

## HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE

### EDITAL Nº 01/2018 DE PROCESSOS SELETIVOS

#### GABARITO APÓS RECURSOS

##### PROCESSO SELETIVO 09

##### PESQUISADOR I (Pesquisa Experimental)

|     |          |     |          |     |          |     |          |
|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| 01. | <b>D</b> | 11. | <b>A</b> | 21. | <b>C</b> | 31. | <b>A</b> |
| 02. | <b>C</b> | 12. | <b>E</b> | 22. | <b>C</b> | 32. | <b>E</b> |
| 03. | <b>E</b> | 13. | <b>C</b> | 23. | <b>C</b> | 33. | ANULADA  |
| 04. | <b>D</b> | 14. | <b>D</b> | 24. | <b>B</b> | 34. | ANULADA  |
| 05. | <b>B</b> | 15. | <b>A</b> | 25. | <b>E</b> | 35. | <b>C</b> |
| 06. | ANULADA  | 16. | <b>C</b> | 26. | <b>D</b> | 36. | <b>B</b> |
| 07. | ANULADA  | 17. | <b>C</b> | 27. | <b>D</b> | 37. | ANULADA  |
| 08. | <b>E</b> | 18. | <b>B</b> | 28. | <b>C</b> | 38. | <b>C</b> |
| 09. | <b>A</b> | 19. | <b>B</b> | 29. | ANULADA  | 39. | <b>E</b> |
| 10. | <b>D</b> | 20. | <b>D</b> | 30. | <b>E</b> | 40. | <b>A</b> |



HOSPITAL DE  
**CLÍNICAS**  
PORTO ALEGRE RS

## EDITAL Nº 01/2018 DE PROCESSOS SELETIVOS (PS)

### MISSÃO

*Ser um referencial público em saúde, prestando assistência de excelência, gerando conhecimento, formando e agregando pessoas de alta qualificação.*

## PS 09 - PESQUISADOR I (Pesquisa Experimental)

| MATÉRIA                   | QUESTÕES | PONTUAÇÃO |
|---------------------------|----------|-----------|
| Conhecimentos Específicos | 01 a 40  | 0,25 cada |



DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO, AINDA QUE PARCIAL, SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA FAURGS E DO HCPA.

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

Inscrição nº: \_\_\_\_\_



**FAURGS**  
Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

# INSTRUÇÕES

- 1 Verifique se este CADERNO DE QUESTÕES corresponde ao Processo Seletivo para o qual você está inscrito. Caso não corresponda, solicite ao Fiscal da sala que o substitua.
- 2 Esta PROVA consta de **40** (quarenta) questões objetivas.
- 3 Caso o CADERNO DE QUESTÕES esteja incompleto ou apresente qualquer defeito, solicite ao Fiscal da sala que o substitua.
- 4 Para cada questão objetiva, existe apenas **uma** (1) alternativa correta, a qual deverá ser assinalada na FOLHA DE RESPOSTAS.
- 5 Os candidatos que comparecerem para realizar a prova **não deverão portar** armas, malas, livros, máquinas calculadoras, fones de ouvido, gravadores, *paggers*, *notebooks*, **telefones celulares**, *pen drives* ou quaisquer aparelhos eletrônicos similares, nem utilizar véus, bonés, chapéus, gorros, mantas, lenços, aparelhos auriculares, próteses auditivas, óculos escuros, ou qualquer outro adereço que lhes cubra a cabeça, o pescoço, os olhos, os ouvidos ou parte do rosto, sob pena de serem excluídos do certame. **Os relógios de pulso serão permitidos, desde que permaneçam sobre a mesa, à vista dos fiscais, até a conclusão da prova.** (conforme subitem 7.10 do Edital de Abertura)
- 6 **É de inteira responsabilidade do candidato comparecer ao local de prova munido de caneta esferográfica, preferencialmente de tinta azul, de escrita grossa, para a adequada realização de sua Prova Escrita. Não será permitido o uso de lápis, marca-textos, régua, lapiseiras/grafites e/ou borrachas durante a realização da prova.** (conforme subitem 7.16.2 do Edital de Abertura)
- 7 Não será permitida nenhuma espécie de consulta em livros, códigos, revistas, folhetos ou anotações, nem o uso de instrumentos de cálculo ou outros instrumentos eletrônicos, exceto nos casos em que forem pré-estabelecidos no item 13 do Edital. (conforme subitem 7.16.3 do Edital de Abertura)
- 8 Preencha com cuidado a FOLHA DE RESPOSTAS, evitando rasuras. Eventuais marcas feitas nessa FOLHA a partir do número **41** serão desconsideradas.
- 9 Ao terminar a prova, entregue a FOLHA DE RESPOSTAS ao Fiscal da sala.
- 10 A duração da prova é de **três horas e trinta minutos (3h30min)**, já incluído o tempo destinado ao preenchimento da FOLHA DE RESPOSTAS. Ao final desse prazo, a FOLHA DE RESPOSTAS será **imediatamente** recolhida.
- 11 **O candidato somente poderá se retirar da sala de prova uma hora (1h) após o seu início. Se quiser levar o Caderno de Questões da Prova Escrita, o candidato somente poderá se retirar da sala de prova uma hora e meia (1h30min) após o início. O candidato não poderá anotar/copiar o gabarito de suas respostas de prova.**
- 12 **Após concluir a prova e se retirar da sala, o candidato somente poderá se utilizar de sanitários nas dependências do local de prova se for autorizado pela Coordenação do Prédio e se estiver acompanhado de um fiscal.** (conforme subitem 7.16.6 do Edital de Abertura)
- 13 Ao concluir a Prova Escrita, o candidato deverá devolver ao fiscal da sala a Folha de Respostas (Folha Óptica). Se assim não proceder, será excluído do Processo Seletivo. (Conforme subitem 7.16.8 do Edital de Abertura)
- 14 A desobediência a qualquer uma das recomendações constantes nas presentes instruções poderá implicar a anulação da prova do candidato.



