

FIOCRUZ

Concurso Público Fiocruz 2023

Tecnologista em Saúde Pública

Prova Objetiva e Discursiva

**TE46 - Imunologia Aplicada ao Suporte de Pesquisas
em Doenças Parasitárias e Infeciosas da Amazônia**



Prova Objetiva

01. Dos parasitos abaixo, o único NÃO transmissível por insetos é:

- (A) *Shistosoma mansoni*.
- (B) *Wuchereria bancrofti*.
- (C) *Plasmodium vivax*.
- (D) *Trypanossoma brucei*.
- (E) *Leishmania donovani*.

02. Na malária, a forma do plasmódio transmitido ao homem é denominada:

- (A) Promastigota.
- (B) Esporozoíto.
- (C) Merozoíto.
- (D) Trofozoíto.
- (E) Hipnozoíto.

03. Sobre tripanossomíases, é INCORRETO afirmar que:

- (A) os tripanossomas são parasitos transmitidos por insetos que têm sua distribuição principalmente nas Américas Central e do Sul e na África Subsaariana.
- (B) as tripanossomíases podem, em sua forma crônica, causar cardiopatia e danos neuronais.
- (C) a infecção por *Trypanossoma cruzi* pode ser diagnosticada pela observação de amastigotas em esfregaço de sangue de pacientes.
- (D) tanto para a doença do sono, quanto para a doença de Chagas, a forma do parasito que é transmitida ao homem é a de tripomastigota metacíclico.
- (E) a infecção por tripanossomas que causam a doença do sono é diagnosticada pela presença de amastigotas nas fezes.

04. A enzima capaz de remover a sequência iniciadora de RNA na reação de polimerização, devido à sua atividade 5' nucleásica, é:

- (A) DNA polimerase III.
- (B) RNA polimerase.
- (C) DNA polimerase I.
- (D) DNA polimerase II.
- (E) Transcriptase Reversa.

05. Os mecanismos de replicação de DNA, transcrição de RNA e síntese proteica diferem entre procariotos e eucariotos. Sobre essas diferenças, é INCORRETO afirmar que:

- (A) o transporte de moléculas de RNA recém-sintetizadas no núcleo de células eucarióticas para o citoplasma é impactado pelo mecanismo de processamento do RNA, onde íntrons são removidos.
- (B) as características distintas entre os mecanismos de transcrição e tradução entre células eucarióticas e procarióticas permitem a ação seletiva de alguns antimicrobianos.
- (C) há uma concomitância entre os processos de transcrição e tradução em bactérias, onde os mecanismos de regulação da expressão gênica pós-transcricional são raros.
- (D) apesar das diferenças, a organização em grupos gênicos relacionados a uma determinada atividade metabólica, partilhando um único promotor para a síntese de diferentes moléculas de RNA, é comum em ambos os tipos celulares.
- (E) a utilização de códons preferenciais entre os diferentes organismos reflete os níveis de expressão de tRNAs com diferentes anticódons para o mesmo aminoácido.

06. Durante um surto de doença gastrointestinal causada por uma linhagem de *Escherichia coli* sensível à ampicilina, tetraciclina e cloranfenicol, uma linhagem da bactéria com o mesmo sorotipo, mas resistente aos três antibióticos, foi isolada das fezes de um paciente. O evento de maior probabilidade que explica esse achado é:

- (A) conjugação bacteriana com a transferência de plasmídeos contendo múltiplos genes de resistência.
- (B) transdução por bacteriófagos temperados que integram no genoma bacteriano.
- (C) transformação da bactéria a partir de segmentos gênicos dispersos no ambiente.
- (D) inserção de elementos móveis no genoma que modificaram a expressão gênica na linhagem bacteriana isolada.
- (E) formação de biofilmes na mucosa intestinal, cuja matriz polissacarídica previne o contato com os antibióticos em questão.

07. Sobre o fenômeno de *quorum sensing* bacteriano, analise as afirmativas abaixo.

- I. Foi observado inicialmente em bactérias associadas a animais marinhos que apresentavam o fenômeno de bioluminescência.
- II. Se caracteriza pela regulação da expressão de genes de uma dada espécie bacteriana, a partir da detecção dos níveis de moléculas solúveis, denominadas de auto indutores, produzidas por essas mesmas bactérias, sendo restritas para cada espécie bacteriana.
- III. Em bactérias Gram negativas os auto indutores, em geral, são moléculas de N-acil-homoserina lactonas, enquanto em Gram positivas são de natureza oligopeptídica.
- IV. Dentre os fenótipos que podem ser afetados por mecanismos associados ao *quórum sensing* estão a formação de biofilmes, expressão de fatores de virulência, esporulação e motilidade.
- V. Estudos explorando o fenômeno natural de *quorum quenching* têm sido desenvolvidos visando a obtenção de biofármacos que aumentam a suscetibilidade de espécies bacterianas a agentes antimicrobianos.

Das afirmativas acima:

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

08. Sobre as características gerais do sistema imune, analise as afirmativas abaixo.

- I. Dentre as células do sistema imune circulante no sangue, aquele tipo que apresenta o maior número são os monócitos, que se diferenciam em macrófagos, ao realizarem a diapedese para os tecidos extravasculares.
- II. A função de fagocitose é exercida por mais de um tipo de leucócito. Dentre estes destacam-se: macrófagos, células dendríticas e neutrófilos.
- III. As opsoninas são componentes humorais da resposta imune inata.
- IV. Na medula óssea ocorre o processo de ontogenia das células sanguíneas. De acordo com essa diferenciação celular, pode-se dizer que o progenitor mielóide comum gera somente células da resposta imune inata, enquanto o progenitor linfóide comum gera aquelas responsáveis pela resposta imune adaptativa.
- V. São considerados órgãos linfóides primários o baço, o timo e a medula óssea, e secundários os linfonodos e os tecidos linfóides associados a mucosas.

