



Fundação Oswaldo Cruz

Concurso Público 2010

Tecnologista em Saúde Pública

Prova Objetiva

Código da prova

C3076

Imunologia

Instruções:

- ▶ Você deverá receber do fiscal:
 - a) um caderno com o enunciado das 60 (sessenta) questões, sem repetição ou falha;
 - b) uma folha destinada à marcação das suas respostas.
- ▶ Ao receber a folha de respostas, você deve:
 - a) conferir se seu nome, número de identidade, cargo e perfil estão corretos.
 - b) verificar se o cargo, perfil e código da prova que constam nesta capa são os mesmos da folha de respostas. **Caso haja alguma divergência, por favor comunique ao fiscal da sala.**
 - c) ler atentamente as instruções de preenchimento da folha de respostas;
 - d) assinar a folha de respostas.
- ▶ É sua responsabilidade preencher a folha de respostas, que será o único documento válido para a correção.
- ▶ Você deverá preencher a folha de respostas utilizando caneta esferográfica de tinta azul ou preta.
- ▶ Em hipótese alguma haverá substituição da folha de respostas por erro cometido por você.
- ▶ As questões da prova são identificadas pelo número que se situa acima do enunciado.
- ▶ O tempo disponível para essa prova é de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo para a marcação da folha de respostas.
- ▶ Durante as primeiras duas horas você não poderá deixar a sala de prova, salvo por motivo de força maior.
- ▶ Você somente poderá levar o caderno de questões caso permaneça em sala até 30 (trinta) minutos antes do tempo previsto para o término da prova.
- ▶ Ao terminar a prova, você deverá entregar a folha de respostas ao fiscal e assinar a lista de presença.



FUNDAÇÃO
GETULIO VARGAS
FGV PROJETOS

Língua Portuguesa

Texto

A era do sustentável

Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil. Ambientalistas do mundo inteiro reconhecem, no íntimo, que nesses países de enormes desigualdades sociais, onde estão as últimas florestas tropicais intactas, a pressão sobre os recursos naturais é grande e as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis.

Esta lógica significa uma função econômica para a floresta, explorando-a sem destruí-la e sem exaurir seus recursos naturais. É nesta linha que o uso sustentado das florestas ganhou grande força na consciência dos formadores de opinião que defendem o meio ambiente.

É também neste caminho que várias experiências e inúmeras pesquisas estão fervilhando no momento, pelo Brasil e pelo mundo afora. Aqui, vemos o trabalho nas reservas extrativistas, o fornecimento de matéria-prima para a indústria de cosméticos e farmacêutica, a exploração de madeira certificada.

O conceito de uso sustentado dos recursos naturais vai muito além das florestas, para hoje estar incorporado a todas as atividades da humanidade. O reciclar, reutilizar, substituir e otimizar deixaram de ser “moda” para se tornarem obrigação de quem deseja garantir a qualidade das futuras gerações.

(Peter Milko)

01

O pensamento nuclear do texto pode ser expresso do seguinte modo:

- (A) a exploração das florestas deve ser feita de maneira sustentável, sem que haja perdas futuras com a devastação da reserva natural.
- (B) para a salvação das florestas tropicais brasileiras, é indispensável definir uma estratégia que possa preservar ecossistemas, como a Mata Atlântica.
- (C) é indispensável, para a preservação das nossas florestas, a adoção de uma política preservacionista e do aprimoramento da fiscalização.
- (D) o Brasil precisa adotar urgentemente medidas que estejam no mesmo caminho das inúmeras pesquisas modernas.
- (E) o futuro de nossas florestas está dependente da adoção de medidas urgentes de preservação ambiental, que só pode ser obtida se for permitido um extrativismo limitado.

02

No título do texto ocorre o seguinte fato gramatical:

- (A) a modificação de classe gramatical do vocábulo sustentável.
- (B) o uso indevido de uma forma verbal como substantivo.
- (C) a utilização de um substantivo por outro.
- (D) o emprego inadequado de um adjetivo.
- (E) um erro de concordância nominal.

03

Como epígrafe deste texto aparece um pensamento de Lester Brown: “Uma sociedade sustentável é aquela que satisfaz suas necessidades, sem diminuir as perspectivas das gerações futuras”.

O segmento do texto que se relaciona mais de perto a esse pensamento é:

- (A) “Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil”.
- (B) “Ambientalistas do mundo inteiro reconhecem, no íntimo, que nesses países de enormes desigualdades sociais, onde estão as últimas florestas tropicais intactas, a pressão sobre os recursos naturais é grande e as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis”.
- (C) “Esta lógica significa uma função econômica para a floresta, explorando-a sem destruí-la e sem exaurir seus recursos naturais”.
- (D) “É nesta linha que o uso sustentado das florestas ganhou grande força na consciência dos formadores de opinião que defendem o meio ambiente”.
- (E) “O conceito de uso sustentado dos recursos naturais vai muito além das florestas, para hoje estar incorporado a todas as atividades da humanidade”.

04

O texto é um editorial de uma revista intitulada *Horizonte geográfico*.

A respeito do conteúdo desse texto é correto afirmar que:

- (A) trata-se de uma opinião pessoal sustentada por pesquisadores de todo o mundo.
- (B) refere-se a uma sugestão de atuação na área ambiental para o governo brasileiro.
- (C) mostra um caminho moderno para o desenvolvimento econômico.
- (D) apresentado no primeiro parágrafo, o assunto é analisado nos dois seguintes.
- (E) ainda que argumentativo, o texto carece de uma conclusão.

05

O título do texto fala da “era do sustentável”, referindo-se:

- (A) a um tempo distante, quando o equilíbrio ambiente / economia estará presente.
- (B) a um tempo passado, quando as florestas permanecem intactas.
- (C) ao momento presente, quando a política da sustentabilidade é dominante.
- (D) à expressão de um desejo para a preservação das florestas tropicais.
- (E) a uma época imediatamente futura em que o meio ambiente ficará intacto.

06

Assinale a alternativa que apresente o adjetivo que indica uma opinião do enunciador do texto.

- (A) Recursos naturais.
- (B) Reservas extrativistas.
- (C) Inúmeras pesquisas.
- (D) Futuras gerações.
- (E) Única chance.