**01.** Assinale a alternativa **INCORRETA** quanto ao uso de soro fetal bovino em culturas celulares.

- (A) O soro pode ser tóxico, dependendo do tipo celular cultivado, devido à presença de toxinas de proteínas e anticorpos que podem prejudicar a proliferação celular.
- (B) A produção do soro pode contribuir para a contaminação de micoplasma e vírus.
- (C) O soro tem papel importante no processo de inibição da atividade da enzima tripsina.
- (D) A vantagem do uso de soro comercial é a uniformidade de componentes que há entre os lotes de produção.
- (E) O soro fetal bovino é composto por fatores de crescimento, fatores para aderência celular, além de ser uma importante fonte de nutrientes, como ácidos graxos, vitaminas, proteínas e hormônios.

**02.** Em biologia molecular, diversas técnicas permitem a introdução de material genético em células procarióticas e eucarióticas.

Assinale a alternativa que descreve corretamente essas técnicas.

- (A) As bactérias podem assimilar um DNA exógeno através de transformação, que pode ocorrer por incubação com íons de cálcio ou microinjeção.
- (B) As células eucarióticas podem assimilar DNA externo por coprecipitação de fosfato de cálcio, transfecção, eletroporação, microinjeção ou por transformação bacteriana.
- (C) A eletroporação pode ser utilizada tanto para células eucarióticas quanto para bactérias, sendo necessário padronizar as voltagens utilizadas para os diferentes tipos celulares.
- (D) A transfecção, assim como a incubação, é mediada por lipídeos, que podem ser obtidos comercialmente.
- (E) A transferência mediada por vírus permite a incorporação direta de RNA em células eucarióticas.

**03.** O gene repórter é utilizado para identificar, analisar ou localizar genes.

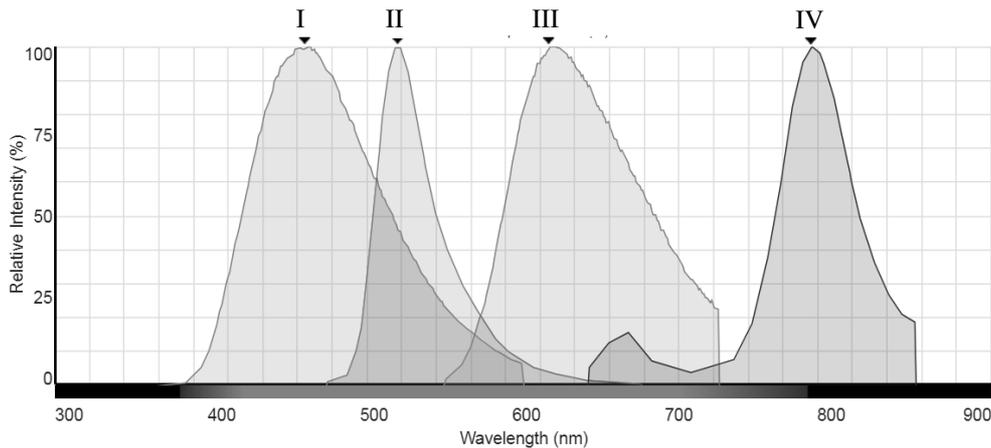
Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo quanto à funcionalidade ou à técnica utilizada para o uso de um gene repórter.

- ( ) Pode-se usar um gene repórter para identificar o padrão de expressão de uma proteína através da identificação de fluorescência ou da atividade enzimática relacionada.
- ( ) Apesar de um gene repórter auxiliar na identificação de um padrão de expressão gênica, a quantificação dessa expressão é melhor verificada através de RT-PCR quantitativo.
- ( ) GFP é uma proteína fluorescente, comumente utilizada como gene repórter, podendo auxiliar na localização da proteína alvo por microscopia de fluorescência ou microscopia confocal, desde que não esteja fusionada à proteína alvo.
- ( ) O gene da enzima betagalactosidase pode ser usado como gene repórter, sendo o ensaio enzimático a técnica a ser utilizada para identificação da expressão gênica.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

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

04. Considere abaixo o gráfico de emissão de fluorescência.



Assinale a afirmativa correta quanto à possibilidade de uso de quatro fluoróforos em uma mesma amostra.

- (A) A intensidade do fluoróforo III é mais alta em torno de 730 nm, permitindo que seja utilizado em combinação com o fluoróforo I.
- (B) De acordo com o perfil de emissão dos fluoróforos I e II, é desnecessário usar filtros no microscópio de fluorescência.
- (C) No caso de uma citometria, por exemplo, o uso dos fluoróforos II e IV dependerá de compensação, usando apenas um *laser*.
- (D) Com a combinação dos fluoróforos II e III é possível diferenciar as duas fluorescências através de filtros e de compensação do equipamento, mesmo com a sobreposição dessas fluorescências em 550 e 650 nm.
- (E) Os quatro fluoróforos são compatíveis entre si, ou seja, possuem picos de intensidade relativa que não se sobrepõem.