Das afirmativas acima:

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

09. Sobre as características da apresentação de antígenos, é correto afirmar que:

- (A) a molécula de HLA (antígeno linfocitário humano) de classe II é expressa em todas as células nucleadas do corpo humano e apresentam antígenos processados no compartimento endocítico.
- (B) as moléculas de MHC (complexo principal de histocompatibilidade) de classe I são diméricas e os peptídeos antigênicos apresentados são, em geral, mais longos que aqueles apresentados por moléculas de classe II.
- (C) a apresentação de antígenos do compartimento intracelular realizada por moléculas de MHC (complexo principal de histocompatibilidade) de classe I possibilita a ativação da resposta imune antiviral a partir do reconhecimento antigênico realizado por linfócitos T citotóxicos.
- (D) macrófagos, células dendríticas, linfócitos B e neutrófilos são capazes de apresentar antígenos a linfócitos T CD4+.
- (E) a via de apresentação de antígenos intracelulares, incluindo os antígenos próprios, envolve moléculas de MHC (complexo principal de histocompatibilidade) de classe II e ativam linfócitos T auxiliares.

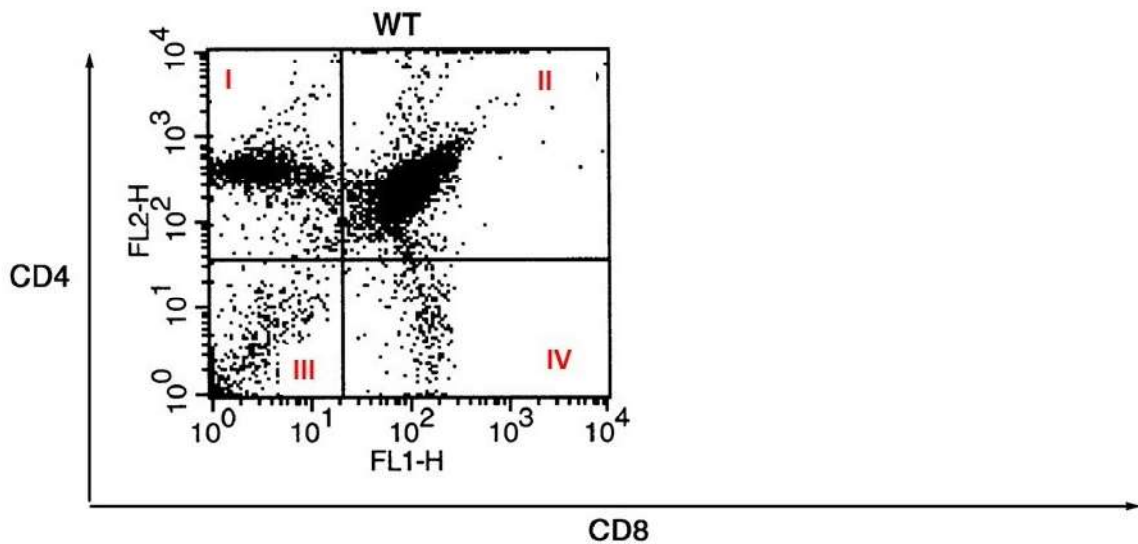
10. Sobre a ontogenia dos de linfócito B e a formação do BCR (receptor de linfócito B), é correto afirmar que:

- (A) o BCR é uma molécula de anticorpo associada à membrana do linfócito B pois apresenta um domínio proteico transmembrânico adicional na sua cadeia leve.
- (B) a formação do BCR ocorre após o encontro com o antígeno nos órgãos linfóides secundários.
- (C) a enzima AID (deaminase induzida por ativação) participa dos processos de mudança de isotipo e de hipermutação somática que ocorrem na formação do BCR durante o desenvolvimento do linfócito B na medula óssea.
- (D) a formação do BCR ocorre por meio da recombinação de segmentos gênicos que codificam os domínios variáveis das cadeias leve e pesada deste receptor, gerando a especificidade antigênica antes do encontro BCR-antígeno.
- (E) a enzima RAG (gene de ativação de recombinação) é expressa apenas em linfócitos B.

11. Sobre anticorpos, é correto afirmar que:

- (A) os anticorpos secretados e o BCR (receptor de linfócito B) de um mesmo clone de linfócito B apresentam a mesma especificidade, reconhecendo o mesmo antígeno.
- (B) a determinação do isotipo dos anticorpos é dada pelo tipo de cadeia leve que apresentam.
- (C) a valência de todos os anticorpos secretados é de dois, isto é, apresentam dois sítios ligantes ao antígeno idênticos.
- (D) a porção Fc (fragmento cristalizável) da molécula de uma IgG participa do reconhecimento antigênico, além de possibilitar a fixação de proteínas do sistema complemento e a opsonização.
- (E) a mudança de isotipo de imunoglobulinas é um evento reversível que acontece após o reconhecimento antigênico na resposta imune T-dependente.

12. Observe o resultado de um experimento de citometria de fluxo, em que timócitos foram marcados com anticorpos anti-CD8 conjugado à fluoresceína (FITC) e anti-CD4 conjugado à ficoeritrina (PE) representados abaixo:



Sobre essas células, é correto afirmar que:

- (A) as células T que chegam ao timo para completar o seu desenvolvimento estão representadas no quadrante II.
- (B) a resposta antiviral que envolve a destruição de células do hospedeiro infectadas é realizada por células com fenótipo representado no quadrante I.
- (C) células do quadrante I reconhecem antígenos apresentados por moléculas de MHC de classe I.
- (D) células T que apresentam o fenótipo do quadrante IV reconhecem antígenos apresentados por linfócitos B, induzindo a geração de anticorpos de alta afinidade.
- (E) os linfócitos T que apresentam o fenótipo representado no quadrante I podem interagir com macrófagos, aumentando a capacidade microbicida destes fagócitos.

