



FIOCRUZ

Concurso Público Fiocruz 2023

Tecnologista em Saúde Pública

Prova Objetiva e Discursiva

TE61 - Controle sanitário e genético de Animais de Laboratório



Prova Objetiva

01. Atualmente, existem alguns tipos de anticoagulantes utilizados em laboratórios para impedir que a amostra do sangue coagule. O anticoagulante de escolha para dosagem de glicose é:

- (A) o EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético).
- (B) o Oxalato de cálcio.
- (C) a Heparina.
- (D) o Oxalato de sódio.
- (E) o Citrato de sódio.

02. A poiquilocitose é uma variação acentuada na forma das hemácias com a presença de eritrócitos de formas irregulares. Em alguns casos, os eritrócitos podem apresentar alteração na membrana com aspecto estrelar, também chamada de *burr cells* ou:

- (A) eritrócitos em alvo.
- (B) esferócitos.
- (C) acantócitos.
- (D) esquistócitos.
- (E) rouleaux eritrocitário.

03. A neutropenia é a diminuição do número de neutrófilos circulantes. Pode ser regenerativa ou arregenerativa e frequentemente pode representar um sinal de agravamento clínico. A neutropenia pode ser observada em:

- (A) inflamações resultantes de destruição tecidual ou pós-operatório.
- (B) infecções virais e infecções por *Rickettsia spp.*
- (C) hemorragias agudas (interna ou externa).
- (D) doenças mieloproliferativas como leucemias, mielofribose e metaplasia mieloide.
- (E) quadros de hemólise aguda.

04. A enzima que pode ser considerada um bom indicador para hepatopatias agudas em coelhos, ratos e primatas não humanos, principalmente em doenças hepatocelulares, necrose hepática, obstrução biliar, intoxicações e infecções parasitárias é a:

- (A) amilase.
- (B) alanina aminotransferase.
- (C) creatina quinase.
- (D) lipase.
- (E) lactato desidrogenase.

05. O grupo heme é um grupo orgânico funcional presente em várias proteínas e participa de reações de oxidação e transporte de oxigênio. O grupo heme pode ser produzido por praticamente todos os tecidos de mamíferos, porém a sua síntese é mais importante:

- (A) nos músculos e no timo.
- (B) no fígado e no timo.
- (C) na medula óssea e nos rins.
- (D) no fígado e medula óssea.
- (E) na medula óssea e timo.

06. Em relação ao background genético (fundo genético) dos camundongos geneticamente modificados, é INCORRETO afirmar que:

- (A) o conjunto de genes presentes em cada linhagem isogênica define um fundo genético.
- (B) o fundo genético refere-se ao conjunto dos genes presentes no genoma do camundongo que não é o principal objetivo da pesquisa.
- (C) o fundo genético é conservado e não interfere nas variáveis do experimento (desempenho reprodutivo, apresentação do fenótipo mutante e demais questões ligadas à experimentação).
- (D) o isolamento reprodutivo de linhagens isogênicas por um longo período pode gerar mudanças no fundo genético.
- (E) o fundo genético pode alterar as taxas de transcrição do DNA ou a estabilidade do RNAm, suprimindo ou aumentando os mesmos.

07. Em relação aos marcadores de polimorfismo de nucleotídeo único (SNPs) aplicados ao monitoramento genético de camundongos isogênicos, avalie as afirmativas abaixo:

- I. Podem ser originadas de mutações pontuais de DNA como a transição e transversão.
- II. Em cada posição da sequência de DNA ocorre troca de 4 bases nucleotídeos, porém na prática os SNPs são considerados bialélicos.
- III. São menos informativos por *locus* quando comparada a outros marcadores como os microsatélites.
- IV. A frequência de SNPs é geralmente maior em regiões codificadoras do que em regiões não codificadoras.

Sobre as alternativas acima, é correto afirmar que apenas:

- (A) I e IV estão corretas.
- (B) I, II e III estão corretas.
- (C) I, III e IV estão corretas.
- (D) II, III e IV estão corretas.
- (E) I, II e IV estão corretas.

08. A manipulação de agentes patogênicos para o homem e animais deverá ser realizada conforme as normas estipuladas pela CTNBio para os seus respectivos níveis de segurança, a depender da classe de risco do microrganismo manipulado. Em relação a classificação de risco dos microrganismos, o agente corretamente enquadrado na sua classe de risco é o:

- (A) Adenovírus - Classe de risco 2.
- (B) Herpesvirus Simiae (herpesvírus B) - Classe de risco 3.
- (C) *Sporotrix Schenckii* - Classe de risco 3.
- (D) *Yersinia Pestis* - Classe de risco 2.
- (E) *Leishmania spp.* - Classe de risco 3.

