



## Prova Objetiva de Conhecimentos Específicos

Leia com atenção as instruções abaixo.

- 1 Confira atentamente o seu caderno de provas objetivas, que é constituído de duas provas, da seguinte forma:  
**Conhecimentos Básicos**, com **30** questões, ordenadas de **1 a 30**.  
**Conhecimentos Específicos**, com **40** questões, ordenadas de **31 a 70**.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

O descumprimento dessa instrução implicará a anulação das suas provas e a sua eliminação do concurso.

- 3 Confira atentamente os seus dados pessoais e os dados identificadores de seu cargo/área, transcritos acima, com o que está registrado em sua **folha de respostas**. Confira também o seu nome, o nome e o número de seu cargo/área no rodapé de cada página numerada do seu caderno de provas. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito, ou apresente divergência quanto aos seus dados pessoais ou aos dados identificadores de seu cargo/área, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- 4 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização de fiscal de sala.
- 5 Na duração das provas, está incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 6 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e deixe o local de provas.
- 7 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes em edital, no caderno de provas ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

### OBSERVAÇÕES

- Não serão conhecidos recursos em desacordo com o estabelecido em edital.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet – [www.cespe.unb.br](http://www.cespe.unb.br).
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

Nas questões de 31 a 70, marque, para cada uma, a única opção correta, de acordo com o respectivo comando. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### QUESTÃO 31

Com relação à estrutura do núcleo celular, assinale a opção correta.

- A O núcleo é delimitado por um envelope nuclear, formado por uma membrana concêntrica.
- B Uma das características do núcleo celular é a ausência de poros em sua membrana.
- C A membrana nuclear está conectada ao retículo endoplasmático.
- D No interior do núcleo celular, há filamentos de actina e de microtúbulos, os quais são responsáveis por sua movimentação.
- E A membrana nuclear é formada por uma monocamada lipídica.

### QUESTÃO 32

Acerca do DNA nuclear de uma célula eucariótica, assinale a opção correta.

- A O processo de transcrição do DNA ocorre no núcleo da célula.
- B O envelope nuclear mantém os ribossomos funcionais dentro do núcleo.
- C O processo de tradução do RNA mensageiro ocorre dentro do núcleo, logo após o processo de transcrição.
- D No núcleo celular, a molécula de DNA se apresenta em forma de fita simples com formato de hélice.
- E No interior do núcleo, a molécula de DNA de uma célula eucariótica está compactada em um cromossomo e apresenta, especificamente nesse tipo de célula, o tamanho de  $4,7 \times 10^2$  pares de nucleotídeos.

### QUESTÃO 33

Para que uma célula eucariótica possa se dividir, é necessário que ela

- A diminua o seu volume pela metade para facilitar o processo de divisão celular.
- B tenha passado pela fase S do ciclo celular, também chamado de fase de síntese.
- C realize três passagens consecutivas na fase G1 antes da divisão.
- D realize três passagens consecutivas na fase G2 antes da divisão.
- E passe pela fase M, que é o evento que ocupa a maior fração do ciclo celular.

### QUESTÃO 34

O ciclo celular das células eucarióticas é regulado por

- A proteínas G heterotriméricas.
- B proteínas G monoméricas.
- C adenilato ciclase.
- D proteinoquinase dependente da ciclina (CdK).
- E adrenalina.

### QUESTÃO 35

Com relação ao tráfego de vesículas nas vias secretoras e endocítica, assinale a opção correta.

- A Em uma célula procariótica há o desenvolvimento de um sistema interno elaborado de membranas que as permitem captar macromoléculas, por meio de um processo denominado de endocitose.
- B Em células eucarióticas, toda comunicação ocorre unicamente através da membrana plasmática.
- C Os metabólitos gerados após a digestão são liberados diretamente no núcleo celular.
- D O fluxo da via biossintética-secretora tem seu fluxo na direção da superfície da célula para o complexo de Golgi e, posteriormente, para o retículo endoplasmático.
- E Na via endocítica, as moléculas são internalizadas em vesículas, derivadas da membrana plasmática, e entregues para endossomos prematuros e, depois, via endossomos tardios, para os lisossomos.

