

CONCURSO PÚBLICO

009. PROVA OBJETIVA

PESQUISADOR CIENTÍFICO I

ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO: VACINOLOGIA

- ◆ 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)

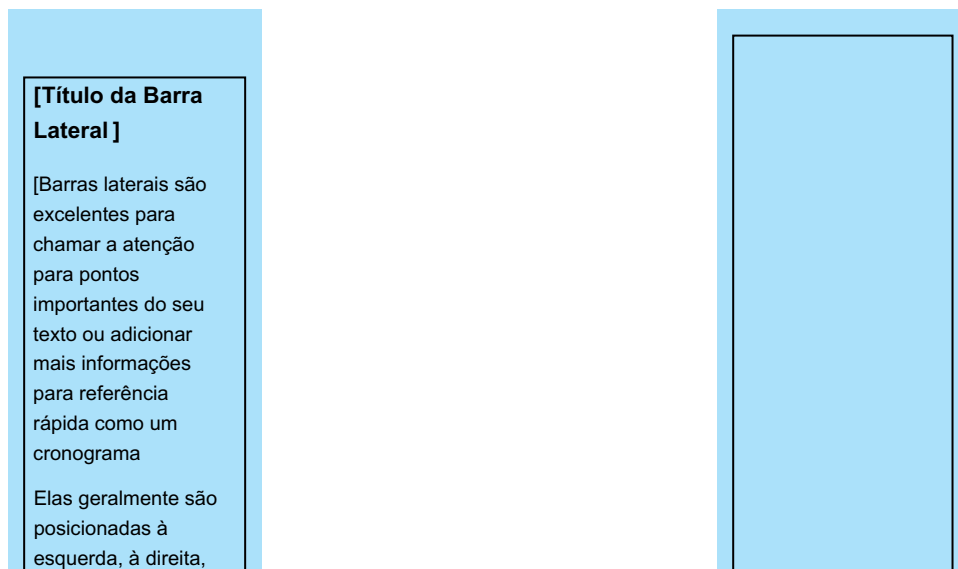
Os termos “mal” e “mau” pertencem, correta e respectivamente, às mesmas classes de palavras dos termos destacados em:

- (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.

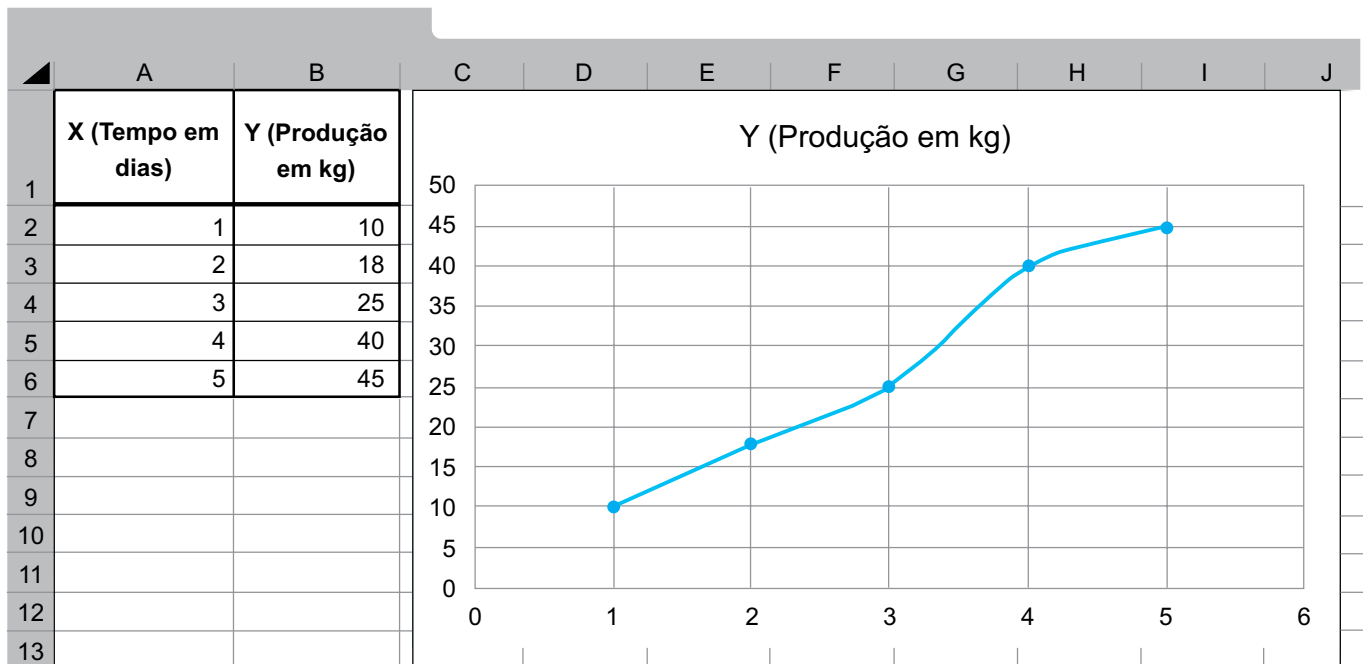


O usuário necessita estabelecer uma continuidade entre as caixas de texto, de forma que o texto flua automaticamente de uma para a outra quando o espaço da caixa de texto chegar ao seu final.

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.

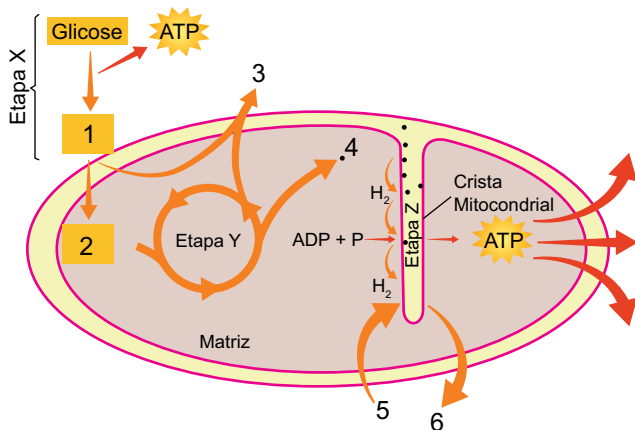
CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS GERAIS

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.

