivos âmbitos. Dito isso, esse determinado órgão diz respeito

- (A) ao Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCE-SP).
- (B) à Procuradoria Geral do Estado de São Paulo (PGE-SP).
- (C) à Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo (Alesp).
- (D) à Defensoria Pública do Estado de São Paulo (DPE-SP).
- (E) à Controladoria Geral do Estado de São Paulo (CGE-SP).

20. No contexto do estágio de experimentação, o Pesquisador Científico I será submetido à avaliação especial de desempenho para fins de aquisição da estabilidade. Posteriormente, para concorrer ao acesso, a cada nível, os integrantes da série de classe de Pesquisador Científico deverão comprovar que possuem tempo de experiência em atividade de pesquisa científica ou tecnológica. Dessa forma, para concorrer ao nível VI, o Pesquisador Científico deverá comprovar experiência mínima, em atividade de pesquisa científica ou tecnológica, de

- (A) 9 anos.
- (B) 12 anos.
- (C) 16 anos.
- (D) 18 anos.
- (E) 20 anos.

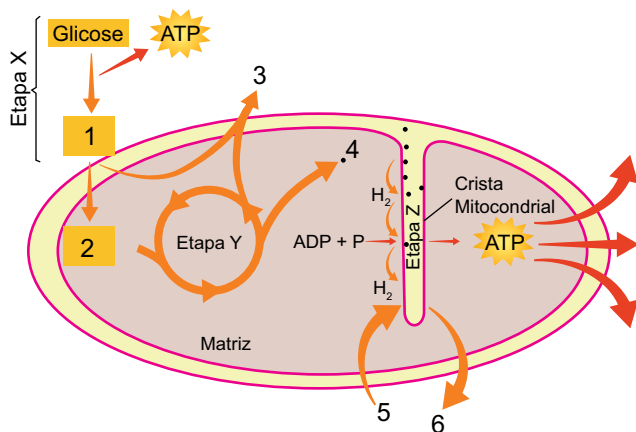
CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS GERAIS

21. Em determinados exames de laboratório, é necessário identificar o microrganismo que está causando uma infecção. Se a suspeita é que bactérias sejam o agente infeccioso, o material retirado do paciente é colocado em meios de cultura específicos, para que se possa identificar o microrganismo.

Considere um meio de cultura que contém vários nutrientes, lactose e um indicador de pH, o vermelho neutro, que é amarelo em pH básico e vermelho em pH ácido. Assim, nesse meio, é possível identificar bactérias que utilizam a lactose no processo de

- (A) fotossíntese, mudando a cor do meio para vermelho.
- (B) respiração aeróbica, mudando a cor do meio para vermelho.
- (C) respiração anaeróbica, mudando a cor do meio para amarelo.
- (D) quimiossíntese, mudando a cor do meio para amarelo.
- (E) fermentação, mudando a cor do meio para vermelho.

22. Uma das maneiras pelas quais as células obtêm energia é a respiração celular. Esse processo ocorre em várias etapas, como mostrado na ilustração a seguir:



(César da Silva Júnior; Sezar Sasson; Nelson Calдини Júnior, *Biologia 3*. Adaptado)

A respeito das etapas do processo mostrado na ilustração e das substâncias químicas envolvidas, verifica-se que

- (A) a etapa X ocorre no citoplasma da célula e resulta na produção de ácido acetil-CoA, indicado pelo número 1.
- (B) a etapa Y envolve a participação de ácido pirúvico, indicado pelo número 2 e a liberação de CO₂, indicado pelo número 3.
- (C) na etapa Y ocorre a produção de NADH₂, indicado pelo número 4, e que vai participar da etapa Z.
- (D) a etapa Z ocorre na mitocôndria e envolve a participação de H₂O, indicada pelo número 5.
- (E) a etapa Z resulta na produção de ATP e envolve a liberação de O₂, indicado pelo número 6.

23. As plantas são organismos que realizam a fotossíntese. Esse processo, realizado pelo cloroplasto, depende da presença de clorofila. A fotossíntese envolve a fase fotoquímica, ou de reações de claro, e a fase química, ou de reações de “escuro”. De acordo com o que ocorre nesses processos, é correto afirmar que, na etapa

- (A) fotoquímica, ocorre a fotólise da água, que transforma o NADPH₂ em NADP.
- (B) fotoquímica, a clorofila emite elétrons de alta energia que são capturados por vários aceptores presentes no cloroplasto.
- (C) fotoquímica, que ocorre no estroma do cloroplasto, o ATP é quebrado em ADP + P, liberando energia.
- (D) química, que ocorre nas lamelas do cloroplasto, o CO₂ recebe hidrogênios do NADPH₂ e transforma-se em glicose.
- (E) química, que depende da ausência de luz para ocorrer, envolve a absorção de CO₂ e a liberação de O₂.

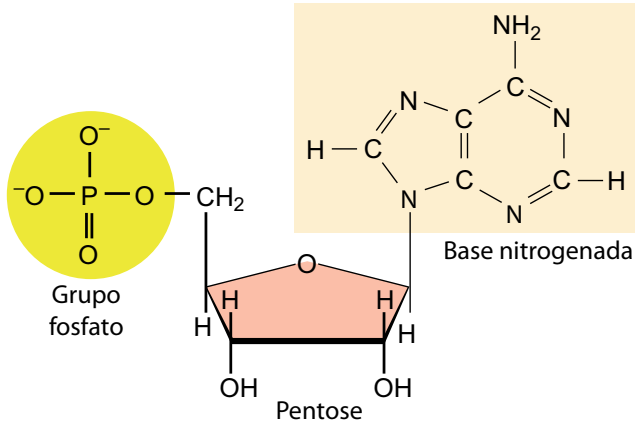
24. Em um experimento de laboratório, para testar a ação da catalase presente na batata inglesa, 5 frascos de vidro transparente com capacidade para 100 mL foram numerados de 1 a 5. A todos foi adicionado um pedaço de batata inglesa, descascada e crua, com cerca de 2 cm³. Então, em cada tubo foi colocada uma certa quantidade das substâncias indicadas na tabela a seguir.