### QUESTÃO 36

Assinale a opção correta acerca do complexo de Golgi.

- A Localiza-se, normalmente, próximo ao núcleo em muitas células.
- B É composto por uma série de sacos membranosos achatados, cujo número é fixo e similar tanto para as células animais quanto para as vegetais.
- C Suas vesículas têm como principal função realizar a tradução do pré-RNAm.
- D Suas vesículas protegem as moléculas de sofrerem modificações covalentes.
- E Tem como principal função sintetizar proteínas.

### QUESTÃO 37

As mitocôndrias

- A têm função de produzir ATP durante o metabolismo anaeróbio.
- B estão presentes em grande número nas células procarióticas.
- C estão restritas às células animais.
- D são consideradas usinas de energia da célula, sendo formadas por duas membranas, uma interna e outra externa, separadas por um espaço.
- E são as menores organelas presentes nas células.

**QUESTÃO 38**

Assinale a opção correta em relação à membrana interna da mitocôndria.

- A** Assemelha-se a um filtro que é permeável a todas as moléculas de 5 kDa ou menos, incluindo pequenas proteínas.
- B** Contém várias cópias de uma proteína transportadora denominada *porina*, a qual forma grandes canais aquosos através da bicamada lipídica.
- C** Contém várias cópias idênticas do DNA genômico mitocondrial.
- D** Contém grande quantidade da enzima que realiza a oxidação do piruvato.
- E** É dobrada em numerosas cristas e contém proteínas, tais como a ATP sintase, responsável por produzir ATP na matriz.

**QUESTÃO 39**

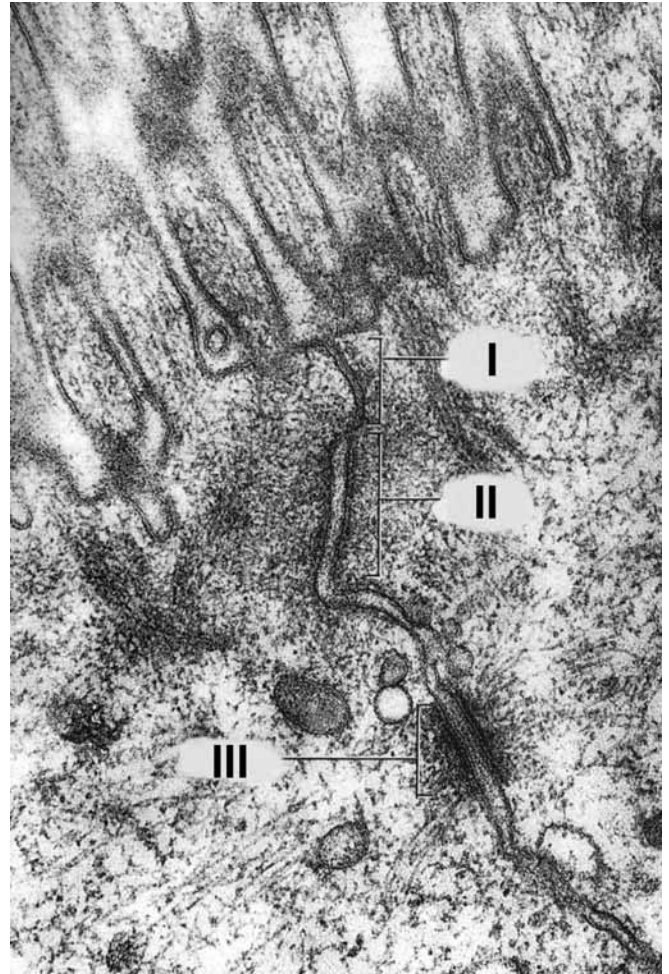
Nos cloroplastos, o DNA está localizado na região

- A** da membrana interna.
- B** do interior dos tilacoides.
- C** da membrana externa.
- D** do espaço intermembranas.
- E** do DNA mitocondrial.