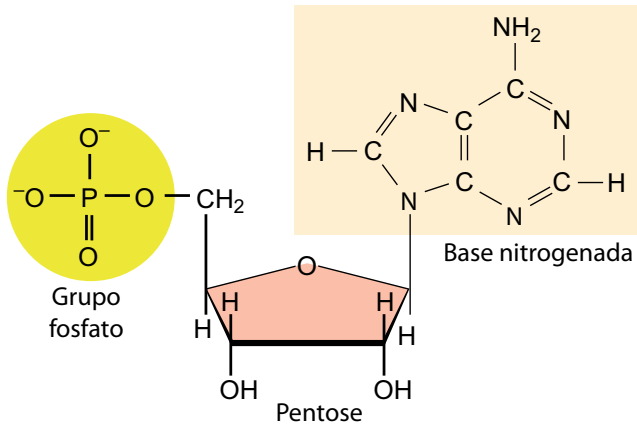
24. Em um experimento de laboratório, para testar a ação da catalase presente na batata inglesa, 5 frascos de vidro transparente com capacidade para 100 mL foram numerados de 1 a 5. A todos foi adicionado um pedaço de batata inglesa, descascada e crua, com cerca de 2 cm³. Então, em cada tubo foi colocada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

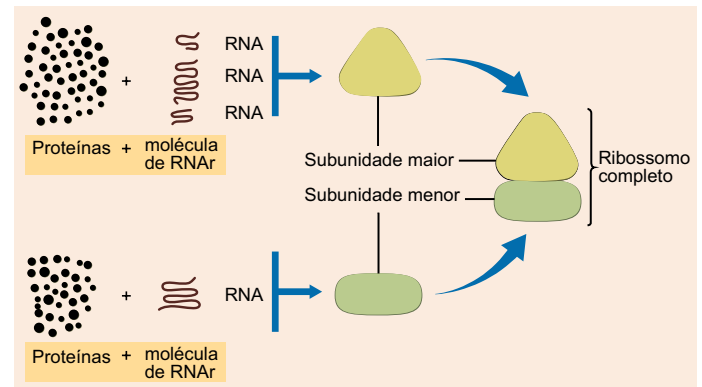


(César da Silva Júnior; Sezar Sasson; Nelson Calдини Júnior, *Biologia 3*. Adaptado)

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 anticódonos 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)

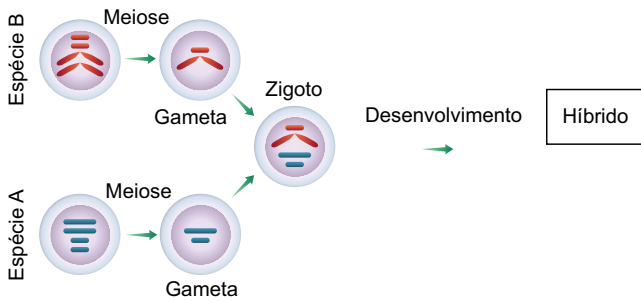
Considerando a estrutura e função dos ribossomos, verifica-se que

- (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:



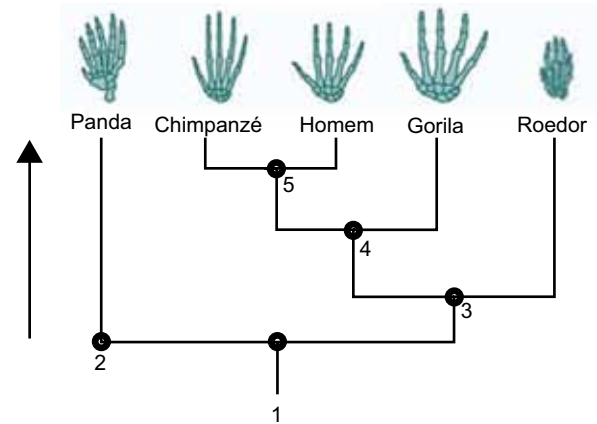
(César da Silva Júnior; Sezar Sasson; Nelson Calдини Júnior, *Biologia 3*. Adaptado)

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:

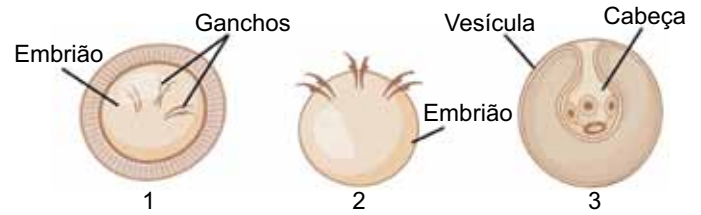
É um vírus envelopado, isso é, apresenta um envoltório derivado da membrana plasmática da célula hospedeira, apresentando dois tipos de glicoproteínas sintetizados pelo vírus, que se projetam como se fossem espinhos. Um deles é a hemaglutinina, responsável pela adesão do vírus à célula hospedeira, e 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. O desenvolvimento de vacinas contra vírus respiratórios emergentes exige estratégias que integrem rapidez, precisão, resposta imune protetora e de amplo espectro. Tecnologias como a imunoinformática permitem a identificação de epítomos altamente imunogênicos. Nesse contexto, a seleção adequada do antígeno é uma etapa crucial para o sucesso da vacina.

A estratégia mais adequada para garantir proteção cruzada entre variantes é

- (A) selecionar um epítopo específico de uma única variante de alta prevalência local.
- (B) utilizar a sequência de uma proteína de superfície altamente variável.
- (C) empregar apenas peptídeos sintéticos derivados de regiões não estruturais.
- (D) focar exclusivamente em proteínas acessórias que conferem escape imune.
- (E) escolher uma proteína do capsídeo com baixa mutabilidade entre as cepas.

42. Durante o desenvolvimento de uma vacina de subunidades, a preservação da conformação tridimensional da proteína antigênica recombinante é um requisito fundamental para garantir a exposição de epítomos conformacionais e, conseqüentemente, garantir a imunogenicidade.

Considerando que a proteína foi expressa em vetores de *Escherichia coli*, qual abordagem proteômica seria adequada para avaliar se a estrutura se mantém semelhante à da proteína nativa?

- (A) Quantificação da transcrição do gene codificante por meio de PCR quantitativo em tempo real, como marcador indireto da integridade estrutural da proteína.
- (B) Detecção imunológica por *Western blotting* realizado sob condições desnaturantes, para análise da presença de epítomos lineares.
- (C) Purificação da proteína por cromatografia de afinidade, utilizando anticorpos específicos, como indicativo da retenção de imunogenicidade funcional.
- (D) Análise estrutural por espectrometria de massas, associada a técnicas como dicroísmo circular para avaliação da conformação secundária da proteína.
- (E) Teste sorológico do tipo ELISA indireto, empregando amostras de soro humano, como inferência da reatividade antigênica do produto recombinante.