13. Em relação à resposta inflamatória, é correto afirmar que:

- (A) as quimicinas secretadas por células do sistema imune presentes no local da inflamação podem ter uma ação local ou sistêmica, chegando a influenciar o sistema nervoso central.
- (B) as células do endotélio vascular próximas ao tecido lesado sofrem alterações fenotípicas que envolvem o aumento da expressão de selectinas e ligantes de integrinas, aumentando a adesão de leucócitos à parede dos vasos.
- (C) as integrinas, que são proteínas encontradas na membrana plasmática de leucócitos circulantes, assumem uma conformação de maior afinidade a seus ligantes, devido à ação de citocinas pró-inflamatórias como IL-6.
- (D) o infiltrado inflamatório é constituído apenas por células da resposta imune inata como neutrófilos e macrófagos.
- (E) o inflamassoma é uma partícula encontrada no citoplasma de leucócitos, que tem como função a ativação de vias de sinalização intracelular que culmina com o aumento da expressão de genes pró-inflamatórios associados a determinados fatores de transcrição, como o NFK-B.

14. Em relação ao reconhecimento antigênico, avalie se as afirmativas abaixo são verdadeiras (V) ou falsas (F):

- I. A porção do antígeno que é reconhecida pelo anticorpo é denominada epítipo.
- II. As regiões determinantes de complementariedade ou CDRs estão presentes nos domínios variáveis das cadeias leve e pesada dos anticorpos, em número de 1 e 3, respectivamente, e formam o sítio de ligação ao antígeno ou paratopo.
- III. Os anticorpos se ligam a antígenos proteicos lineares ou conformacionais, não necessitando que eles sejam previamente processados.
- IV. Anticorpos que reconhecem antígenos não-proteicos, como carboidratos e ácidos nucleicos, podem ser gerados por linfócitos B, a partir de uma resposta T-independente.

As afirmativas I, II e III e IV são, respectivamente:

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

15. Uma das principais técnicas para a detecção da resposta imune a um dado patógeno consiste na realização de imunoenaios enzimáticos do tipo ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*). Considere os seguintes reagentes listados abaixo.

- 1. soro do paciente
- 2. antígeno conhecido derivado do patógeno em questão
- 3. substrato enzimático
- 4. solução de bloqueio
- 5. anticorpo conjugado a uma enzima

A ordem de utilização dos reagentes acima em um teste de ELISA indireto é:

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

16. Na pandemia de COVID-19, testes de diagnósticos utilizando a técnica de qPCR foram realizados. Sobre essa metodologia de detecção molecular, é correto afirmar que:

- (A) esta técnica permite quantificar a carga viral dos indivíduos.
- (B) os dados gerados a partir dessa técnica permitem identificar as mutações que caracterizam as novas variantes virais em circulação.
- (C) utilizando-se essa metodologia, é possível quantificar o grau de imunidade dos indivíduos.
- (D) a qPCR se baseia em uma reação de PCR realizada nas mesmas condições que a PCR convencional, isto é, os iniciadores e reagentes são rigorosamente os mesmos.
- (E) os níveis de IgG e IgM podem ser inferidos a partir do resultado.

17. Uma das metodologias mais utilizadas para detecção específica de proteínas é o *immunoblotting* ou *western blotting*. Sobre essa metodologia, é INCORRETO afirmar que:

- (A) essa metodologia permite analisar propriedades imunogênicas e moleculares de um dado antígeno.
- (B) essa metodologia compreende a transferência de amostras separadas por meio de eletroforese em gel de poliácridamida para membranas que são então incubadas com anticorpos mono ou policlonais específicos para o antígeno que se deseja detectar.
- (C) a reação de detecção do antígeno utiliza substratos que, ao serem clivados, geram precipitados que se depositam em uma membrana contendo a amostra a ser analisada.
- (D) a utilização de um determinado anticorpo para detecção de um dado antígeno em imunoenaios do tipo ELISA assegura que este apresenta especificidade compatível com a sua utilização também em ensaios de western blotting.
- (E) as amostras complexas, como lisados celulares, podem ser preparadas com diferentes tampões, contendo ou não agentes redutores que rompem a ligação covalente entre duas cisteínas presentes em um dado antígeno.

18. Considerando os conceitos de biossegurança, é INCORRETO afirmar que.

- (A) dentre os equipamentos de proteção coletiva mais comumente encontrados no ambiente de laboratórios de pesquisa, destacam-se as capelas químicas e as cabines de segurança biológica com fluxo de ar laminar; as capelas reduzem o risco de inalação e contaminação do operador e do ambiente de pesquisa, enquanto as cabines também evitam a fuga de aerossóis para o ambiente.
- (B) as medidas de biossegurança, quando bem aplicadas e gerenciadas, eliminam os riscos biológicos, tornando o ambiente do laboratório seguro para todos os operadores.
- (C) são classificados agentes de riscos biológicos de nível 4 aqueles microrganismos patogênicos de fácil propagação, capazes de causar enfermidades graves para as quais as opções de tratamento são escassas ou inexistentes.
- (D) são considerados resíduos infectantes: material biológico proveniente de ambiente hospitalar; material biológico composto por culturas ou estoques de microrganismos provenientes de laboratórios clínicos ou de pesquisa e sangue humano e hemoderivados.
- (E) microrganismos de classe de risco II podem ser manipulados em laboratórios de pesquisa, clínicos ou hospitalares e requer além dos EPIs necessários, cabine de segurança biológica.

19. Dentre os microrganismos listados abaixo são considerados microrganismo de nível 3 de risco biológico:

- (A) *Escherichia coli* enteropatogênicas.
- (B) *Staphylococcus aureus*.
- (C) Flavivírus, como Zika, Dengue e Chikungunya.
- (D) Vírus Ebola.
- (E) Vírus da SARS.