07

“Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil. Ambientalistas do mundo inteiro reconhecem, no íntimo, que nesses países de enormes desigualdades sociais, onde estão as últimas florestas tropicais intactas, a pressão sobre os recursos naturais é grande e as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis”.

Nesse primeiro parágrafo do texto, o único termo sublinhado que tem o referente anterior corretamente identificado é:

- (A) aqueles = que lá vivem.
- (B) que = aqueles.
- (C) elas = florestas tropicais e aqueles que lá vivem.
- (D) nesses países = mundo inteiro.
- (E) onde = Brasil.

08

Assinale a alternativa que mostra uma modificação **inadequada** de um segmento por um outro equivalente semanticamente.

- (A) Lógica do mundo moderno = lógica mundial moderna.
- (B) Ambientalistas do mundo inteiro = ambientalistas de todo o mundo.
- (C) Leis de proteção = leis protecionistas.
- (D) Uso dos recursos naturais = uso natural dos recursos.
- (E) Para a indústria de cosméticos e farmacêutica = para a indústria farmacêutica e de cosméticos.

09

O segmento do texto que mostra um **erro** ortográfico é:

- (A) “Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais e aqueles que lá vivem é encontrar uma forma para que elas possam coexistir com a lógica do mundo moderno, inclusive no Brasil”.
- (B) “É também neste caminho que várias experiências e inúmeras pesquisas estão fervilhando no momento, pelo Brasil e pelo mundo afora”.
- (C) “Aqui, vemos o trabalho nas reservas extrativistas, o fornecimento de matéria-prima para a indústria de cosméticos e farmacêutica, a exploração de madeira certificada”.
- (D) “O conceito de uso sustentado dos recursos naturais vai muito além das florestas, para hoje estar incorporado a todas as atividades da humanidade”.
- (E) “O reciclar, reutilizar, substituir e otimizar deixaram de ser “moda” para se tornarem obrigação de quem deseja garantir a qualidade das futuras gerações”.

10

Assinale a alternativa que **não** mostra ideia ou forma aumentativa / superlativa.

- (A) “Provavelmente a única chance de salvar efetivamente as florestas tropicais...”.
- (B) “...nesses países de enormes desigualdades sociais...”.
- (C) “a pressão sobre os recursos naturais é grande”.
- (D) “as formas de fiscalização das eventuais leis de proteção são muito frágeis”.
- (E) “o uso sustentado das florestas ganhou grande força na consciência...”.

Conhecimentos Específicos da Área**11**

Assinale a afirmativa que **não** descreve corretamente uma característica dos órgãos linfóides secundários.

- (A) Detectamos nestes órgãos a presença de foliculos linfóides que são regiões ricas em linfócitos B.
- (B) No baço e no linfonodo, encontramos grande quantidade de macrófagos. No primeiro, estas células são encontradas em grande quantidade no seio sub-capsular.
- (C) Uma característica importante destes órgãos é a presença de células B em desenvolvimento.
- (D) No baço e no linfonodo, podemos encontrar células B que ainda não foram ativadas (virgens) e células B secretoras de anticorpos (plasmócitos).
- (E) Nestes órgãos, ocorre uma segregação das diferentes populações celulares (linfócitos B e T, macrófagos e células dendríticas), sendo as mesmas encontradas em diferentes locais destes órgãos.

12

Em relação à anatomia e à fisiologia dos órgãos linfóides, analise as seguintes afirmativas.

- I. A medula óssea e o timo são considerados órgãos linfóides primários, onde ocorre a geração e maturação dos linfócitos. Já o baço e os linfonodos são órgãos linfóides secundários, onde é iniciada a resposta adaptativa.
- II. O timo, o baço e os linfonodos são órgãos linfóides primários, onde ocorre a maturação dos linfócitos e a iniciação da resposta adaptativa.
- III. A geração e diferenciação de linfócitos B e T ocorre na medula óssea e no timo. Uma vez completada a maturação, ambos os tipos celulares entram na circulação e migram para órgãos linfóides secundários.

Assinale:

- (A) se todas as afirmativas estiverem corretas.
- (B) se apenas as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (C) se apenas a afirmativa II estiver correta.
- (D) se apenas as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (E) se apenas as afirmativas I e III estiverem corretas.

13

Em relação ao padrão de migração e localização tecidual das diferentes populações linfocitárias, assinale a alternativa correta.

- (A) Linfócitos T efetores migram e se localizam em determinados sítios teciduais/inflamatórios, enquanto linfócitos virgens circulam entre os órgãos linfóides secundários até encontrarem o antígeno ou morrerem.
- (B) Linfócitos T efetores migram e se localizam nos órgãos linfóides primários, enquanto linfócitos virgens circulam entre os órgãos linfóides secundários até encontrarem o antígeno ou morrerem.
- (C) Linfócitos T virgens migram e se localizam em determinados sítios teciduais/inflamatórios, enquanto linfócitos efetores e de memória circulam entre os órgãos linfóides primários até encontrarem o antígeno ou morrerem.
- (D) Linfócitos T virgens migram e se localizam em determinados sítios teciduais/inflamatórios, enquanto linfócitos efetores circulam entre os órgãos linfóides secundários até encontrarem o antígeno ou morrerem.
- (E) Linfócitos T virgens e efetores migram e se localizam em determinados sítios teciduais/inflamatórios, enquanto linfócitos de memória efetora circulam entre os órgãos linfóides secundários até encontrarem o antígeno ou morrerem.

14

A resposta a um patógeno ou a sinais de perigo endógenos está, freqüentemente, associada a manifestações fisiológicas, coletivamente chamadas de inflamações, que envolvem diferentes tipos celulares e mediadores solúveis. Sobre respostas inflamatórias, assinale a afirmativa correta.

- (A) A dilatação e a diminuição da permeabilidade vascular levam ao aumento do fluxo sanguíneo e ao extravasamento de fluido, gerando calor, vermelhidão e edema.
- (B) Citocinas e fragmentos do complemento atuam sobre o endotélio, promovendo a adesão de leucócitos circulantes e a migração dos mesmos para o sítio de infecção, para os quais eles são atraídos devido apenas às alterações de permeabilidade vascular.
- (C) Os sinais cardinais da inflamação – dor, rubor, calor, e edema são efeitos diretos do processo de apresentação de antígenos aos linfócitos B locais.
- (D) As manifestações de rubor, calor e edema refletem alterações nos vasos sanguíneos do tecido ao redor, incluindo vasoconstrição e diminuição da permeabilidade vascular.
- (E) O aumento da perfusão vascular pode ter o efeito benéfico de aumentar o influxo de células circulantes para o sítio da resposta imune e a formação de coágulo pode limitar a disseminação de antígeno pela circulação.