43. Durante a investigação de potenciais antígenos vacinais contra uma cepa bacteriana multirresistente, foi empregado um ensaio de proteômica quantitativo com o objetivo de comparar o perfil de expressão proteica da bactéria cultivada *in vitro* e durante o curso da infecção em humanos. A análise revelou a presença de proteínas diferencialmente expressas exclusivamente durante a infecção, não detectadas nas culturas laboratoriais.

Com base nesses achados, qual é a interpretação mais apropriada para a seleção de candidatos vacinais?

- (A) A ausência de detecção dessas proteínas em condições *in vitro* invalida seu uso como alvos imunológicos por não refletirem abundância basal.
- (B) A exclusão dessas proteínas é recomendada, uma vez que sua não detecção em meios de cultura inviabiliza sua produção recombinante.
- (C) A expressão *in vivo* sugere um papel funcional durante a infecção, o que torna essas proteínas potenciais fatores de virulência e candidatas para desenvolvimento vacinal.
- (D) A ausência de expressão proteica em cultivo indica que a bactéria não apresenta fenótipo virulento relevante para estudos imunológicos.
- (E) A confirmação da presença dessas proteínas deve ser realizada por ferramentas de análise genômica, desconsiderando sua expressão regulada pelo ambiente infeccioso.

44. Durante o processo de desenvolvimento de uma vacina profilática contra um vírus zoonótico emergente, uma equipe de pesquisa emprega abordagens proteômicas com o objetivo de identificar potenciais antígenos candidatos. Para isso, proteínas virais são isoladas a partir de culturas celulares infectadas, submetidas à eletroforese bidimensional (2-DE) e, posteriormente, analisadas por espectrometria de massas para caracterização molecular.

Qual abordagem experimental a seguir seria melhor para seleção racional de proteínas imunogênicas relevantes?

- (A) Priorizar proteínas com maior massa molecular, partindo da premissa de que seu tamanho confere maior potencial imunogênico.
- (B) Comparar os perfis proteômicos de células infectadas e não infectadas, a fim de detectar proteínas diferencialmente expressas e associadas à resposta imune.
- (C) Restringir a análise às proteínas estruturais do vírus, desconsiderando proteínas não estruturais por sua suposta baixa imunogenicidade.
- (D) Basear-se unicamente em bibliotecas de cDNA viral para inferir os candidatos antigênicos, sem necessidade de validação proteômica funcional.
- (E) Substituir a eletroforese 2-DE por técnicas não baseadas em separação por ponto isoelétrico, devido à alegada limitação de resolução em amostras complexas.

45. A produção, o armazenamento e a distribuição de vacinas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) envolvem uma complexa rede logística nacional, que exige infraestrutura adequada, monitoramento contínuo da cadeia de frio e articulação entre diferentes níveis de gestão.

Levando em consideração a realidade em áreas remotas no Brasil, qual das plataformas vacinais a seguir apresenta melhor custo-benefício e logística de aplicação em larga escala?

- (A) Vacinas de subunidades proteicas com adjuvantes tradicionais.
- (B) Vacinas de mRNA encapsuladas em nanopartículas lipídicas.
- (C) Vacinas de DNA plasmidial com adjuvantes tradicionais.
- (D) Vacinas utilizando vetores virais não replicantes.
- (E) Vacinas recombinantes baseadas em edição CRISPR-Cas9.

46. As vacinas de RNA mensageiro (mRNA) representam uma inovação tecnológica no campo da imunização, destacando-se pela rapidez de desenvolvimento e capacidade de induzir resposta imune robusta. No entanto, sua formulação requer tecnologias avançadas de estabilização e armazenamento, impondo alguns desafios logísticos em países com infraestrutura limitada.

Sendo assim, uma vantagem específica das vacinas de mRNA frente às plataformas convencionais é a

- (A) reformulação rápida frente às variantes genéticas emergentes.
- (B) estabilidade térmica, com menor exigência de cadeia de frio.
- (C) eficácia com uma única dose, reduzindo os custos com reforços.
- (D) produção em cultura celular, reduzindo os custos do processo.
- (E) dispensa de aprovação regulatória devido à natureza sintética do RNA.

47. Durante o desenvolvimento de vacinas, os ensaios clínicos de fase III representam uma etapa fundamental para a comprovação da eficácia e da segurança do imunizante em larga escala. Esses estudos envolvem a participação de milhares de voluntários e são conduzidos de forma randomizada, controlada e, frequentemente, duplo-cega.

Considerando essas características, o fundamento estatístico central dos ensaios de fase III na comprovação de eficácia é

- (A) reduzir a variabilidade individual, que poderia comprometer a validade dos achados.
- (B) aumentar o poder estatístico para detectar diferenças significativas entre os grupos estudados.
- (C) garantir maior representatividade populacional e aplicabilidade externa dos resultados.
- (D) elevar a frequência de eventos raros, permitindo sua detecção e análise adequada.
- (E) minimizar vieses de seleção decorrentes do recrutamento em múltiplos centros clínicos.

48. O registro de vacinas no Brasil é regulamentado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e exige a comprovação de qualidade, segurança e eficácia com base em dados técnico-científicos consistentes.

Após a concessão do registro, pode-se iniciar a fase IV dos ensaios clínicos, etapa cujo principal objetivo é

- (A) avaliar novas vias de administração para otimização da resposta imunológica.
- (B) confirmar parâmetros de estabilidade físico-química do imunobiológico aprovado.
- (C) monitorar segurança, eficácia e eventos adversos raros na população real.
- (D) comparar o desempenho comercial da vacina com outras formulações disponíveis.
- (E) estudar estratégias de redução posológica para populações específicas em uso.

49. A eficácia das vacinas representa a capacidade de um imunizante em prevenir o desenvolvimento da doença. Esse parâmetro fundamental é avaliado em ensaios clínicos controlados antes da aprovação por agências reguladoras. Mesmo após a autorização, o monitoramento do imunizante é realizado para garantir sua segurança e eficácia contínuas.

Assinale a alternativa que apresenta de que forma pode-se acompanhar a manutenção da eficácia de uma vacina ao longo do tempo.

- (A) Ensaios clínicos de fase I realizados periodicamente em diferentes países.
- (B) Testes laboratoriais *in vitro* realizados durante a fase de desenvolvimento pré-clínico.
- (C) Auditorias internas de qualidade focadas em aspectos logísticos da produção.
- (D) Estudos observacionais com avaliação de títulos de anticorpos pós-vacinação.
- (E) Entrevistas qualitativas com indivíduos vacinados sobre percepção de proteção.