Frasco	1	2	3	4	5
Água destilada	25 mL	25 mL, fervente	-	-	-
Vinagre	-	-	25 mL	-	-
Solução de NaOH	-	-	-	25 mL	-
Solução de sal (CuSO ₄)	-	-	-	-	25 mL

Então, todos os frascos receberam 5 mL de H₂O₂. No frasco 1, foi observada a formação imediata de bolhas. No frasco 5, também houve formação de bolhas, igual ao que ocorreu no frasco 1, mas somente depois de algum tempo. Nos demais tubos não houve formação de bolhas. A partir das informações fornecidas, é possível concluir que:

- (A) no frasco 1, o amido da batata, na presença de H₂O₂, foi decomposto em glicose.
- (B) no frasco 2, o aumento da temperatura provocou desnaturação enzimática.
- (C) no frasco 3, a mudança de pH provocou a decomposição da glicose, inibindo a reação.
- (D) no frasco 4, a acidificação da mistura diminuiu a intensidade da reação.
- (E) no frasco 5, as células da batata absorveram água, provocando a degradação de H₂O₂.

25. DNA e RNA são macromoléculas constituídas por vários nucleotídeos, subunidades formadas por um grupo fosfato, uma pentose e uma base nitrogenada, como mostrado na ilustração a seguir:

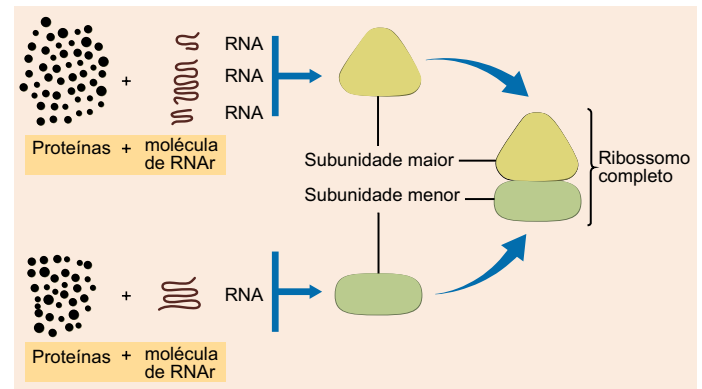


(César da Silva Júnior; Sezar Sasson; Nelson Calдини Júnior, *Biologia 3*. Adaptado)

Observando a estrutura do nucleotídeo apresentado na ilustração, verifica-se que

- (A) o grupo fosfato está ligado ao carbono 1 da pentose.
- (B) a base nitrogenada está ligada ao carbono 5 da pentose.
- (C) a extremidade 3' está ligada a N_2 .
- (D) a base nitrogenada representa guanina ou citosina.
- (E) a base nitrogenada apresentada é uma base púrica.
26. O código genético é considerado universal, pois funciona praticamente da mesma maneira para todos os seres vivos. Ele explica como as informações presentes no DNA são lidas e traduzidas em proteínas. Sobre as características do código genético, verifica-se que
- (A) ele é formado por 64 códons diferentes, que especificam aminoácidos.
- (B) cada códon é formado por uma trinca de nucleotídeos do RNA mensageiro.
- (C) os códons do DNA são transcritos nos anticódons do RNA mensageiro.
- (D) um mesmo códon do DNA especifica para mais de um aminoácido.
- (E) um mesmo códon no RNA transportador se liga a diferentes aminoácidos.

27. Os ribossomos estão presentes tanto em células eucarióticas como procarióticas e neles são sintetizadas as proteínas. Cada ribossomo é constituído por duas subunidades, formadas por proteínas e por RNA ribossômico, como mostrado na ilustração a seguir:



(César da Silva Júnior; Sezar Sasson; Nelson Calдини Júnior, *Biologia 3*. Adaptado)

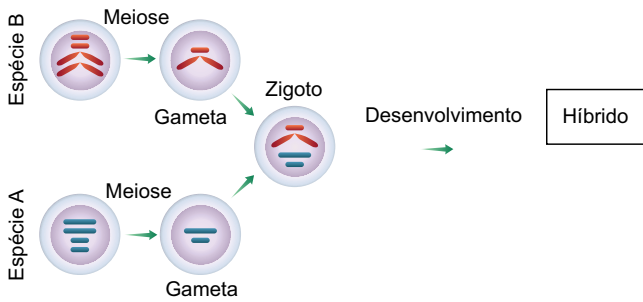
Considerando a estrutura e função dos ribossomos, verifica-se que

- (A) no citoplasma, eles são completos, e no retículo endoplasmático são formados pela unidade maior.
- (B) eles estimulam o RNA mensageiro a produzir ribozimas, que vão catalisar a formação das ligações peptídicas.
- (C) eles são formados no citoplasma e depois migram para a região do nucléolo para realizar a síntese proteica.
- (D) a subunidade menor deles tem como função o pareamento entre o RNA mensageiro e o RNA transportador.
- (E) a subunidade maior deles está relacionada ao reconhecimento da região promotora do gene.
28. Na ervilha (*Pisum sativum*), a semente pode ser lisa (caráter dominante) ou rugosa (caráter recessivo), a flor pode ter cor púrpura (caráter dominante) ou branca (caráter recessivo) e a planta pode ser alta (caráter dominante) ou baixa (caráter recessivo). Plantas dessa espécie de ervilha, heterozigotas para essas três características, foram cruzadas entre si, e produziram 448 descendentes. Dentre esses descendentes, espera-se que apresentem semente rugosa, flor púrpura e sejam de estatura alta um total de
- (A) 63.
- (B) 112.
- (C) 28.
- (D) 56.
- (E) 149.