09. Das regras básicas de biossegurança para o trabalho em laboratório, NÃO se enquadra a regra:

- (A) evitar trabalhar sozinho com material infeccioso, uma segunda pessoa deve estar acessível no laboratório para auxiliar em caso de acidente.
- (B) conhecer os riscos biológicos, químicos, radioativos, tóxicos e ergonômicos com os quais se tem contato no laboratório.
- (C) descontaminar quaisquer instrumentos do laboratório antes de removê-los do ambiente.
- (D) restringir o uso de agulhas, seringas e outros objetos perfurocortantes.
- (E) usar sapatilha descartável em todos os ambientes do laboratório.

10. O ácido desoxirribonucleico (DNA) e ácido ribonucleico (RNA) são estruturas químicas muito semelhantes, ambos polímeros lineares compostos de monômeros chamados nucleotídeos, porém apresentam diferenças funcionais e estruturais. Sobre a diferença entre o DNA e o RNA é correto afirmar que:

- (A) apenas o DNA possui uma pentose fosforilada ligado a uma base orgânica, uma purina ou pirimidina.
- (B) enquanto as moléculas de RNA são sintetizadas no sentido 3'-5', as moléculas de DNA são geradas na direção oposta (5'-3').
- (C) ao contrário do RNA, o DNA celular possui uma estrutura dupla hélice que exibe uma variedade de conformações, gerando diferentes estruturas tridimensionais bem definidas com diferentes funções.
- (D) o componente carboidrato do RNA, ribose, possui um grupo hidroxila na posição 2' e a base timina (T) presente no DNA é substituída por uracil (U) no RNA.
- (E) o DNA é mais quimicamente lábil que o RNA e é facilmente clivado em mononucleotídeos por solução alcalina.

11. Em uma colônia contendo pelo menos 100 animais da mesma linhagem, e mantidos em gaiolas abertas sob procedimentos convencionais de manuseio, a chamada 'fórmula ILAR' pode ser usada para estimar o tamanho da amostra necessária para a avaliação do status microbiológico. É correto afirmar que segue corretamente a fórmula ILAR na estimativa do número amostral para avaliação do status microbiológico:

- (A) dez animais devem ser monitorados para se ter 99,9% de confiança em encontrar pelo menos um animal positivo se a suspeita da taxa de prevalência de uma infecção for de 50%.
- (B) dez animais devem ser monitorados para se ter 95% de confiança em encontrar pelo menos um animal positivo se a suspeita da taxa de prevalência de uma infecção for de 20%.
- (C) vinte animais devem ser monitorados para se ter 99% de confiança em encontrar pelo menos um animal positivo se a suspeita da taxa de prevalência de uma infecção for de 40%.
- (D) nove animais devem ser monitorados para se ter 99,9% de confiança em encontrar pelo menos um animal positivo se a suspeita da taxa de prevalência de uma infecção for de 10%.
- (E) cinco animais devem ser monitorados para se ter 95% de confiança em encontrar pelo menos um animal positivo se a suspeita da taxa de prevalência de uma infecção for de 10%.

12. Em algumas unidades experimentais e de criação o monitoramento sanitário pode então ser realizado em sentinelas. Sobre os animais sentinelas é correto afirmar que:

- (A) os sentinelas podem ser indiretos (colocados na mesma gaiola que os animais residentes) ou diretos (expostos a materiais que estiveram em contato com animais residentes, como cama, água ou ração).
- (B) as linhagens isogênicas variam na suscetibilidade a agentes infecciosos específicos, mas podem ser usadas como sentinelas desde que esta variável de suscetibilidade seja levada em consideração, quando conhecida.
- (C) os animais imunodeficientes são capazes de estabelecer infecções persistentes, o que é uma vantagem no monitoramento de agentes que geralmente não são detectados em sentinelas imunocompetentes.
- (D) os sentinelas devem ser mantidos em contato direto com os animais monitorados, na mesma gaiola quando o monitoramento envolver agentes microbiológicos não transmitidos por via indireta (por exemplo, vírus Sendai, *Pasteurella pneumotropica*, *Helicobacter spp.*, Rotavírus de camundongo, Parvovírus de camundongo).
- (E) os sentinelas devem ser alojados na mesma unidade que os animais residentes durante pelo menos quatro semanas antes da testagem, utilizando as mesmas condições de criação.

13. Na aplicação de boas práticas de bem-estar animal é fundamental o controle da dor a partir da adoção de técnicas de anestesia e analgesia adequadas para cada espécie animal. Para a seleção do melhor protocolo analgésico e anestésico para o experimento, deve ser considerado:

- (A) se o custo da técnica pode ser incluído nos custos do experimento.
- (B) se o estudo é terminal ou não.
- (C) se o efeito anestésico do fármaco pode ser extrapolado de uma espécie para outra.
- (D) se a espécie utilizada apresenta menor limiar de dor para o procedimento em questão.
- (E) se o animal precisará de contenção física durante o procedimento.

