



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
REITORIA/GABINETE**

Avenida Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte – Minas Gerais – CEP: 30.575-180

**CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS
EDITAL ESPECÍFICO 90/2018 - CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**

PROVA OBJETIVA - PROFESSOR EBTT

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – MICROBIOLOGIA E BIOQUÍMICA

ORIENTAÇÕES:

1. Não abra o caderno de questões até que a autorização seja dada pelos Aplicadores;
2. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Aplicadores de prova;
3. Nesta prova, as questões são de múltipla escolha, com cinco alternativas cada uma, sempre na sequência a, b, c, d, e, das quais somente uma é correta;
4. As respostas deverão ser repassadas para o cartão-resposta utilizando caneta na cor azul ou preta, dentro do prazo estabelecido para realização da prova, previsto em Edital;
5. Observe a forma correta de preenchimento do cartão-resposta, pois apenas ele será levado em consideração na correção;
6. Não haverá substituição do cartão resposta por erro de preenchimento ou por rasuras feitas pelo candidato;
7. A marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão levará a anulação da mesma;
8. Não são permitidos empréstimos de materiais, consultas e comunicação entre os candidatos;
9. Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Aplicador de Prova. Aguarde a autorização para devolver o cartão resposta, devidamente assinado em local indicado;
10. O candidato não poderá sair da sala de aplicação antes que tenha se passado 1h00min do início da aplicação das provas. Só será permitido que o candidato leve o caderno de prova objetiva após 4h00min de seu início;
11. Os três últimos candidatos deverão permanecer em sala até o fechamento da ata e assinatura dos mesmos para fechamento da sala de aplicação.

QUESTÃO 01

Analise as afirmativas a seguir.

- I. Existem duas grandes classes de meios de cultura utilizados em Microbiologia: os quimicamente definidos e os complexos. Em muitos casos, o conhecimento preciso da composição de um meio não é crítico. Nessas situações, os meios complexos podem ser suficientes ou vantajosos.
- II. O meio quimicamente definido é mais facilmente preparado, permitindo o crescimento da bactéria entérica *Escherichia coli*, que é um organismo extremamente fastidioso.
- III. A bactéria láctica *Leuconostoc mesenteroides* requer vários fatores de crescimento, o que indica sua capacidade biossintética limitada. Portanto, as exigências nutricionais podem ser satisfeitas por um meio definido ou pela utilização de um meio complexo.
- IV. A coleta e a semeadura por esgotamento de uma colônia isolada correspondem a um dos principais métodos na obtenção de culturas puras, a partir de comunidades microbianas que contém diferentes micro-organismos.

Estão **CORRETAS** as afirmações:

- a. I, III e IV, apenas.
- b. I, II, IV, apenas.
- c. I, II, III, apenas.
- d. II, III, apenas.
- e. I, II, III e IV.

QUESTÃO 02

Proteínas são as biomoléculas mais abundantes nas células, sendo responsáveis por desempenhar inúmeras funções. Sobre a estrutura das proteínas, é **CORRETO** afirmar:

- a. As proteínas intracelulares de eucariotos podem apresentar ligações covalentes do tipo dissulfeto que se estabelecem entre dois átomos de enxofre dos resíduos de metionina e contribuem para a estabilização da conformação nativa.
- b. A alteração de pH pode induzir a desnaturação de proteínas a partir da adição de cargas nos resíduos de aminoácidos. Esse processo de perda da conformação nativa é revertido tão logo o agente desnaturante é retirado.
- c. A α -hélice, estrutura secundária comum em proteínas, apresenta o esqueleto polipeptídico helicoidal em que os grupos R se projetam para fora e a espiral é estabilizada por ligações de hidrogênio entre os resíduos de aminoácidos não adjacentes.
- d. Proteínas que possuem mais de uma cadeia polipeptídica apresentam estrutura quaternária. Devido à complexidade desse arranjo tridimensional, a associação entre as cadeias é mantida por ligações covalentes.
- e. As proteínas fibrosas possuem estrutura compacta, são biomoléculas solúveis em água e, na maioria das vezes, desempenham funções de suporte e proteção.

QUESTÃO 03

Considerando os efeitos ambientais que afetam diretamente o crescimento microbiano, assinale a opção **CORRETA**.