29. A polidactilia é uma deformação congênita que ocorre na espécie humana. Pode ser causada por fatores ambientais, mas, na maioria dos casos, a polidactilia é determinada por um gene autossômico dominante que pode provocar o surgimento de apenas um “broto” de um dedo extranumerário ou até dois ou três dedos extras, completamente formados, apenas nas mãos, ou nas mãos e nos pés. A polidactilia constitui um exemplo de herança genética em que ocorre
- (A) ligação gênica.
 - (B) codominância.
 - (C) interação gênica.
 - (D) epistasia.
 - (E) expressividade variável.
30. A Engenharia Genética corresponde à parte da Biotecnologia que utiliza técnicas moleculares para manipular o material genético, com o objetivo de modificar suas características ou criar novas características, produzindo, assim, organismos transgênicos. Para isso, a Engenharia Genética faz uso de várias ferramentas, como
- (A) plasmídios bacterianos, atuando como vetores, nos quais são armazenados genes de forma a impedir que sejam clonados.
 - (B) fagos, utilizados para modificar geneticamente vírus patogênicos, de modo a impedir a sua reprodução e evitar a progressão de uma doença.
 - (C) diferentes enzimas de restrição, capazes de cortar o DNA em um mesmo sítio, denominado sítio de restrição.
 - (D) enzimas ligases, capazes de unir fragmentos de DNA exógeno em um plasmídio bacteriano utilizado como vetor.
 - (E) enzimas DNA polimerase, que unem a fita do DNA à fita complementar do RNA mensageiro que vai especificar uma determinada proteína.
31. As doenças negligenciadas são consideradas endêmicas em populações de baixa renda e incapacitam ou matam milhões de pessoas em todo o mundo. Essas enfermidades apresentam indicadores inaceitáveis e investimentos reduzidos em pesquisas, produção de medicamentos e em seu controle, representando uma necessidade médica importante que permanece não atendida.
- (Ricardo Valverde, *Doenças Negligenciadas*, <https://agencia.fiocruz.br/doencas-negligenciadas>. Adaptado)
- As doenças tratadas no texto são causadas por diversos tipos de agentes infecciosos. Constituem exemplo de doenças negligenciadas causadas por vírus, bactéria e protozoário, respectivamente,
- (A) cólera, tuberculose e malária.
 - (B) dengue, sífilis e filariose.
 - (C) zika, meningite e esquistossomose.
 - (D) febre amarela, hanseníase e leishmaniose.
 - (E) gripe aviária, tétano e candidíase.
32. A história evolutiva do gênero *Homo* está longe de ser totalmente esclarecida, porém alguns representantes deixaram vestígios suficientes para que os cientistas possam situá-los no tempo e no espaço dessa evolução. Uma das espécies do gênero *Homo* (1), por exemplo, conhecido como homem de Cro-Magnon, fabricava ferramentas variadas, algumas de pedra, outras de ossos e marfim para confeccionar pontas de projéteis e de lanças. Outra espécie do gênero *Homo* (2), produzia ferramentas utilizadas para a caça, aprendeu a controlar e a utilizar o fogo para cozinhar alimentos e usava as cavernas como abrigos. Esses representantes do gênero *Homo* descritos, 1 e 2, correspondem, respectivamente às espécies
- (A) *H. sapiens* e *H. neanderthalensis*.
 - (B) *H. sapiens* e *H. erectus*.
 - (C) *H. neanderthalensis* e *H. habilis*.
 - (D) *H. habilis* e *H. erectus*.
 - (E) *H. neanderthalensis* e *H. sapiens*.
33. A Genética de Populações é um ramo da biologia que estuda a distribuição e a mudança de frequências genéticas em populações ao longo do tempo. Esse campo é fundamental para entender como as características genéticas se propagam e se alteram em grupos de indivíduos, influenciando a evolução e a adaptação das espécies. Estudar a Genética de Populações é crucial para várias áreas, incluindo a conservação da biodiversidade, a medicina e a agricultura. Diversos fatores influenciam a genética de populações, incluindo a seleção natural, a mutação, a migração, o tamanho da população e a deriva genética. Cada um desses fatores afeta de uma maneira essa frequência, sendo que a deriva genética representa a
- (A) mudança aleatória, por simples acaso, nas frequências genéticas de uma população, especialmente em populações pequenas.
 - (B) “escolha” feita pelo meio, capaz de fazer com que a frequência de certo alelo aumente, se ele favorecer a população, ou diminua, no caso oposto.
 - (C) introdução de novas variações genéticas, pode ocorrer de forma espontânea ou induzida, devido a erros durante a replicação do DNA.
 - (D) alteração da composição genética de uma população ao introduzir novos genes devido à entrada e a saída de indivíduos afetando o estoque genético.
 - (E) quantidade total de variações genéticas observada tanto entre as populações de uma espécie como entre os indivíduos de uma população.

34. Cruzamento interespecífico é o processo de reprodução entre indivíduos de espécies diferentes, resultando em descendentes que apresentam características de ambos os progenitores.

A ilustração a seguir mostra um exemplo de um cruzamento interespecífico, originando um híbrido:



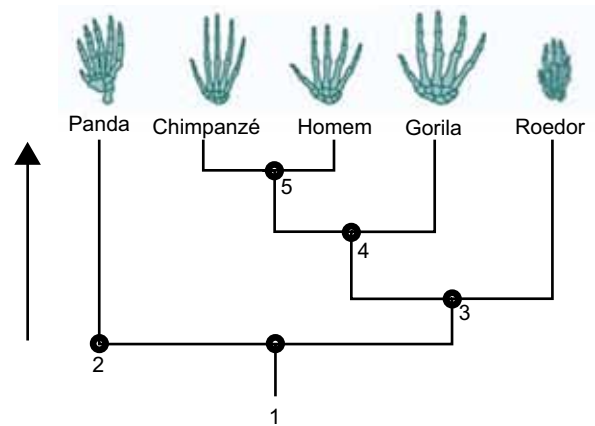
(César da Silva Júnior; Sezar Sasson; Nelson Calдини Júnior, *Biologia 3*. Adaptado)

Considerando a ilustração, verifica-se que o híbrido

- (A) apresenta mais cromossomos em suas células do que as espécies parentais.
- (B) apresenta em suas células dois lotes cromossômicos, sendo $2n = 4$.
- (C) é capaz de formar gametas com pares de cromossomos das duas espécies.
- (D) é incapaz de gerar gametas viáveis por falta de pares de cromossomos homólogos.
- (E) produz células poliploides porque os cromossomos não se duplicam.
35. Os parasitas são organismos que vivem sobre ou dentro de outro organismo e se beneficiam ao obter recursos como nutrientes, proteção ou espaço vital. Esse tipo de relacionamento, conhecido como parasitismo, pode variar de quase inofensivo a altamente prejudicial para o hospedeiro. Os parasitas podem provocar sinais clínicos sobre os organismos parasitados.
- A associação entre os sinais clínicos no ser humano e o parasita causador está corretamente descrito em:
- (A) ulceração em mucosas e pele, causada pelo parasita *Wuchereria bancrofti*.
- (B) obstrução linfática, causada pelo parasita *Onchocerca volvulus*.
- (C) dermatite e ulcerações intestinais, causadas pelo parasita *Schistosoma mansoni*.
- (D) ulceração na pele e em órgãos internos, causada pelo parasita *Enterobius vermicularis*.
- (E) prurido e irritação de mucosas, causado pelo parasita *Trichuris trichiura*.