15

Em relação a resposta imune a agente infecciosos, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) Nas infecções bacterianas, a fagocitose e o Sistema Complemento têm importante papel na eliminação dos micro-organismos.
- (B) A opsonização é um eficiente mecanismo de defesa contra bactérias.
- (C) A resposta imune celular às infecções virais depende de células que possuem antígenos de classe I do Complexo Principal de Histo compatibilidade.
- (D) O Interferon gama é uma interleucina secretada por células TH1 e que é capaz de neutralizar partículas virais.
- (E) Nas infecções parasitárias causadas por helmintos, há um aumento na secreção de anticorpos da classe IgE que estariam relacionados com a imunidade protetora.

16

A resposta inata funciona como uma primeira linha de defesa contra diferentes tipos de infecção. Sobre a imunidade inata, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) Depende da expansão clonal das células que compõem o compartimento linfóide.
- (B) Pode ser demonstrada em seres vivos tão diversos quanto a drosófila, o camundongo e o ser humano.
- (C) Envolve sistemas de fase fluida como o Sistema Complemento, assim como populações celulares como as células *natural killer* (células que são dotadas de reconhecimento seletivo de moléculas presentes na superfície da célula alvo).
- (D) Tem papel importante como moduladora do tipo de resposta específica (Th1 ou Th2) que será observada posteriormente, decorrente da ativação linfocitária.
- (E) Fagócitos tem duas funções importantes relacionadas à proteção: eles "englobam e ingerem partículas" e apresentam maquinaria enzimática necessária para eliminação de partículas vivas.

17

Dentre as afirmativas abaixo, assinale qual delas **não** descreve o padrão de atividade do sistema imunológico num indivíduo onde há problemas na função de linfócitos T auxiliares (CD4⁺), mas o desenvolvimento de linfócitos B é normal.

- (A) A resposta contra vírus seria prejudicada, pois a diferenciação de linfócitos T citotóxicos (CD8⁺) depende, em certas situações, de células T auxiliares.
- (B) A resposta de macrófagos estaria prejudicada, visto que linfócitos T CD4⁺ secretam interferon gama, importante para uma melhor ativação destas células.
- (C) A resposta de anticorpos seria prejudicada, não havendo o aparecimento eficiente de células de memória e secreção de outros isotipos de imunoglobulinas que não a IgM.
- (D) A resposta de anticorpos seria normal, pois não há nenhuma alteração na maturação de linfócitos B.
- (E) O desenvolvimento de memória imunológica a antígenos vacinais estaria prejudicado.

18

Imunoglobulinas são moléculas solúveis secretadas por linfócitos B ativadas e podem exercer uma série de efeitos diferentes, dependendo da classe a que pertencem e das células efectoras as quais estão ligadas. Sobre tais moléculas, assinale a alternativa **incorreta**.

- (A) Macrófagos, células que realizam eficientemente o processo de fagocitose mediada por anticorpos, possuem receptores de alta afinidade para IgE, estando constitutivamente cobertos por essa classe de imunoglobulinas.
- (B) A ligação das IgGs a células efectoras (macrófagos e neutrófilos) se dá por meio de receptores que interagem com a porção Fc destas moléculas.
- (C) As imunoglobulinas apresentam estrutura globular, possuindo vários domínios, cujo número varia dependendo da classe. Cada molécula de IgG é composta por duas cadeias leves e duas cadeias pesadas.
- (D) A IgA está presente em todas as secreções, sendo importante para a defesa nestes locais por meio da neutralização de micro-organismos, o que dificulta sua penetração.
- (E) A IgM, por ser decavalente, é a classe de imunoglobulinas com maior eficiência na ativação do sistema complemento.

19

Assinale a afirmativa que apresenta as características que distinguem uma célula Th1 de uma Th2.

- (A) O nível de expressão do receptor para antígenos é diferente, sendo a expressão menor em células Th2.
- (B) A célula Th1 expressa a molécula CD8, enquanto a Th2 expressa CD4.
- (C) O conjunto de citocinas produzidas por células Th1 e Th2 é diferente, ocorrendo (entre outras citocinas) produção de IL-4 pela Th2 e interferon gama pela Th1.
- (D) A célula Th2 é importante para a ativação de macrófagos, já que secreta grande quantidade de IL-5.
- (E) A célula Th1 é necessária para a produção de IgE, já que secreta grandes quantidades de interferon gama

20

A célula T CD4⁺ caracteriza-se, funcionalmente, por:

- (A) produzir anticorpos.
- (B) secretar componentes da via clássica do sistema complemento.
- (C) reconhecerem antígeno associados a moléculas de MHC de classe I.
- (D) serem capazes de ativar macrófagos.
- (E) secretar componentes da via alternada do sistema complemento.

21

Em relação às funções efetoras dos linfócitos TCD8⁺, assinale a alternativa **incorreta**.

- (A) O receptor de célula T específico para antígeno contribui para a indução de uma ligação estável entre as células efetoras e as células alvo específicas e induz uma reorientação do aparato secretor na célula efetora, permitindo a liberação do conteúdo focada no sítio de contato.
- (B) Células TCD8⁺ citotóxicas são essenciais na defesa do hospedeiro contra patógenos intracelulares, como vírus, e sua principal função efetora é a lise de células infectadas.
- (C) A estreita interação entre o TCR e a célula alvo permite que a atividade de célula T efetora seja altamente seletiva para aquelas células que expõem o antígeno, ainda que as moléculas responsáveis por sua função efetora não sejam específicas.
- (D) Células TCD8⁺ citotóxicas reconhecem peptídeos associados a moléculas de MHC de classe I e liberam proteínas citotóxicas pré-formadas, como granzimas e perforinas.
- (E) Após o reconhecimento do antígeno na superfície da células alvo, as células TCD8⁺ secretam grânulos citolíticos, mas não secretam citocinas como as células TCD4⁺ auxiliaadoras.