50. Durante a fase pós-comercialização de vacinas, a vigilância contínua visa não apenas à detecção de eventos adversos, mas também à avaliação de indicadores que reflitam diretamente a efetividade do imunizante em contexto populacional.

Qual dos parâmetros a seguir constitui um marcador epidemiológico direto da eficácia de uma vacina em uso?

- (A) Monitoramento da oscilação do pH do produto durante o armazenamento e a distribuição.
- (B) Análise da taxa de mortalidade geral da população vacinada ao longo do tempo.
- (C) Quantificação do total de unidades vacinais exportadas para mercados internacionais.
- (D) Avaliação do volume mensal de produção industrial da vacina em questão.
- (E) Determinação da incidência da doença em indivíduos adequadamente imunizados.

51. As Boas Práticas de Laboratório (BPL), fundamentadas nos princípios estabelecidos pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e incorporadas às normas da Anvisa, constituem um conjunto de diretrizes voltadas à garantia da qualidade e da integridade de estudos não clínicos de segurança, sobretudo aqueles utilizados no suporte ao registro de produtos farmacêuticos e vacinas.

Dentre os componentes obrigatórios para conformidade com as BPL, qual das medidas a seguir representa uma exigência normativa fundamental?

- (A) Estabelecimento de sistema formal de arquivamento para dados primários, protocolos e relatórios finais.
- (B) Implementação de critérios técnicos para avaliação ambiental das operações laboratoriais.
- (C) Inclusão de métricas financeiras relativas ao uso de insumos nos relatórios periódicos do estudo.
- (D) Registro obrigatório do protocolo experimental em plataforma pública internacionalmente reconhecida.
- (E) Definição de indicadores operacionais de desempenho para a equipe de pesquisa laboratorial.

52. Durante a manipulação laboratorial de vacinas contendo microrganismos vivos atenuados, torna-se imprescindível avaliar os riscos biológicos envolvidos, tanto para os operadores quanto para o ambiente. A classificação do risco biológico da atividade depende de múltiplos fatores, incluindo as propriedades intrínsecas do agente vacinal e as práticas de biossegurança adotadas.

De acordo com diretrizes do Manual de Biossegurança em Laboratórios, qual dos aspectos a seguir tem impacto direto na definição da classe de risco atribuída à atividade?

- (A) O tipo de antígeno identificado no soro de modelos animais previamente imunizados com a vacina.
- (B) A estabilidade genética do microrganismo vacinal e sua capacidade de reverter à forma virulenta.
- (C) As características físicas da formulação vacinal, como cor e consistência.
- (D) A técnica utilizada para conservação do produto, como a liofilização.
- (E) A temperatura de armazenamento do imunobiológico no equipamento de refrigeração.

53. Durante a condução de ensaios clínicos, a farmacovigilância desempenha papel central na identificação, na análise e na comunicação de eventos adversos graves e inesperados (SUSAR), contribuindo para a segurança dos participantes e para decisões regulatórias baseadas em risco-benefício.

Assinale a alternativa que melhor representa uma prática fundamental aplicada à notificação de SUSAR no contexto de estudos clínicos.

- (A) A notificação de SUSAR deve ocorrer somente após a conclusão da análise de causalidade e da publicação do relatório final do ensaio, garantindo robustez dos dados reportados.
- (B) A identificação de um SUSAR obriga o patrocinador a notificar a autoridade reguladora em tempo hábil, mesmo que a causalidade ainda esteja em investigação preliminar.
- (C) SUSAR relacionado à evento esperado, mas com maior gravidade do que o previsto, não necessita ser reportado individualmente, apenas em relatórios periódicos agregados.
- (D) A responsabilidade pela notificação de SUSAR recai sobre o investigador principal do centro clínico, conforme os princípios de descentralização da farmacovigilância.
- (E) Os SUSAR ocorridos fora do país onde o ensaio clínico está sendo conduzido não devem ser comunicados ao sistema nacional de vigilância sanitária, salvo se resultarem em óbito.

54. As boas práticas de fabricação (BPF), conforme diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) e regulamentação da Anvisa, têm como finalidade assegurar que produtos biológicos, incluindo vacinas, sejam produzidos e controlados com padrões de qualidade rigorosos, garantindo segurança e eficácia.

Assinale a alternativa que apresenta um princípio fundamental das BPF segundo as normas da Anvisa.

- (A) A execução das etapas produtivas deve ocorrer exclusivamente por meio de sistemas robotizados e autônomos.
- (B) A rastreabilidade dos produtos deve ser garantida apenas para os lotes destinados à comercialização internacional.
- (C) A liberação final de cada lote deve ser delegada ao setor responsável pelas estratégias comerciais do produto.
- (D) Todos os procedimentos de fabricação devem ser devidamente registrados, validados e mantidos conforme padrões predefinidos.
- (E) A higienização de equipamentos pode ser realizada conforme demanda, sem obrigatoriedade de documentação sistemática.

55. Durante a fase de desenvolvimento de uma vacina recombinante contra um agente viral altamente patogênico, uma equipe de pesquisa realiza manipulações genéticas utilizando linhagens celulares humanas em ambiente laboratorial.

Considerando normas de biossegurança e as diretrizes da Anvisa, o nível mínimo necessário para assegurar a proteção dos profissionais, da comunidade e do meio ambiente nesse contexto experimental é o

- (A) Nível de Biossegurança 1 (NB-1), em função do uso de sistemas de cultura celular com organismos geneticamente modificados.
- (B) Nível de Biossegurança 2 (NB-2), desde que implementadas barreiras primárias, como cabines de segurança biológica.
- (C) Nível de Biossegurança 3 (NB-3), considerando o risco inerente à manipulação de patógenos com potencial de transmissão respiratória e alta patogenicidade.
- (D) Nível de Biossegurança 4 (NB-4), uma vez que todo agente viral deve ser tratado como de altíssimo risco biológico, independentemente de sua caracterização.
- (E) Nível de Biossegurança 2 aprimorado (NB-2+), dado que o produto final visa apenas a aplicações vacinais sem risco relevante de exposição ocupacional.

56. Durante a condução de um ensaio clínico randomizado e controlado de fase III, avaliando a eficácia de uma nova vacina contra o vírus influenza, foi observada uma redução de 65% na incidência de casos sintomáticos entre os indivíduos vacinados, com um intervalo de confiança de 95% variando de 45% a 80%.

Considerando os princípios de análise estatística aplicáveis a estudos clínicos de eficácia vacinal, assinale a alternativa que expressa a interpretação mais adequada desses resultados.