36. Os cientistas estudam muitos caracteres em espécies diferentes para deduzir quais desses caracteres podem ser usados para construir uma árvore evolutiva. Somente determinados caracteres são evidências de ancestralidade comum e podem ser usados para reconstruir as relações evolutivas entre diferentes espécies.

A ilustração a seguir representa a linhagem evolutiva de alguns animais vertebrados, destacando a anatomia dos membros anteriores desses animais:



(<https://evolution.berkeley.edu/semeljanzas-y-diferencias-nivel-bachillerato/usemos-las-homologias-para-reconstruir-las-relaciones-evolutivas>. Adaptado)

Com relação a essa linhagem, verifica-se que os números de 1 a 5 representam a ancestralidade desse grupo, de tal forma que é possível concluir que o ancestral

- (A) 1 representa ancestral comum responsável pela convergência adaptativa dos membros anteriores do grupo.
- (B) 2 representa um caráter homólogo que foi herdado pelos animais representados pelo cladograma.
- (C) 3 representa um ancestral comum cuja característica convergente evoluiu separadamente.
- (D) 4 representa um ancestral comum a um grupo que tem como caráter homólogo o polegar opositor.
- (E) 5 representa um ancestral comum que origina linhagens diferentes que se adaptaram a um mesmo modo de vida.

37. Considere a descrição de um vírus a seguir:

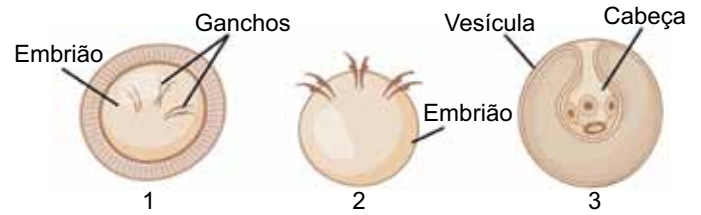
É um vírus envelopado, isso é, apresenta um envoltório derivado da membrana plasmática da célula hospedeira, apresentando dois tipos de glicoproteínas sintetizados pelo vírus, que se projetam como se fossem espinhos. Um deles é a hemaglutinina, responsável pela adesão do vírus à célula hospedeira, e o outro é a neuraminidase, que atua facilitando a liberação de novas partículas virais a partir da célula infectada. O vírus que possui hemaglutinina e neuroaminidase tem como material genético moléculas de

- (A) RNA, como o vírus HIV, um parasita com transcriptase reversa.
- (B) RNA, como o vírus da dengue, um parasita monoxeno.
- (C) RNA, como o vírus influenza, o agente etiológico da gripe.
- (D) DNA, como o vírus da febre amarela, um retrovírus ectoparasita.
- (E) DNA, como o vírus da clamidíase, um tipo de DST.

38. A malária é uma doença infecciosa causada por protozoários parasitas do gênero *Plasmodium*. Ela é transmitida vetorialmente através da picada de fêmeas infectadas do mosquito do gênero *Anopheles*. No Brasil, a região amazônica é onde ocorre a maior parte dos casos de malária. Seu ciclo de vida é complexo, pois o parasita se multiplica usando células humanas e o organismo do mosquito, apresentando várias formas, como, por exemplo, a forma

- (A) merozoita, que parasita os eritrócitos e se reproduz assexuadamente por esquizogonia, originando novos merozoitas.
- (B) esquizonte, célula infectante que parasita as células sanguíneas e assexuadamente origina novos merozoitas.
- (C) esporozoita, originado por reprodução sexuada no interior dos hepatócitos e apresenta as variedades masculina e feminina.
- (D) gameta, célula imóvel originada na glândula salivar do inseto, por meio de reprodução sexuada dos esporozoitas.
- (E) oocisto, que se reproduz sexuadamente na parede estomacal do mosquito, originando os gametócitos machos e fêmeas.

39. A ilustração a seguir representa estágios de desenvolvimento do parasita *Taenia solium*, responsável por uma verminose de interesse médico:



(<https://www.vozactual.com/entre-chicharrones-y-cisticercos-el-oscuro-mundo-de-taenia-solium>. Adaptado)

Cada um desses estágios tem uma participação importante na transmissão das doenças relacionadas a esse verme. Considerando essa participação, o estágio

- (A) 1 é encontrado no ambiente e, se ingerido, origina o verme adulto no suíno ou no ser humano.
- (B) 1 é o ovo encontrado na musculatura do suíno e que origina a forma adulta no animal.
- (C) 2 surge após da eclosão do ovo no intestino do suíno e dá origem à larva cisticerco.
- (D) 3 é a larva oncosfera, presente na musculatura do suíno e que causa a doença teníase, se ingerida pelo ser humano.
- (E) 3 é a forma larval, que origina o cisticerco que se fixa no intestino do suíno, originando o verme adulto.

40. Os animais venenosos e peçonhentos utilizam as toxinas fabricadas por eles para se defender ou para caçar. No entanto, devido ao grande desenvolvimento demográfico, alguns deles têm provocado graves acidentes, o que tem alertado o sistema de saúde do país. As peçonhas podem ter diferentes formas de ação, como a neurotóxica, a proteolítica, a hemolítica, a coagulante ou a alergênica. (que provoca alergia). Considere os seguintes sintomas causados por peçonha de um animal: 1-paralisia muscular, visão turva, insalivação abundante e dificuldades de respiração e deglutição; 2 - forte ação local com necrose do tecido e hemorragias internas.

Animais que causam essas ações são, respectivamente, animais dos gêneros

- (A) *Loxosceles* e *Lasiodora*.
- (B) *Lonomia* e *Tityus*.
- (C) *Latrodectus* e *Scolopendra*.
- (D) *Lachesis* e *Lycosa*.
- (E) *Micrurus* e *Bothrops*.

CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS ESPECÍFICOS

41. Qual das seguintes vacinas não requer a adição de adjuvantes para promover resposta imune?
- (A) Vacina de subunidade.
 - (B) Vacina de ácido nucleico.
 - (C) Vacina inativada.
 - (D) Vacina atenuada.
 - (E) Vacina toxoide.
42. Vacinas conjugadas são compostas por
- (A) toxinas bacterianas neutralizadas combinadas com sais de alumínio.
 - (B) polissacarídeos ligados a proteínas transportadoras.
 - (C) vírus inteiros inativados com formalina.
 - (D) sequências de RNA mensageiro encapsuladas em lipossomos.
 - (E) um imunógeno proteico geralmente produzido por tecnologia recombinante.
43. O tipo de vacina, antígeno, adjuvante e a via de administração escolhidos têm efeito no tipo e na magnitude da resposta imune iniciada, bem como na duração da memória imunológica.
- Dos adjuvantes relacionados a seguir, aquele(s) que é(são) mais comumente utilizado(s) em vacinas comerciais é(são):
- (A) moléculas naturais extraídas de plantas, sendo geralmente as saponinas.
 - (B) emulsões de óleo em água tipo MF59 a base esqualeno.
 - (C) o alumínio, sendo os sais de alumínio particulados.
 - (D) os virossomas que são estruturas semelhantes a um vírus.
 - (E) o monofosforil lipídio A (MPLA), derivado de bactérias, que ativa o receptor toll-like 4.
44. As autoridades reguladoras têm diretrizes específicas que regulam a seleção e o controle de qualidade do adjuvante, incluindo ensaios para avaliar a estabilidade do adjuvante sozinho e do complexo adjuvante-antígeno.
- A função principal dos adjuvantes em vacinas é
- (A) reduzir o custo no volume da dose injetável.
 - (B) aumentar a imunogenicidade do antígeno presente na vacina, estimulando uma resposta imune mais forte e duradoura.
 - (C) aumentar a resposta imune do organismo ao antígeno prevenindo as mutações no antígeno.
 - (D) devido sua capacidade de estimular o sistema imunológico, é possível eliminar a necessidade da utilização do antígeno na composição da vacina.
 - (E) melhorar a logística da vacina, sendo possível produzir vacinas sem utilização de cadeia fria para manter uma eficácia mais baixa.

45. Com o desenvolvimento da nanotecnologia, mais pesquisadores concentram seus interesses no desenvolvimento de nanomateriais como métodos promissores de vacinação.
- Uma vantagem importante das nanovacinas, em comparação com vacinas convencionais, é:
- (A) maior toxicidade sendo possível controlar com associação de antígenos atenuados.
 - (B) menor tempo de desenvolvimento clínico por ser uma nanovacina e apresentar características definidas.
 - (C) devido liberação controlada, entrega conjunta de antígeno e adjuvante garantindo direcionamento das nanopartículas até o local-alvo.
 - (D) a não necessidade de estudos com relação ao formato e tamanho de partículas tendo mínimo impacto na eficácia.
 - (E) apresentar patógenos inativados capazes de direcionar a entrega no sistema imunológico.
46. As novas plataformas de entrega de vacinas contemplam a via intradérmica, portanto essa via é possível no ponto de vista imunológico, devido a
- (A) maior capacidade de imunogenicidade presentes nas células de Langerhans epidérmicas.
 - (B) menor capacidade de imunogenicidade melhorando a segurança da vacina e ausência de células dendríticas.
 - (C) estudos clínicos bem definidos e completos não necessitando de avaliação imunológica.
 - (D) inexistência de células imunológicas na via intradérmica, sendo o grande desafio em encontrar adjuvantes eficazes.
 - (E) presença de células de Merkel que funcionam como células apresentadoras de antígenos, capturando antígenos na epiderme e migrando para os linfonodos.
47. Durante o desenvolvimento de uma nova formulação liofilizada, a *equipe de P&D* identificou que o comportamento do produto variava conforme o fornecedor de excipiente usado.
- Qual aspecto deve ser assegurado ao longo do desenvolvimento e fabricação para garantir a reprodutibilidade da qualidade do produto final?
- (A) Definição de estratégias de marketing para diferentes públicos conforme variação observada.
 - (B) A adaptação do rótulo conforme o tipo de excipiente utilizado.
 - (C) A implementação de um sistema de gerenciamento da cadeia logística.
 - (D) A validação das etapas críticas da cadeia produtiva do produto.
 - (E) A escolha de fornecedores com menor custo operacional.

- 48.** Durante a fabricação de um lote piloto de vacina, foram observadas variações em sua potência. O controle em processo é necessário nesse contexto. A sua principal finalidade é
- (A) avaliar o impacto de políticas fiscais sobre os insumos.
 - (B) garantir que o lote seja rotulado corretamente.
 - (C) garantir os parâmetros de processo e assegurar a qualidade durante a produção.
 - (D) definir o preço final do produto de acordo com sua potência.
 - (E) substituir a análise final por inspeção visual.
- 49.** Ao definir os parâmetros de transporte para um produto biológico termossensível, a equipe de formulação deve assegurar que sua integridade seja preservada.
- Qual exigência se aplica nesse caso?
- (A) Teste de aceitação do cliente após entrega do produto.
 - (B) Certificação de transporte expedida por órgão internacional.
 - (C) Manutenção da qualidade do produto ao longo da cadeia de distribuição.
 - (D) Controle fiscal das notas emitidas para o transporte.
 - (E) Rastreabilidade exclusiva dos insumos ativos.
- 50.** Em um laboratório de desenvolvimento de produtos biológicos, foi iniciado um processo para definir a embalagem final de um novo anticorpo monoclonal.
- Com base na RDC nº 658/2022, o que deve ser garantido durante essa etapa?
- (A) Embalagem que otimize custos logísticos, mesmo sem estudo de compatibilidade.
 - (B) Apenas o uso de material biodegradável, independentemente do conteúdo.
 - (C) Validação da embalagem quanto à proteção e compatibilidade com o produto.
 - (D) Troca periódica do fornecedor de embalagem sem nova qualificação.
 - (E) Exclusiva utilização de vidro, independentemente da estabilidade do produto.
- 51.** Durante o armazenamento de um produto biológico, foram detectadas oscilações de temperatura em uma das câmaras frias.
- A conduta que deve ser adotada para assegurar a qualidade do produto é:
- (A) manter o produto armazenado, desde que não esteja visivelmente alterado.
 - (B) registrar o evento sem necessidade de investigação, caso a oscilação seja breve.
 - (C) qualquer desvio deve ser avaliado quanto ao impacto na estabilidade do produto, com base em dados técnicos e estudos de estabilidade antes da liberação.
 - (D) descartar imediatamente todo o lote sem qualquer análise.
 - (E) realocar o lote para outra câmara e liberar com base apenas na aparência.
- 52.** Focando na importância da formulação de vacinas e no contexto dos desafios e limitações do desenvolvimento de vacinas seguras, eficazes e equitativas, qual seria a principal contribuição de profissionais bem treinados em formulação vacinal para o produto final?
- (A) Superar barreiras como o desenvolvimento e a fabricação de vacinas, os calendários de vacinação, os requisitos de armazenamento e as vias de administração.
 - (B) Reduzir exclusivamente os custos logísticos, sem impacto significativo sobre a eficácia imunológica da vacina.
 - (C) Garantir que todas as vacinas possam ser administradas por via oral, independentemente da tecnologia utilizada.
 - (D) Eliminar completamente a necessidade de adjuvantes nas formulações por meio de técnicas de purificação de antígenos.
 - (E) Substituir o processo de testes clínicos por modelagens computacionais durante o desenvolvimento da vacina.
- 53.** Em situações de emergência, por que os regimes de dose única são estrategicamente preferidos para campanhas de vacinação em larga escala?
- (A) Permitem a reutilização de seringas e agulhas.
 - (B) São menos eficazes, mas mais rápidos.
 - (C) Reduzem os custos logísticos e melhoram a adesão em locais com acesso limitado à saúde.
 - (D) Exigem menos testes clínicos para aprovação.
 - (E) Eliminam a necessidade de refrigeração.

