



CT2304

Biotecnologia em animais de
laboratório I

Tecnologista em Saúde Pública

Prova Objetiva e Discursiva

**Conhecimentos Específicos na
Área de Atuação**

01. Segundo a Lei 11 794/08 a utilização de animais em atividades educacionais fica restrita a:

- (A) estabelecimentos de ensino superior e escolas técnicas profissionais de nível médio.
- (B) estabelecimentos de ensino superior e estabelecimentos de educação profissional técnica de nível médio da área biomédica.
- (C) estabelecimentos de ensino superior e escolas de nível médio.
- (D) estabelecimentos de ensino superior da área biomédica.
- (E) estabelecimentos de ensino superior das áreas agrária e biomédica.

02. Segundo a Lei 11.794/08, são considerados como experimentos:

- (A) qualquer procedimento efetuado em seres vivos.
- (B) qualquer procedimento efetuado em seres vivos, incluindo profilaxia e tratamento dos animais que deles necessitem.
- (C) qualquer procedimento efetuado em seres vivos, incluindo anilhamento, tatuagem, marcação ou qualquer método com finalidade de identificação do animal.
- (D) procedimentos efetuados em animais vivos visando à elucidação de fenômenos fisiológicos ou patológicos mediante técnicas específicas e pré- estabelecidas.
- (E) quaisquer intervenções relacionadas às práticas agropecuárias e pesquisas mediante técnicas específicas e pré-estabelecidas.

03. Segundo a lei 11.794/08, as Comissões de Ética no Uso de Animais (CEUAs) devem ter, como composição mínima, os seguintes membros:

- (A) pesquisadores da Instituição que trabalhem com áreas afins, membro da sociedade protetora de animais e um profissional externo com notório saber em ciência de animais de laboratório.
- (B) membro da sociedade protetora de animais, médico veterinário, biólogo, docentes e pesquisadores na área específica.
- (C) pesquisadores e docentes na área específica, representantes da sociedade protetora de animais e seu suplente e um médico veterinário.
- (D) médico veterinário, membros *ad hoc*, docentes e pesquisadores de qualquer área.
- (E) pesquisadores, biólogos, membro da Academia Brasileira de Ciência, médico veterinário.

04. O capítulo IV da Lei Arouca trata das Condições de Criação e Uso de Animais para ensino e pesquisa científica e define que:

- (A) Compete ao Ministério da Ciência e Tecnologia credenciar as atividades destinadas à criação de animais, ao ensino e à pesquisa científica de que trata esta Lei.
- (B) A criação ou a utilização de animais para pesquisa ficam restritas, exclusivamente, às Instituições licenciadas pelo CONCEA.
- (C) Qualquer Instituição legalmente estabelecida em território nacional que crie ou utilize animais para ensino e pesquisa deverá requerer credenciamento no CONCEA para uso de animais, desde que, previamente, crie a CEUA.
- (D) A fiscalização das atividades reguladas por esta Lei federal fica a cargo exclusivamente dos Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e da Saúde.
- (E) Compete ao CONCEA credenciar e licenciar as atividades destinadas à criação de animais, ao ensino e à pesquisa científica de que trata esta Lei.

05. Dentre as zoonoses transmitidas pelos roedores usados como animais de experimentação, temos:

- (A) brucelose, toxoplasmose e leptospirose.
- (B) leptospirose, teníase por *Hymenolepis nana*, vírus Hantaan.
- (C) micoplasmose, *Giardia muris*, vírus Hantaan.
- (D) brucelose, *Shigella* sp., *Myobia musculi*.
- (E) toxoplasmose, *Myobia musculi* e *Hymenolepis nana*.

06. São considerados animais isogênicos aqueles:

- (A) mantidos sob barreiras sanitárias rígidas exigidas para animais livres de patógenos específicos (*SPF*, *Specific Pathogen Free*) e provenientes do acasalamento entre irmãos.
- (B) provenientes de acasalamento ininterrupto entre irmãos por mais de 20 gerações.
- (C) mantidos com qualquer tipo de barreiras sanitárias cujo acasalamento é mantido pelo método Poley.
- (D) mantidos sem barreiras sanitárias e cujo acasalamento é mantido pelo método Hahn Rotation.
- (E) que possuem controle genético rígido na colônia fundação.

07. É correto afirmar que:

- (A) Devem ser evitados a dor, o sofrimento e a morte como pontos finais humanitários de um experimento.
- (B) Indicadores precoces de dor severa ou de morte iminente não devem ser usados como critérios para a eutanásia.
- (C) Nem todos os mamíferos sentem dor e a manifestam por meio de respostas comportamentais.
- (D) A dor é sempre um mal necessário dentro das pesquisas e não devem ser usados analgésicos para que não haja interferência com os experimentos.
- (E) É mais fácil reconhecer a dor em animais do que em seres humanos.