22

Sobre os mecanismos de geração de diversidade de anticorpos, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) Vários blocos de segmentos VDJ são combinados para gerar a região variável de uma imunoglobulina (diversidade germline).
- (B) Os segmentos VJ e VDJ podem recombinar em múltiplas recombinações (diversidade combinatorial).
- (C) Seqüências diferentes na junção levam a maior diversidade de anticorpos (diversidade juncional).
- (D) Cada molécula de imunoglobulina apresenta uma única combinação de cadeias pesada e leve.
- (E) Após estimulação antigênica pode ocorrer hipermutação somática.

23

Sobre o processo de ativação de linfócitos T, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) Os linfócitos T CD4⁺, quando ativados, secretam várias citocinas, entre elas a interleucina 2, a interleucina 4 e o interferon gama.
- (B) Os linfócitos T CD8⁺, quando ativados, não secretam citocinas.
- (C) Durante a ativação de linfócitos T, várias tirosina-quinases são ativadas.
- (D) Durante a ativação de linfócitos T, várias serina/treonina-quinases são ativadas.
- (E) A ativação está associada a aumentos intracelulares de cálcio, que leva a ativação de quinases dependentes de cálcio

24

A formação do repertório de linfócitos T ocorre no timo através de diferentes etapas, levando a formação de células T CD4⁺ e T CD8⁺. Em relação a este processo, assinale a opção **incorreta**.

- (A) Os timócitos sofrem processos de seleção positiva e negativa no timo, quando de seu amadurecimento, e a grande maioria dos timócitos morre por apoptose.
- (B) Este processo leva à seleção de todas as células T que reconhecem moléculas de MHC dentro de certo nível de afinidade, gerando células restritas ao MHC autólogo.
- (C) As células epiteliais tímicas são importantes para a seleção de timócitos.
- (D) Durante o processo de diferenciação, são selecionadas apenas as células T que não reconhecem moléculas de MHC e este processo é chamado de seleção positiva.
- (E) Na fase do processo de seleção denominado seleção negativa, são eliminadas as células T que apresentam alta afinidade por moléculas de MHC ou peptídeos endógenos.

25

O fenômeno de histocompatibilidade determina o sucesso da manutenção (sobrevivência), no receptor, de um órgão transplantado. Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. Se administrarmos uma quimioterapia imunossupressora no indivíduo doador do órgão, diminuiremos o risco de rejeição.
- II. O elevado polimorfismo do Complexo Principal de Histocompatibilidade é a principal barreira para o sucesso do transplante de rim.
- III. A aceitação ou a rejeição de transplantes está sob um rigoroso controle genético e é determinada pelo patrimônio genético tanto do receptor quanto do doador.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (C) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.
- (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

26

Um paciente com imunodeficiência apresenta em seu soro imunoglobulina exclusivamente do tipo IgM. Seus linfócitos T e B parecem normais exceto pela presença de uma mutação na molécula ligante do CD40 (gp39 ou CD154) que os impede de funcionar normalmente. Sobre este fenômeno, analise as afirmativas a seguir.

- I. Este mesmo paciente, apesar de não fazer mudança de classe de imunoglobulinas, consegue amadurecer a resposta fazendo hipermutação somática.
- II. Este fenômeno tem como principal explicação o fato da interação entre o CD154 e o CD40 ser um dos sinais necessários para a ativação do linfócito B em resposta a antígenos protéticos.
- III. O problema é que os linfócitos T do paciente não se ativam, pois o CD154 é o segundo sinal necessário para ativação da célula T e, assim, há ausência de mudança de classe, pois não há produção das citocinas necessárias para que isto ocorra.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (C) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.
- (D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- (E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

27

Linfócitos T produzem mediadores solúveis, denominados citocinas, que controlam ou modulam praticamente todos os tipos de respostas mediadas por células. Sobre esses fatores, analise as afirmativas a seguir.

- I. Macrófagos são ativados por produtos de linfócitos T, como o interferon gama, que é uma das citocinas importantes no processo de hipersensibilidade tardia.
- II. A produção de imunoglobulinas é controlada por citocinas secretadas por linfócitos T ditos auxiliares, podemos citar como um exemplo destas citocinas a interleucina 4.
- III. A interleucina 2 é necessária para a indução de proliferação de células T CD4⁺ e CD8⁺.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se todas as afirmativas estiverem corretas.
- (D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (E) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.

28

Em relação à resposta a enxertos alogeneicos, analise as afirmativas a seguir.

- I. Em modelos experimentais de neonatos, os animais podem se tornar tolerantes aos enxertos alogeneicos se forem inoculados com medula óssea alogeneica.
- II. A tolerância é altamente específica e pode ser transferida para animais adultos normais.
- III. Animais que recebem enxertos alogeneicos em qualquer idade irão rejeitá-lo, devido a incompatibilidade das moléculas de MHC.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

29

Os agentes patogênicos são classificados em quatro classes de acordo com os riscos que oferecem ao manipulador, à comunidade e ao ambiente e devem ser manipulados em locais adequados às normas de biossegurança necessárias. Sobre a classificação de agentes patogênicos estiverem corretas as afirmativas abaixo, **exceto**:

- (A) a diferença entre as classes está associada ao grau de risco que oferecem para a comunidade e para o manipulador e a existência ou não de tratamento específico contra o agente.
- (B) os agentes da classe 1 apresentam risco apenas para o manipulador e não para a comunidade.
- (C) os agentes da classe 2 apresentam risco moderado para o manipulador e fraco para a comunidade e há sempre um tratamento preventivo.
- (D) os agentes da classe 3 são os agentes que apresentam risco grave para o manipulador e moderado para a comunidade, sendo que as lesões ou sinais clínicos são graves e nem sempre há tratamento (ex.: bactérias - *Bacillus anthracis*, *Brucella*, *Chlamydia psittaci*, *Mycobacterium tuberculosis*; vírus - hepatites B).
- (E) os agentes da classe 4 apresentam risco grave para o manipulador e para a comunidade, não existe tratamento e os riscos em caso de propagação são bastante graves. São exemplos de agentes de classe 4 alguns vírus de febres hemorrágicas.