14. De acordo com a FELASA, o monitoramento de saúde em colônias sanitariamente controladas gnotobióticas deve ocorrer a cada:

- (A) 2-3 meses.
- (B) 3 meses.
- (C) 20 –30 dias.
- (D) 14-18 dias.
- (E) 6-12 meses.

15. Sobre a classificação de procedimentos adotada pelo CONCEA de acordo com o grau de invasividade do procedimento, a correta correlação entre procedimento e grau de invasividade é:

- (A) administração de anestesia, com a finalidade de eutanásia – grau LEVE.
- (B) criação de animais geneticamente alterados que se espera que resultem em um fenótipo com efeitos moderados - grau GRAVE.
- (C) biópsias de orelha e cauda, implantação subcutânea não cirúrgica de transponders - grau MODERADO.
- (D) coleta de um número limitado de amostras de sangue (totalizando <10% do volume circulante) - grau LEVE.
- (E) uso de gaiolas metabólicas com restrição moderada de movimento por um período prolongado - grau GRAVE.

16. Segundo a FELASA, são estratégias de biossegurança adotadas no controle de doenças infecciosas não endêmicas em primatas não humanos (PNH):

- (A) a realização de teste sorológico para raiva nos novos animais no momento da chegada, seguida de retestagem anual.
- (B) a implementação de um programa de controle de vetores (roedores, insetos e pássaros) no local para reduzir o risco de transmissão de doenças.
- (C) a testagem de todos os animais no grupo de interesse quando o objetivo for a determinação da prevalência do patógeno.
- (D) a ampla vacinação da colônia contra agentes infecciosos antropozoonóticos, como o vírus do Sarampo e o Herpesvírus B.
- (E) a observação mensal dos animais por equipe de profissionais com experiência buscando observar mudanças comportamentais que são indicadores primários de problemas de saúde.

17. Segundo a diretriz da prática de eutanásia do CONCEA são considerados métodos de eutanásia aceitos para camundongos, ratos, cobaias e coelhos:

- (A) o uso de monóxido de carbono na eutanásia de roedores desde que seja utilizado em câmaras específicas com fluxômetro (com restrições).
- (B) o deslocamento cervical para camundongos, ratos e coelhos até 3 kg, desde que executado por profissional experiente e capacitado (com restrições).
- (C) o uso de anestésicos gerais injetáveis por via intraperitoneal quando tais fármacos forem usados em sobredose (3x a dose requerida para a anestesia geral de cada espécie).
- (D) a exsanguinação por punção cardíaca que pode ser realizada em roedores e lagomorfos neonatos dispensando o uso de anestesia prévia.
- (E) a decapitação para roedores, ratos e coelhos até 3 Kg, que dispensa o uso de anestesia prévia, não contamina o material biológico e não danifica o cérebro (com restrições).

18. Os mamíferos desenvolveram elaborados mecanismos de defesa contra as infecções virais. Em contrapartida, os vírus possuem várias estratégias que permitem o escape desses mecanismos e o estabelecimento de um processo infeccioso no hospedeiro. São consideradas estratégias virais de evasão do sistema imune do hospedeiro:

- (A) a infecção lítica de células do sistema imunológico como linfócitos e macrófagos, facilitando o transporte dos vírus e induzindo uma imunossupressão.
- (B) a baixa variabilidade genética, que resulta em menores variações antigênicas permitindo o não reconhecimento do agente viral pelo sistema imune hospedeiro.
- (C) a elevada resistência ambiental da partícula viral, principalmente em vírus não envelopados, prolongando seu tempo de infectividade no ambiente.
- (D) o aumento da atividade das células Natural Killer (NK) causado pela presença de células infectadas pelos vírus nos tecidos periféricos.
- (E) a liberação de citocinas inflamatórias e mediadores de estresse em larga escala após a replicação viral dificultando a resposta do hospedeiro.

19. A coloração pela técnica de Zielh-Neelsen Modificada é utilizada principalmente para identificação das seguintes estruturas parasitárias:

- (A) oocistos de *Cryptosporidium sp.*
- (B) ovos de *Aspicularis sp.*
- (C) ovos leves de *Syphacia sp.*
- (D) cistos de *Entamoeba sp.*
- (E) formas adultas de *Myobia musculi*.