08. A vida sensorial dos animais de laboratório é quase sempre negligenciada pelos pesquisadores, sendo que o conhecimento destes sentidos é de grande importância na manutenção do bem-estar dos animais. Portanto está correto afirmar que o sentido mais aguçado nos roedores é:

- (A) a visão.
- (B) o paladar.
- (C) o olfato.
- (D) o tato.
- (E) a audição.

09. No Brasil, a classificação que define o padrão sanitário que compreende os animais que possuem microbiota associada definida, apresentando uma ou mais formas não-patogênicas de vida associada é:

- (A) *SPF (Specific Pathogen Free)* – Livre de Patógenos Específicos.
- (B) Convencional controlado.
- (C) Axênico.
- (D) Gnotobiótico.
- (E) Convencional.

10. Os principais fatores ambientais do macroambiente que interferem na criação e experimentação animal são:

- (A) temperatura, delineamento experimental, umidade, e manejo genético.
- (B) ventilação, temperatura, umidade, iluminação e ruído.
- (C) manejo genético, transporte, umidade, iluminação e ruído.
- (D) ventilação, microbiota, calor, umidade e conforto ambiental.
- (E) umidade, estresse, manipulação e ruído.

11. O estresse é um dos mais importantes fatores que interferem com o bem-estar animal. O estresse que compreende estímulos que iniciam respostas benéficas para seu bem-estar e manutenção da homeostase é chamado estresse neutro ou:

- (A) estresse nulo.
- (B) distresse.
- (C) eustresse.
- (D) estresse fisiológico.
- (E) estresse basal.

12. Sobre *Syphacia muris* pode-se afirmar que é um:

- (A) trematódeo encontrado principalmente em camundongos.
- (B) nematódeo encontrado principalmente em suínos.
- (C) cestódeo comumente encontrado em ratos e camundongos.
- (D) nematódeo encontrado principalmente em ratos.
- (E) trematódeo encontrado principalmente em ratos e camundongos.

13. Em média, o volume sanguíneo total do camundongo é de 6 a 8% do seu peso corporal. Na coleta de sangue destes animais é correto afirmar que:

- (A) a remoção diária de volume acima de 2% de sangue total é permitida dependendo do sítio.
- (B) a remoção de 2% do volume total do sangue é permitida mediante reposição de fluido enquanto o sangue é coletado.
- (C) a retirada de 1% do peso do peso corporal é a quantidade máxima de sangue que deve ser coletada de uma vez, semanalmente, alterando o local da coleta.
- (D) a retirada de 1% do peso do peso corporal é a quantidade máxima de sangue que deve ser coletada de uma vez, semanalmente, sempre no mesmo sítio.
- (E) a retirada de 10 a 15% do volume total do sangue em uma só vez leva à falência cardíaca.

14. Dentre os métodos de coleta de sangue, em roedores e lagomorfos, que devem ser realizados com anestesia está:

- (A) veia submandibular.
- (B) veia lateral da cauda.
- (C) punção cardíaca.
- (D) artéria marginal da orelha.
- (E) veia dorsal da pata.

15. Está correto afirmar que:

- (A) Entre os Nematódeos, a *Syphacia* é um dos parasitas menos persistentes em colônias de ratos e camundongos.
- (B) A *Syphacia muris* infesta exclusivamente camundongos.
- (C) A *Syphacia obvelata* é o nematódeo que infesta normalmente camundongos, mas pode ser encontrada em ratos quando ambas as espécies compartilham a mesma sala.
- (D) Entre os Nematódeos, o *Aspicularis tetraptera* é o parasita mais persistentes em colônias de ratos e camundongos.
- (E) A transmissão do *Aspicularis tetraptera* é feita de forma indireta e seus ovos não persistem no ambiente por muito tempo.

16. Segundo a Diretriz de Eutanásia do Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), para Lagomorfos com mais de um quilograma, os métodos de eutanásia recomendáveis são:

- (A) barbitúricos, anestésicos gerais intravenosos, exsanguinação por punção cardíaca após anestesia geral.
- (B) anestésicos inalatórios, atordoamento e deslocamento cervical, anestésicos gerais intravenosos.
- (C) anestésicos gerais intravenosos, CO₂, atordoamento e deslocamento cervical.
- (D) exsanguinação por punção cardíaca após anestesia geral, atordoamento e deslocamento cervical, anestésicos gerais intravenosos.
- (E) atordoamento e deslocamento cervical, exsanguinação por punção cardíaca, barbitúricos.