**QUESTÃO 40**

Em relação aos diversos tipos de tecidos biológicos e às células que os constituem, assinale a opção correta.

- A** As células que sintetizam a matriz extracelular do tecido conjuntivo, assim como as que constituem a epiderme, originam-se de células mesenquimais.
- B** A maioria das células do tecido nervoso forma, coletivamente, a neuróglia, que tem como funções a proteção e a sustentação metabólica e mecânica dos neurônios.
- C** As células que constituem os tecidos musculares estriados mostram, geralmente, alta taxa de renovação, que está relacionada à sua localização e função.
- D** O tecido epitelial de revestimento, por meio de seu leito capilar, supre a nutrição e a oxigenação do tecido conjuntivo adjacente, via difusão da lâmina basal.
- E** A capacidade de o tecido ósseo resistir a forças de tração e tensão é essencial à sua função nas superfícies articulares das articulações.

**QUESTÃO 41**

Leslie P. Gartner e James L. Hiatt. *Tratado de Histologia*, p. 77.

Com base na figura acima, que ilustra uma eletromicrografia do complexo juncional, assinale a opção correta.

- A** A estrutura I estimula o movimento das proteínas transmembranares.
- B** A estrutura II media a comunicação intercelular, permitindo a passagem de íons e pequenas moléculas entre células adjacentes.
- C** A estrutura III é importante para a manutenção da adesão célula-célula.
- D** As estruturas I, II e III são especializadas na propulsão do muco e de outras substâncias sobre a superfície dos epitélios.
- E** A eletromicrografia ilustra um complexo juncional entre células que revestem os alvéolos pulmonares.

**QUESTÃO 42**

Com relação ao método de liberação e distribuição dos produtos de secreção de uma glândula, assinale a opção correta.

- A As glândulas exócrinas liberam seus produtos de secreção no meio extracelular, de onde eles são distribuídos para o organismo através dos vasos linfáticos.
- B As glândulas cujo produto de secreção é liberado na superfície livre são denominadas de mucosas.
- C Na liberação do produto de secreção por uma glândula endócrina, o citoplasma faz parte da secreção.
- D As glândulas que secretam os seus produtos continuamente o fazem sem a necessidade de ativação por moléculas sinalizadoras.
- E O produto de secreção de glândulas exócrinas serosas, tal como o pâncreas, é rico em proteínas glicosiladas que, quando hidratadas, crescem e se tornam um lubrificante.

**QUESTÃO 43**

O sistema nervoso central é constituído de substância branca e substância cinzenta. Com relação à organização do tecido nervoso na medula espinhal, assinale a opção correta.

- A A substância cinzenta é rica em axônios mielinizados.
- B Na substância cinzenta, assim como na substância branca, os nervos são envolvidos por tecido conjuntivo.
- C A substância cinzenta contém células estreladas densamente agrupadas e as maiores células de Purkinje.
- D A substância branca consiste em agregados de corpos celulares de neurônios sem células da neurógliia.
- E A substância branca está localizada na periferia da medula, enquanto a substância cinzenta situa-se profundamente, onde, em cortes transversais, toma a forma da letra agá.

**QUESTÃO 44**

Assinale a opção correta a respeito das células do tecido ósseo.

- A Os osteócitos localizam-se na periferia do tecido ósseo.
- B Os osteoclastos possuem receptores para o hormônio calcitonina, participando assim da regulação do nível de íons cálcio no plasma sanguíneo.
- C Os osteoblastos são responsáveis pela remodelação do tecido ósseo.
- D Quando quiescentes ou em ativa secreção da matriz extracelular, as células do tecido ósseo apresentam citoplasma acidófilo.
- E Assim como as células de outros tecidos conjuntivos de matriz especializada, as células do tecido ósseo originam-se do folheto embrionário ectoderma.