20. Endoparasita zoonótico de classe de risco 2, capaz de parasitar camundongos, ratos e hamster, que possui "rostelo armado" como estrutura de fixação é o:

- (A) *Paraspidodera uncinata*.
- (B) *Aspicularis tetráptera*.
- (C) *Hymenolepis nana*.
- (D) *Passalurus ambiguus*.
- (E) *Syphacia obvelata*.

21. O agente que segundo a FELASA é considerado de baixa prevalência e pode ter o intervalo de monitoramento estendido é o vírus:

- (A) da coriomeningite linfocítica (LCM).
- (B) Ectromelia ou varíola murina.
- (C) da encefalomielite de Theiler.
- (D) Sendai.
- (E) K ou vírus da pneumonite do camundongo.

22. Os parâmetros biológicos e fisiológicos e as condições ambientais ideais para um camundongo (*Mus Musculus*) são:

- (A) frequência cardíaca 320-780 bpm; frequência respiratória 163/min; 12 a 14 horas de exposição à luz a cada 24 hrs; consumo diário de alimento 4-5g/ dia.
- (B) frequência cardíaca 80-160 bpm; frequência respiratória 123 bpm; consumo de água 20 mL/dia; período médio de vida 2 anos.
- (C) peso corpóreo macho adulto 20-40g; peso corpóreo fêmea adulta 18-35g; peso ao nascer 5g; 12 a 14 horas de exposição à luz a cada 24 hrs; consumo diário de alimento para um adulto 4-5g/dia.
- (D) frequência cardíaca 320-780 bpm; frequência respiratória 163/min; 8 a 12 horas de exposição à luz a cada 24 hrs; período médio de vida 3 anos.
- (E) peso corpóreo macho e fêmea adultos 40-60g; consumo diário de alimento para um adulto 4-5g/dia; período médio de vida 3 anos.

23. A fêmea do camundongo (*Mus musculus*) é poliéstrica e quando os animais são mantidos em condições controladas no laboratório, o período de procriação estende-se durante todo o ano. É característico do ciclo estral, ovulação e acasalamento nessa espécie:

- (A) o ciclo estral e a ovulação controlados pelo ritmo circadiano de fotoperiodicidade e o acasalamento e ovulação ocorrendo durante a fase de máxima exposição luminosa do fotoperíodo.
- (B) a produção de 10 a 12 ninhadas (de até 10 filhotes) por ano para casais em acasalamento intensivo.
- (C) a ovulação estimulada pelo coito, ocorrendo no momento do acasalamento.
- (D) o ciclo de 4 a 5 dias com ovulação espontânea 8 a 11 horas após o início do estro.
- (E) presença de plug vaginal que persiste por 24-48 horas após a cópula, evidenciando que houve acasalamento.

24. A rapidez e a extensão nas quais várias bactérias têm desenvolvido resistência a antimicrobianos têm surpreendido os profissionais em medicina veterinária e o surgimento e a propagação de bactérias altamente resistentes é uma ameaça à prática clínica e cirurgia modernas. É considerado um mecanismo de resistência bacteriana adquirida:

- (A) a transdução, processo realizado por diversas famílias virais principalmente adenovírus, que consiste na transferência de genes de resistência que se originaram nos cromossomos ou plasmídeos de uma bactéria para outra após uma infecção viral.
- (B) a mutação para resistência à antibióticos (eventos espontâneos diretamente influenciados pela presença de antibiótico que resultam em alterações na sequência do DNA bacteriano).
- (C) a conjugação, evento de transferência mediada por plasmídeos onde uma bactéria doadora sintetiza uma fímbria que se fixa a uma bactéria receptora resultando na transferência de cópias de DNA.
- (D) a transformação, processo pelo qual o DNA é secretado ativamente de bactérias para o meio extracelular e posteriormente retomado por outras bactérias estreitamente relacionadas.
- (E) a formação de ilhas de resistência genômica, pequenos fragmentos de DNA exógeno com tamanhos típicos de 2-9 pares de bases e múltiplos genes de resistência que podem ser transferidos para as bactérias por meio de plasmídeos.

25. O agente bacteriano (Gram negativo e aeróbico) que causa diarreia de curso prolongado em primatas não humanos e possui a hipovitaminose C como fator predisponente é:

- (A) *Staphylococcus aureus*.
- (B) *Clostridium perfringens*.
- (C) *Corynebacterium kutscheri*.
- (D) *Streptococcus pyogenes*.
- (E) *Shigella flexneri*.

26. Os lagomorfos jovens são susceptíveis a infecções por agentes fúngicos que causam alterações epidérmicas na região da cabeça como pruridos, alopecias e eritemas. Um dos principais dermatófitos capazes de acometer uma colônia de criação de lagomorfos é:

- (A) *Rhizopus stolonifer*.
- (B) *Microsporum gypseum*.
- (C) *Francisella tularensis*.
- (D) *Pneumocystis jirovecii*.
- (E) *Aspergillus flavus*.