17. Antes de efetuar a eutanásia de neonatos, devemos lembrar que estes são:

- (A) resistentes ao CO₂ porém não a outros agentes que causem hipóxia.
- (B) resistentes ao CO₂ e a agentes que causem hipóxia e a biotransformação das substâncias no organismo é mais lenta.
- (C) resistentes ao CO₂ e a agentes que causem hipóxia e biotransformação das substâncias no organismo é mais rápida.
- (D) a biotransformação de uma substância não é fator a ser considerado, mas considerar a resistência ao CO₂.
- (E) a biotransformação é mais rápida e são resistentes ao CO₂.

18. O enriquecimento ambiental é um dos mais importantes fatores para a manutenção do bem-estar animal. Deve ser utilizado como um programa e constantemente avaliado em função da espécie animal. Porém alguns tipos de enriquecimento utilizados poderão interferir no bem-estar dos camundongos e nos resultados das pesquisas e devem ser avaliados antes, tais como:

- (A) artefatos comestíveis e dominância de alguns animais.
- (B) quantidade maior de cama, troca de tratador.
- (C) muitos objetos novos, materiais para roer.
- (D) objetos para túneis, maior carga de trabalho para os tratadores.
- (E) troca do material de enriquecimento, material para ninho.

19. No contexto do bem-estar animal é de vital importância evitar a dor e o sofrimento dos animais nos cuidados pós-operatórios. Além de observações dos parâmetros fisiológicos e de manejo adequados devem ser administrados analgésicos para o controle da dor. São analgésicos indicados para camundongos:

- (A) Buprenorfina, Morfina, Paracetamol.
- (B) Buprenorfina, Morfina, Cetamina.
- (C) Carprofeno, Diazepam, Paracetamol.
- (D) Buprenorfina, Clorpromazina, Morfina.
- (E) Buprenorfina, Aspirina, Cetamina.

20. Em ratos a ovulação é espontânea sendo o tipo e a duração do ciclo:

- (A) Monoéstrico - de 3 a 4 dias.
- (B) Monoéstrico - de 4 a 5 dias.
- (C) Poliéstrico - de 4 a 5 dias.
- (D) Poliéstrico Sazonal - de 4 a 5 dias.
- (E) Poliéstrico - de 6 a 7 dias.

**Conhecimentos
Específicos no Perfil**

21. A prevenção de doenças é um componente essencial de programas de assistência médica veterinária e biossegurança para animais de laboratório. Com relação aos programas de medicina preventiva, pode-se afirmar que:

- (A) em um programa de quarentena, se não forem observados sinais de doença nos animais recém-adquiridos, estes podem ser alojados junto com os animais das colônias já estabelecidas.
- (B) em camundongos, informações do fornecedor sobre a qualidade dos animais novos auxiliam na definição do período de quarentena e a determinar se a rederivação é necessária para a eliminação de patógenos específicos.
- (C) os principais métodos para detecção de infecções microbianas em roedores são análises bioquímicas e hematológicas.
- (D) em programas de experimentação, somente o veterinário responsável pelos animais deverá ter acesso aos laudos de monitoramento sanitário da colônia.
- (E) o período de quarentena e aclimação dos novos animais depende do tipo e duração do transporte, da espécie e do uso dos animais.

22. A manutenção das condições ambientais conducentes com a saúde e o bem-estar dos animais de laboratório envolve diversas práticas de manejo. Com relação aos procedimentos de manejo recomendados para colônias de roedores, é correto afirmar que:

- (A) a frequência e a intensidade dos procedimentos de limpeza e desinfecção das gaiolas não interferem nas condições do microambiente dos animais.
- (B) os procedimentos de limpeza eliminam concentrações inaceitáveis de microrganismos.
- (C) o tipo de gaiola, a densidade de animais alojados na gaiola e o número de trocas da cama influenciam as condições macroambientais dos animais.
- (D) o método e a frequência dos procedimentos de sanitização irão variar de acordo com as características comportamentais, fisiológicas e físicas dos animais.
- (E) os procedimentos de desinfecção removem o excesso de sujidades, auxiliando na eliminação dos microrganismos patogênicos.

23. Em uma gaiola de camundongos, com uma unidade reprodutiva constituída por um macho e duas fêmeas, verificou-se a presença de neonatos com características físicas diferentes. Cinco deles apresentavam pele com coloração bem avermelhada, ausência de pelo, orelha e olhos fechados e o conteúdo estomacal podia ser visualizado com facilidade. Os oito restantes apresentavam as orelhas eretas e o conteúdo estomacal já não podia ser visualizado. Tais características indicam datas de nascimento diferentes. Pode-se dizer que a idade provável do grupo de cinco filhotes e do de oito filhotes é, respectivamente:

- (A) 1 a 2 dias e 3 a 4 dias.
- (B) 3 a 4 dias e 5 a 6 dias.
- (C) 3 a 4 dias e 1 a 2 dias.
- (D) 1 a 2 dias e 5 a 6 dias.
- (E) 1 a 2 dias e mais de 9 dias.