- a. Cada micro-organismo apresenta uma temperatura mínima (abaixo da qual é incapaz de crescer), ótima (em que o crescimento ocorre rapidamente) e uma temperatura máxima (acima do qual torna-se incapaz de crescer). A temperatura ótima sempre situa-se mais próxima à temperatura mínima do que da máxima.

b. A atividade de água torna-se fator limitante a um organismo quando a concentração de soluto dissolvido em seu ambiente diminui. Para contrapor essa situação, os organismos produzem ou acumulam solutos compatíveis intracelulares, que atuam mantendo a célula em um equilíbrio aquoso positivo.

c. Embora o congelamento impeça o crescimento microbiano, não necessariamente causa a morte. Líquidos como o glicerol e dimetilsulfóxido (DMSO), quando adicionados ao meio de cultura na concentração final de 30%, penetram nas células e as protegem por reduzir a severidade dos efeitos da desidratação e inibir a formação de cristais de gelo.

d. Os termófilos e hipertermófilos são capazes de crescer em altas temperaturas, pois sua constituição enzimática apresenta termoestabilidade muito superior à de mesófilos. Acredita-se que a substituição de um aminoácido crítico, em um ou poucos locais da enzima, permita a termoestabilidade.

e. A vida microbiana floresce em ambientes de alta temperatura, inclusive em água fervente. Acima de 65°C, uma enorme diversidade de Archaea, Bacteria e Eukarya pode ser encontrada.

QUESTÃO 04

Os experimentos realizados por Erwin Chargaff e colaboradores no final dos anos de 1940 contribuíram para que a atual estrutura do DNA fosse proposta anos mais tarde por James Watson e Francis Crick. Todas as alternativas abaixo são conclusões dos estudos de Chargaff, **EXCETO**:

a. A composição de bases nitrogenadas do DNA é espécie específica.

b. Em qualquer espécie, a soma dos resíduos de purina é igual à soma dos resíduos de pirimidina, ou seja, $C + T = A + G$

c. Amostras de DNA isoladas de diferentes tecidos da mesma espécie têm a mesma composição de bases.

d. Em uma dada espécie, a composição de bases do DNA não muda com a idade ou o estado nutricional.

e. As conclusões do estudo de Chargaff ficaram conhecidas como relações quantitativas do DNA.

QUESTÃO 05

Os procariotos, contrariamente à maioria dos eucariotos, não apresentam qualquer tipo de reprodução sexuada. Entretanto, possuem mecanismos de troca genética que, embora consideravelmente diferentes daqueles envolvidos na reprodução sexuada de eucariotos, permitem tanto a transferência de genes quanto sua recombinação. A respeito da genética microbiana, assinale a opção **INCORRETA**.

a. As mutações pontuais são reversíveis. Um revertante é operacionalmente definido como uma linhagem na qual o fenótipo selvagem perdido pelo mutante é restaurado.

b. Uma vez que o código genético é interpretado a partir de uma das extremidades da molécula de ácido nucléico, qualquer deleção ou inserção de um par de bases resulta em uma alteração de fase de leitura, pois modifica completamente a tradução daquele gene.

c. As deleções são mutações em que uma região do DNA é eliminada. As microdeleções correspondem às mutações que não promovem alterações da fase de leitura.

d. As taxas de ocorrência dos diferentes tipos de mutação variam bastante. Enquanto alguns tipos ocorrem muito raramente, com sua detecção sendo quase impossível, outros são extremamente frequentes e podem trazer dificuldades na manutenção de estoques de culturas geneticamente estáveis.

e. Muitas mutações por inserção se devem à inserção de sequências específicas e identificáveis de DNA, contendo de 700 a 1400 pares de bases, as quais correspondem a um tipo de elemento de transposição.

QUESTÃO 06

O Ciclo do Ácido Cítrico (CAC) é via final comum para a oxidação de moléculas combustíveis, além de fornecer precursores para reações de biossíntese. Sobre o CAC pode-se afirmar, **EXCETO**:

- a. Nos eucariotos o CAC ocorre na matriz mitocondrial e nos procariotos as enzimas estão localizadas no citosol.
- b. A enzima succinato desidrogenase, que converte succinato a fumarato, produzindo FADH_2 , é uma proteína Fe-S integrante da membrana interna da mitocôndria.
- c. Os intermediários do CAC que são removidos para serem precursores em processos de biossíntese são repostos por reações anapleróticas.
- d. O saldo do CAC por molécula de acetil-CoA é: 2 CO_2 , 2 NADH, 1 FADH_2 e 1 GTP.
- e. Os principais pontos de regulação do ciclo são as enzimas citrato-sintase, isocitrato-desidrogenase e complexo α -cetoglutarato-desidrogenase.