**QUESTÃO 45**

Acerca da fertilização, assinale a opção correta.

- A Os grânulos localizados no citoplasma do ovócito são liberados para o espaço existente entre as células da *corona radiata* antes de ocorrer o contato entre o ovócito e o espermatozoide.
- B A entrada do núcleo do espermatozoide no interior do ovócito dispara o início da segunda divisão meiótica do ovócito secundário.
- C A reação acrossômica resulta na fusão das membranas celulares da cabeça do espermatozoide e do ovócito.
- D No momento da fertilização, as células do *cumulus oophorus* ainda circundam a zona pelúcida.
- E O segundo corpo polar é formado no período entre a ovulação e a fertilização.

**QUESTÃO 46**

Na fase em que ocorre a implantação do blastocisto,

- A por volta do quinto dia, o blastocisto contém o trofoblasto inicial, o nó embrionário e a blastocele.
- B a divisão ocorre também por meiose.
- C a placa neural já está formada.
- D a notocorda está formada.
- E a placenta e os anexos embionários estão presentes.

**QUESTÃO 47**

O mesoblasto

- A é o responsável pela meiose em embriões de mamíferos.
- B é o responsável pela bipartição em embriões de mamíferos.
- C faz a implantação do embrião no endométrio uterino.
- D melhora a irrigação sanguínea do embrião.
- E é considerado o terceiro folheto e se diferencia em mesoderma intraembrionário.

**QUESTÃO 48**

Com referência às células-tronco, assinale a opção correta.

- A São ativadores celulares de processos meióticos.
- B São incapazes de se multiplicarem em laboratório.
- C Possuem grande capacidade de proliferação e autorrenovação.
- D São ineficientes em processos de indução de formação de tipos celulares específicos.
- E Apresentam baixa capacidade de responder a estímulos externos, por isso são muito utilizadas em tratamentos de algumas enfermidades.

**QUESTÃO 49**

As células-tronco classificadas como totipotentes

- A apresentam metade da quantidade de DNA da espécie.
- B estão ausentes no sistema nervoso central do embrião.
- C são capazes de formar células do mesoderma, endoderma e ectoderma e células germinativas.
- D são incapazes de originar outras células teciduais.
- E possuem características morfofisiológicas idênticas às das células mesenquimais.

**QUESTÃO 50**

Na obtenção de um biofármaco, é necessário que

- A o promotor seja fraco.
- B o promotor seja regulável.
- C todos os biofármacos sejam glicosilados.
- D o gene de interesse a ser clonado contenha apenas íntrons.
- E não ocorra a tradução do RNA mensageiro para não haver mutações na sequência gênica.

**QUESTÃO 51**

Assinale a opção correta, com relação ao estabelecimento do cultivo de linhagens primárias em laboratório.

- A Linhagens de células primárias são aquelas obtidas primariamente de células tumorais e possuem alto índice de proliferação contínuo.
- B O isolamento de células primárias pode ser realizado com o uso de elastase, hialuronidase, DNase, pronase ou dispase, enzimas que possuem atividade quelante.
- C Tripsina e colagenase são enzimas de uso preferencial na desagregação enzimática tecidual e, em maiores concentrações, aumentam a viabilidade celular da cultura de linhagem primária.
- D Uma biópsia pode ser utilizada para o isolamento de células primárias, mas a amostra deve primeiramente ser esterilizada para evitar contaminação da cultura, sendo colocada previamente em etanol 70% por, no mínimo, 15 minutos.
- E Uma cultura de células primárias pode ser obtida por meio da desagregação tecidual, gerando células em suspensão ou permitindo que as células migrem para fora de fragmentos teciduais, aderindo a um substrato adequado.