54. Por que a vacinação em mucosa é considerada promissora, especialmente em regiões com infraestrutura precária?
- (A) Não requer formulações adjuvantes.
 - (B) Aumenta custos operacionais.
 - (C) Estimula imunidade local e sistêmica sem agulhas.
 - (D) Requer mais doses para alcançar eficácia.
 - (E) Só pode ser usada em vacinas de vírus vivo.
55. Qual das tecnologias adjuvantes é considerada mais acessível e segura, sendo amplamente usada em vacinas humanas desde 1926?
- (A) Emulsões de óleo vegetal.
 - (B) Lipossomas catiônicos.
 - (C) Nanopartículas de carbono.
 - (D) Sais de alumínio.
 - (E) Antígenos recombinantes.
56. As vacinas de mRNA desempenharam um papel importante no contexto da pandemia da COVID-19 e provaram ser uma ferramenta particularmente adequada para o rápido desenvolvimento de vacinas de emergência.
- Qual plataforma foi fundamental para a eficácia das vacinas de mRNA contra a COVID-19?
- (A) Complexos com alumínio fosfato.
 - (B) Vírus inativados encapsulados.
 - (C) Nanopartículas lipídicas (LNPs).
 - (D) Partículas de polímero biodegradável.
 - (E) Vesículas extracelulares naturais.
57. Durante o estudo desenvolvimento de formulações liofilizadas proteicas, duas abordagens analíticas distintas foram empregadas. Uma delas permite determinar temperaturas como a de congelamento, super-resfriamento e transição vítrea (T_g), enquanto a outra possibilita observar a distribuição de sólido e líquido nas fases congeladas.
- Quais técnicas são utilizadas para essa finalidade, respectivamente?
- (A) Análise termogravimétrica e espectroscopia de transformada de Fourier no infravermelho.
 - (B) Reometria e dispersão dinâmica de luz.
 - (C) Calorimetria diferencial de varredura e microscopia óptica de criomicrotomia.
 - (D) Cromatografia líquida de alta eficiência e espectroscopia UV-Vis.
 - (E) Espectroscopia de ressonância magnética nuclear e microscopia eletrônica de varredura.
58. Uma fabricante de vacinas busca uma alternativa sólida à formulação líquida para facilitar o transporte e armazenamento em climas tropicais.
- Qual abordagem oferece maior estabilidade térmica a vacinas?
- (A) Armazenamento em solução salina tamponada.
 - (B) Liofilização (*freeze-drying*) das vacinas.
 - (C) Diluição da vacina com álcool absoluto.
 - (D) Inclusão de corantes lipofílicos na formulação.
 - (E) Transporte em gelo seco por, no máximo, 72 horas.
59. Conforme a RDC nº 658/2022, a qualidade do produto deve ser mantida
- (A) somente no laboratório.
 - (B) durante todo o ciclo de vida, incluindo armazenamento e transporte.
 - (C) até a fase de distribuição.
 - (D) apenas até a embalagem primária.
 - (E) durante o desenvolvimento clínico e estabilidade.
60. De acordo com o programa de estabilidade de acompanhamento, assinale a alternativa que está de acordo com as diretrizes desse programa.
- (A) Após a comercialização, a estabilidade do medicamento não precisa ser monitorada de acordo com um programa contínuo, pois os estudos já foram submetidos para o registro do produto.
 - (B) O objetivo do programa de estabilidade de acompanhamento é monitorar o produto durante sua vida útil e determinar se o produto permanece fora das especificações sob as condições de armazenamento presentes no rótulo.
 - (C) O programa de estabilidade de acompanhamento não se aplica ao medicamento na embalagem em que é vendido.
 - (D) Os equipamentos utilizados para o programa de estabilidade de acompanhamento, câmaras de estabilidade, entre outros, devem ser qualificados e mantidos de acordo com os requisitos da resolução.
 - (E) O programa de estabilidade de acompanhamento não precisa ser descrito em um protocolo.

61. De acordo com a Resolução nº 658/2022, qual das seguintes alternativas está correta a definição?

- (A) Área limpa: área com controle ambiental definido de contaminação particulada e microbiana, construída e utilizada de forma a reduzir a introdução, geração e retenção de contaminantes dentro da área.
- (B) Calibração: conjunto de operações que estabelece, sob condições especificadas, a relação entre os valores indicados por um instrumento ou sistema de medição, não necessitando de um padrão de referência.
- (C) Controle em processo: verificações realizadas depois da produção para registrar e tomar decisão do processo.
- (D) Ação preventiva: medidas, que remetem à espera dos riscos, para permitir a ocorrência de um desvio ou não conformidade, buscando, em última instância, eliminar suas causas.
- (E) Desvio: cumprimento de requisitos determinados pelo Sistema de Gestão da Qualidade.