24. Os sistemas de acasalamento utilizados em camundongos têm possibilitado o estabelecimento de um grande número de linhagens. Com relação aos principais tipos de linhagens estabelecidas através desses sistemas, pode-se dizer que:

- (A) camundongos acasalados ao acaso constituem lotes de camundongos definidos geneticamente.
- (B) as linhagens *outbred* são geradas por acasalamentos irmão x irmã por pelo menos 20 gerações.
- (C) mutações espontâneas ou isolamento físico, separando um ramo da linhagem parental por mais de 20 gerações, podem originar sublinhagens.
- (D) a obtenção de novas linhagens *inbred* através da transferência de genes por retrocruzamentos repetidos é inviável.
- (E) as linhagens geradas pela introdução de uma região cromossômica que contém um locus diferencial são chamadas linhagens consômicas.

25. Com relação às técnicas de reprodução assistida utilizadas em animais de laboratório, especialmente em camundongos, é INCORRETO afirmar que:

- (A) permitem a multiplicação mais rápida dos indivíduos geneticamente desejados ou com fenótipos que dificultam a reprodução.
- (B) a inseminação artificial é a técnica de reprodução assistida mais utilizada em colônias de camundongos.
- (C) o transplante ovariano é utilizado em situações em que a fêmea é potencialmente fértil, mas por alguma razão não logra êxito em levar a gestação a termo.
- (D) na fertilização *in vitro*, a taxa de fecundação depende da linhagem do camundongo, da idade do macho doador e do estágio de maturação do oócito.
- (E) o método de ICSI consiste na injeção de um espermatozoide diretamente dentro do citoplasma do oócito.

26. De acordo com as recomendações da Felasa para o monitoramento sanitário animal é correto afirmar que:

- (A) as colônias de animais geneticamente modificados ou imunodeficientes são os modelos adequados para o monitoramento.
- (B) animais considerados sentinelas devem ser livres de todos os agentes patogênicos que serão monitorados.
- (C) o monitoramento de Adenovírus e Reovírus de camundongos deve ser realizado trimestralmente.
- (D) o monitoramento de *Helicobacter* em hamster, ratos e camundongos deve ser realizado trimestralmente.
- (E) em coelhos, os principais vírus monitorados são Adenovírus, Sendai e Citomegalovírus.

27. Com relação às mudanças nos perfis síntese proteica observadas no momento da transição do controle do desenvolvimento embrionário do genoma materno para o genoma do zigoto, pode-se afirmar que:

- (A) em mamíferos, essa transição acontece em diferentes estágios do desenvolvimento, ocorrendo no estágio de 8 células em camundongos.
- (B) no camundongo, as primeiras proteínas embrionárias são produzidas no estágio G1 do ciclo celular e podem ser detectadas no estágio de 2 células.
- (C) os embriões de camundongos não são sensíveis ao ambiente em que se encontram no momento da transição do controle do desenvolvimento.
- (D) os componentes estocados no oócito durante a oogênese são responsáveis pelo bloqueio no desenvolvimento embrionário de camundongos.
- (E) esta transição resulta na última diferenciação nuclear, e não há mais produção de RNA embrionário.

28. Analise as afirmativas a seguir, em relação ao gerenciamento de colônias de camundongos.

- I - As colônias devem ser monitoradas continuamente para qualquer alteração ambiental que possa afetar a produtividade, o comportamento geral, a frequência do genótipo, o fenótipo ou outras características das linhagens.
- II - Para a manutenção de uma linhagem cre-lox, duas linhagens devem ser mantidas: a CRE e a loxP.
- III - Se em uma linhagem transgênica o genótipo Tg/Tg é letal, esta linhagem deve ser mantida por meio de cruzamentos entre camundongos hemizigóticos.
- IV - Em linhagens de camundongos *outbred*, certo grau de consanguinidade pode ser inevitável ao longo do tempo em colônias pequenas e fechadas.

Das afirmativas acima apenas:

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

29. Na criopreservação, o metabolismo biológico das células vivas diminui significativamente e eventualmente cessa, permitindo a preservação por longos períodos de tempo. Com relação aos danos na estrutura celular que podem ocorrer durante os processos de congelamento e descongelamento, pode-se afirmar que:

- (A) células que são mais permeáveis demonstraram ser menos toleráveis ao processo de resfriamento e congelamento, pois têm maior predisposição à formação de grandes cristais de gelo intracelulares.
- (B) a permeabilidade celular não tem influência no processo de danos causados pelo frio, visto que quanto menor quantidade de água removida da célula, menor é a formação de gelo extracelular.
- (C) tanto a formação de cristais de gelo quanto a concentração de solutos contribuem para a ocorrência de danos celulares durante o processo de congelamento.
- (D) o efeito solução, oriundo da alta concentração de crioprotetores no meio de congelamento, pode causar injúrias celulares irreversíveis.
- (E) a velocidade do descongelamento contribui para a ocorrência de injúrias celulares, uma vez que um descongelamento muito lento propicia a rápida liquefação dos cristais de gelo e um grande influxo de água para célula, levando à lise celular.