- (A) A estimativa de eficácia vacinal é estatisticamente significativa, uma vez que o intervalo de confiança não abrange o valor nulo, indicando proteção vacinal.
- (B) Os dados do estudo são inconclusivos, pois o valor observado de eficácia é inferior ao parâmetro mínimo recomendado de 90% para aprovação por agências reguladoras.
- (C) O percentual de 65% indica que 65% dos indivíduos vacinados não desenvolveram a doença durante o período de seguimento.
- (D) O intervalo de confiança reflete exclusivamente a variabilidade biológica entre os participantes, sem relação com a precisão da estimativa.
- (E) A análise apresentada carece de relevância, considerando que não inclui a avaliação do impacto da vacina na mortalidade geral por influenza.

57. Durante a fase intermediária do desenvolvimento clínico de uma vacina experimental contra arboviroses, foram observados níveis adequados de resposta imune humoral nos participantes, acompanhados de taxas de reações adversas classificadas como moderadas em aproximadamente 20% dos voluntários. A equipe de desenvolvimento considera, nesse contexto, a possibilidade de progressão para a fase III do ensaio clínico.

Considerando os critérios regulatórios e éticos aplicáveis, qual fator apresenta maior relevância na decisão pelo avanço para a próxima fase do desenvolvimento clínico?

- (A) Identificação precisa da taxa de reações locais auto-limitadas observadas entre os participantes.
- (B) Análise integrada do perfil risco-benefício com base na imunogenicidade obtida e nos efeitos adversos registrados.
- (C) Existência de produtos vacinais concorrentes com dados clínicos em estágio equivalente para comparação.
- (D) Disponibilidade orçamentária para execução da fase subsequente com garantia de continuidade do estudo.
- (E) Grau de adesão dos participantes às exigências do protocolo experimental previamente estabelecido.

58. Em um estudo clínico randomizado, avaliando a eficácia de uma nova vacina contra o vírus da dengue, o desfecho primário foi definido como a ocorrência de hospitalização confirmada por critérios laboratoriais padronizados. Os dados revelaram uma incidência de 5 casos por 10.000 indivíduos no grupo vacinado, em comparação com 20 casos por 10.000 indivíduos no grupo não vacinado.

Com base nessas informações, entre as abordagens estatísticas a seguir, a que melhor representa a eficácia da vacina nesse contexto é

- (A) o cálculo da razão de chances (*odds ratio*) ajustada por variáveis demográficas e comorbidades.
- (B) a determinação da taxa de letalidade estratificada por faixa etária dos participantes.
- (C) a estimativa do risco relativo de hospitalização devido à dengue entre os grupos vacinado e placebo.
- (D) o cálculo da diferença absoluta de incidência sem especificação de intervalo de confiança.
- (E) a análise de custo por dose administrada em relação à redução de hospitalizações.

59. Durante a submissão de um dossiê técnico para registro de uma vacina junto à autoridade competente, a equipe responsável deve observar diretrizes robustas de qualidade documental, assegurando conformidade com os padrões exigidos em nível nacional e internacional.

Nesse contexto, qual das práticas a seguir está em conformidade com os princípios de boas práticas na elaboração e organização de dossiês regulatórios, conforme preconizado por normativas da Anvisa e do Conselho Internacional para Harmonização de Requisitos Técnicos para Produtos Farmacêuticos de Uso Humano?

- (A) Omitir resultados desfavoráveis nos estudos clínicos a fim de priorizar informações que favoreçam a aprovação do produto.
- (B) Redigir todo o conteúdo utilizando apenas terminologia técnica, dispensando sumários executivos ou introduções contextuais.
- (C) Converter todos os documentos técnicos exclusivamente para o formato PDF criptografado, impedindo sua leitura em sistemas externos.
- (D) Assegurar rastreabilidade integral dos dados, consistência entre os módulos do dossiê e justificativas formais para qualquer desvio metodológico ou regulatório.
- (E) Incluir unicamente evidências previamente publicadas em periódicos científicos com fator de impacto superior à mediana da área.

60. A pandemia causada pelo coronavírus associado à síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2) impactou profundamente os sistemas de saúde globais, impulsionando inovações no desenvolvimento de vacinas e evidenciando a necessidade de estratégias eficientes para resposta a emergências sanitárias. A velocidade sem precedentes com que as vacinas contra a covid-19 foram desenvolvidas e aprovadas resultou da convergência de avanços tecnológicos, colaborações interinstitucionais e flexibilizações regulatórias.

Considerando esse contexto, qual fator foi fundamental para acelerar o processo sem comprometer a segurança?

- (A) Supressão dos estudos clínicos de fase III em caráter emergencial.
- (B) Redução de critérios para aprovação regulatória de novos produtos.
- (C) Uso exclusivo de estudos *in silico* para a predição da eficácia.
- (D) Substituição completa de ensaios clínicos por dados observacionais.
- (E) Adoção de plataformas pré-existentes, como mRNA e vetores virais.

61. No contexto das obrigações estabelecidas pelo Regulamento Sanitário Internacional (RSI), documento mandatário pela Organização Mundial da Saúde, os Estados devem desenvolver e manter capacidades essenciais para detectar, avaliar, notificar e responder a eventos que possam constituir uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII).

Considerando os pressupostos do RSI para a preparação frente a futuras pandemias, qual dos requisitos a seguir representa uma condição crítica para a efetividade da resposta nacional e internacional?

- (A) Implementação de infraestrutura laboratorial de contenção máxima, Nível de Biossegurança 4, em todos os centros de vigilância nacionais.
- (B) Estabelecimento de campanhas de imunização de abrangência obrigatória com periodicidade anual para todas as faixas etárias.
- (C) Manutenção funcional e integrada de capacidades centrais como vigilância epidemiológica, comunicação de risco à população e rede laboratorial de diagnóstico.
- (D) Redução estratégica dos investimentos em saúde pública como medida de proteção ao equilíbrio econômico durante emergências globais.
- (E) Suspensão irrestrita de barreiras comerciais e sanitárias entre países durante situações declaradas como emergências internacionais.

62. Durante a pandemia de covid-19, o Brasil adotou estratégias como a transferência de tecnologia e o estabelecimento de parcerias público-privadas para viabilizar a produção nacional de vacinas. Tais ações evidenciaram a importância de capacidades locais para a autonomia em saúde.

Considerando o contexto de preparação e resposta a emergências sanitárias, qual das alternativas a seguir representa a medida mais eficaz para fortalecer a soberania sanitária e garantir resposta rápida a futuras emergências?