05. Considere a tabela abaixo.

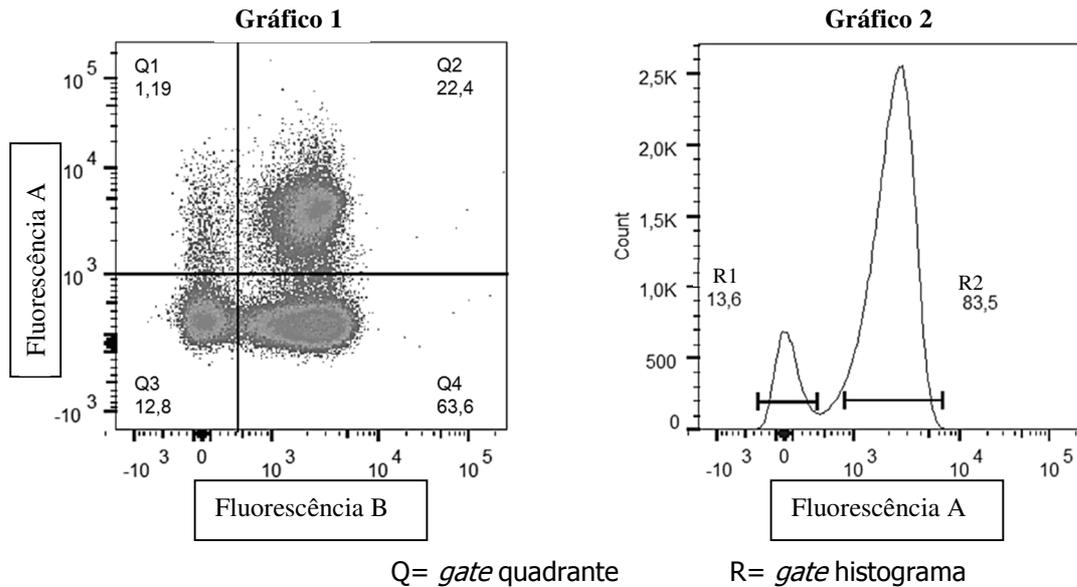
**Tabela 1:** Efeito da exposição de células pulmonares aos vírus A e B.

|                                 | Controle | Exposição ao vírus A | Exposição ao vírus B |
|---------------------------------|----------|----------------------|----------------------|
| % Espécies reativas de oxigênio | 5,5      | 18                   | 21                   |
| Apoptose                        | 3        | 18                   | 71                   |
| Índice de dano ao DNA           | 1        | 12                   | 50                   |
| % Células senescentes           | 6        | 43                   | 10                   |

Assinale a alternativa que interpreta a tabela de forma correta.

- (A) A exposição das células ao vírus A têm como efeito principal a indução de morte celular.
- (B) O índice de dano ao DNA causado pelo vírus B corrobora com os altos índices de apoptose nas células pulmonares, quando comparadas com o controle.
- (C) O comportamento do vírus A é menos agressivo para as células pulmonares, mesmo elevando a porcentagem de estresse oxidativo, mantendo a proliferação normal das células.
- (D) É possível avaliar tanto a senescência celular quanto o índice de dano ao DNA através do ensaio de betagalactosidase.
- (E) O índice de dano ao DNA induzido pelo vírus B pode ser monitorado apenas por técnicas de sequenciamento de nova geração.

**06.** Analise os gráficos abaixo.



Assinale a alternativa correta, com relação à interpretação dos dados apresentados nos gráficos.

- (A) O gráfico 1 apresenta os dados em *dotplot* e, aproximadamente, 14% dos eventos não possuem qualquer fluorescência. O histograma apresentado no gráfico 2 mostra que mais de 13,6% dos eventos têm fluorescência negativa.
- (B) 22,4% dos eventos apresentam a fluorescência B e 83,5% apresentam a fluorescência A.
- (C) Os gráficos 1 e 2 não podem ser representativos da mesma amostra. A fluorescência A está presente em 22,4% dos eventos no gráfico 1 e em 83,5% no gráfico 2.
- (D) Os gráficos 1 e 2 podem ser representativos da mesma amostra. No *dotplot* é possível identificar a população duplamente marcada, enquanto, no histograma, apenas uma das fluorescências é identificada.
- (E) O número de eventos no gráfico 1 é maior do que no gráfico 2.

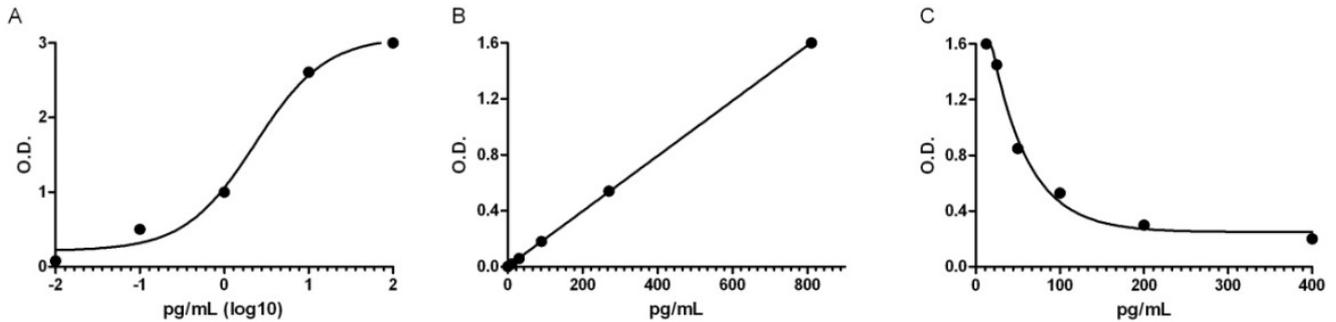
**07.** Assinale a afirmação correta sobre o sistema CRISPR-Cas9.