30. Segundo a Resolução Normativa nº 13, de 20 de setembro de 2013, do CONCEA, os agentes usados para a eutanásia atuam por três mecanismos, conforme apresentado na Coluna I. Estabeleça a correta correspondência com os agentes da Coluna II.

Coluna I

1. hipóxia direta
2. depressão neuronal
3. interrupção da atividade cerebral

Coluna II

- () decapitação
- () anestésicos inalatórios
- () deslocamento cervical
- () compressão torácica
- () barbitúricos

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- (A) 1, 2, 3, 2, 3.
- (B) 2, 3, 2, 1, 3.
- (C) 1, 1, 2, 3, 2.
- (D) 3, 2, 3, 1, 2.
- (E) 2, 2, 2, 3, 1.

31. Os animais geneticamente modificados são importantes ferramentas para a pesquisa científica, visto que eles representam modelos exclusivos que foram personalizados para responder a questões biológicas específicas. Com relação aos métodos para a produção de modelos animais geneticamente modificados, NÃO é correto afirmar que:

- (A) a microinjeção direta de fragmentos de DNA no pronúcleo de um embrião de 24 horas é o método mais amplamente utilizado na produção de animais transgênicos.
- (B) na modificação genética dirigida, há uma substituição do gene funcional por uma sequência mutada que inativa o gene endógeno original, dando origem a um modelo *knockout*.
- (C) dentre as desvantagens da técnica de microinjeção está o fato do sítio de integração ser ao acaso, com efeito, no nível e no padrão da expressão da transgene.
- (D) *knockouts* condicionais usam a tecnologia *Cre/loxP* que permite um controle tempo-espacial da expressão do gene.
- (E) a alteração de uma pequena sequência do gene, levando à produção de uma proteína modificada, caracteriza os animais *knockouts*.

32. Em relação a doenças nutricionais em animais de laboratório, avalie se são verdadeiras (V) ou falsas (F) as afirmativas a seguir.

- I - Ratos e camundongos têm predisposição a desenvolver problemas nutricionais.
- II - Dietas com baixa concentração de magnésio e potássio predis põem a mineralização metastática em cobaias.
- III - Dietas deficientes em vitamina E predis põem hamsters e cobaias à distrofia muscular esquelética.

As afirmativas I, II e III são, respectivamente:

- (A) F, F, F.
- (B) V, V, V.
- (C) F, V, V.
- (D) V, F, F.
- (E) F, V, F.

33. Com relação ao cultivo celular, pode-se afirmar que:

- (A) as células aderentes são oriundas de tecidos moles e, por isso, são dependentes de ancoragem, ou seja, necessitam de adesão a uma superfície de contato para que possam iniciar a sua proliferação.
- (B) para as células aderentes, as garrafas de cultura devem possuir uma carga positiva.
- (C) nas células epiteliais, ocorre a interação célula, célula mediada por moléculas de adesão célula, célula (CAMs) e pelas caderinas (dependentes de Ca^{+2}).
- (D) as células primárias que conseguem manter suas características originais possuem um tempo de vida longo.
- (E) muitas linhagens celulares contínuas podem ser propagadas sem perder suas características, porém até 10 passagens.

34. Com relação aos procedimentos utilizados para a criopreservação de embriões de camundongos, é correto afirmar que:

- (A) os procedimentos de congelamento lento são caracterizados pela ausência de formação de cristais de gelo intracelulares.
- (B) o período de exposição às soluções de vitrificação deve ser cuidadosamente controlado para prevenir a toxicidade do crioprotetor.
- (C) a indução da cristalização (*seeding*), realizada geralmente a uma temperatura de -5 a $-6^{\circ}C$, tem como objetivo prevenir a desidratação do embrião.
- (D) as células não sofrem alterações em seu volume osmótico durante os procedimentos de congelamento e descongelamento.
- (E) os crioprotetores não penetrantes, como propilenoglicol, previnem a formação de cristais de gelo e protegem a membrana celular.