- (A) Desmobilização de laboratórios públicos em prol da racionalização orçamentária.
- (B) Dependência da importação de vacinas prontas provenientes de países com maior capacidade produtiva.
- (C) Priorização de vacinas atenuadas, com base em sua longa trajetória de uso histórico.
- (D) Investimento estruturado e contínuo em plataformas tecnológicas flexíveis e centros nacionais de biofabricação.
- (E) Restrição de tecnologias baseadas em mRNA devido ao custo de implementação.

63. Em um sistema público de saúde, observou-se um aumento nas notificações espontâneas de eventos adversos subsequentes à administração de uma nova vacina contra a meningite. A análise preliminar indica que a maioria desses eventos não apresenta relação causal com o imunobiológico administrado.

Sobre o processo de farmacovigilância e eventos adversos pós-vacinação (EAPV), assinale a alternativa correta.

- (A) A análise de causalidade é etapa fundamental da farmacovigilância, contribuindo para evitar interpretações equivocadas.
- (B) Todo evento adverso pós-vacinal exige a retirada imediata do imunobiológico do mercado.
- (C) Notificações espontâneas não são recomendadas, por não gerarem evidências com controle experimental.
- (D) Somente eventos adversos graves, como óbitos ou anafilaxia, são considerados nas análises de farmacovigilância.
- (E) Ensaios clínicos de fase III são suficientes para descartar quaisquer riscos pós-comercialização.

64. Vacinas recombinantes contra o papilomavírus humano (HPV), como as versões bivalente e nonavalente, baseadas em partículas semelhantes ao vírus (VLP), são utilizadas em estratégias profiláticas para adolescentes. Apesar de a vacina nonavalente apresentar custo unitário superior, sua utilização tem maior impacto na redução do câncer cervical ao longo do tempo.

Para estimar o custo adicional necessário para se obter esse benefício clínico extra, qual é a abordagem metodológica mais adequada?

- (A) Avaliação de impacto orçamentário, centrada na estimativa de custos totais para o sistema de saúde em diferentes cenários.
- (B) Análise de custo-efetividade incremental, mensurando a razão entre custos e benefícios clínicos adicionais.
- (C) Estudo de farmacovigilância ativa, com foco na detecção precoce de eventos adversos pós-comercialização.
- (D) Ensaio clínico com delineamento de não inferioridade, destinado a verificar se uma nova intervenção não é inferior à padrão por um limite pré-definido.
- (E) Avaliação de viabilidade administrativa, centrada na logística e implementação operacional da tecnologia em larga escala.

65. Após a implementação de um programa nacional de imunização com uma vacina recombinante contra o vírus da dengue, foram observadas melhorias substanciais nos indicadores de saúde pública, incluindo redução nas taxas de hospitalização e menor sobrecarga no sistema público de saúde. Além disso, os dados de farmacovigilância demonstraram uma frequência de eventos adversos inferior àquela prevista nos ensaios clínicos.

Diante desses resultados positivos observados no mundo real, qual conceito em economia da saúde melhor representa os efeitos globais favoráveis da intervenção vacinal?

- (A) Limitação da farmacovigilância passiva, resultando em possível omissão de efeitos adversos esperados.
- (B) Demonstração de ausência de custo-efetividade, associada à inconsistência entre estudos clínicos e dados em vida real.
- (C) Produção de achados inconsistentes, os quais comprometem a tomada de decisão em contextos de saúde coletiva.
- (D) Indicação de subnotificação sistêmica como explicação exclusiva para a discrepância entre os dados esperados e observados.
- (E) Manifestação de externalidades positivas, evidenciando ganhos sanitários e econômicos não diretamente capturados no ensaio clínico.

66. Durante a condução de um estudo pré-clínico em camundongos, uma equipe de pesquisa avalia a eficácia de uma vacina experimental inativada contra uma bactéria Gram-negativa com potencial zoonótico. O protocolo envolve manipulação direta de animais infectados e administração de antígenos vacinais em ambiente laboratorial.

Considerando os princípios de biossegurança, qual medida representa a conduta mais crítica para mitigar o risco de exposição ocupacional aos agentes biológicos envolvidos?

- (A) Evitar o uso de adjuvantes imunológicos, a fim de reduzir o risco de reações cruzadas inesperadas nos animais de laboratório.
- (B) Executar todos os procedimentos exclusivamente em laboratórios de biossegurança nível 1 (NB-1), equipados com capelas de exaustão química.
- (C) Adotar contenção primária por meio de cabines de segurança biológica, associada ao uso de equipamentos de proteção individual durante as manipulações experimentais.
- (D) Realizar a esterilização manual dos materiais perfluorocortantes utilizados, utilizando ciclos repetidos em autoclave de bancada.
- (E) Prescrever profilaxia antimicrobiana para os técnicos envolvidos no experimento, independentemente da natureza da exposição.

67. Vacinas recombinantes são desenvolvidas por engenharia genética, utilizando sistemas de expressão para produzir antígenos específicos que formam partículas semelhantes aos vírus (VLP), como ocorre nas vacinas contra o papilomavírus humano (HPV).

Considerando as etapas clínicas no desenvolvimento dessas vacinas, o objetivo primário da fase I é

- (A) avaliar a eficácia preventiva em larga escala, com base na redução da incidência de infecção ou doença.
- (B) caracterizar a resposta imunológica induzida e estimar a duração da proteção conferida.
- (C) estimar o custo-efetividade da nova formulação em diferentes cenários populacionais.
- (D) investigar a segurança, a reatogenicidade e a tolerabilidade em voluntários saudáveis.
- (E) comparar a eficácia clínica à de vacinas previamente licenciadas em estudos controlados.

68. Durante o desenvolvimento clínico de uma nova vacina, o Instituto Butantan concluiu os estudos de fase III, nos quais foram avaliados milhares de voluntários com o objetivo de estimar a eficácia e monitorar eventos adversos em condições semelhantes às do uso real. Para que a submissão junto à Anvisa seja aceita e o registro sanitário possa ser avaliado, é necessário atender a critérios técnicos e regulatórios bem definidos.

Considerando os requisitos formais para a submissão de vacinas candidatas ao término da fase III, assinale a alternativa que representa corretamente uma exigência imprescindível.

- (A) Submeter dossiê clínico contendo dados consolidados de segurança, eficácia e imunogenicidade.
- (B) Apresentar ao menos dois estudos clínicos de fase II conduzidos em diferentes países.
- (C) Incluir relatórios detalhados de eventos adversos ocorridos durante a fase pré-clínica.
- (D) Encaminhar exclusivamente os dados laboratoriais relativos à resposta imune induzida.
- (E) Requerer autorização condicional de uso emergencial por meio da Organização Mundial da Saúde.