20. Sobre as atividades e práticas de biossegurança e biosseguridade laboratoriais, é correto afirmar que:

- (A) procedimentos de esterilização podem ser feitos utilizando-se agentes físicos de controle microbiano, como, por exemplo, autoclavagem ou ainda agentes químicos como solução de hipoclorito a 5% ou álcool etílico a 70%.
- (B) a descontaminação é o processo que visa a eliminação total dos microrganismos com o objetivo de tornar o material seguro para o descarte final ou reutilização.
- (C) o armazenamento de reagentes químicos, mesmo em pequenas quantidades, deve ser, obrigatoriamente, realizado fora do laboratório de pesquisa.
- (D) são considerados fatores de alta probabilidade de ocorrência de incidentes procedimentos corriqueiros em laboratórios de pesquisa como sonicação, centrifugação e homogeneização, bem como o manuseio de materiais perfurocortantes e a manipulação de organismo de alta estabilidade ambiental.
- (E) os procedimentos de esterilização que envolvem a utilização de calor seco são aplicáveis para vários tipos de materiais incluindo vidrarias, instrumentos metálicos, meios de cultura e soluções tampões.

21. A citometria de fluxo é empregada nas análises das características físicas de célula, como tamanho e granularidade, simultaneamente, à medida que uma célula flui em suspensão através de um equipamento de medição. Sobre esta técnica e os aspectos procedimentais de seu funcionamento, É INCORRETO afirmar que:

- (A) o princípio da técnica caracteriza-se pela dispersão da luz e não está relacionada às propriedades estruturais e morfológicas da célula.
- (B) a citometria de fluxo tem a capacidade de medir as características ópticas e de fluorescência de uma única célula ou qualquer outra partícula, como microrganismos, núcleos e preparações cromossômicas em uma corrente fluida quando passam através de uma fonte de luz.
- (C) o tamanho, granularidade e características fluorescentes das células, derivadas de anticorpos ou corantes, também são exemplos de parâmetros usados para analisar e diferenciar as células.
- (D) o funcionamento depende das características de dispersão da luz por células e/ou partículas sob investigação e a emissão de fluorescência. Nestes processos podem ser empregados corantes ou anticorpos monoclonais direcionados a moléculas extracelulares localizadas na superfície ou em moléculas intracelulares.
- (E) o princípio da técnica caracteriza-se pela dispersão da luz e está relacionada às propriedades estruturais e morfológicas da célula.

22. Os princípios metodológicos da citometria de fluxo consideram duas principais análises conhecidas, a primeira denominada *non-sorting flow cytometry*, que determina atributos celulares sem separação física com a dispersão e a emissão de fluorescência, e a segunda denominada *sorting flow cytometry*, que permite a análise e a purificação de células e partículas, como, por exemplo, o *fluorescent activated cell sorters* (FACs).

Os FACs permitem a purificação de células marcadas com fluorescência dentre uma concentração de células mistas. Sobre o seu funcionamento considere que:

- I. no componente fluídico de um citômetro permite a coleta e transporte amostral, enquanto que o componente óptico proporciona a excitação da partícula/célula, que é conectada a uma rede eletrônica de detectores ligada a um computador.
- II. a rede eletrônica detecta o sinal emitido e converte em dados digitais não proporcionais à intensidade da luz que estão conectadas ao software computacional que executa a análise de dados.
- III. o processo é baseado na radiação laser direcionada, que excita substâncias fluorescentes presentes nas células, que podem ser compreendidas por interpolação das informações biológicas, moleculares e/ou químicas das células em suspensão.
- IV. a citometria de fluxo pode ser empregada em diversas aplicações, seja na detecção de células inteiras, e componentes celulares tais como organelas, núcleos ou moléculas de DNA, RNA.

Sobre as afirmativas acima, pode-se dizer que:

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

23. Pode ser considerada como características metodológicas aplicadas à técnica de *non-sorting flow cytometry*:

- I. a sua aplicabilidade na pesquisa, diagnóstico clínico e controle de qualidade industrial, permitindo a detecção de atributos celulares, sem a ocorrência de sua separação física.
- II. a de não haver a possibilidade de reanálise de células, sendo que, o material após a análise é descartado ao final.
- III. a de fornecer dados rápidos sobre a diversidade de populações de células.
- IV. a de haver a possibilidade de análise e de reanálise de células, devido ao compartilhamento em ambientes que evitam o descarte celular.

Sobre as afirmativas acima, pode-se dizer que:

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

24. Podem ser consideradas como características metodológicas e/ou conceitos de *cell sorting* os seguintes itens:

- I. a técnica *cell sorting* é descrita por um processo de identificação e seleção celular em que as células podem ser purificadas de acordo com as diferentes características, tanto a morfologia, e também com base em marcadores.
- II. na técnica *cell sorting*, o princípio base é a deflexão eletrostática de gotículas carregadas, que podem conter células de interesse.
- III. na técnica *cell sorting*, as gotículas carregadas positivamente são desviadas em direção de uma placa de platina de carga negativa, enquanto as gotículas carregadas negativamente são inertes, o que permite a sua coleta em recipientes específicos.
- IV. na técnica *cell sorting*, a deflexão possibilita que células injetadas percorram através de um ponto específico. A técnica gera a formação de fluxo de gotículas regulares que passam através de um ou mais feixes de laser e que são carregados por um eletrodo de carregamento.