35. Com relação ao desenvolvimento embrionário em camundongos, é INCORRETO afirmar que:

- (A) a totipotência existe até o estágio de 16 células, momento em que a primeira diferenciação tecidual ocorre.
- (B) as células da massa celular interna são pluripotentes e não conseguem gerar tecidos extra-embrionários.
- (C) a compactação dos blastômeros ocorre no estágio de 8 células, e pode ser inibida por baixas temperaturas.
- (D) a mórula começa a se expandir devido à ação de bombas de Na^+/K^+ que transportam íons através da membrana para o centro da massa compacta de blastômeros, aumentando a pressão osmótica no centro do embrião.
- (E) a formação da blastocle é dependente do número de divisões celulares, e inicia-se 48 horas após a fertilização.

36. Alguns fatores aumentam o risco de introdução de agentes em biotérios de experimentação, e desta forma o monitoramento deve ser mais frequente. Observe as afirmativas a seguir em relação ao risco de introdução de agentes em biotérios.

- I – Os riscos aumentam com a entrada de animais de diferentes linhagens e para diferentes experimentos.
- II – Experimentos de longa duração podem ser considerados um risco médio devido à introdução ocasional dos animais.
- III – Introdução de materiais biológicos de uma mesma espécie animal não aumentam os riscos de introdução de agentes.

Das afirmativas acima:

- (A) apenas I está correta.
- (B) apenas II está correta.
- (C) apenas I e II estão corretas.
- (D) apenas II e III estão corretas.
- (E) todas estão corretas.

37. Em biotecnologia, o uso de vetores adequados e eficientes podem potencializar os efeitos da terapia gênica. Os vetores são escolhidos de acordo com a doença, a via de terapia, a duração da expressão gênica e o gene terapêutico. Dentre as características e finalidades de cada vetor, é correto afirmar que:

- (A) o adenovírus tem uma eficiência de transferência gênica in vivo menor que o lipossomo.
- (B) lentivírus, adenovírus e retrovírus têm como característica principal a integração cromossomal.
- (C) o lentivírus possui eficiência de transferência gênica alta, porém com duração de expressão gênica curta.
- (D) o plasmídeo possui nível de expressão alto, porém com duração de expressão curta.
- (E) os retrovírus, apesar de possuírem uma eficiência de transferência menor que os lentivírus, possuem o nível de expressão semelhante.

38. Depois do homem, o camundongo é o mamífero que possui o genoma mais bem estudado e conhecido. Com relação ao genoma de camundongos, analise as afirmativas a seguir.

- I – 90% do genoma humano e do de camundongos podem ser posicionados em regiões conservadas de sintenia, nas quais a ordem dos genes foi conservada em ambas as espécies.
- II – Com relação ao nível do nucleotídeo, aproximadamente 40% do genoma humano pode ser alinhado ao genoma do camundongo.
- III – No camundongo, o número de genes codificadores de proteínas foi estimado entre 30.000 a 40.000, mesmo número que no homem.

Das afirmativas acima:

- (A) apenas I está correta.
- (B) apenas II está correta.
- (C) apenas I e II estão corretas.
- (D) apenas II e III estão corretas.
- (E) todas estão corretas.

39. Sobre as principais doenças bacterianas que acometem animais de laboratório, pode-se afirmar que:

- (A) *Mycoplasma pulmonis* causa doenças respiratórias exclusivamente em ratos.
- (B) *Helicobacter* pode acometer ratos, camundongos e hamster.
- (C) *Klebsiella pneumoniae* é transmitida através de urina e fezes.
- (D) *Citrobacter freundii* causa dispneia em roedores.
- (E) *Streptobacillus moniliformes* é conhecido por causar broncopneumonia supurativa em camundongos e ratos.

40. Quanto às etapas dos procedimentos para realização da análise em Southern blotting, é INCORRETO afirmar:

- (A) a etapa 1 consiste na extração RNA genômico que se quer investigar.
- (B) após digestão com enzimas de restrição realiza-se a análise eletroforética.
- (C) é realizada a hibridação do material genético fixado na membrana de nitrocelulose com sondas.
- (D) a lavagem das membranas de nitrocelulose é realizada com soluções de SDS e TRIS com concentrações e temperaturas variáveis.
- (E) a ligação irreversível dos fragmentos de material genético transferidos do gel para membrana de nylon é chamada de crosslinking.

41. Analise as afirmativas a seguir em relação ao processamento do pré-mRNA:

- I – Cis-splicing é a adição de uma sequência transcrita a partir de outro gene a um pré-RNA.
- II – Chamamos de splicing o processamento do pré-RNA em que sua sequência é alterada.
- III – A expressão gênica pode depender da presença de introns que possuem sítios de ligação para reconhecimento indireto de condições ambientais.

Das afirmativas acima:

- (A) apenas I está correta.
- (B) apenas II está correta.
- (C) apenas I e II estão corretas.
- (D) apenas II e III estão corretas.
- (E) todas estão corretas.