62. A documentação constitui parte essencial do Sistema de Gestão da Qualidade Farmacêutica, sendo fundamental para operar em conformidade com os requisitos das Boas Práticas de Fabricação.

Assinale a alternativa correta.

- (A) O principal objetivo do sistema de documentação utilizado deve ser estabelecer, controlar, monitorar e registrar todas as atividades que, direta ou indiretamente, afetam todos os aspectos da qualidade dos medicamentos.
- (B) A documentação pode existir em uma variedade de formas, incluindo eletrônica ou fotográfica não permitindo mídia impressa.
- (C) Os documentos de instrução podem conter erros durante o procedimento e somente na forma digital.
- (D) Existem dois tipos principais de documentação utilizados para gerenciar e registrar a conformidade com as Boas Práticas de Fabricação. São eles: cadernos individuais e mídias digitais.
- (E) Os documentos devem ter conteúdo ambíguo e identificação única.

63. As Boas Práticas de Fabricação dizem respeito tanto à produção quanto ao controle de qualidade.

Sendo assim, assinale a alternativa correta relacionada a um requisito básico da BPF.

- (A) O fornecimento de todos os recursos necessários: custo, sistema digital e áreas improvisadas são os principais.
- (B) As instruções e os procedimentos devem ser escritos de forma em que a linguagem confusa e inequívoca seja especificamente aplicável aos recursos fornecidos.
- (C) As etapas críticas dos processos de fabricação, bem como quaisquer mudanças significativas, devem estar parcialmente validadas.
- (D) Os procedimentos devem ser seguidos por conta de cada operadores e depois devem ser treinados.
- (E) Quaisquer desvios significativos devem ser integralmente registrados e investigados, com o objetivo de determinar a causa raiz e implementar as ações corretivas e preventivas apropriadas.

64. Uma equipe de desenvolvimento vacinal avalia o uso de aditivos estabilizantes para liofilização. Por que o uso de sacarose em determinadas concentrações pode ser vantajoso para a formulação de vacinas liofilizadas?

- (A) Elimina a necessidade de avaliação do produto com relação à potência.
- (B) Aumenta a resposta inflamatória e potencializa os adjuvantes.
- (C) Atua como crioprotetor, estabilizando o antígeno em temperaturas elevadas.
- (D) Facilita a aplicação da vacina por via oral.
- (E) Substitui completamente os antígenos virais.

65. Em campanhas de vacinação em regiões remotas, manter a cadeia fria é uma dificuldade constante.

Qual é a principal razão pela qual a Organização Mundial da Saúde (OMS) considera esse um dos maiores desafios da vacinação global?

- (A) Vacinas só podem ser produzidas em baixas temperaturas.
- (B) A refrigeração constante das vacinas é cara e logisticamente complexa.
- (C) A maioria das vacinas perde eficácia com o uso de seringas descartáveis.
- (D) A legislação internacional proíbe transporte refrigerado em aviões.
- (E) A vacina líquida evapora se não for congelada.

- 66.** Imunopatologia de vacina refere-se aos efeitos adversos ou lesões imunológicas que podem ocorrer em decorrência da resposta imune induzida por uma vacina, ao invés da infecção natural.
- Qual estratégia é sugerida para evitar imunopatologia em vacinas contra SARS-CoV-2?
- (A) Estimular a resposta Th2.
 - (B) Usar vírus vivo atenuado.
 - (C) Evitar proteínas recombinantes.
 - (D) Estimular uma resposta Th1.
 - (E) Utilizar RNA de cadeia dupla.
- 67.** Qual é o principal componente lipídico nos LNPs utilizados para vacinas de mRNA?
- (A) Polietilenoglicol.
 - (B) Fosfatidilcolina.
 - (C) Lipídeo ionizável.
 - (D) Esqualeno.
 - (E) Polisorbato 80.
- 68.** O adjuvante que é conhecido por induzir resposta Th1 via ativação do TLR9 é
- (A) alumínio.
 - (B) MF59.
 - (C) CpG ODN.
 - (D) AS03.
 - (E) matrix-M.
- 69.** Existem diferenças entre vacinas de DNA e de RNA. Qual é a vantagem importante das vacinas de mRNA em relação às vacinas de DNA?
- (A) Maior incorporação no genoma.
 - (B) Expressão proteica mais lenta, mais cara, mas mais segura.
 - (C) Necessidade de entrega no núcleo.
 - (D) Maior estabilidade hidrolítica em meio fisiológico.
 - (E) Entrega no citoplasma, permite expressão antigênica mais rápida e não se integra ao genoma do hospedeiro.
- 70.** A empresa Novavax desenvolveu uma vacina contra a COVID-19 baseada na proteína Spike (S) do SARS-CoV-2. Para isso, utilizou uma tecnologia que permite a formação de nanopartículas proteicas, com o objetivo de melhorar a resposta imune.
- Qual tecnologia foi usada pela empresa Novavax para formular sua vacina com nanopartículas de proteína S?
- (A) Vírus atenuado.
 - (B) Expressão em células Vero.
 - (C) Baculovírus em células de inseto.
 - (D) Eletroporação intradérmica.
 - (E) Vírus-like particles vegetais.
- 71.** Os VLPs, *virus-like particles* são partículas semelhantes ao vírus.
- O que caracteriza uma partícula semelhante a vírus (VLP)?
- (A) Contém RNA viral encapsulado e promove infecção controlada.
 - (B) É formada por lipossomos com proteínas recombinantes solúveis.
 - (C) Exibe antígenos proteicos, mas não possui material genético viral.
 - (D) Utiliza DNA viral sintetizado para gerar imunogenicidade.
 - (E) Deriva de vírus inativados, cultivados em células animais.
- 72.** Com base nos avanços nas vacinas de ácidos nucleicos, qual estratégia tem sido usada para facilitar a entrada de RNA ou DNA nas células?
- (A) Uso de vírus atenuados como vetores replicantes.
 - (B) Inserção direta de plasmídeos no citoplasma por difusão passiva.
 - (C) Estabilização da membrana celular com soluções salinas hipertônicas.
 - (D) Formação de complexos entre ácidos nucleicos e moléculas catiônicas para neutralizar a carga negativa.
 - (E) Substituição dos nucleotídeos por peptídeos sintéticos de fusão viral.