**QUESTÃO 52**

O meio de cultivo celular exerce importante papel durante o cultivo de uma linhagem celular. Com relação aos fatores envolvidos na necessidade da troca do meio de cultura, durante o cultivo celular, assinale a opção correta.

- A Meios de cultura com níveis de pH entre 3 e 4 são os mais indicados para o crescimento celular em geral.
- B Cultivos celulares com alta concentração celular irão exaurir mais rapidamente o meio de cultura do que cultivos celulares com menor concentração celular.
- C Características morfológicas das células, como a presença de granulosidade em torno do núcleo, arredondamento celular e vacuolização citoplasmática, indicam que o cultivo celular está positivamente adequado.
- D A necessidade de troca de meio de cultivo independe da taxa de proliferação do tipo celular em uso.
- E De forma geral, em meios de cultura com indicadores de pH, a cor do meio constitui um marcador de qualidade do meio, de forma que cultivos celulares que apresentam cor mais amarelada se encontram com maior qualidade e não devem ser trocados.

**QUESTÃO 53**

Diversas metodologias são empregadas na caracterização de células em cultivo. Assinale a opção que apresenta três métodos empregados na caracterização de células de um cultivo celular.

- A cromatografia de troca iônica, hibridização *in situ* e PCR
- B citometria de fluxo, ressonância magnética nuclear e cristalografia de raios X
- C citometria de fluxo, hibridização *in situ* e cristalografia de raios X
- D análise de conteúdo cromossômico, hibridização de DNA e análise de isoenzimas
- E cromatografia de camada fina, cromatografia de troca iônica e imunofluorescência

**QUESTÃO 54**

A interação entre células e substrato é mediada principalmente pelas integrinas, receptores para moléculas da matriz extracelular. Os componentes da matriz extracelular responsáveis por esse tipo de ligação em cultivos celulares incluem

- A a peptona, a histona e a laminina.
- B a chaperona, a queratina e a quitina.
- C a leptina, a sinaptognina e a fibronectina.
- D a fibronectina, a laminina e o colágeno.
- E as cavéolas, a lignina e o colágeno.

**QUESTÃO 55**

É frequentemente observado nos laboratórios o uso de linhagens celulares de crescimento contínuo. Assinale a opção em que o fenômeno biológico apresentado gera uma linhagem celular de crescimento contínuo.

- A esporuloidia *in vivo*
- B propagação *in vivo*
- C transformação *in vitro*
- D cultivo celular em três dimensões
- E aneugamia *in vitro*

**QUESTÃO 56**

Entre as maneiras de se induzir a formação de linhagens celulares de crescimento contínuo, estão

- A o cultivo celular misto, a manutenção das células continuamente a 4 °C e o cultivo celular axênico.
- B o cultivo celular em ágar, o choque térmico à temperatura acima de 60 °C e o cromotratamento.
- C o vácuo, a metalização da superfície da célula e a retirada do meio de cultivo.
- D a indução espontânea, por vírus, e a química.
- E a substituição do meio por água destilada, o acréscimo de 10% de soro fetal bovino e a adição de L-glutamina.

**QUESTÃO 57**

O cultivo celular em larga escala pode ser corretamente feito

- A em garrafas de 25 cm<sup>2</sup>, em sistema paralelo e em tubos de tampão fosfato.
- B em sistema de alta pressão, em sistema salino e seriado.
- C em sistema tamponado, oxidativo e em sistema de nitrocelulose.
- D em sistema de ventilação reduzida, em sistema duplo de troca gasosa e em ambiente sulfurado.
- E em sistema de garrafas rolantes, em biorreatores de agitação contínua e em sistema de fibras ocas.