Sobre as afirmativas acima, pode-se dizer que:

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

25. Células são geralmente coradas com sondas fluorescentes chamadas fluorocromos. Os fluorocromos são capazes de captar a presença de componentes que de outra forma não seriam visíveis. Sobre os princípios técnicos aplicados ao uso de fluorocromos pode se dizer que:

- (A) as sondas fluorescentes têm aplicabilidade limitada devido às características e barreiras presentes durante a identificação de diferentes populações celulares, superfície celular de receptores, organelas intracelulares ou mesmo populações de células apoptóticas.
- (B) o uso do deslocamento de *Stokes* pode ser determinado pela diferença entre os comprimentos de onda máxima de absorção e emissão, entretanto, este parâmetro não permite determinar a qualidade de um fluorocromo.
- (C) as características importantes de um fluorocromo incluem o baixo espectro de absorção no qual um composto fluorescente pode ser excitado, e o baixo comprimentos de onda emitidos.
- (D) as sondas fluorescentes podem ser usadas em uma ampla gama de aplicações: identificação de diferentes populações celulares, superfície celular de receptores ou organelas intracelulares, classificação celular, imunofenotipagem, determinação do conteúdo de ácido nucleico, medição de atividade enzimática e populações de células apoptóticas.
- (E) o comprimento de onda de emissão de qualquer fluorocromo será sempre menor que seu comprimento de onda de excitação.

26. Os fluorocromos empregados na citometria de fluxo são classificados em vários grupos, incluindo fluorocromos usados para rotular proteínas covalentemente, e fluorocromos para ácidos nucleicos. Sobre o uso de fluorocromos, pode se dizer que:

- (A) a seleção do fluorocromo mais adequado é uma questão relevante, entretanto, são independentes quanto ao tipo de laser a ser empregado.
- (B) a marcação de anticorpos usando fluorocromos pode ser empregada, exceto o uso de FITC, ficoeritrina (PE) e alofococianina (APC).
- (C) a lectina, avidina, hormônio ou mesmo molécula de c-DNA tem apresentado uso limitado de fluorocromos para marcação.
- (D) o emprego de anticorpos em sondas para a marcação de proteínas só é possível em casos de exceção.
- (E) os anticorpos são comumente empregados em sondas para a marcação de proteínas.

27. No uso da técnica de citometria de fluxo e seleção de fluorocromos, considera-se a ocorrência da excitação dos fluorocromos por uma radiação laser ao emitir um comprimento de onda (cor), que é detectado por um sensor, chamado de fotomultiplicadores. Sobre este processo, pode se dizer que:

- (A) o FITC é um derivado da fluoresceína verde com excitação máxima de 633 nm e emissão máxima de 785 nm, que apresenta coloração verde e exibe uma alta taxa de fotodegradação.
- (B) o FITC reage facilmente com os grupos amino dos resíduos de lisina e produz conjugados instáveis.
- (C) o FITC não reage com os grupos amino dos resíduos de lisina.
- (D) o FITC é um derivado da fluoresceína verde com excitação máxima de 498 nm e emissão máxima de 517 nm, que apresenta coloração verde e exibe uma alta taxa de fotodegradação.
- (E) as alofococianinas (APC) com excitação máxima de 498 nm e emissão máxima de 517nm são conhecidas como ficobiliproteínas.

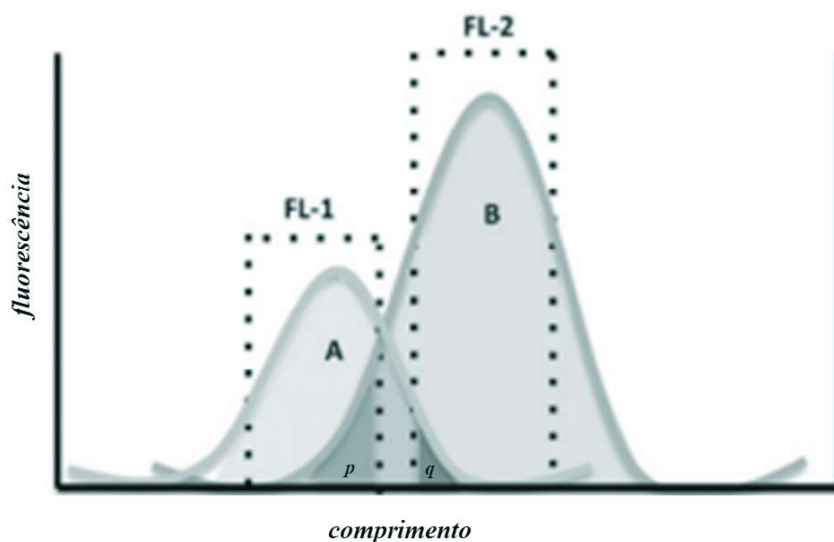
28. Em experimentos biológicos, a análise de dados obtida pela técnica de citometria de fluxo tende a ser considerada parâmetros críticos. Sobre este tópico considere que:

- I. a análise de dados deve revelar alta seletividade das células avaliadas.
- II. o termo "*gating*" é utilizado nesta técnica e é empregado a uma ou mais regiões combinadas.
- III. uma região de análise pode ser definida pelo conjunto de pontos cuidadosamente selecionados pelo usuário, sendo possível determinar também várias regiões no mesmo gráfico.
- IV. com uma boa estratégia *gating*, é possível analisar e eliminar resultados de partículas indesejadas, tais como células mortas e detritos.