QUESTÃO 07

A árvore filogenética universal corresponde ao mapa da vida. Ela ilustra a história evolutiva de todos os organismos em relação aos demais. Considerando os três grandes domínios filogenéticos, assinale a opção **INCORRETA**.

- a. Através do projeto genoma foi descoberto que muitos genes são compartilhados entre espécies de *Bacteria*, *Archaea* e *Eukarya*.
- b. No domínio *Bacteria* foram descobertas pelo menos 40 divisões, mas muitos destes foram definidos apenas por sequências ambientais.
- c. As mitocôndrias foram claramente originadas do domínio *Bacteria*. Conforme apresentado na árvore universal, as mitocôndrias surgiram de um grupo principal de *Proteobacteria* e os cloroplastos surgiram do filo das cianobactérias.
- d. As árvores filogenéticas das espécies do domínio *Eukarya* são provenientes do sequenciamento comparativo do rRNA 18S, o equivalente funcional do rRNA 16S dos ribossomos citoplasmáticos eucarióticos.
- e. O estudo filogenético demonstrou que o domínio *Archaea* está mais próximo filogeneticamente do domínio *Bacteria* que do domínio *Eukarya*.

QUESTÃO 08

Nos animais, o excesso de glicose pode ser armazenado na forma de glicogênio, predominantemente no fígado e nos músculos esqueléticos. Quando o glicogênio é degradado nos hepatócitos, a glicose é liberada na corrente sanguínea. Entretanto, a glicose gerada pela degradação do glicogênio muscular permanece no músculo. Marque a alternativa que explica bioquimicamente essa diferença.

- a. A degradação do glicogênio no músculo produz glicose que rapidamente é fosforilada a glicose-6-fosfato e entra na via glicolítica.
- b. O produto da degradação do glicogênio é desfosforilado pela enzima glicose-6-fosfatase que está presente no fígado e não no músculo. A glicose livre atravessa a membrana plasmática do hepatócito e vai para a corrente sanguínea.
- c. No fígado, o glicogênio é rapidamente degradado em glicose e no músculo a degradação ocorre de forma mais lenta, dificultando a liberação da glicose na corrente sanguínea.
- d. No fígado, o glicogênio é degradado por reação de hidrólise produzindo glicose livre e no músculo é degradado por fosforólise produzindo glicose-1-fosfato que não atravessa a membrana plasmática.
- e. A degradação do glicogênio no fígado produz glicose-6-fosfato que será transformada em piruvato e produzirá acetil-CoA para a síntese de ácidos graxos.

QUESTÃO 09

Quando um novo organismo é isolado e caracterizado como único, deve ser decidido se este é suficientemente diferente das outras espécies para ser considerado original. Sobre a caracterização de uma nova espécie, assinale a opção **INCORRETA**:

- a. Uma cultura viável do organismo é depositada em uma coleção de cultura como, por exemplo, a American Type Culture Collection (ATCC, EUA).
- b. Deve ser publicada uma descrição detalhada do isolado, juntamente com o nome proposto.
- c. A validação do nome de um novo organismo é feita pelo *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology (IJSEM)*.
- d. A cultura deve ser depositada na Coleção de Cultura, pois ela se tornará a linhagem-padrão da nova espécie, servindo como parâmetro de comparação com outras linhagens supostamente iguais a esta.
- e. As coleções de cultura preservam a cultura depositada, geralmente por congelamento em temperaturas baixas (-80°C a -190°C).