**QUESTÃO 58**

Determinadas condições são aplicadas para se obter a seleção de um tipo celular específico oriundo de uma mistura de células. Entre outras, as condições que permitem selecionar um tipo celular específico incluem

- A o uso de meio de cultura seletivo, o uso de antibióticos e a exploração das propriedades de adesão celular.
- B o uso de tripsina, o uso de tampão fosfato e o uso de L-glutamina.
- C o uso de soro fetal bovino com baixa concentração de imunoglobulinas, o uso de antibióticos citotóxicos e o uso do tampão HEPES.
- D a exploração das propriedades oxidativas das células, o uso de aminoácidos não essenciais e o uso de soro fetal bovino.
- E o uso de meio de cultura seletivo, o uso de soro fetal bovino e o uso de L-glutamina.

**QUESTÃO 59**

Entre os fatores limitantes ao cultivo de células de mamífero em 3D estão

- A a diminuição da disponibilidade de L-glutamina e a redução do tamanho celular.
- B o aumento da fragilidade da parede celular em decorrência do aumento de volume celular e a escassez de oxigenação.
- C o maior dificuldade de difusão gasosa e a limitação nas trocas de nutrientes e metabólitos.
- D a redução do volume do núcleo e o aumento excessivo da concentração de oxigênio.
- E a redução das taxas de proliferação celular e o aumento excessivo, quase tóxico, de nitrogênio.

**QUESTÃO 60**

Para o cultivo de células tanto em escala laboratorial quanto em escala industrial, algumas propriedades físico-químicas dos meios de cultivo celular devem ser estreitamente mantidas; essas propriedades incluem

- A luminosidade, número de células, posição do frasco de cultivo, apoptose.
- B pH, osmolaridade, temperatura, viscosidade.
- C luminosidade, refração, osmolaridade, contaminação.
- D contaminação, luminosidade, pH, necrose.
- E refração, temperatura, viscosidade, apoptose.

**QUESTÃO 61**

Com relação às características do cultivo de células animais em escala industrial na produção de biofármacos, assinale a opção correta.

- A Células animais são incapazes de secretar no meio a proteína heteróloga produzida e, dessa forma, são capazes de reter e produzir uma maior quantidade de biofármacos.
- B Células animais são cultivadas sempre em presença de soro fetal bovino, uma exigência crescente por parte das agências regulatórias, na medida em que tal procedimento permite a produção de proteínas recombinantes de maior qualidade.
- C Células animais são capazes de realizar modificações pós-traducionais complexas, como, por exemplo, glicosilação, carboxilação e  $\beta$ -hidroxilação, importantes para a atividade biológica de muitos biofármacos.
- D Células animais possuem volume celular maior e, por isso, são capazes de degradar maior número de proteínas para formar biofármacos.
- E Células animais são cultivadas em sistemas que requerem a presença de tripsina, o que é essencial para a purificação em larga escala de biofármacos.

**QUESTÃO 62**

Durante o processo de obtenção das proteínas heterólogas produzidas no cultivo de células animais em escala industrial, é de suma importância o uso de um eficiente equipamento para a retenção de células no biorreator, que desenvolva tensões de cisalhamento sem inviabilizar as células cultivadas. Usualmente, as técnicas para reter células no biorreator durante a perfusão têm como base

- A sedimentação gravitacional, filtração, separações dieletroróticas e ultrassom.
- B o uso de cristais poliméricos e infravermelho.
- C o uso de enzimas cristalizadas, raios X e separações dieletroróticas.
- D o uso de lasers e polímeros.
- E o uso de géis, radioatividade e ultrassom.

**QUESTÃO 63**

O processo de cultivo de células animais em escala industrial é largamente utilizado para a produção de algumas proteínas importantes, como, por exemplo, o fator de coagulação VIII e a eritropoetina. O cultivo de células animais possui algumas características peculiares quando comparado ao cultivo de microrganismos. Assinale a opção que apresenta limitação importante do cultivo de células animais em escala industrial e a forma como esse problema pode ser solucionado.