Sobre as afirmativas acima, pode-se dizer que:

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

29. Na figura ilustrativa abaixo é demonstrada a compensação de fluorescência de dois fluorocromos imaginários (A) e (B). Nesta demonstração o fluorocromo A é medido no canal FL-1 enquanto o fluorocromo B é medido no canal FL-2. Sobre o tópico descrito, considere que:



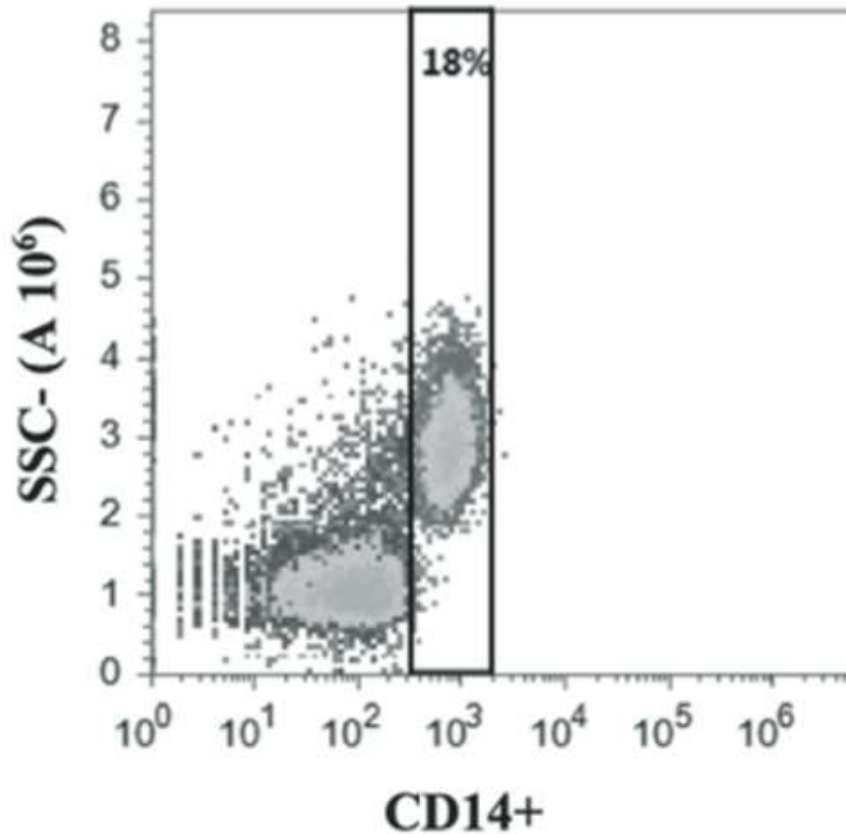
Fonte: Ormerod, 2009

- I. os fluorocromos possuem um amplo espectro de emissão que pode resultar em sobreposição entre si, quando dois ou mais fluorocromos são empregados para detecção de amostras.
- II. a parte descrita em “p” presente na figura indica a proporção de B que se sobrepõe ao canal FL-1.
- III. a sobreposição espectral pode ser corrigida subtraindo a fração do sinal fluorocromo A com o sinal do fluorocromo B, ou vice-versa.
- IV. a parte descrita em “q” presente na figura indica a proporção de A que entra no Canal FL-2.

Sobre as afirmativas acima, pode-se dizer que:

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

30. Estratégias gates são empregadas para analisar dados obtidos pela técnica de citometria de fluxo, permitindo determinar regiões confiáveis a serem analisadas. A figura abaixo é um exemplo ilustrativo. A este respeito é INCORRETO afirmar que:



Fonte: Adan et. al 2017

- (A) a estratégia emprega dados de um limite numérico ou gráfico de forma a definir as características das partículas de forma mais aprofundada.
- (B) é possível descrever uma região que pode ser definida como um conjunto de pontos cuidadosamente selecionados pelo usuário em um gráfico de dados típico de citometria de fluxo.
- (C) a estratégia empregada não permite eliminar dados resultante de partículas indesejadas como células mortas e detritos.
- (D) é possível que em uma amostra de sangue, por exemplo, contendo população mista de células se consiga determinar exclusivamente linfócitos.
- (E) as diferentes características físicas dos glóbulos brancos, granulócitos, monócitos e linfócitos, permitem distingui-los uns dos outros, quando empregada esta estratégia.

31. Sobre a detecção de proteínas intracelulares usando-se citometria de fluxo, é INCORRETO afirmar que:

- (A) células fixadas com formaldeído permitem a estabilização de antígenos da membrana celular, e posterior tratamento com detergente ou álcool ao permitir a entrada de anticorpos na célula.
- (B) células fixadas com formaldeído, durante o procedimento denominado coloração de proteínas intracelulares, provoca perda da qualidade do material a ser analisado, o que deve ser evitado.
- (C) durante a análise é importante focar na região em que se encontram as proteínas coradas.
- (D) durante o procedimento da coloração de proteínas, presente no citosol, devem-se utilizar protocolos que incluem o uso de tampões e que são diferentes daqueles empregados para coloração de proteína presente no núcleo.
- (E) culturas ou células recém-isoladas lavadas com *phosphate buffered saline* (PBS) refrigerado podem ser fixadas com solução *Cytofix/Cytoperm* (Pharmingen), desde que permaneçam por 30 minutos no gelo.

32. A imunofenotipagem ou caracterização fenotípica de células é a identificação e quantificação de um grupo celular específico em uma população mista de células. A este respeito é INCORRETO afirmar que:

- (A) proteínas específicas da membrana da superfície celular (marcadores) podem ser detectadas usando anticorpos.
- (B) a imunofenotipagem das células pode ser realizada pela coloração de uma única célula simultaneamente com dois ou mais anticorpos.
- (C) células mononucleares do sangue periférico humano (PBMC) foram as primeiras células isoladas usando centrifugação por gradiente de densidade *Ficoll-Hypaque*.
- (D) marcadores são antígenos específicos que podem ser expressos em apenas um tipo celular.
- (E) células mononucleares do sangue periférico humano (PBMCs) podem ser marcadas, usando-se uma combinação de anticorpos de superfície celular que incluem anti-CD3, anti-CD4 e anti-CD14.