27. O agente infeccioso cuja transmissão se faz por aerossóis e via intrauterina, associado à doença crônica respiratória e redução de fertilidade em ratos e camundongos é:

- (A) *Mycoplasma pulmonis*.
- (B) *Pasteurella multocida*.
- (C) *Ectromelia vírus*.
- (D) *Citrobacter rodentium*.
- (E) vírus da hepatite murina.

28. O diagnóstico de doenças bacterianas em animais de laboratório depende do isolamento e identificação do agente. A respeito dos métodos bacteriológicos para o diagnóstico microbiológico, é correto afirmar que:

- (A) em colônias de animais convencionais recomenda-se que o controle bacteriológico seja realizado a cada 6 meses e em colônias SPF mensalmente.
- (B) após a eutanásia, procede-se inicialmente à coleta do material digestório por incisão no abdômen exteriorizando-se o intestino, raspando-se a mucosa e coletando-se fezes. Encerrada a colheita do trato digestório, inicia-se a colheita do trato respiratório com retirada de material de orofaringe e traqueia com swab estéril.
- (C) diversos métodos de coloração podem auxiliar na identificação de microrganismos, porém um dos mais utilizados é a coloração de Gram, baseada na diferença de parede celular das bactérias. Essa coloração permite a separação em dois grandes grupos: Gram-positivas (coradas em roxo) e Gram-negativas (coradas em rosa).
- (D) na técnica de Gram é realizado um esfregaço em uma lâmina, seguido da imersão sequencial em: cristal violeta, lugol diluído, álcool etílico, Safranina, lavagem e secagem. A leitura é feita em objetiva de imersão (10X).
- (E) a rápida identificação de um microrganismo pode também ser feita por diversos sistemas e painéis disponíveis no mercado (API, BBL *Cristal Identification System* e *Bactray*, por exemplo), dispensando o isolamento e a identificação preliminar do agente.

29. Sobre o controle bacteriológico de animais de laboratório, a opção que correlaciona corretamente os agentes bacterianos, os materiais para coleta e os meios de cultura empregados no seu crescimento é:

- (A) *Staphylococcus aureus*, material de pulmão, fígado ou rim, sementeira em ágar sangue.
- (B) *Pasteurella pneumotropica*, de material de fígado ou rim, sementeira em BHI ou TSB (tript soy broth) caldo com vancomicina por 1 hora.
- (C) *Corynebacterium kutscheri*, material de pulmão, fígado ou rim, sementeira em BHI + gentamicina por uma hora e repicado em ágar-sangue
- (D) *Klebsiella pneumoniae*, material do trato intestinal, sementeira em ágar MacConkey.
- (E) *Streptococcus pneumoniae*, material de orofaringe, sementeira em ágar sangue com telurito de potássio e repicado em ágar-sangue.

30. As infecções virais dentro de uma colônia são, em sua maioria, enzoóticas e assintomáticas. Por essa razão, é fundamental o monitoramento de vírus dentro de uma colônia. Sobre o diagnóstico de viroses murinas é correto afirmar que:

- (A) o diagnóstico direto ou rápido fundamenta-se na pesquisa de partículas virais, antígeno, genoma ou anticorpos específicos no material clínico suspeito (líquido de vesículas, exsudato de lesões, fezes, urina, secreções respiratórias).
- (B) são métodos diretos de detecção de vírus: microscopia eletrônica, imuno-histoquímica, eletroforese em gel de poliácridamida (PAGE), ensaio imunoenzimático (EIE) direto e indireto, reação de amplificação em cadeia da polimerase (PCR).
- (C) para a amplificação de fragmentos de vírus de genoma RNA se faz necessário uma etapa de transcrição reversa utilizando a enzima transcriptase reversa (TR) que converte o fragmento de RNA alvo em um DNA complementar (cDNA).
- (D) os métodos sorológicos variam em sensibilidade e especificidade e podem ser utilizados para todas as linhagens de animais que entrarem em contato com o agente infeccioso, desde que seja respeitado o período de soroconversão de pelo menos 7 dias.
- (E) um recurso para a identificação de vírus é a observação do efeito citopático resultante da replicação viral observado após a inoculação do material biológico em culturas celulares, ovos embrionados e animais neonatos lactantes.