30

Biossegurança é “o conjunto de ações voltadas para prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, as quais possam comprometer a saúde do homem, dos animais, das plantas, do ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos”. Para cumprimento das normas de biossegurança e boas práticas laboratoriais na manipulação de agentes que representem risco biológico, as afirmativas abaixo devem ser consideradas, **exceto**:

- (A) são considerados riscos biológicos: vírus, bactérias, parasitas, protozoários, fungos e bacilos. Para a manipulação correta de agentes patogênicos, deve-se investigar sua classificação dentro dos critérios de risco biológico.
- (B) os profissionais que manipulam substâncias químicas; drogas (oncogênicas, mutagênicas, antibióticos, hormônios, esteróides e outros), além dos radioisótopos devem sempre utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) como medida de proteção.
- (C) agentes patogênicos atenuados e culturas de células não são considerados riscos biológicos.
- (D) são considerados equipamentos de proteção individual (EPI): luvas descartáveis de látex, PVC ou outro material sintético, jalecos confeccionados em algodão de mangas longas e de comprimento abaixo dos joelhos, jaleco de material descartável para ser usado sobre o jaleco de algodão, gorros, máscaras e sapatilhas descartáveis, máscaras contra gases, e máscara contra pó.
- (E) as principais vias envolvidas num processo de contaminação biológica são a via cutânea ou percutânea (com ou sem lesões – por acidente com agulhas e vidraria, na experimentação animal – arranhões e mordidas), a via respiratória (aerossóis), a via conjuntiva e a via oral.

Conhecimentos Específicos do Perfil**31**

A contagem diferencial de linfócitos T auxiliares por citometria de fluxo é principalmente utilizada para:

- (A) avaliação da resposta imunitária após vacinação.
- (B) avaliação da evolução da síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS).
- (C) estimativa do potencial auxiliador destes linfócitos para a resposta humoral.
- (D) avaliação de quadro de septicemia aguda.
- (E) substituir a contagem manual, pois não é possível realizar esta contagem por microscopia.

32

O citômetro de fluxo é um equipamento que pode ser utilizado para investigar a presença de células tumorais leucêmicas residuais na medula óssea pois:

- (A) permite a análise do volume celular.
- (B) permite a análise da apoptose destas células.
- (C) permite a análise de um grande número de células da medula.
- (D) permite análise de um número máximo de 1000 células.
- (E) utiliza a autofluorescência espontânea deste tipo celular para identificá-lo.

33

A citometria de fluxo pode ser utilizada para contar o número total de linfócitos T auxiliares de uma amostra:

- (A) por meio da marcação com anticorpos monoclonais anti-CD4 marcados com peroxidase.
- (B) por meio da marcação com anticorpos monoclonais anti-imunoglobulina humana, marcados com fluoresceína;
- (C) por meio da marcação com anticorpos monoclonais anti-CD4, marcados com fluoresceína.
- (D) por meio da marcação com anticorpos monoclonais anti-CD20, marcados com fluoresceína
- (E) utilizando somente os parâmetros de espalhamento lateral e volume celular.

34

A imunohistoquímica é uma metodologia que :

- (A) é amplamente utilizada em laboratórios de análise clínicas pois é totalmente automatizada e não necessita de análise ou interpretação diagnóstica.
- (B) não pode ser utilizada para confirmação de diagnóstico de câncer.
- (C) utiliza anticorpos marcados com enzimas para caracterizar tipos celulares.
- (D) é limitada à análise de células sanguíneas.
- (E) exige obrigatoriamente a utilização de anticorpos policlonais marcados com enzimas para caracterizar tipos celulares.

35

A citometria de fluxo permite:

- (A) a análise da marcação de células com anticorpos acoplados a fluorocromos, sem possibilidade de recuperação das células analisadas.
- (B) a análise da marcação de células com anticorpos acoplados a fluorocromos, com possibilidade de recuperação das células analisadas, porém estas células não são mais viáveis e morrem se cultivadas *in vitro*.
- (C) a análise da marcação de células com anticorpos acoplados a fluorocromos, com possibilidade de recuperação das células analisadas, desde que a marcação utilize um único fluorocromo.
- (D) a análise da marcação de células com anticorpos acoplados a fluorocromos, com possibilidade de recuperação das células analisadas, que são viáveis e podem ser cultivadas *in vitro*.
- (E) a análise da marcação de células com anticorpos acoplados a fluorocromos, sem possibilidade de recuperação das células analisadas, caso se utilize anticorpos marcados com mais de três fluorocromos distintos .

36

Sobre as técnicas de imunohistoquímica, assinale a afirmativa **incorreta**.

- (A) A microscopia é incompatível com a metodologia da imunohistoquímica.
- (B) Na imunohistoquímica, a microscopia pode ser utilizada conjuntamente com métodos imuno-enzimáticos.
- (C) Múltiplas reações imunoenzimáticas podem ser simultaneamente utilizadas em imunohistoquímica.
- (D) Não é possível dosar a concentração sérica de albumina com métodos de imunohistoquímica.
- (E) Anticorpos monoclonais não podem ser utilizados em imunohistoquímica.

37

A imunohistoquímica não pode ser utilizada para caracterização de:

- (A) linfoma B. (B) linfoma T.
- (C) adenocarcinomas. (D) hiperlipidemia.
- (E) câncer da próstata.

38

Sobre a técnica de hibridização *in situ*, assinale a afirmativa correta.

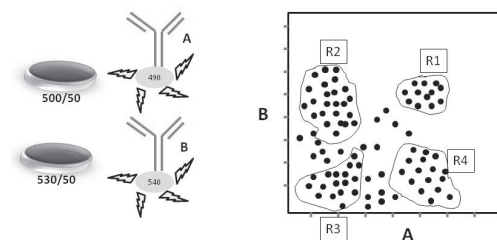
- (A) utiliza sondas de DNA ou RNA para caracterizar a expressão de genes em preparações de DNA purificado.
- (B) utiliza sondas de DNA ou RNA para caracterizar a presença de determinadas proteínas no citoplasma celular.
- (C) utiliza sondas de DNA ou RNA para caracterizar a presença ou a expressão de genes diretamente em células fixadas ou tecidos.
- (D) utiliza sondas peptídicas para caracterizar a presença de determinadas proteínas no citoplasma celular.
- (E) utiliza sondas de DNA ou RNA para caracterizar a expressão de genes em preparações de RNA purificado.