33. Medição rápida e quantitativa de células apoptóticas podem ser detectadas por citometria de fluxo. A este respeito, pode-se afirmar que:

- (A) os métodos usados na detecção de células em apoptose (morte celular programada) utilizam propriedades apoptóticas das células para detecção, ao permitir que estas mesmas células mantenham seu estado natural para obtenção de dados mais confiáveis.
- (B) diferentes métodos de citometria de fluxo podem ser empregados para analisar apoptose de células por meio de alterações nas membranas plasmáticas, entretanto, não há detecção de caspase-3 e fragmentação de DNA.
- (C) a medição da viabilidade celular por citometria permite obter informações apenas de células viáveis.
- (D) análises amostrais de células não viáveis podem se ligar de forma não específica em anticorpos específicos resultando dados relevantes na pesquisa.
- (E) o uso de fluorocromos diferentes, incluindo 7-amino actinomicina D, não permite a diferenciação de células vivas de células mortas.

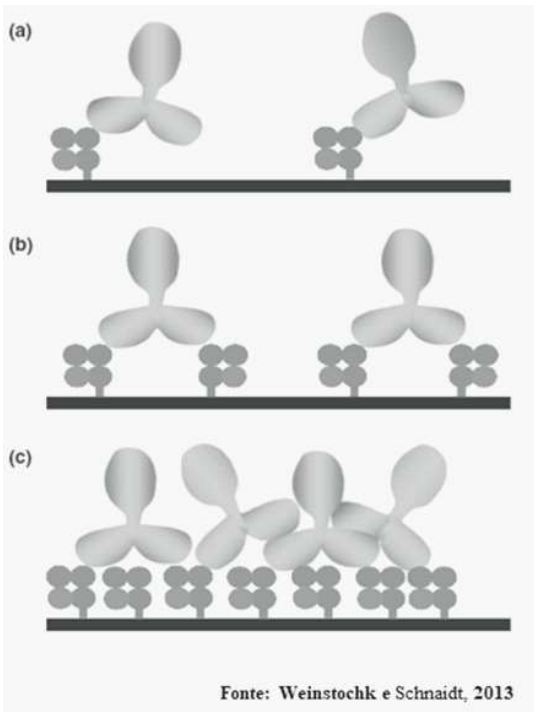
34. O uso do antígeno leucocitário humano (sistema HLA) tem ampla aplicabilidade e pode ser empregado para análises de rejeição celular. Sobre o tópico, considere que:

- I. os genes de histocompatibilidade são assim chamados por serem os principais elementos relacionados à rápida rejeição de tecidos transplantados entre animais de experimentação, particularmente entre camundongos, sendo em conjunto denominados *Major Histocompatibility Complex* (MHC).
- II. o MHC representa o conjunto de genes responsáveis por codificar as moléculas de histocompatibilidade em uma determinada espécie, sendo chamado no ser humano de sistema HLA (*Human Leukocyte Antigen*)
- III. os genes de classe I codificam as moléculas clássicas de histocompatibilidade HLA-A, B e C, e os genes de classe II codificam as moléculas clássicas HLA-DR, DQ e DP.
- IV. os genes de classe III pertencentes ao MHC não codificam moléculas de histocompatibilidade, entretanto codificam algumas moléculas que participam do sistema imunológico.

Sobre as afirmativas acima, pode-se dizer que:

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

35. O método clássico de avaliação do polimorfismo das moléculas (antígenos) de histocompatibilidade é o de citotoxicidade celular mediada por anticorpo e dependente do complemento, também denominado método sorológico. A figura abaixo é um exemplo ilustrativo do método. A este respeito é INCORRETO afirmar que:



- (A) ensaios de fase sólida, com baixa concentração de antígeno, permitem a formação de ligações bivalentes e aumentam a constante de equilíbrio e a estabilidade do complexo antígeno-anticorpo, evidenciado na figura b.
- (B) ensaios de fase sólida, com concentração adequada de antígeno, permitem a alta concentração de anticorpos ligantes com forte sinal de resposta.
- (C) ensaios de fase sólida, com baixa densidade do antígeno, reduzem o número de anticorpos ligados por esfera, resultando em um sinal de resposta fraco.
- (D) a concentração de antígenos HLA nos ensaios de fase sólida podem influenciar a ligação de anticorpos, sendo considerado um parâmetro importante para o bom desempenho deste método.
- (E) ensaios de fase sólida com alta concentração de antígenos podem levar a anticorpos fortemente compactados, e podem interferir na ligação dos anticorpos evidenciados na figura c.

36. Na realização de método sorológico podem ocorrer mecanismos de interferência na detecção de anticorpos. Sobre este tópico, pode-se dizer que:

- (A) os anticorpos IgM específicos para HLA não provocam o chamado efeito prozona durante a realização do método ELISA em ensaios *Luminex SAB*.
- (B) os anticorpos anticardiolipina (ALC) são empregados na detecção de doenças autoimunes e podem interferir, gerando ligações inespecíficas com componentes do método ELISA durante a detecção de anticorpos HLA.
- (C) os anticorpos anticardiolipina (ALC) não são empregados na detecção de doenças autoimunes, desta forma não há ligações inespecíficas com componentes do método ELISA que visa à detecção de anticorpos HLA.
- (D) os anticorpos IgM não competem com os anticorpos IgG alorreativos na etapa de ligação da fase sólida.
- (E) o empacotamento de anticorpos nas porções *Fc* não interferem na acessibilidade e detecção de anticorpos.

37. Proteínas são macromoléculas envolvidas em importantes funções biológicas, incluindo a replicação de informações genômicas, a regulação de transcrição, a sinalização, o fornecimento de estrutura, a catálise de reações e o transporte de moléculas.

Sobre este tópico, pode-se dizer que:

- (A) o ensaio de imunoabsorção enzimática (ELISA), o ensaio de ligação por proximidade (PLA) e *Western blot* e métodos de Bligh e Dyer são aplicados na detecção de proteínas.
- (B) o ensaio de imunoabsorção enzimática (ELISA), citometria de fluxo e métodos de Bligh e Dyer são aplicados na detecção de proteínas.
- (C) a ressonância de *plasmon* superficial (SPR), o ensaio do ácido bicinconínico, o método *Lowry* e métodos de Bligh e Dyer são aplicados na detecção de proteínas.
- (D) a ressonância de *plasmon* superficial (SPR), o ensaio do ácido bicinconínico, método *Lowry* e métodos de Bligh e Dyer são aplicados na detecção de proteínas.
- (E) a espectrometria de massa, espectroscopia UV e visível e o ensaio do ácido bicinconínico são aplicados na detecção de proteínas.