69. Durante situações de emergência sanitária, como ocorre em pandemias, agências reguladoras nacionais e internacionais podem recorrer a mecanismos de autorização condicional ou uso emergencial para disponibilizar intervenções médicas antes da conclusão dos processos regulares de aprovação.

Considerando os critérios estabelecidos para essas autorizações, assinale a alternativa que descreve corretamente uma condição essencial para a concessão do uso emergencial.

- (A) Conclusão obrigatória de todas as fases clínicas, inclusive os estudos pós-comercialização.
- (B) Inexistência de alternativas terapêuticas ou profiláticas eficazes disponíveis no momento.
- (C) Restrição do mecanismo de autorização exclusivamente a medicamentos, com exclusão de vacinas.
- (D) Evidência de eficácia comprovada unicamente por estudos de fase IV já finalizados.
- (E) Produção obrigatória do imunobiológico em território nacional, sob controle da autoridade sanitária local.

70. Pesquisadores estão conduzindo ensaios de expressão de antígenos vacinais recombinantes em *Escherichia coli*, utilizando técnicas de DNA recombinante.

Considerando as normas nacionais de biossegurança, uma exigência formal obrigatória para a condução legal dessas atividades com organismos geneticamente modificados (OGM) em ambiente de pesquisa é

- (A) armazenar os vetores clonados em refrigerador convencional, desde que rotulados.
- (B) conduzir os experimentos em instalações de nível de biossegurança 1 (NB-1).
- (C) realizar higienização das mãos com antissépticos antes dos experimentos.
- (D) restringir o manuseio a ambientes administrativos com acesso controlado.
- (E) submeter previamente o projeto à Comissão Interna de Biossegurança (CIBio).

71. Avanços recentes na interface entre vacinologia e imunologia molecular possibilitaram o desenvolvimento de formulações vacinais baseadas em epítomos específicos, com potencial para modular seletivamente a resposta imune inata e adaptativa. Nesse cenário, o conceito de imunogenicidade racional refere-se à aplicação de princípios científicos e tecnológicos para otimizar o reconhecimento antigênico e a ativação imunológica de forma controlada e previsível.

Considerando essas premissas, assinale a alternativa que melhor descreve esse conceito.

- (A) Identificação de antígenos prioritários com base em sua expressão abundante nos patógenos, sem consideração das vias imunológicas envolvidas.
- (B) Emprego de proteínas desnaturadas com o objetivo de ampliar a exposição de epítomos lineares e facilitar o reconhecimento imunológico inespecífico.
- (C) Síntese exclusiva de todos os componentes vacinais por métodos artificiais, visando à padronização estrutural e à ausência de contaminantes biológicos.
- (D) Construção de vacinas baseadas unicamente em peptídeos sintéticos para reduzir o risco de reatividade cruzada com proteínas do hospedeiro.
- (E) Desenvolvimento de imunógenos capazes de ativar seletivamente receptores inatos, como TLR4 ou NOD2, promovendo respostas adaptativas específicas ao patógeno.

72. As vacinas de DNA representam uma plataforma promissora no campo da imunização, baseando-se na introdução de plasmídeos contendo genes que codificam antígenos de interesse diretamente nas células hospedeiras, onde são expressos e reconhecidos pelo sistema imunológico. Esse tipo de vacina apresenta diversas características técnicas que a tornam atrativa, especialmente em contextos de pesquisa translacional e produção em larga escala.

Com base nesse contexto, assinale a alternativa que representa uma das principais vantagens atribuídas às vacinas de DNA.

- (A) Capacidade de induzir imunidade passiva imediata, por meio da transferência direta de anticorpos neutralizantes.
- (B) Produção simples e de baixo custo, com indução concomitante de respostas imunes humorais e celulares.
- (C) Uso exclusivo em crianças, devido à alta reatogenicidade em adultos imunocompetentes.
- (D) Dispensa total de avaliação pré-clínica em modelos animais, uma vez que se trata de tecnologia baseada em ácidos nucleicos.
- (E) Estímulo preferencial à tolerância imunológica, impedindo reações adversas graves em populações de risco.

73. Vetores virais não replicantes, a exemplo dos adenovírus geneticamente modificados, têm sido amplamente empregados no desenvolvimento de vacinas modernas contra diversas doenças infecciosas, como covid-19 e Ebola. Esses vetores são projetados para entregar genes que codificam antígenos de interesse diretamente nas células do hospedeiro, sem que ocorra replicação viral. Do ponto de vista imunológico e de biossegurança, essa plataforma apresenta vantagens importantes em relação a outras tecnologias vacinais.

Considerando esses aspectos, assinale a alternativa que descreve uma justificativa técnica para o uso de vetores virais não replicantes no desenvolvimento de vacinas.

- (A) São projetados para causar infecção ativa e persistente, promovendo imunização contínua por mimetismo viral prolongado.
- (B) Mostram maior eficácia imunológica quando administrados por via oral, aproveitando a indução de mucosa como via preferencial.
- (C) Permitem a entrega de material genético codificante de antígenos diretamente às células, sem causar infecção viral produtiva, favorecendo a segurança do imunizante.
- (D) São utilizados prioritariamente por dispensarem a necessidade de cadeia de frio, o que elimina exigências logísticas em larga escala.
- (E) Estimulam preferencialmente linfócitos B de memória sem ativar a via citotóxica, o que reduz o risco de autoimunidade.

74. Vacinas baseadas em epítomos definidos utilizam sequências peptídicas específicas, identificadas por técnicas de imunoinformática, que representam alvos imunes críticos para a proteção contra patógenos. Essas formulações oferecem vantagens sobre vacinas convencionais, especialmente em cenários de alta variabilidade antigênica ou necessidade de respostas imunes direcionadas.

Um benefício dessa abordagem vacinal é

- (A) induzir imunidade inata duradoura sem necessidade de ativação de células apresentadoras de antígeno.
- (B) permitir direcionar respostas imunológicas específicas a epítomos conservados ou mutações relevantes, favorecendo a personalização por variantes virais ou perfis populacionais.
- (C) promover proteção cruzada ampla por meio de reconhecimento inespecífico de padrões moleculares associados a patógenos.
- (D) ser indicada exclusivamente para reforço vacinal em populações imunossuprimidas devido ao seu baixo risco de reatogenicidade.
- (E) possibilitar formulações exclusivamente orais, devido à resistência dos epítomos à degradação enzimática.