39

A hibridização *in situ* pode ser utilizada para caracterizar patologias infecciosas de origem viral pois:

- (A) as sondas de DNA e RNA hibridizam com DNA e RNA de origem viral qualquer, de forma inespecífica.
- (B) as sondas de DNA e RNA hibridizam com proteínas de origem viral qualquer, de forma inespecífica.
- (C) as sondas de DNA e RNA hibridizam especificamente com proteínas de origem viral determinada.
- (D) as sondas de DNA e RNA hibridizam especificamente com DNA e RNA de origem viral determinada.
- (E) as sondas de DNA e RNA hibridizam com macromoléculas de membrana de origem viral, de forma inespecífica.

Com base na figura a seguir, responda às questões 40, 41 e 42.

**40**

Sobre os princípios da citometria, assinale a afirmativa correta.

- (A) A figura representa dois filtros dicróicos *long-pass* que permitem a detecção do sistema desde 450nm até 630nm.
- (B) A figura representa dois anticorpos marcados com fluorocromos para o mesmo antígeno, com objetivo de amplificar o sinal de luz.
- (C) Na figura, estão indicados os comprimentos de onda dos fluorocromos dos anticorpos, os quais poderão ser utilizados em conjunto sem necessidade de protocolo de compensação.
- (D) Os dois anticorpos representados na figura servirão para amplificar o sinal de marcação um do outro.
- (E) A utilização do sistema representado pode gerar o gráfico de pontos desde haja compensação entre os canais detectores.

41

Sobre a estratégia de análise, nas regiões R representadas, assinale a afirmativa correta.

- (A) R1 e R3 apresentam células com marcação intermediária para a expressão de um antígeno.
- (B) R2 e R4 representam marcações simples para antígenos diferentes.
- (C) R1 representa dupla marcação negativa para dois antígenos iguais.
- (D) O gráfico de pontos revela que estão sendo analisados 4 antígenos distintos.
- (E) R2 é uma região maior porque foi utilizada maior concentração do anticorpo dois.

42

Sobre a utilização da citometria como estratégia de análise fenotípica, assinale a afirmativa correta.

- (A) O controle de qualidade num serviço de citometria só precisa ser feito anualmente por conta da robustez das plataformas atuais.
- (B) Qualquer anticorpo específico para um determinado antígeno pode ser utilizado em qualquer espécie, pois possui alto grau de reação cruzada.
- (C) Atualmente um citômetro de fluxo pode ser configurado para análises multiparamétricas com mais de cinco cores simultâneas.
- (D) Citometria de fluxo é uma técnica tão versátil que detecta inclusive corantes histológicos como a hematoxilina e o vermelho do Nilo.
- (E) O gráfico de pontos só pode ser utilizado para analisar células em suspensão pois cada ponto corresponde ao logaritmo de 10 células.

43

Hoje em dia, a citometria de fluxo é uma ferramenta essencial para o diagnóstico de doenças, como leucemias e AIDS. Sobre as aplicações da citometria na clínica médica, assinale a afirmativa correta.

- (A) A técnica é útil pois permite uma variedade de aplicações, capaz de determinar o número de células, a quantidade de ADN, a produção de citocinas e permite também sortear células determinadas pelo usuário (*cell-sorting*).
- (B) No caso de AIDS, é possível detectar o aumento dos leucócitos sanguíneos e determinar a quantidade de partículas virais viáveis.
- (C) A técnica é excelente para auxiliar no diagnóstico do câncer, mas a limitação está na imunofenotipagem das células normais.
- (D) A técnica é tão sensível que é capaz de detectar vírus ainda ativo dentro das células em análise.
- (E) Análises de tumores sólidos em citometria podem ser feitas diretamente da peça anatômica.

44

A metodologia de hibridização *in situ* tem aplicações em:

- I. caracterização de alterações cromossômicas.
- II. caracterização de alterações patológicas de origem tumoral.
- III. contagem diferencial de tipos celulares do sangue.

Assinale:

- (A) se a afirmativa I for a única aplicação da metodologia.
- (B) se a afirmativa II for a única aplicação da metodologia.
- (C) se a afirmativa III for a única aplicação da metodologia.
- (D) se as afirmativas I e II forem as únicas aplicações da metodologia.
- (E) se todas as afirmativas forem aplicações da metodologia.

45

O desenvolvimento da biotecnologia está avançando mais rápido com o auxílio da versatilidade da citometria de fluxo. Sobre esta diversidade de aplicações, assinale a afirmativa correta:

- (A) É possível analisar reações de imunohistoquímica em citometria de fluxo, desde que os cortes estejam bem fixados.
- (B) É possível analisar os ciclos de divisão celular através da redução de corantes fluorescentes citoplasmáticos previamente carregados nas células.
- (C) É possível analisar a complexidade interna de micoplasmas e outras bactérias.
- (D) É possível detectar o aumento de íons de Ca na sinalização intracelular de células fixadas.
- (E) É possível quantificar os fosfolípidios dos *rafts* de membrana células de algas e fungos.

46

Transplantes de medula utilizam a citometria de fluxo como apoio fundamental para o diagnóstico e acompanhamento do tratamento. Sobre esta aplicação, assinale a afirmativa correta.

- (A) Marcação para BRdU ou CFSE define células que estão em apoptose.
- (B) As células tronco hematopoéticas são CD34 porque o antígeno tem 34 aminoácidos na sua estrutura terciária.
- (C) A citometria permite a imunofenotipagem dos estágios intermediários das células em diferenciação, o que determina a classificação da doença que está sendo avaliada.
- (D) O laser da máquina também é utilizado para eliminar células cancerosas antes dos transplantes.
- (E) A determinação quantitativa e qualitativa das amostras de medula em aférese é o que define o protocolo de marcação da amostra.

47

Existem muitas maneiras de se aprimorar um sinal fraco em uma imunohistoquímica, a partir de um protocolo padrão. Para um tecido processado para parafina apresentando baixa marcação inespecífica e marcação específica muito fraca, uma das possibilidades é:

- (A) aumentar o tempo de incubação na solução de bloqueio.
- (B) diminuir o tempo de incubação no anticorpo secundário.
- (C) preferir o uso de anticorpos monoclonais, que são sempre melhores em cortes de parafina do que anticorpos policlonais.
- (D) preferir técnicas diretas de detecção do antígeno, como um primário já conjugado ao sistema de revelação.
- (E) usar técnicas de recuperação antigênica, como o aquecimento em tampão Citrato ou um tratamento leve enzimático com proteinases.