- (A) A sigla significa Conjunto de Repetições Polimórficas Regularmente Espaçadas, que funciona com uma proteína associada, a Cas.
- (B) Esse sistema pode atuar como modulador epigenético, sendo ferramenta importante para a compreensão da metilação/acetilação de determinadas regiões do genoma.
- (C) O sistema CRISPR-Cas9 não pode ser inserida em células usando vírus ou por meio de injeções de DNA.
- (D) Essa ferramenta de edição gênica é livre de efeitos *off target*, sendo uma estratégia segura para uso em embriões.
- (E) Uma molécula de RNA sintetizada serve de guia para atingir a proteína que se pretende alterar.

**08.** Assinale a alternativa que descreve as possibilidades dos estudos de proteômica.

- (A) Estudos de proteômica permitem a análise de um grande número de proteínas somente em relação a alterações genéticas.
- (B) Dados de proteômica alimentam uma série de bancos de dados, geralmente disponíveis na Internet, que possibilitam a formação de mapas e redes de interações baseadas sempre em dados experimentais.
- (C) A análise de mapas de interações proteicas auxilia na correlação de proteínas de acordo com a função. As interações apresentadas no mapa são inferências que tornam desnecessária a coleta de dados experimentais, facilitando muito as pesquisas.
- (D) Cada linha em uma rede de proteínas indica uma interação proteína-proteína, tendo sempre como base os dados estruturais de predição molecular.
- (E) Quando dados de uma proteína pouco estudada indicam interação com diversas proteínas de vias de sinalização diferentes, essas interações apresentadas são geralmente inferências que não podem ser consideradas corretas sem estudos mais aprofundados.

**09.** Os gráficos abaixo são curvas-padrão de ensaios de ELISA.



Considere as afirmações que se referem aos gráficos A, B e C.

- I - Os gráficos A e C representam o comportamento típico de ensaios competitivos.
- II - O gráfico B é o único que representa um ensaio de ELISA direto e que tem a equação da reta melhor representada por  $y = ax + b$ .
- III- O gráfico B representa o ensaio com maior amplitude de detecção, baseando-se apenas nas curvas apresentadas.
- IV- Uma amostra contendo 50 pg/mL do analito alvo pode ser analisada em qualquer um dos três sistemas.

Observando-se o comportamento das curvas, quais afirmações melhor representam o que está nos gráficos?

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

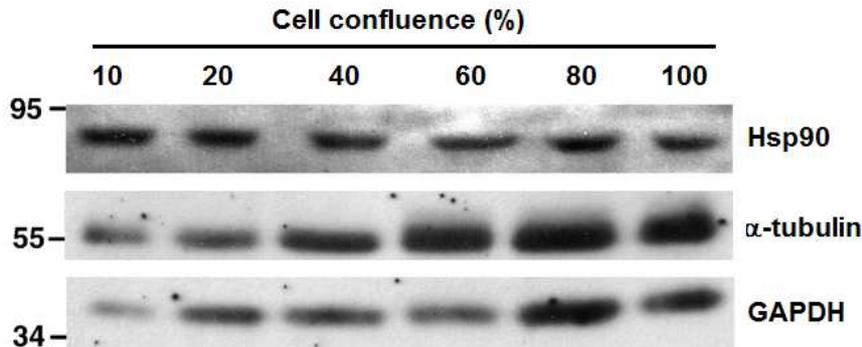
**10.** So far, more than 600 journals have declared endorsement to the ARRIVE (Animals in Research: Reporting In Vivo Experiments) guidelines, a checklist of 20 items describing the minimum information that all scientific publications reporting research using animals should include. These guidelines were developed to maximize the output from research using animals by optimizing the information that is provided in publications on the design, conduct, and analysis of the experiments. Consider the following statements.

- I - The total sample size for each experimental group must be provided. It is not necessary to provide each assay sample size.
- II - If any animals or data were not included in the analysis, an explanation must be provided.
- III- The manuscript must contain details of the animals used, including species, strain, sex, developmental stage, and weight.
- IV- Provide information on the steps taken to minimize the effects of subjective bias when allocating animals to treatment (e.g., randomization procedure) and when assessing results (e.g., if applicable, describe who was blinded and when).

Which are part of the ARRIVE guidelines?

- (A) Only I.
- (B) Only III and IV.
- (C) Only I, II and III.
- (D) Only II, III and IV.
- (E) I, II, III and IV.

- 11.** Western blotting is a powerful technique to characterize a multitude of cellular proteins. The experimental protocol involves the comparison of levels of a given protein or its modifications between different cell preparations. To ensure quality during the analyses, it is necessary to probe for a protein known as "housekeeping gene product". Below, we can see western blotting experiments after NIH3T3 fibroblasts were grown in different confluences, as indicated in the figure. RIPA extracts from the cells were loaded at 30  $\mu$ g and resolved by gel electrophoresis. The blots were probed for alfa-tubulin, GAPDH, and Hsp90, as indicated. Numbers on the left refer to molecular weight markers. The experiments were conducted to point out the most suitable housekeeping gene product.



In this context, what is the most suitable housekeeping gene product and why?