38. Sobre as aplicações do método conhecido como ELISPOT (ensaio de *enzyme-linked immunospot*) é INCORRETO afirmar que:

- (A) ELISPOT é conceitualmente semelhante ao método ELISA.
- (B) ELISPOT não é aplicado para detecção de interferon gama para diagnósticos de tuberculose.
- (C) Tanto no ELISPOT quanto no ELISA anticorpos podem ser fixados na superfície de microplacas.
- (D) ELISPOT é comumente empregado na detecção de células secretoras de citocinas.
- (E) ELISPOT é usado para detectar proteínas secretadas por culturas de células *in vitro*.

39. Ressonância de plasmon superficial (SPR) é um método importante que tem sido empregado na biotecnologia experimental. Sobre este tópico considere que:

- I. o método SPR é baseado na imobilização de um reagente de afinidade em um metal.
- II. é um método avançado que independe do ângulo de incidência da luz, comprimento de onda da luz ou ao índice de refração da amostra.
- III. o reagente de afinidade liga-se especificamente ao alvo de interesse provocando uma mudança mensurável no índice de refração.
- IV. a intensidade do método depende das propriedades dielétricas do meio, dentre os quais o tamanho, a composição e a forma da estrutura metálica.

Sobre as afirmativas acima, pode-se dizer que:

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

40. Entre os diferentes métodos aplicados para detecção de proteínas podem ser citados os ensaios de fluxo lateral (LFA), *western blot*, espectrometria de massa, dentre outros. Sobre este tópico, considere que:

- I. os ensaios de fluxo lateral (LFA) fornecem resultados qualitativos ou medições semiquantitativas de proteínas, entretanto essa técnica apresenta limitações quando há elevada concentração da proteína alvo na amostra, de forma que saturam os canais de ligação do anticorpo.
- II. a técnica de *Western blot* é empregada na separação de proteína de uma amostra que utiliza dados de tamanho associados ao uso da técnica de eletroforese em gel. A membrana de nitrocelulose é utilizada para fixar bandas de proteínas, separá-las e por fim reagir com o anticorpo específico marcado que visa detectar a proteína alvo.
- III. a espectrometria de massa é uma ferramenta de análise proteômica que permite analisar misturas complexas de substância, fornecendo um perfil completo da composição proteica.
- IV. os ensaios de fluxo lateral (LFA) são comumente usados para fins clínicos, diagnóstico e detecção de proteínas.

Sobre as afirmativas acima, pode-se dizer que:

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

Prova Discursiva

QUESTÃO

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) concedeu, no dia 20 de junho, o registro para o primeiro kit brasileiro de diagnóstico molecular para a doença de Chagas, enfermidade que atinge de 6 a 7 milhões de pessoas em todo o mundo. O registro é uma das exigências para que o exame possa ser incorporado ao Sistema Único de Saúde (SUS). A adoção da metodologia ainda depende da avaliação de custo e benefício pela Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias (Conitec) no SUS e de decisão final do Ministério da Saúde (Soc. Brasileira de Med. Tropical <https://sbmt.org.br/anvisa-aprova-primeiro-kit-para-diagnostico-molecular-da-doenca-de-chagas/07/2022>).

A temática apresentada no texto acima aborda sobre o uso de ensaios moleculares para detecção de patógenos. Neste contexto, discorra sobre os *aspectos relacionados ao desenvolvimento de kit diagnósticos aplicados na identificação de patógenos*. Elabore o texto com no mínimo de 50 linhas e o máximo de 150 linhas, considerando:

- a) o histórico do SUS e aplicabilidade que possam representar kits de detecção de patógenos para minimizar impactos na saúde da população.
- b) os aspectos técnicos que devem ser considerados na elaboração de kit diagnósticos para detecção de patógenos.

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

INSTRUÇÕES

1. Por motivo de segurança, a Fiocruz solicita que o candidato transcreva em letra cursiva, em espaço próprio no Cartão de Respostas da Prova Objetiva, a frase abaixo apresentada:

“As melhores coisas da vida não podem ser vistas nem tocadas, mas sim sentidas pelo coração.” (Dalai Lama)

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 CORRETA.

3. A duração da prova é de 4 (quatro) horas, considerando, inclusive, a marcação do Cartão de Respostas e a Prova Discursiva. 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 da Prova Objetiva**, 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 da Prova Objetiva** e no **Caderno de Respostas da Prova Discursiva** serão objeto de correção.

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

. 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 da prova objetiva 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 ao fiscal todo o seu material de prova.

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

15. Prova Discursiva:

- A questão discursiva deverá ter um limite mínimo de 50 linhas e máximo de 150 linhas.

- Transcreva sua resposta para a parte pautada do **Caderno de Respostas da Prova Discursiva**. 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 da Resposta Definitiva da Questão Discursiva. Nenhum rascunho SERÁ LEVADO EM CONTA.

Boa Prova!



Ao término da prova, anote aqui suas respostas e destaque na linha pontilhada.

01	<input type="checkbox"/>	09	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>
02	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>
03	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	27	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>
04	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	28	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>
05	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	29	<input type="checkbox"/>	37	<input type="checkbox"/>
06	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	30	<input type="checkbox"/>	38	<input type="checkbox"/>
07	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	31	<input type="checkbox"/>	39	<input type="checkbox"/>
08	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	32	<input type="checkbox"/>	40	<input type="checkbox"/>