QUESTÃO 10

Analise as alternativas sobre o catabolismo de ácidos graxos e julgue-as verdadeiras (V) ou falsas (F):

- I. Nas células animais o principal local de oxidação dos ácidos graxos é a matriz mitocondrial.
- II. O circuito da carnitina, principal ponto de regulação da via, permite que ácidos graxos entrem na mitocôndria.
- III. Em cada etapa da β -oxidação são removidos dois átomos de carbono na forma de acetato. Em seguida, a coenzima A é ligada formando acetil-CoA.
- IV. Ácidos graxos ímpares são oxidados em uma via diferente dos pares, produzindo na última reação de oxidação acetil-CoA e propionil-CoA (3 carbonos).
- V. As moléculas de acetil-CoA produzidas no fígado pela oxidação dos ácidos graxos podem ser oxidadas no ciclo do ácido cítrico ou serem convertidas em corpos cetônicos.

Assinale a alternativa que representa a sequência **CORRETA**.

- a. F-V-V-F-V
- b. V-F-V-V-F
- c. V-V-F-F-V
- d. F-V-F-V-V
- e. V-F-F-V-F

QUESTÃO 11

A fermentação e a respiração são dois mecanismos utilizados pelos quimiorganotróficos para conservar a energia liberada na oxidação de compostos orgânicos. Durante essas reações catabólicas, a síntese de ATP ocorre pela fosforilação em nível de substrato (fermentação) ou pela fosforilação oxidativa (respiração). Acerca da obtenção e utilização de energia pelos micro-organismos, assinale a opção **CORRETA**.

- a. A enzima enolase cliva a frutose 1,6-bifosfato em duas moléculas contendo três carbonos: o gliceraldeído 3-fosfato e seu isômero, diidroxiacetona fosfato.
- b. As reações endergônicas são aquelas que liberam energia.

- c. O resultado final da glicólise corresponde ao seu consumo, com a síntese líquida de quatro ATPs e a formação de produtos da fermentação.
- d. A primeira reação redox da glicólise ocorre no estágio II, durante a conversão do gliceraldeído 3-fosfato em ácido 1,3-bifosfoglicérico. Nessa reação, que acontece apenas uma única vez, a enzima gliceraldeído 3-fosfato desidrogenase recebe dois átomos de hidrogênio e converte o NAD^+ em NADH.
- e. As fermentações geram pouca energia porque os átomos de carbono do composto inicial são apenas parcialmente oxidados e a diferença nos potenciais de redução entre o doador primário de elétrons e o aceptor terminal de elétrons é pequena.

QUESTÃO 12

As enzimas são os catalisadores das reações químicas que ocorrem nos sistemas biológicos. Analise as proposições a seguir e julgue-as como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- I. As enzimas aumentam a velocidade das reações químicas porque facilitam a formação do estado de transição e diminuem a energia de ativação.
- II. A relação K_m/K_{cat} fornece uma medida da eficiência catalítica das enzimas.
- III. O sítio ativo é uma região que ocupa um pequeno volume na enzima e que, a partir de um conjunto de interações, garante a especificidade do substrato.
- IV. A presença do inibidor impede a ligação do substrato à enzima tanto na inibição reversível competitiva quanto na incompetitiva.
- V. A cinética de Michaelis-Menten não pode ser aplicada às enzimas alostéricas, que têm sua atividade modulada por diferentes substâncias, incluindo o substrato.

Marque a sequência **CORRETA**.

- a. V-V-V-F-F
- b. V-F-V-V-F
- c. F-F-V-V-V
- d. V-F-V-F-V
- e. F-V-V-F-V

QUESTÃO 13

Considerando a pesquisa por novas drogas antimicrobianas, julgue os itens subsequentes.

- I. Novos compostos antimicrobianos estão sendo constantemente descobertos e desenvolvidos a fim de combater organismos resistentes às drogas. O desenvolvimento de compostos antimicrobianos por meio de computadores corresponde a uma nova e importante ferramenta para a descoberta das drogas.
- II. Compostos antimicrobianos verdadeiramente novos são muito mais difíceis de ser identificados que os análogos de drogas existentes, visto que novos compostos antimicrobianos devem atuar em sítios únicos do metabolismo e da biossíntese ou serem diferentes dos compostos existentes, a fim de evitar a resistência existente.
- III. A aplicação de métodos de química robótica automatizada na descoberta de drogas aumentou dramaticamente nossa capacidade de gerar, de maneira rápida, novos compostos antimicrobianos potenciais. O método de química combinatória aplica modificações sistemáticas em um produto antimicrobiano conhecido, gerando inúmeros novos análogos.