48

As etapas finais em experimentos de imunohistoquímica para microscopia óptica são contra-corar o tecido com o corante apropriado para o tipo de cromógeno utilizado, e montar a lâmina em meio de montagem aquoso ou, após desidratação em álcool e xilol, em meio permanente. Assinale a melhor combinação para obter excelente contraste entre cromógeno e coloração nuclear.

- (A) Revelar com o cromógeno 3' diaminobenzidina-tetra-hidroclorada (DAB), contra-corar com eosina e montar em meio de montagem permanente.
- (B) Revelar com o cromógeno DAB com níquel (DAB-Ni), contra-corar com hematoxilina e montar em meio de montagem permanente.
- (C) Revelar com o cromógeno DAB, contra-corar com hematoxilina, desidratar e montar em meio de montagem permanente.
- (D) Revelar com o cromógeno 3-amino-9-etil carbazole (AEC), contra-corar com verde de metila e montar em meio de montagem permanente.
- (E) Revelar com o cromógeno 3,3',5,5'-tetra-metil-benzidina (TMB), contra-corar com hematoxilina e montar em meio de montagem aquoso.

49

Na imunohistoquímica que utiliza um anticorpo policlonal como primário e um anticorpo anti-IgG de coelho gerado em cabra como secundário, o único bloqueio prejudicial ao experimento é:

- (A) soro de coelho.
- (B) soro de cabra.
- (C) soro fetal bovino.
- (D) BSA (albumina bovina de soro).
- (E) soro de cavalo.

50

Considerando reações de imunohistoquímica, é correto afirmar que:

- (A) por serem proteínas purificadas, os anticorpos podem ser armazenados a -20°C , pois são menos atingidos por sucessivos ciclos de congelamento e degelo.
- (B) quando se usa anticorpos conjugados à peroxidase, algumas células podem marcar inespecificamente devido ao auto grau de peroxidase endógena, como por exemplo mastócitos.
- (C) no processo de desparafinização e re-hidratação, as soluções podem ser sempre reutilizadas, uma vez que não são etapas críticas para a qualidade da reação.
- (D) após re-hidratar os cortes de parafina, deve-se secar o corte histológico de modo a garantir que este esteja bem aderido à lâmina de vidro antes dos procedimentos e das incubações longas com anticorpos.
- (E) se o tecido foi fervido para recuperação antigênica, não há necessidade de inativar a peroxidase endógena.

51

Experimentos de imunohistoquímica são rotineiramente utilizados em estudos convencionais de microscopia óptica, quando:

- (A) a intensidade do sinal de marcação de determinado epítipo é baixa para ser detectada por experimentos de citometria de fluxo.
- (B) não se pode fixar o material biológico a ser analisado.
- (C) se deseja quantificar com precisão a intensidade do sinal de marcação obtido para determinado epítipo.
- (D) a atividade do anticorpo primário foi previamente validada em experimentos de *Western blot*.
- (E) necessita-se obter resolução espacial, ou seja, localizar a marcação em determinado compartimento celular ou tecidual.

52

Quando se deseja estabelecer a localização ultra-estrutural de um determinado epítipo, recorre-se à microscopia eletrônica de transmissão (MET). Em relação à preparação de amostras para imunohistoquímica em MET, uma das respostas abaixo é **incorreta**.

- (A) Material congelado pode ser utilizado em experimentos de imunohistoquímica para MET.
- (B) Por ser elétron-denso, o ouro coloidal é rotineiramente utilizado para revelar a localização de epítipos.
- (C) Apesar de seu alto peso molecular, anticorpos convencionais (IgGs) podem ser utilizados em MET.
- (D) Preparações utilizando fixação em 10% de paraformaldeído/5% de glutaraldeído e incluídas em Epon são ideais para experimentos de imunohistoquímica em MET.
- (E) A contrastação de demais componentes celulares pode ser feita com acetato de uranila.

53

A microscopia confocal tem sido amplamente utilizada para análise de material submetido a experimentos de imunohistoquímica. As alternativas abaixo enumeram as vantagens oferecidas por este tipo de técnica, **exceto**:

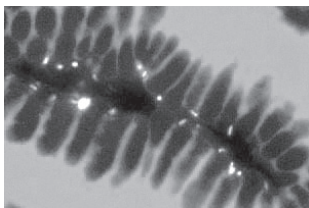
- (A) supressão de sinais que tornam a imagem fora de foco.
- (B) obtenção de imagens tridimensionais.
- (C) realização de cortes ópticos.
- (D) maior poder de resolução.
- (E) eliminação do efeito de *photo-bleaching*, ou seja, da perda permanente do sinal emitido por fluoróforos.

54

A técnica de imunohistoquímica se fundamenta no princípio de que anticorpos possuem dois domínios funcionais (Fc e Fab). Baseada nesta informação, assinale a afirmativa correta.

- (A) a porção Fc é responsável pelo reconhecimento ao antígeno.
- (B) o número de porções Fab presentes em um IgG depende de sua sub-classe (IgG1, IgG2, IgG3 e IgG4).
- (C) IgMs possuem quatro domínios Fab, enquanto IgGs apresentam apenas um.
- (D) enzimas ou fluoróforos podem ser acoplados à porção Fc para revelação de experimentos.
- (E) IgMs têm maior afinidade pelo antígeno, por possuírem um maior número de domínios Fc.

55



A figura acima é o resultado de uma hibridação *in situ* fluorescente (FISH) para detectar a presença de bacilos de *Helicobacter pylori* em uma amostra de biópsia gástrica.

Com relação ao tema, assinale a afirmativa correta.