73. Com o avanço das tecnologias vacinais, algumas empresas passaram a explorar rotas alternativas de administração, como a via oral, que pode trazer benefícios logísticos e imunológicos. Diferentes estratégias de formulação e liberação entérica têm sido adotadas para proteger os componentes vacinais até atingirem o local adequado de absorção no trato gastrointestinal.

A abordagem tecnológica a seguir que foi adotada para o desenvolvimento de sua vacina oral é:

- (A) formulação de mRNA encapsulado em hidróxido de alumínio com liberação gástrica imediata.
- (B) uso de plasmídeo de DNA envolto por polímeros naturais com administração sublingual.
- (C) adenovírus não replicante em comprimido liofilizado revestido com polímero solúvel em pH intestinal.
- (D) antígeno viral recombinante microencapsulado com polímeros gastroprotetores à base de quitosana.
- (E) vírus inativado misturado com excipientes efervescentes para absorção rápida no estômago.

74. A indústria biofarmacêutica tem adotado cada vez mais tecnologias de uso único em suas operações. Esses sistemas são utilizados em diversas etapas do processo produtivo e têm modificado significativamente a forma como medicamentos biológicos são fabricados.

Qual das alternativas a seguir representa corretamente uma das vantagens associadas ao uso de sistemas descartáveis (single-use) na produção biofarmacêutica?

- (A) Permite a reutilização contínua dos equipamentos sem revalidação.
- (B) Exige infraestrutura fixa de aço inoxidável para operação segura.
- (C) Proporciona maior rendimento celular devido ao tipo de polímero utilizado.
- (D) Reduz etapas operacionais como limpeza, e, consequentemente, o risco de contaminação cruzada.
- (E) É mais eficaz apenas em processos de formulação final, não no upstream.

75. Apesar dos benefícios operacionais e econômicos que os sistemas descartáveis proporcionam à indústria biofarmacêutica, certas limitações e desafios técnicos ainda precisam ser considerados no momento de sua adoção.

Qual é a desvantagem associada ao uso de equipamentos descartáveis em processos biofarmacêuticos?

- (A) Exige esterilização por autoclave após cada ciclo.
- (B) Apresenta risco de liberação de substâncias indesejadas a partir dos materiais plásticos.
- (C) Tem compatibilidade exclusiva com culturas microbianas, mas não com células de mamíferos.
- (D) É restrito ao uso em processos downstream, não podendo ser aplicados no upstream.
- (E) Não pode ser utilizado com sensores de monitoramento automatizado.

76. A escolha dos materiais utilizados nos equipamentos de uso único influencia diretamente aspectos como compatibilidade química, integridade e segurança do processo biofarmacêutico.

Dos seguintes materiais a seguir, aquele que é comumente utilizado na fabricação de dispositivos descartáveis para uso biofarmacêutico é

- (A) aço carbono galvanizado.
- (B) vidro borossilicato.
- (C) polietileno.
- (D) fibra cerâmica.
- (E) teflon reforçado com amianto.

77. A Organização Mundial da Saúde (OMS) utiliza Perfis de Produtos Alvo (TPPs) como ferramenta para orientar o desenvolvimento de vacinas contra doenças emergentes e reemergentes. Esses documentos definem características desejáveis do produto vacinal com base no tipo de patógeno e na finalidade da vacina, como uso profilático ou emergencial.

Com base nas diretrizes da OMS, qual afirmação descreve corretamente a finalidade dos Perfis de Produtos Alvo (TPPs) no desenvolvimento de vacinas emergenciais?

- (A) Serve como exigência regulatória obrigatória para a aprovação de vacinas pela OMS.
- (B) É aplicável exclusivamente a vacinas baseadas em tecnologias clássicas, como vírus inativados.
- (C) É documento genérico que não varia conforme o patógeno ou o contexto da doença.
- (D) Orienta desenvolvedores ao definir requisitos desejáveis, que variam conforme o tipo de vacina e a ameaça sanitária.
- (E) Limita a inclusão de adjuvantes ou conservantes em formulações de vacinas emergenciais.

78. A estabilidade da vacina durante transporte e armazenamento é um fator decisivo para sua eficácia e disponibilidade, especialmente em regiões com infraestrutura limitada.

A condição mínima de estabilidade ideal para uma vacina de uso emergencial, segundo a OMS, é estável

- (A) à temperatura ambiente por 30 dias.
- (B) em congelamento profundo ($-70\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- (C) em temperaturas acima de $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- (D) em refrigeração ($2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $8\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- (E) apenas em estado liofilizado.

79. A apresentação da vacina tem implicações logísticas e sanitárias importantes, especialmente durante campanhas em larga escala em resposta a surtos. A OMS estabelece diretrizes específicas para esse aspecto.

Segundo as diretrizes da OMS, por que a apresentação em frascos monodose é preferida em situações de emergência?

- (A) Garante menor custo de produção.
- (B) É mais fácil de transportar em grandes quantidades.
- (C) Reduz o risco de falhas na cadeia de frio.
- (D) Diminui a possibilidade de contaminação cruzada.
- (E) Permite que a vacina seja reaproveitada em múltiplas aplicações.

80. As emulsões óleo-em-água são compostas por duas fases imiscíveis e requerem o uso de agentes estabilizantes para garantir sua integridade e eficácia como adjuvantes vacinais. A estabilidade e a eficácia da emulsão dependem de aspectos físico-químicos fundamentais.

De acordo com o trecho fornecido, o papel principal dos emulsificantes na formulação de emulsões óleo-em-água utilizadas como adjuvantes é

- (A) aumentar a viscosidade da fase oleosa e prevenir oxidação.
- (B) facilitar a solubilização do antígeno na fase aquosa.
- (C) reduzir a tensão superficial entre as fases óleo e água, aumentando a estabilidade da emulsão.
- (D) promover a liberação controlada do antígeno na corrente sanguínea.
- (E) estabilizar o pH da emulsão para evitar degradação térmica.