42. A escolha da técnica de coleta de sangue em ratos e camundongos depende de parâmetros como tamanho do animal, tipo de amostra necessária, quantidade, qualidade da amostra, saúde do animal, entre outros. Com relação ao tipo de técnica, pode-se afirmar que:

- (A) a punção retro-orbital não é recomendável, uma vez que pode cegar o animal, caso o operador não esteja bem treinado.
- (B) a punção da veia safena permite a obtenção de grandes quantidades de sangue em camundongos.
- (C) na punção cardíaca, pequenas quantidades de sangue são obtidas, e a amostra é constituída por sangue arterial.
- (D) a punção da veia jugular é recomendada para ratos, mas a amostra pode ser contaminada por células epiteliais.
- (E) a punção da veia da cauda permite a obtenção de uma boa quantidade de sangue, e oferece baixo risco de contaminação.

43. Metodologias são necessárias para o controle da qualidade em cultivo celular, EXCETO:

- (A) a cariotipagem.
- (B) a análise de isoenzimas.
- (C) o DNA fingerprint.
- (D) a análise do ciclo celular.
- (E) a eletroforese capilar.

44. De acordo com a lei Arouca, NÃO é competência do CONCEA:

- (A) examinar previamente os procedimentos de ensino e pesquisa a serem realizados na instituição à qual esteja vinculada, para determinar sua compatibilidade com a legislação aplicável.
- (B) monitorar e avaliar a introdução de técnicas alternativas que substituam a utilização de animais em ensino e pesquisa.
- (C) manter cadastro atualizado dos procedimentos de ensino e pesquisa realizados ou em andamento no País, assim como dos pesquisadores, a partir de informações remetidas pelas Comissões de Ética no Uso de Animais - CEUAs, de que trata o art. 8º desta Lei.
- (D) apreciar e decidir recursos interpostos contra decisões das CEUAs.
- (E) credenciar instituições para criação ou utilização de animais em ensino e pesquisa científica.

45. Segundo a Instrução Normativa nº 12 da CTNBio, de 27 de maio 1998, o nível de biossegurança para trabalho com animais geneticamente modificados que, após manipulação genética, passam a expressar substâncias sabidamente tóxicas para animais, incluindo o homem, ou vegetais, e que, para tais toxinas, existam formas efetivas de prevenção ou tratamento, é:

- (A) NB – A1.
- (B) NB – A2.
- (C) NB – A3.
- (D) NB – A4.
- (E) especial.

46. Em relação à classificação das endonucleases, analise as afirmativas a seguir.

- I – Tipo I: reconhecem uma sequência assimétrica de 5 a 7 nucleotídeos e clivam aproximadamente 24 a 26 pares de bases depois.
- II – Tipo II: reconhecem uma sequência simétrica e específica de 4 ou 6 ou 8 nucleotídeos, ou seja, palíndroma.
- III – Tipo III: reconhecem uma sequência específica assimétrica e bipartida e clivam o DNA a mais de 1000 pares de bases depois.

Das afirmativas acima:

- (A) apenas I está correta.
- (B) apenas II está correta.
- (C) apenas I e II estão corretas.
- (D) apenas II e III estão corretas.
- (E) todas estão corretas.

47. Na linhagem *knockout* B6.129S4-*Sgo1*^{Gt(neo-btk)1Dai/J}, o símbolo B6 significa:

- (A) o símbolo do gene alvo.
- (B) a linha fundadora.
- (C) o background genético.
- (D) o código do laboratório.
- (E) o background doador.

48. Com relação à infraestrutura de biotérios de criação, é INCORRETO afirmar que:

- (A) nas construções em sistema pavilhonar, a área destinada aos animais é independente das áreas de controle de serviços.
- (B) nos sistemas de construção em bloco único, os acessos ao biotério devem se dar através de barreiras.
- (C) a existência de janelas é recomendada particularmente nas salas de animais, para proporcionar certo grau de enriquecimento ambiental.
- (D) componentes da edificação fazem parte do sistema de barreiras secundárias.
- (E) as portas das áreas de alojamento animal deverão possuir uma placa de proteção para evitar fuga de roedores.

49. Analise as afirmativas a seguir em relação aos animais submetidos às intervenções recomendadas nos protocolos dos experimentos que constituem a pesquisa ou programa de aprendizado antes, durante e após o experimento.

- I – O animal será submetido à eutanásia, sob estrita obediência às prescrições pertinentes a cada espécie, conforme as diretrizes do Ministério da Ciência e Tecnologia, sempre que, encerrado o experimento ou em qualquer de suas fases, for tecnicamente recomendado aquele procedimento, ou quando ocorrer intenso sofrimento.
- II – Excepcionalmente, quando os animais utilizados em experiências ou demonstrações não forem submetidos à eutanásia, poderão sair do biotério após a intervenção, ouvida a respectiva CEUA.
- III – É vedado o uso de bloqueadores neuromusculares ou de relaxantes musculares em substituição a substâncias sedativas, analgésicas ou anestésicas.