31. Algumas técnicas para a identificação de vírus murinos baseiam-se na amplificação de sequências únicas de ácido nucleico viral. A reação em cadeia da polimerase (PCR) convencional é uma técnica de amplificação de genoma que requer:

- (A) enzima DNA polimerase, um molde de DNA, quatro desoxinucleotídeos trifosfato, sequências iniciadoras ou *primers*, tampão e água.
- (B) quatro desoxinucleotídeos trifosfato, sequências iniciadoras ou *primers*, enzima transcriptase reversa, tampão, água e um molde de RNA.
- (C) sequências iniciadoras ou primers, um molde de DNA, quatro dideoxinucleotídeos trifosfato, enzima DNA polimerase, tampão e gel de agarose.
- (D) um molde de DNA, quatro desoxinucleotídeos trifosfato, sondas de hidrólise ou *probes*, enzima DNA polimerase, tampão e água.
- (E) um molde de RNA, quatro desoxinucleotídeos trifosfato, sequências iniciadoras ou primers, enzima RNA polimerase RNA dependente, tampão e água.

32. O PCR convencional é uma técnica de alta sensibilidade sujeita à contaminação. Para prevenir a contaminação da reação de PCR é indicado:

- (A) utilizar ponteiras com filtros para bloquear a produção de aerossol e a irradiação UV de materiais plásticos e componentes de reação (incluindo Taq polimerase e iniciadores ou primers).
- (B) transportar a amostra em meio de transporte viral ou solução salina estéril tamponada com fosfato e limpar frequentemente equipamentos e superfícies de laboratório com água sanitária a 10%.
- (C) incluir uracil-Nglicosilase na mistura de reação e reduzir a concentração dos iniciadores (primers) específicos e de cloreto de magnésio (MgCl₂) na mistura da reação.
- (D) incorporar mais de um conjunto de iniciadores (primers) à mistura de reação, permitindo a detecção de múltiplas regiões de um mesmo alvo.
- (E) separar fisicamente o laboratório em seções onde (I) a amostra é preparada, (II) a reação de PCR é preparada, (III) ocorre a reação de amplificação por PCR e (IV) os produtos de amplificação são detectados

33. Apesar do desenvolvimento de técnicas rápidas de diagnóstico virológico, o isolamento em cultivo celular (método clássico) ainda é considerado padrão ouro para o diagnóstico de vários patógenos virais e padrão de referência para a comparação de novos métodos. É considerada uma vantagem do cultivo celular na pesquisa:

- (A) o cultivo celular em monocamadas é uma técnica simples que permite o isolamento de todos os agentes virais patogênicos para o homem e para os animais, o que facilita a adoção dessa técnica na rotina laboratorial.
- (B) o isolamento de um vírus em cultivo celular permite a confirmação de que aquele vírus é o agente etiológico da doença no hospedeiro, o que dispensa a adoção de outras técnicas laboratoriais reduzindo custos adicionais.
- (C) as culturas de células de linhagens contínuas são também utilizadas na produção de vacinas replicativas (vacinas inativadas) e vacinas não replicativas (atenuadas), o que amplia seu uso no laboratório.
- (D) a cultura celular 2D reproduz as características morfológicas e bioquímicas que as células apresentam no seu tecido original, o que faz desse sistema uma opção ao uso de animais de laboratório na pesquisa.
- (E) as culturas celulares amplificam a quantidade de vírus facilitando sua detecção e identificação e permitindo a produção de partículas infecciosas que podem ser estocadas para estudos futuros.

34. A técnica de PCR em tempo real (real time PCR) foi desenvolvida com base na reação de PCR convencional. É considerada uma vantagem dessa técnica sobre a PCR convencional:

- (A) o uso de um único corante fluorescente que torna possível a detecção de mais de um produto por reação, permitindo a realização de ensaios multiplex (com mais de um alvo simultâneo).
- (B) o posterior aproveitamento do produto da reação para realização de ensaios de sequenciamento do genoma alvo.
- (C) o menor tempo para avaliar uma reação (pode ser menor que uma hora) e a dispensa de um sistema de detecção por separação.
- (D) a ausência de contaminação, uma vez que não há necessidade de manuseio do produto amplificado durante a técnica.
- (E) a dispensa do uso prévio de técnicas de extração do genoma viral a partir das amostras clínicas testadas.

35. Em diversas situações, incluindo a identificação de novos agentes virais emergentes, os produtos obtidos nas diferentes técnicas de amplificação disponíveis precisam ser sequenciados. Das técnicas abaixo, são consideradas metodologias de sequenciamento genômico:

- (A) Illumina synthesis technology; SOLiD (supported oligonucleotide ligation and detection platform); RCA (rolling circle amplification ou amplificação em círculo rolante).
- (B) SOLiD (supported oligonucleotide ligation and detection platform); SISPA (sequence-independent single primer amplification); RFLP (restriction fragment length polymorphism analysis).
- (C) DNA Microarray (ou hibridização em microarranjos); pirosequenciamento (ou sequenciamento por síntese); SOLiD (supported oligonucleotide ligation and detection platform).
- (D) RCA (rolling circle amplification ou amplificação em círculo rolante); Pirosequenciamento (ou sequenciamento por síntese); SOLiD (supported oligonucleotide ligation and detection platform).
- (E) Illumina synthesis technology; Pirosequenciamento (ou sequenciamento por síntese); SOLiD (supported oligonucleotide ligation and detection platform).