- (A) Hsp90 is more appropriate as a housekeeping gene product because its content did not change along with the cell confluence.
- (B) Hsp90 is more appropriate as a housekeeping gene product because it presented sharper bands in the blot.
- (C) GAPDH is the best housekeeping gene product because it is widely employed in scientific literature.
- (D) GAPDH and alfa-tubulin are more appropriate as housekeeping gene product because their content was directly related to the cell confluence.
- (E) None of the housekeeping gene products assessed is suitable because a decrease in the content was expected with the increase in cell confluence.
- 
- 12.** A técnica de *western blotting* é bastante versátil, permitindo a análise de qualquer proteína, de qualquer espécie, desde que haja anticorpos compatíveis com o objetivo. Suponha que um pesquisador esteja interessado em analisar a proteína X em homogenato de rim de camundongos hipertensos. Existem diversas opções de anticorpos primários para a proteína X e diversas opções de anticorpos secundários capazes de reagir com o primário. Assinale abaixo a alternativa que apresenta a melhor combinação de anticorpos que permite a análise da proteína X por *western blotting*, usando o sistema de detecção quimioluminescente.
- (A) Anticorpo primário anti-camundongo conjugado com HRP e anticorpo secundário anti-camundongo feito em cabra.
- (B) Anticorpo primário anti-camundongo feito em coelho e anticorpo secundário anti-coelho feito em cabra.
- (C) Anticorpo primário anti-camundongo feito em coelho e anticorpo secundário anti-camundongo conjugado com HRP.
- (D) Anticorpo primário anti-camundongo feito em cabra e anticorpo secundário anti-camundongo conjugado com HRP.
- (E) Anticorpo primário anti-camundongo feito em cabra e anticorpo secundário anti-cabra conjugado com HRP feito em coelho.
- 
- 13.** Assinale a afirmação correta sobre o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).
- (A) É um documento que autoriza a participação voluntária em uma pesquisa e deve ser aplicado somente quando envolver coleta de material biológico do indivíduo ou de familiar do qual o mesmo é responsável.
- (B) Após a assinatura do TCLE, não é permitido ao sujeito da pesquisa ou ao seu representante legal, a retirada do consentimento de guarda da amostra biológica humana em biorrepositório ou biobanco.
- (C) O consentimento deve respeitar a autonomia do participante, propiciando o acesso aos resultados obtidos a partir do seu material biológico armazenado, bem como às orientações quanto a esses resultados, incluindo o aconselhamento genético, quando aplicável.
- (D) Não é direito do participante de pesquisa permitir que outras pessoas tenham acesso à sua informação genética.
- (E) Em caso de perda, alteração ou destruição de suas amostras biológicas ou interrupção da pesquisa, o participante não precisa ser comunicado.

**14.** Considerando a Norma Regulamentadora nº 32 (NR-32), do Ministério do Trabalho e Emprego, assinale a afirmação **INCORRETA**.

- (A) São considerados agentes biológicos: os microrganismos, geneticamente modificados ou não; as culturas de células; os parasitas; as toxinas e os príons.
- (B) Todos os vírus isolados em seres humanos são considerados, no mínimo, classe de risco 2, inclusive os que ainda não foram classificados.
- (C) O uso de luvas não substitui o processo de lavagem das mãos, que deve ocorrer, no mínimo, antes e depois de usá-las.
- (D) Medicamentos e drogas que possam causar genotoxicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e toxicidade não são considerados de risco, se manipulados de forma adequada com equipamentos de proteção individual.
- (E) Todo local onde exista possibilidade de exposição ao agente biológico deve ter lavatório exclusivo para higiene das mãos, provido de água corrente, sabonete líquido, toalha descartável e lixeira com sistema de abertura sem contato manual.

**15.** De acordo com as determinações vigentes no Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), assinale as afirmações abaixo com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso).

- ( ) Toda atividade de ensino será supervisionada pelo pesquisador responsável e por um veterinário, vinculados à entidade de ensino ou pesquisa credenciada pelo CONCEA.
- ( ) Compete ao CONCEA o monitoramento e a avaliação de técnicas alternativas que substituam a utilização de animais em ensino e pesquisa.
- ( ) O número de animais a serem utilizados para a execução de um projeto e o tempo de duração de cada experimento será o mínimo indispensável para produzir o resultado conclusivo, poupando-se, ao máximo, o sofrimento do animal.
- ( ) Não é permitida a administração de relaxantes musculares em substituição ao uso de sedativos, analgésicos ou anestésicos aos animais em experimentação.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

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

**16.** O Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) apresenta princípios e condutas para a experimentação animal na sua Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou de Pesquisa Científica – DBCA.

Considere as afirmações abaixo.

- I - Atividades de pesquisa científica que incluam animais não podem ser iniciadas antes da aprovação formal pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da instituição em que os animais estarão sob análise.
- II - Projetos que envolvam animais e que tenham iniciado sem aprovação da CEUA têm até 30 dias para regularização, sendo a aprovação retroativa.
- III - Uma vez que um animal tenha sido alocado para um projeto ou protocolo, o pesquisador é responsável pelo monitoramento diário de seu bem-estar. Essa responsabilidade é compartilhada pelo coordenador e pelo responsável técnico do alojamento.
- IV - A DBCA adota o princípio dos 3R's (*reduction, refinement, replacement*) em relação à pesquisa com animais. A redução é o princípio mais importante e deve ser implementado a qualquer custo nas pesquisas científicas.

Quais constituem princípios da DBCA?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas I e III.
- (D) Apenas II e III.
- (E) Apenas III e IV.

**17.** Qual das alternativas abaixo é um método de eutanásia recomendável sem restrições para roedores, de acordo com a Resolução Normativa nº 37, do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA)?

- (A) Exposição a CO<sub>2</sub>.
- (B) Deslocamento cervical para ratos e camundongos.
- (C) Exsanguinação por punção cardíaca após anestesia geral.
- (D) Decapitação com equipamento de uso específico e comercialmente disponível.
- (E) Exposição a CO.



**18.** Assinale a alternativa correta quanto aos riscos e benefícios em pesquisas com seres humanos, de acordo com a Resolução nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde.