- A** Células animais não possuem a complexa maquinaria biossintética para realizar modificações como glicosilação e carboxilações, as quais são importantes ou fundamentais para a correta atividade biológica de algumas proteínas. Dessa forma, desenvolveu-se um sistema de monitoramento e correção das modificações pós-traducionais chamado traducionase contínua.
- B** O cultivo de células animais apresenta velocidade de crescimento muito baixa, diminuindo, assim, sua produtividade. Por isso, aperfeiçoou-se o processo contínuo com retenção de células, que também é conhecido como perfusão.
- C** Células animais aderentes não podem ser cultivadas em larga escala. Dessa forma, emprega-se sistema que utiliza complexo sistema de secreção de enzimas cristalizadas. Entretanto, esse processo aumenta o custo do cultivo.
- D** Células animais possuem parede celular muito espessa, requerendo maior quantidade de reagentes no meio de cultura. Por isso, é utilizado um processo de microeletroporação que permite maior entrada de nutrientes nas células.
- E** Células animais apresentam baixa complexidade. Dessa forma, necessitam ser cocultivadas com procariotos, aumentando, assim, a diversidade do cultivo celular.

**QUESTÃO 64**

O cultivo de células animais em larga escala utiliza diferentes tipos de processos, como o conduzido no modo batelada, que apresenta algumas limitações. Esse processo de cultivo de células animais causa

- A** espessamento da parede celular e diminuição da excreção de enzimas tóxicas.
- B** acúmulo de metabólitos tóxicos e decréscimo da viabilidade celular durante o processo.
- C** aumento excessivo da entrada de reagentes para a cultura — elevando o custo de cultivo — e aumento da eliminação de metabólitos tóxicos.
- D** aumento da viabilidade celular e do custo do cultivo.
- E** aumento da disponibilidade de nutrientes e do custo do cultivo.

**QUESTÃO 65**

A cultura de células em larga escala pelo método de perfusão vem reduzindo consideravelmente o volume dos reatores para a manutenção das células. No entanto, é metodologia de validação complexa. Assinale a opção que apresenta a principal contribuição para o cultivo de células em larga escala introduzido pelo método de cultivo celular por perfusão.

- A** A contínua troca do meio de cultivo permite a manutenção de concentrações de metabólitos tóxicos em reduzida concentração.
- B** A ampla coluna líquida dentro do reator diminui a troca gasosa dentro do meio de cultivo e dispensa a troca de meio de cultivo.
- C** A adição de nutrientes apenas uma vez diminui a troca de meio de cultivo, diminuindo o custo do cultivo.
- D** O aumento o tempo de permanência das células dentro do reator e a dispensa a troca de meio de cultivo aumentam a produtividade do processo a baixo custo.
- E** O cultivo em tela diminui a necessidade de aeração do sistema, diminui a adição de nutrientes e diminui a troca de meio de cultivo, diminuindo o custo do cultivo.

**QUESTÃO 66**

Entre os produtos derivados de cultivo de células de mamíferos em larga escala, destacam-se as vacinas virais contra poliomielite, hepatite B e sarampo. No âmbito do cultivo de células animais em escala industrial, o que possibilitou o cultivo de células animais dependentes de ancoragem foi o desenvolvimento

- A** dos meios de cultivo definido, permitindo maior controle dos componentes fornecidos às células.
- B** dos processos de agitação, de forma a manter a coluna líquida dentro dos reatores mais homogênea.
- C** dos sistemas hiperbáricos de cultivo celular, permitindo maior difusão dos gases no meio de cultivo.
- D** dos sensores de temperatura e pH, permitindo, dessa forma, controle rígido dessas condições em toda a coluna líquida do biorreator.
- E** de microcarreadores, permitindo o cultivo dessas células em tanques agitados em escala de milhares de litros.