36. Sobre o sequenciamento automático de Sanger, a alternativa que apresenta a ordem correta das etapas da reação é:

- (A) desnaturação de um fragmento de DNA de fita dupla; ligação de um par de iniciadores específicos; polimerização com incorporação aleatória de desoxirribonucleotídeos (dNTPs); eletroforese em gel de agarose a 2%; impregnação por corante intercalante de DNA (brometo de etídio); revelação por exposição à luz ultravioleta (UV).
- (B) desnaturação de um fragmento de DNA de fita dupla; ligação de um iniciador específico por reação; polimerização com incorporação aleatória de dideoxinucleotídeos (ddNTPs) marcados com substâncias fluorescentes e de desoxirribonucleotídeos (dNTPs); interrupção da polimerização nos sítios de ligação dos ddNTPs na sequência; eletroforese capilar dos fragmentos de diferentes tamanhos; leitura em um detector de fluorescência; armazenamento das informações em computador.
- (C) desnaturação de um fragmento de RNA; adição da enzima transcriptase reversa (TR) e um iniciador específico por reação; polimerização com incorporação aleatória de desoxirribonucleotídeos (dNTPs); interrupção da polimerização nos sítios de ligação dos dNTPs na sequência; eletroforese capilar dos fragmentos de diferentes tamanhos; leitura em um detector de fluorescência; armazenamento das informações em computador.
- (D) desnaturação de um fragmento de DNA de fita dupla; ligação de um par de iniciadores específicos e uma sonda de hidrólise fluorescente por reação; polimerização com incorporação aleatória de dideoxinucleotídeos (ddNTPs) marcados com substâncias fluorescentes; interrupção da polimerização nos sítios de ligação dos ddNTPs na sequência; eletroforese capilar dos fragmentos de diferentes tamanhos; leitura em um detector de fluorescência; armazenamento das informações em computador.
- (E) desnaturação de um fragmento de DNA de fita dupla; ligação de um par de iniciadores específicos por reação; polimerização com incorporação aleatória de dideoxinucleotídeos (ddNTPs) marcados com substâncias fluorescentes; interrupção da polimerização nos sítios de ligação dos ddNTPs na sequência; eletroforese capilar dos fragmentos de diferentes tamanhos; leitura em um detector de fluorescência; armazenamento das informações em computador.

37. De acordo com a norma ABNT NBR ISSO/IEC 17025:2017, um ensaio de comparação interlaboratorial se refere à realização e avaliação de:

- (A) medições ou ensaios nos mesmos ou em itens similares, por dois ou mais laboratórios de acordo com as condições predeterminadas.
- (B) medições ou ensaios nos mesmos ou em itens similares, entre setores do mesmo laboratório.
- (C) medições ou ensaios nos mesmos ou em itens similares, em laboratórios de pesquisa que realizam os mesmos exames do laboratório a ser avaliado.
- (D) medições ou ensaios nos mesmos ou em itens similares, apenas em laboratórios acreditados internacionalmente.
- (E) medições ou ensaios nos mesmos ou em itens distintos por dois ou mais laboratórios acreditados.

38. Na natureza, os vírus são os principais exemplos de como a replicação e propagação da informação genética podem ser realizadas com o máximo de economia e simplicidade e as diferentes estratégias de replicação viral variam conforme o ácido nucleico que compõe o genoma do vírus em questão. A opção que corretamente apresenta o ácido nucleico, a família viral e uma característica de replicação viral é:

- (A) genoma RNA polaridade positiva (família *Coronaviridae*): são os mecanismos de replicação menos complexos e com maior fidelidade, apresentando baixa taxa de incorporação de erros durante a etapa de replicação.
- (B) genoma RNA diplóide (família *Retroviridae*): codificam uma enzima com atividade de polimerização de moléculas de DNA a partir de moldes de RNA genômico (RNA polimerase RNA dependente).
- (C) genoma DNA fita simples (família *Parvoviridae*): independem da maquinaria de transcrição e tradução celular para a expressão e replicação do seu genoma.
- (D) genoma RNA polaridade negativa segmentado (família *Orthomyxoviridae*): os segmentos de RNA genômico são utilizados cada um como molde para a síntese de uma poliproteína viral, que é posteriormente clivada durante a montagem do vírus.
- (E) genoma DNA extenso (famílias *Herpesviridae*, *Poxviridae*): possuem genoma contendo as informações para a síntese da sua própria DNA polimerase e enzimas necessárias para a síntese de dNTPs.