- (A) O pesquisador responsável, ao perceber qualquer risco ou dano significativos ao participante da pesquisa, previstos ou não, deve comunicar o fato ao CEP/CONEP ao final do estudo.
- (B) O Sistema CEP/CONEP deverá ser informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal dos estudos por ele aprovados.
- (C) A responsabilidade de assistência imediata pode ser do pesquisador ou do patrocinador e das instituições e/ou organizações envolvidas nas diferentes fases da pesquisa.
- (D) Qualquer dano resultante da participação na pesquisa será indenizado somente quando não previsto no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).
- (E) Não é admissível que o risco se justifique pelo benefício esperado.

**19.** São importantes para a pesquisa biomédica os biorrepositórios e biobancos de material biológico humano – fluidos corporais, células, tecidos e DNA – e as informações associadas. No Brasil, o Ministério da Saúde estabelece diretrizes para biorrepositórios e biobancos de material humano com finalidade de pesquisa.

Dentre as alternativas abaixo, assinale a alternativa que está de acordo com a regulamentação brasileira.

- (A) O biobanco é uma coleção organizada de material biológico humano armazenado para fins de pesquisa. O material armazenado é de responsabilidade do pesquisador cadastrado como responsável pelo projeto de pesquisa.
- (B) O biorrepositório é uma coleção de material biológico humano, coletado e armazenado ao longo da execução de um projeto de pesquisa específico. O material biológico armazenado é de responsabilidade institucional, mas o gerenciamento é feito pelo pesquisador responsável.
- (C) O consentimento referente à coleta, depósito, armazenamento e utilização de material biológico humano em biobanco é formalizado por meio de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado por um sujeito de pesquisa. Este consentimento tem validade de um ano e pode ser renovado caso o sujeito não se oponha.
- (D) O sujeito de pesquisa tem direito à remuneração, caso os dados obtidos com o seu material biológico gerem produto comercial.
- (E) Caso a instituição resolva dissolver o biobanco, o material biológico armazenado não pode ser utilizado em outras pesquisas e deve ser imediatamente descartado, com registros do procedimento.

**20.** Considere as afirmações abaixo em relação ao erro em pesquisa.

- I - O erro tipo I acontece quando a hipótese nula é rejeitada incorretamente.
- II - Alfa define a probabilidade aceitável de falsos-positivos em um teste de hipótese.
- III- O erro tipo II é igual a 1 menos alfa.
- IV- O poder do estudo é igual a 1 menos beta.

Quais estão corretas?

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

**Instrução:** As questões **21** e **22** referem-se ao contexto a seguir.

Um estudo com o objetivo de avaliar a associação entre um polimorfismo no gene da óxido nítrico sintase endotelial (eNOS) e a hipertensão arterial sistêmica extraiu DNA de 700 pacientes hipertensos e 700 controles pareados.

**21.** Qual das metodologias de análise abaixo não permite atingir o objetivo do estudo?

- (A) Sequenciamento de nova geração.
- (B) PCR em tempo real, com o uso de sondas Taqman®.
- (C) ELISA, com o uso de anticorpos específicos para eNOS.
- (D) Microarranjo de DNA.
- (E) Polimorfismo de comprimento de fragmentos de DNA.

**22.** Observe a tabela abaixo.

|    | Hipertensão (%) | Controles (%) |
|----|-----------------|---------------|
| GG | <b>70</b>       | <b>90</b>     |
| GT | <b>23</b>       | <b>10</b>     |
| TT | <b>7,0</b>      | <b>0</b>      |

Considerando os genótipos obtidos, qual é o teste estatístico mais adequado a ser empregado?

- (A) ANOVA.
- (B) Teste t.
- (C) Qui-quadrado.
- (D) Kruskal wallis.
- (E) Regressão.

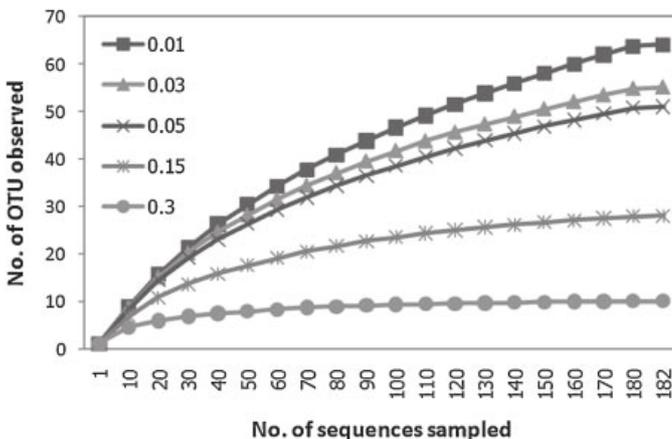
**23.** Considere as afirmações abaixo, referentes à realização de estudos de microbiota intestinal a partir de amostras de fezes.

- I - Aspectos relativos à esterilidade das amostras não são importantes, pois as bactérias intestinais são majoritariamente anaeróbias e não sobrevivem após a exposição ambiental.
- II - Os grupos experimentais devem ser pareados quanto ao uso de antibióticos e idade, mas não quanto aos hábitos alimentares.
- III- Estudos baseados em amplificação por PCR, utilizando *primers* para as regiões variáveis do gene 16S, captam apenas parte da diversidade microbiana.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.  
 (B) Apenas II.  
 (C) Apenas III.  
 (D) Apenas I e III.  
 (E) Apenas II e III.

**24.** Considere a figura abaixo que apresenta os resultados de uma curva de rarefação realizada em grupos amostrais identificados pelos números 0.01 a 0.3, conforme indicado no gráfico.