- (A) FISH só pode ser realizada com sondas marcadas diretamente com fluoróforos.
- (B) Antes de ser observada ao microscópio, a amostra acima foi revelada em uma emulsão fluorogênica.
- (C) FISH é mais sensível do que a hibridação *in situ* cromogênica.
- (D) O sinal positivo observado na figura acima foi gerado pela hibridação de sondas fluorescentes que hibridaram com proteínas de membrana da *H. pylori*, o que permitiu sua observação no corte histológico.
- (E) Ao contrário dos fluoróforos utilizados para conjugar anticorpos, o comprimento de onda utilizado para excitação dos fluoróforos utilizados em FISH deve ser sempre maior do que seu comprimento de onda de emissão, devido à interferência das bases nitrogenadas dos ácidos nucléicos aos quais estão conjugados.

56

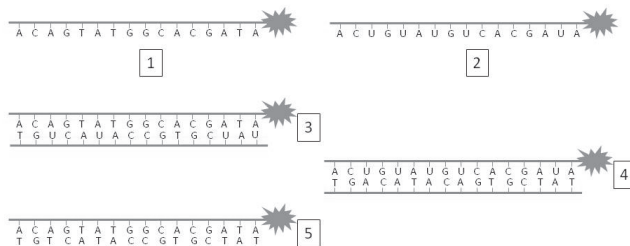
	PNA	ADN	ARN
PNA	78,6°C	50,5°C	62,3°C
ADN	50,5°C	40,9°C	46,0°C

Peptídeo ácido nucléico (PNA – *peptide nucleic acid*) é um polímero sintético artificial similar ao ADN e ao ARN em que o esqueleto de desoxiriboses-fosfato (ADN) ou riboses-fosfato (ARN) conectadas por ligações fosfo-diéster, é substituído por um esqueleto composto por N-(2-aminoetil)-glicinas conectadas por ligações peptídicas. O PNA vem sendo utilizado com cada vez mais frequência em experimentos de hibridação *in situ* em virtude de suas propriedades físico-químicas características. A tabela acima exibe a T_m , medida experimentalmente, de híbridos de octâmeros com a seqüência 5'-TCTA TCTA TCTA TCTA-3' em pareamento do tipo Watson-Crick. Assinale a afirmativa correta.

- (A) O híbrido PNA-PNA tem a T_m mais alta entre todos os híbridos porque seu esqueleto de N-(2-aminoetil)-glicinas o torna mais solúvel em meio aquoso.
- (B) Os híbridos que contêm PNA têm as T_m mais altas devido à redução da repulsão eletrostática entre seus esqueletos, já que o esqueleto de N-(2-aminoetil)-glicinas não possui as cargas negativas características do esqueleto de pentoses-fosfato.
- (C) O híbrido PNA-ADN tem T_m maior que a do híbrido ADN-ADN, porque a estabilidade do híbrido PNA-ADN é menor em baixas forças iônicas.
- (D) Não é possível utilizar PNA para a hibridação *in situ* com ARN porque a T_m do híbrido PNA-ARN é alta demais para este tipo de experimento.
- (E) Sondas de PNA são utilizadas na hibridação *in situ* fluorescente (FISH) para detectar telômeros em cromossomos humanos porque as sondas de ADN para telômeros têm a T_m demasiado baixa.

Baseado na figura responda às questões 57 e 58

A figura abaixo representa seqüências de ácidos nucléicos para técnica de hibridização *in situ* para diagnóstico molecular.



57

A detecção de ácidos nucléicos derivados de vírus ou bactérias pode ser essencial para o diagnóstico de uma doença. Sendo assim, assinale a afirmativa correta.

- (A) O protocolo de hibridização *in situ* leva em consideração a origem da sonda, ou seja, se for para detectar bactérias não se deve utilizar plasmídios como molde para sondas.
- (B) Quando a suspeita é infecção de retrovírus, a melhor opção é utilizar uma sonda construída com Uracila e Timidina para garantir uma reação mais eficaz.
- (C) Uma estratégia para hibridização ADN/ADN, é tratar o material com ARNase, evitando assim hibridização inespecífica com moléculas de ARN.
- (D) A vantagem da hibridização *in situ* é que pode-se aplicar sondas utilizadas em PCR.
- (E) Após a reação de hibridização *in situ*, deve-se sequenciar o resultado da hibridização para identificar o agente patogênico.

58

A técnica de hibridização *in situ* pode utilizar diversas estratégias de acordo com seu propósito. Sendo assim, assinale a afirmativa correta:

- (A) Na figura os números 3 e 4 representam uma hibridização sonda/alvo, respectivamente, ADN/ARN e ARN/ADN.
- (B) Na figura o número 5 representa uma hibridização de ARN dupla fita.
- (C) Na figura os números 1 e 2 representam moldes (*templates*) de ADN.
- (D) Na figura o número 1 representa uma sonda fluorescente de ARN.
- (E) Na figura o número 2 representa uma sonda fluorescente de ADN.

59

Quando se utiliza experimentos de imunofluorescência (IF), alguns cuidados extras devem ser tomados. Por exemplo, evitar a exposição à luz quando se incuba com anticorpos fluorescentes, e a utilização de fixadores que aumentam a autofluorescência. Nesse caso, o pior fixador é:

- (A) 2% de glutaraldeído
- (B) 10% de formalina
- (C) 4% de paraformaldeído
- (D) acetona
- (E) metanol

60

A hibridação *in situ* cromogênica pode ser utilizada para detectar HPV (papilomavirus humano), vírus herpes simples tipo 1 e 2 (HSV-1 e HSV-2) e outros patógenos virais em biópsias. Com relação a esta técnica, assinale a afirmativa correta.

- (A) A hibridação *in situ* cromogênica é mais indicada para biópsias de tecido do que a hibridação *in situ* fluorescente (FISH) pois permite a manutenção da morfologia do tecido.
- (B) Não é possível realizar hibridação *in situ* cromogênica e exame citológico para HPV na mesma amostra.
- (C) A amplificação com biotínil-tiramida (*Tyramide Signal Amplification, TSA*) pode ser utilizada para amplificar o sinal de uma hibridação *in situ* cromogênica, mas não de uma hibridação *in situ* fluorescente (FISH).
- (D) A hibridação *in situ* cromogênica somente pode ser realizada com sondas de ADN.
- (E) Uma das vantagens da hibridação *in situ* cromogênica em relação à hibridação *in situ* fluorescente (FISH) é a maior resistência das sondas cromogênicas à degradação pela exposição à luz ambiente.



F U N D A Ç Ã O
GETULIO VARGAS

FGV PROJETOS