39. Ao decodificar a primeira longa sequência de DNA, em 1977, Sanger deu início à explosão do sequenciamento de ácidos nucleicos, permitindo a comparação de genes em larga escala. Quando analisamos sequências de nucleotídeos ou aminoácidos para inferir uma filogenia, utilizamos informações derivadas das taxas evolutivas para determinar a sequência de eventos que levaram ao surgimento de novos organismos. As árvores filogenéticas representam o contexto evolutivo dos organismos analisados, de forma gráfica. Sobre a análise filogenética, é correto afirmar que:

- (A) a taxa de evolução molecular refere-se à velocidade na qual os organismos acumulam diferenças genéticas ao longo do tempo.
- (B) as taxas evolutivas são empregadas quando se buscam determinar se novos tipos ou variantes do microrganismo em questão estão em circulação.
- (C) os nós terminais, mais externos na árvore filogenética, identificam os indivíduos, genes ou proteínas que surgirão no futuro, com base nas taxas evolutivas do microrganismo em estudo.
- (D) a taxa de evolução molecular é frequentemente definida pelo número de substituições por sítio (ou posição no alinhamento de sequências) por unidade de tempo e considera somente mutações não sinônimas (que resultam em substituição do aminoácido).
- (E) em relação à topologia das árvores, a inversão de ramos derivados de um mesmo nó inverte a relação evolutiva apresentada pela árvore, gerando erros na interpretação dos resultados.

40. Com base nos procedimentos para a manipulação de microrganismos patogênicos e/ou recombinantes (CTBio-FIOCRUZ), é um procedimento geral para todos os níveis de biossegurança a(o):

- (A) descarte direto de amostras contaminadas por microrganismo ou agentes químicos ou físicos em ambiente externo do laboratório.
- (B) embalagem e posterior descontaminação do material descartável antes da eliminação.
- (C) desinfecção apropriada de quaisquer superfícies a serem tocadas por indivíduos não treinados.
- (D) lavagem imediata e posterior inativação do agente patogênico em materiais reutilizáveis (vidro e metais).
- (E) autoclavagem (e na ausência de autoclave, a incineração) de animais infectados.

Prova Discursiva

QUESTÃO

Em um biotério de classificação sanitária convencional, alguns camundongos (*Mus musculus*) recém-introduzidos apresentaram quadro respiratório agudo de início subido, seguido de rápida disseminação para toda a colônia. Os sinais clínicos observados foram anorexia, alteração na pelagem, postura curvada e dificuldade respiratória, com elevada morbidade e mortalidade. Foi realizada necrópsia e exame histopatológico dos animais com sinais respiratórios graves revelando traqueíte e broncopneumonia. A colônia era regularmente monitorada para diversos agentes infecciosos, segundo as recomendações da FELASA, e nenhum dos testes rotineiramente utilizados para vírus, bactérias e fungos indicaram a presença de agentes já conhecidos associados a esses sinais e lesões. Amostras foram coletadas e submetidas à técnica de microscopia eletrônica, revelando a presença de partículas virais pleomórficas, envelopadas com diâmetro variando entre 150 e 500 nm, e nucleocapsídeo com simetria helicoidal semelhantes às observadas na família *Paramyxoviridae*. Foi então proposta a hipótese de um novo paramixovírus murino infectando a colônia. Discorra, com o mínimo de 50 linhas e o máximo de 150 linhas, sobre os diferentes aspectos desse novo vírus, considerando:

- I) os principais fatores relacionados à emergência de vírus em colônias de roedores e lagomorfos, detalhando fatores relacionados ao agente viral proposto no enunciado: vias de transmissão, variabilidade genética, resistência ambiental, capacidade de transposição interespecie; e os fatores relacionados ao hospedeiro: a linhagem e o status sanitário dos animais (gnotobióticos, SPF e convencionais).
- II) a escolha das amostras biológicas para o diagnóstico desse novo patógeno, detalhando os cuidados com a coleta, com o transporte, com o processamento das amostras clínicas para os testes virológicos e posterior descontaminação, conforme as normas de biossegurança para a manipulação de microrganismos patogênicos e/ou recombinantes na FIOCRUZ, considerando o agente viral proposto no enunciado.
- III) as técnicas de diagnóstico virológico aplicadas para um novo patógeno que permitam a caracterização molecular do agente, a confirmação da infecciosidade e padronização de ensaios moleculares para posterior monitoramento do biotério.

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