Assinale a alternativa correta a respeito desse experimento.

- (A) As Unidades Taxonômicas Operacionais (OTUs), no eixo y, correspondem à identificação dos microrganismos ao nível de espécie.
- (B) A amostra identificada como 0.3 apresenta menor diversidade bacteriana em relação às demais.
- (C) A curva de rarefação, assim como uma curva padrão, deve ser realizada a cada experimento (corrida) de metagenômica.
- (D) A curva de rarefação corresponde ao índice de diversidade de Shannon, pois ambas referem-se à diversidade relativa de organismos.
- (E) Para o grupo amostral 0.03, a análise de 30 sequências é suficiente para abranger toda a diversidade contida na amostra.

**25.** Considere os itens abaixo referentes às principais etapas de análise de dados obtidos por sequenciamento de nova geração.

- (1) alinhamento com a sequência de referência  
 (2) remoção de *barcodes*  
 (3) chamada de bases  
 (4) chamada de variantes

Assinale a alternativa que apresenta a ordem correta em que as etapas são realizadas.

- (A) 1 – 2 – 3 – 4.  
 (B) 4 – 3 – 1 – 2.  
 (C) 3 – 1 – 2 – 4.  
 (D) 2 – 3 – 1 – 4.  
 (E) 3 – 2 – 1 – 4.

**26.** Assinale a alternativa que apresenta melhor custo-efetividade para a investigação de um fenótipo inespecífico, com sugestão de etiologia genética, mas sem um gene definido.

- (A) Análise de mutação única por ensaio TaqMan.  
 (B) Sequenciamento completo de um gene pelo método Sanger.  
 (C) Análise de um painel de genes.  
 (D) Sequenciamento de exoma completo.  
 (E) Sequenciamento de genoma completo.

**27.** Assinale a alternativa correta sobre os modelos animais.

- (A) Todos os animais transgênicos são *knock-out*.  
 (B) Modelos gerados através da administração direta de uma substância tóxica (chamados de modelos por intoxicação) podem ser usados para o teste de terapias genéticas.  
 (C) A expressão de proteínas humanas não pode ser feita em animais, devido às diferenças nos padrões de glicosilação espécie-específicos.  
 (D) A definição do local de expressão do transgene depende do promotor escolhido e do tipo de célula que é alterada geneticamente.  
 (E) Modelos animais de doenças genéticas são sempre produzidos artificialmente.

**28.** Qual das construções abaixo seria a mais indicada para a produção de um modelo animal que permita avaliar os sítios de expressão do gene X no período fetal, através da técnica de *whole-mount embryo*?

- (A) Promotor betagalactosidase – gene X  
 (B) Promotor gene X – gene X  
 (C) Promotor gene X – gene da betagalactosidase  
 (D) Promotor globina fetal – gene da betagalactosidase  
 (E) Promotor globina fetal – gene X

**29.** Nas afirmações abaixo, assinale **M**, caso se refiram apenas a características de Microarranjo; **R**, caso se refiram apenas a características de RNA-seq ou **A**, caso sejam aplicáveis a ambos.

- ( ) Essa técnica pode ser usada para detectar transcritos ainda não conhecidos gerados por *splicing* alternativo.
- ( ) Essa técnica necessita de validação por PCR em tempo real.
- ( ) Essa técnica não permite analisar mais de uma amostra simultaneamente.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- (A) R – M – M.
- (B) M – R – A.
- (C) R – A – M.
- (D) R – R – M.
- (E) M – M – A.

**30.** Assinale a alternativa **INCORRETA** a respeito dos microRNAs.

- (A) Um mesmo microRNA pode regular diferentes genes, e um mesmo gene pode ser regulado por diversos microRNAs.
- (B) Os três principais métodos de avaliação de microRNAs são PCR quantitativo, microarranjo e sequenciamento de nova geração.
- (C) Bases de dados como mirBase e TargetScan podem ser utilizadas para busca de microRNAs e seus alvos potenciais.
- (D) Os microRNAs, assim como os mRNAs, são transcritos pela RNA polimerase II.
- (E) Polimorfismos na região 5' UTR dos mRNAs podem interferir na ligação com microRNAs, pois estão localizados nos seus sítios preferenciais de ligação.

**31.** A metilação de ilhas CpG é o passo inicial para \_\_\_\_\_ de genes. Este passo geralmente é seguido pela \_\_\_\_\_ das histonas e pela \_\_\_\_\_ da cromatina, que passa a ser chamada de \_\_\_\_\_. Em conjunto, essas alterações no estado da cromatina são chamadas de mudanças \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto acima.

- (A) o silenciamento – desacetilação – condensação – heterocromatina – epigenéticas
- (B) a ativação – acetilação – descondensação – eucromatina – epistáticas
- (C) o silenciamento – acetilação – condensação – eucromatina – epigenéticas
- (D) a ativação – desacetilação – descondensação – heterocromatina – epigenéticas
- (E) o silenciamento – desacetilação – condensação – heterocromatina – epistáticas

**32.** Um experimento visa estudar fatores que interferem na cicatrização de feridas. Para isso, um grupo de camundongos foi submetido a incisões cirúrgicas. Durante as semanas seguintes, a cicatrização foi avaliada por vários mediadores químicos.

Qual das etapas abaixo, durante a cicatrização, será afetada pela neutralização do Fator de Crescimento Transformador beta (TGF beta)?

- (A) Migração das células epiteliais.
- (B) Extravasamento dos leucócitos.
- (C) Quimiotaxia dos linfócitos.
- (D) Aumento da permeabilidade vascular.
- (E) Produção de colágeno.