Das afirmativas acima:

- (A) apenas I está correta.
- (B) apenas II está correta.
- (C) apenas I e II estão corretas.
- (D) apenas II e III estão corretas.
- (E) todas estão corretas.

50. O anestro causado pelo alojamento de um grande número de fêmeas em uma mesma gaiola, sem a presença do macho, é conhecido como:

- (A) efeito Lee-Boot.
- (B) efeito Whitten.
- (C) efeito Bruce.
- (D) pseudoprenhez.
- (E) sincronização da ovulação.

Questão Discursiva

INSTRUÇÕES:

A questão discursiva deverá ter um máximo de 30 linhas.

Transcreva sua resposta para a parte pautada no verso do seu Cartão de Respostas. Não assine, rubrique ou coloque qualquer marca que o identifique, sob pena de ser anulado. Assim, a detecção de qualquer marca identificadora no espaço destinado à transcrição do texto definitivo acarretará nota ZERO na respectiva prova discursiva.

O tempo total de duração das provas será de 4 (quatro) horas, incluindo o tempo para o preenchimento do Resposta Definitiva da Questão Discursiva. Nenhum rascunho SERÁ LEVADO EM CONTA.

QUESTÃO:

Redigir um texto, com no mínimo 15 linhas e o máximo de 30 linhas, sobre o tema:

“Cesárea asséptica ou transferência de embriões: qual o melhor método para a rederivação de uma colônia de camundongos?”

Para o desenvolvimento do tema, divida o texto em pelo menos 4 parágrafos, abordando o que se propõe nos itens abaixo:

- 1) Objetivo da rederivação;
- 2) Principais etapas dos métodos utilizados para rederivação;
- 3) Controle dos processos de rederivação;
- 4) Vantagens e desvantagens dos métodos utilizados para rederivação.

RASCUNHO

RASCUNHO

1. Por motivo de segurança a Fundação Dom Cintra solicita que o candidato transcreva em letra cursiva, em espaço próprio no Cartão de Respostas, a frase abaixo apresentada:

2. Para cada uma das questões da prova objetiva são apresentadas 5 (cinco) alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E), e só uma responde da melhor forma possível ao quesito proposto. Você só deve assinalar UMA RESPOSTA. A marcação de nenhuma ou de mais de uma alternativa anula a questão, MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS SEJA A CORRETA.

3. A duração da prova é de 4 (quatro) horas, considerando, inclusive, a marcação do Cartão de Respostas. Faça-a com tranquilidade, mas controle o seu tempo.

4. Verifique se a prova é para o **PERFIL** para o qual concorre.

5. Somente após autorizado o início da prova, verifique se este Caderno de Questões está completo e em ordem. Folhear o Caderno de Questões antes do início da prova implica na eliminação do candidato.

6. Verifique, no **Cartão de Respostas**, se seu nome, número de inscrição, identidade e data de nascimento estão corretos. Caso contrário, comunique ao fiscal de sala.

7. O **Caderno de Questões** poderá ser utilizado para anotações, mas somente as respostas assinaladas no **Cartão de Respostas** serão objeto de correção.

8. Observe as seguintes recomendações relativas ao **Cartão de Respostas**:

- . não haverá substituição por erro do candidato;
- . não deixar de assinar no campo próprio;
- . não pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas;
- . a maneira correta de marcação das respostas é cobrir, fortemente, com esferográfica de tinta azul ou preta, o espaço correspondente à letra a ser assinalada;
- . outras formas de marcação diferentes da que foi determinada acima implicarão a rejeição do **Cartão de Respostas**;

9. O fiscal não está autorizado a alterar quaisquer dessas instruções.

10. Você só poderá retirar-se da sala após 60 minutos do início da prova.

11. Quaisquer anotações só serão permitidas se feitas no caderno de questões.

12. Você poderá anotar suas respostas em área específica do Caderno de Questões, destacá-la e levar consigo.

13. Os três últimos candidatos deverão permanecer na sala até que o último candidato entregue o **Cartão de Respostas**.

14. Ao terminar a prova, entregue ao fiscal de sala, obrigatoriamente, o **Caderno de Questões** e o **Cartão de Respostas**.

Boa Prova!

Ao término de sua prova, anote aqui seu gabarito e destaque na linha pontilhada.

01		11		21		31		41	
02		12		22		32		42	
03		13		23		33		43	
04		14		24		34		44	
05		15		25		35		45	
06		16		26		36		46	
07		17		27		37		47	
08		18		28		38		48	
09		19		29		39		49	
10		20		30		40		50	