**QUESTÃO 67**

O estabelecimento do cultivo celular em três dimensões (3D) pode ser auxiliado por materiais biocompatíveis que apresentem características facilitadoras para a adesão, proliferação e ativação celular. O fator que mais afeta o sucesso da biocompatibilidade do material empregado como substrato em cultivos celulares 3D é a

- A** massa e a compactação do material empregado. Determinadas massas não são adequadas às condições de cultivo celular, prejudicando a adesão das células ao material utilizado. Além disso, o substrato deve ser altamente compactado, não apresentando poros em sua superfície.
- B** cor do material empregado. Determinados tipos celulares têm maior afinidade por substratos que apresentam determinadas cores. Materiais de cores discordantes com o tipo celular empregado impedem a proliferação celular.
- C** porosidade (quantidade e tamanho dos poros), associada à distribuição dos poros na área de superfície do material. Esses fatores influenciam a penetração das células e a arquitetura da matriz extracelular produzida.
- D** resistência mecânica do material empregado. Sabe-se que apenas materiais de alta resistência mecânica podem ser utilizados como materiais biocompatíveis. A resistência mecânica deve ser, no mínimo, semelhante à do aço.
- E** total ausência de poros na área de superfície do material. A adesão celular é um fenômeno que deve ser estimulado ao máximo, e a dificuldade na adesão estimula a célula a produzir elementos de matriz, o que contribui para a sua fixação e diferenciação no substrato utilizado.

**QUESTÃO 68**

O tradicional método de cultivo de células em superfícies plásticas não representa de forma fiel o ambiente *in vivo*. Por esse motivo, técnicas experimentais de cultivo celular em três dimensões (3D) vêm sendo desenvolvidas. Um exemplo de sistema de manutenção de células desenvolvido para o método de cultivo celular em 3D é o que tem base

- A** em matriz metálica de alumínio.
- B** em equivalentes de matriz extracelular, de origem natural, sintética ou semissintética.
- C** primordialmente em matriz de carboidratos, com o uso de actina.
- D** em matriz sintética de fibra de carbono e cálcio.
- E** em matrizes metálicas de platina e titânio, que se mostram altamente resistentes e aumentam a qualidade do cultivo celular.

**QUESTÃO 69**

No processo de cultivo de células animais em escala industrial, é observado o uso de biorreatores do tipo tanque agitado. Assinale a opção que contém uma característica desse tipo de biorreator.

- A** Sistema de biorreator pequeno, com limitação do volume de cultivo de até 10 L, não possuindo sistema de monitoramento e controle do processo.
- B** Primeiro sistema de aumento de escala para células dependentes de ancoragem, possuindo sistema avançado de bombeamento de oxigênio.
- C** Sistema utilizado no cultivo de células em suspensão e por maior praticidade de uso, segurança e razões físico-químicas, sendo recomendados 10 L como tamanho máximo.
- D** Ar ou oxigênio bombeado para dentro do biorreator na parte inferior, mantendo as células em suspensão sem a necessidade de agitadores.
- E** Sistema homogêneo, com monitoramento e controle do processo avançados, possuindo agitação mecânica, modo de aeração e aspersão de gases.

**QUESTÃO 70**

A engenharia de tecidos é

- A** um campo interdisciplinar que aplica princípios de engenharia e de ciências da vida para o desenvolvimento de substitutos biológicos que restaurem, mantenham ou melhorem as funções de um tecido ou de todo um órgão.
- B** uma disciplina da engenharia que visa estudar a origem embriológica dos tecidos biológicos e reconstruí-los com materiais amorfos.
- C** um campo interdisciplinar que visa utilizar células modificadas geneticamente para construir tecidos, mudando suas funções biológicas e sua origem embrionária.
- D** uma disciplina da biologia que visa construir tecidos humanos modificando suas funções, criando tecidos a partir apenas de moléculas vivas e cristalizadas.
- E** um campo das ciências naturais que estuda o surgimento dos órgãos e caracteriza todos os seus tecidos molecularmente.