**33.** Pacientes com diagnóstico de câncer de colo uterino foram recrutadas para uma pesquisa sobre a relação da infecção pelo Papilomavírus Humano 16 (HPV-16) com esta neoplasia. Os tecidos tumorais foram submetidos ao exame de Hibridização *in situ* para a pesquisa da presença do vírus, o qual foi identificado em quase 100% dos casos.

Qual anormalidade molecular nestes tumores está relacionada à infecção pelo HPV-16?

- (A) Aumento da expressão de genes receptores de laminina.
- (B) Inibição direta do reparo ao DNA.
- (C) Diminuição da apoptose das células tumorais.
- (D) Inativação funcional da proteína RB1.
- (E) Aumento da expressão de receptores do fator de crescimento epidérmico.

**34.** Assinale a afirmação **INCORRETA** sobre o papel das alterações genéticas e epigenéticas no desenvolvimento do câncer.

- (A) O dano celular inicial (mutação) pode ser causado por exposição ambiental, pode ser herdado na linhagem germinativa ou pode ser espontâneo e aleatório, caindo na categoria de má-sorte.
- (B) Um tumor é formado pela expansão policlonal de uma única célula precursora que sofreu dano genético.
- (C) Quatro são as classes de genes envolvidos na carcinogênese: proto-oncogenes promotores de crescimento, genes supressores tumorais inibidores de crescimento, genes que regulam a morte celular programada (apoptose) e genes envolvidos no reparo de DNA.
- (D) A carcinogênese resulta de um acúmulo gradual de mutações, ao longo do tempo.
- (E) Uma vez estabelecidos, os tumores evoluem geneticamente durante a sua proliferação e progressão sob pressão seletiva.

**35.** Assinale a afirmação correta sobre neoplasias.

- (A) Os proto-oncogenes são genes mutados, cujos produtos promovem proliferação celular.
- (B) Os oncogenes são versões normais dos proto-oncogenes que funcionam autonomamente.
- (C) As oncoproteínas são proteínas codificadas por um oncogene que disparam a proliferação celular, através de numerosos mecanismos.
- (D) O TP53 é um oncogene que regula a progressão do ciclo celular e é o segundo mais frequentemente mutado nos cânceres em humanos.
- (E) O gene RB é um regulador positivo chave do ciclo celular e raramente está afetado nos cânceres em humanos.

**36.** O propósito da fixação dos tecidos é preservar a amostra (tecidos ou células) o mais próximo ao seu estado natural. Para atingir esta meta, diversas condições devem ser normalmente encontradas. Um fixador usualmente atua desativando biomoléculas intrínsecas, particularmente enzimas proteolíticas, as quais, de outra maneira, digeririam ou danificariam a amostra. Além disso, protege a amostra de dano extrínscico. Fixadores são tóxicos para a maioria dos micro-organismos comuns, bactérias em particular, as quais podem existir em uma amostra de tecido ou podem, de outra maneira, colonizar o tecido fixado. Considere as afirmações abaixo sobre os diferentes tipos de fixadores.

- I - Os tecidos somente podem ser fixados através de métodos químicos.
- II - A maioria dos métodos de fixação no processamento de tecidos para diagnóstico histopatológico depende de fixação química, realizada através de líquidos fixadores.
- III- O formaldeído em sua forma neutra tamponada a 10% é o fixador mais comum usado em patologia diagnóstica. O formaldeído puro é um vapor que, quando completamente dissolvido em água, forma uma solução contendo formaldeído a 37-40%, solução aquosa conhecida como formalina.
- IV- Uma vez o tecido fixado em formalina, não é possível reverter o processo.

Quais estão corretas?

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

**37.** Numere a coluna da direita de acordo com a da esquerda, relacionando cada fixador histológico à sua coloração especial.

- |                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| (1) Bouin                | ( ) Fibra elástica |
| (2) Etanol absoluto      | ( ) Glicogênio     |
| (3) Formalina neutra 10% | ( ) Ferro          |
| (4) Carnoy               | ( ) Espiroqueta    |
| (5) Fixador alcoólico    |                    |

A sequência correta de preenchimento dos parênteses da coluna da direita, de cima para baixo, é

- (A) 1 – 2 – 5 – 3.
- (B) 2 – 1 – 4 – 2.
- (C) 3 – 4 – 1 – 3.
- (D) 3 – 2 – 1 – 4.
- (E) 3 – 4 – 5 – 3.

**38.** O processamento tecidual é realizado para remover toda a água extraível e substituí-la por um meio que forneça rigidez, a fim de permitir o corte do tecido sem dano ou distorção. Sobre os estágios do processamento dos tecidos, qual a ordem correta de realização?

- (A) Clareamento, desidratação, infiltração, embebiamento.
- (B) Desidratação, clareamento, embebiamento, infiltração.
- (C) Desidratação, clareamento, infiltração, embebiamento.
- (D) Clareamento, infiltração, desidratação, embebiamento.
- (E) Clareamento, desidratação, embebiamento, infiltração.

**39.** Assinale a alternativa que **NÃO** apresenta um agente clarificante.

- (A) Xilol
- (B) Tolueno
- (C) Clorofórmio
- (D) Metilbenzoato
- (E) Metanol

**40.** Em imuno-histoquímica "afinidade" pode ser descrita como

- (A) ligação tridimensional do anticorpo a um antígeno específico.
- (B) combinação funcional de um anticorpo a um antígeno.
- (C) característica de um anticorpo de se ligar seletivamente a um único epítipo.
- (D) quantidade relativa de um anticorpo que uma técnica imuno-histoquímica é capaz de detectar.
- (E) ligação entre o anticorpo à substância reveladora da reação.