75. No desenvolvimento de vacinas contra *Mycobacterium tuberculosis*, um dos maiores desafios está em prevenir não apenas a infecção primária, mas também a reativação da tuberculose latente, responsável por significativa carga global da doença. Com base na biologia do patógeno e nos mecanismos imunológicos associados à latência, pesquisadores têm priorizado antígenos expressos durante essa fase no design vacinal.

Assinale a alternativa que justifica de forma mais adequada a escolha de antígenos da fase de latência como alvos vacinais.

- (A) As proteínas da fase de crescimento ativo são inibidas por citocinas inflamatórias e, portanto, não são apresentadas ao sistema imune.
- (B) A resposta imunológica durante a latência é mediada exclusivamente por anticorpos, sendo menos eficiente contra antígenos extracelulares.
- (C) A persistência do bacilo em estado latente representa um reservatório cuja reativação pode ser contida por uma resposta T celular dirigida a antígenos específicos.
- (D) Durante a latência, o microambiente hipóxico dos granulomas impede a apresentação de antígenos da fase ativa pelas células dendríticas.
- (E) A expressão gênica do bacilo na fase latente impede a ação de adjuvantes convencionais, requerendo imunógenos específicos intracelulares.

76. A incorporação de vacinas ao Sistema Único de Saúde (SUS) demanda avaliações econômicas que considerem não apenas os custos diretos de aquisição, mas também os impactos sobre a morbimortalidade evitada, a produtividade, e a sustentabilidade do sistema a longo prazo. Dentre as abordagens de avaliação econômica em saúde, a análise de custo-benefício se diferencia por permitir uma integração direta entre custos e resultados.

Em qual situação a análise de custo-benefício é o modelo mais adequado para subsidiar decisões de incorporação de vacinas no SUS?

- (A) Quando os benefícios clínicos e não clínicos podem ser traduzidos em valores monetários, permitindo comparação direta entre diferentes setores da saúde e fora dela.
- (B) Quando se deseja comparar intervenções com desfechos similares, usando unidades naturais como casos evitados ou internações.
- (C) Quando o objetivo central é avaliar o custo por unidade de benefício ajustado à qualidade de vida.
- (D) Quando a vacina ainda não possui eficácia estabelecida, exigindo modelos de decisão baseados em cenários incertos.
- (E) Quando se pretende medir a aceitabilidade da vacina pela população e os fatores comportamentais associados à adesão.

77. Com o avanço da imunologia molecular e da biotecnologia vacinal, adjuvantes modernos passaram a ser selecionados de forma estratégica para modular qualitativamente a resposta imune. Essa abordagem representa uma mudança de paradigma em relação aos adjuvantes tradicionais, como o hidróxido de alumínio, permitindo maior eficácia contra diferentes tipos de patógenos.

Assinale a alternativa que melhor exemplifica uma aplicação prática da personalização imunológica promovida por adjuvantes modernos.

- (A) Inclusão de corticosteroides em formulações vacinais para reduzir reações adversas locais e sistêmicas.
- (B) Substituição de adjuvantes por aumento da concentração antigênica, visando amplificar a resposta imune.
- (C) Uso de adjuvantes que ativam vias de sinalização como TLR4, promovendo resposta Th1 contra patógenos intracelulares.
- (D) Exclusão de adjuvantes em vacinas de RNA mensageiro, devido à sua imunogenicidade intrínseca.
- (E) Emprego universal do alumínio como adjuvante em vacinas, independentemente do tipo de patógeno-alvo.

78. A vacinologia reversa revolucionou o processo de descoberta de antígenos ao inverter a lógica tradicional de desenvolvimento vacinal. Essa abordagem é especialmente útil frente a patógenos com múltiplos sorotipos ou com baixa imunogenicidade natural.

Assinale a alternativa que descreve com mais precisão o princípio e a vantagem fundamental da vacinologia reversa.

- (A) Baseia-se na triagem empírica de antígenos em modelos animais, seguida da produção de anticorpos monoclonais para validação.
- (B) Consiste na análise de prontuários clínicos para seleção de alvos imunogênicos já testados em humanos.
- (C) Utiliza a sequência genômica completa do patógeno para prever e selecionar antígenos candidatos, antes de validações experimentais *in vitro* ou *in vivo*.
- (D) Aplica RNA mensageiro diretamente como ferramenta de edição genômica no hospedeiro, eliminando a necessidade de antígenos.
- (E) Restringe-se à utilização de proteínas recombinantes previamente aprovadas em vacinas tradicionais.

79. O avanço das tecnologias genômicas e proteômicas transformou a abordagem tradicional na descoberta de antígenos vacinais. Essas tecnologias permitem explorar o repertório completo de um patógeno, independentemente de sua viabilidade *in vitro*, e facilitam o design racional de imunógenos.

Assinale a alternativa que exemplifica uma vantagem distintiva do uso dessas plataformas em relação aos métodos convencionais.

- (A) Reduzem a exigência regulatória para aprovação, dado o uso de dados preditivos no lugar de evidências empíricas.
- (B) Permitem a engenharia de organismos vivos atenuados com menor risco de reversão para formas virulentas.
- (C) Otimizam a produção industrial ao utilizar linhagens celulares humanas com elevada estabilidade genômica.
- (D) Tornam possível a triagem sistemática de antígenos de patógenos não cultiváveis, permitindo o desenvolvimento de vacinas na ausência de cultura bacteriana ou viral.
- (E) Substituem totalmente a necessidade de adjuvantes ao promover ativação autônoma da imunidade inata.

80. As vacinas inativadas representam uma das abordagens mais tradicionais em imunização e continuam a desempenhar um papel relevante em programas de saúde pública. Diferentemente das vacinas vivas atenuadas, elas contêm microrganismos mortos por meios físicos ou químicos, mantendo sua estrutura antigênica.

Com base nesse contexto, assinale a alternativa que melhor descreve uma característica imunológica e operacional típica das vacinas inativadas.

- (A) Elas induzem imunidade robusta com apenas uma dose, devido à capacidade de replicação residual do patógeno inativado.
- (B) Elas são altamente eficazes na indução de resposta imune de mucosa, mesmo quando administradas por via intramuscular.
- (C) Elas apresentam maior estabilidade térmica e menor risco de reversão à virulência, exigindo múltiplas doses para resposta protetora adequada.
- (D) Elas são contraindicadas em pacientes imunocomprometidos devido ao risco de disseminação sistêmica do agente inativado.
- (E) Elas promovem predominantemente imunidade celular do tipo Th1, sendo pouco eficazes na indução de anticorpos neutralizantes.