IV. Quando um novo composto é descoberto, a droga deve ser testada em animais num período de um ano e posteriormente passa para testes clínicos. Em torno de cinco anos, em média, já é possível aprovação para uso clínico.

Estão **CORRETOS** os itens:

- a. I, II, III e IV.
- b. I, II e III, apenas.
- c. I, III e IV, apenas.
- d. II e III, apenas.
- e. I, III e IV, apenas.

QUESTÃO 14

Células procaríotas e eucariotas realizam diferentes tipos de fermentação. Marque a alternativa **CORRETA** sobre a fermentação láctica.

- a. A conversão de piruvato a lactato não gera ATP. Entretanto, regenera NADH a NAD^+ , permitindo que a glicose continue a ser metabolizada.
- b. A fermentação láctica só é realizada pelas células eucariotas e em condições anaeróbias.
- c. No ciclo de Cori, o lactato produzido pela fermentação é transportado ao fígado e convertido em glicose pela via das pentoses-fosfato.
- d. Micro-organismos que fazem fermentação láctica são utilizados na produção de bebidas alcoólicas e pães.
- e. Na fermentação láctica, a enzima lactato desidrogenase oxida o piruvato e produz lactato.

QUESTÃO 15

As bactérias apresentam plasmídeos, que são elementos genéticos que se replicam independentemente do cromossomo da célula hospedeira. Sobre os plasmídeos, assinale a opção **CORRETA**.

- a. Praticamente todos os plasmídeos conhecidos correspondem a moléculas de DNA de fita dupla e são exclusivamente circulares.
- b. Os plasmídeos podem conter uma pequena variedade de genes.
- c. Vários genes de resistência aos antibióticos podem ser carregados pelo plasmídeo R. Geralmente esses genes codificam proteínas que inativam o antibiótico ou interferem em sua captação pela célula.
- d. Os plasmídeos de *Bacteria* gram-negativas não replicam-se de maneira similar aos cromossomos.
- e. A capacidade de dois plasmídeos se replicarem em uma mesma célula é controlada pelos genes cromossomais.

QUESTÃO 16

Na maioria dos tecidos, a glicose-6-fosfato é convertida em piruvato pela glicólise. Entretanto, a glicose-6-fosfato pode ser transformada em ribose-5-fosfato pela via das pentoses-fosfato. Marque a alternativa **CORRETA** sobre essa via bioquímica.

- a. O NADH, que também é produzido na via das pentoses-fosfato, é um doador de elétrons utilizado em reduções biossintéticas e para contrapor os efeitos deletérios dos radicais de oxigênio.
- b. Cada glicose-6-fosfato que é metabolizada na via das pentoses-fosfato produz uma ribose-5-fosfato e 1 NADH.
- c. Na fase não oxidativa, as enzimas transaldolase e transcetolase convertem a glicose-6-fosfato em ribose-5-

fosfato.

- d. As enzimas da via das pentoses-fosfato localizam-se no citosol e na matriz mitocondrial.
- e. A ribose-5-fosfato é utilizada para produzir ácidos nucleicos, ATP e transportadores de elétrons.

QUESTÃO 17

Uma das principais áreas da microbiologia corresponde à classificação microbiana (taxonomia). A classificação permite observar relações entre os diferentes micro-organismos. Considerando os aspectos básicos de classificação, assinale a opção **CORRETA**.

- a. Na técnica de hibridização DNA:DNA as proporções de AT descrevem a porcentagem de cada nucleotídeo presente no DNA genômico de uma determinada espécie, embora não forneçam qualquer informação sobre a sequência desses nucleotídeos.
- b. A quimiotaxonomia emprega análises moleculares de uma dentre as várias biomoléculas presentes na célula.
- c. A hibridização DNA:DNA corresponde a um método que não consegue revelar diferenças sutis na composição genética de dois organismos.
- d. A ribotipagem é uma técnica de identificação bacteriana que emprega métodos filogenéticos baseados em RNA ribossomal. Ela utiliza do sequenciamento e é considerada uma técnica demorada, mas que apresenta diversas aplicações no diagnóstico clínico e nas análises microbianas de água e alimentos.
- e. Não existe uma convenção sobre a taxa de hibridização entre dois DNAs necessária para posicionar dois organismos na mesma classe taxonômica. Entretanto, recomenda-se um valor de hibridização de 50% para que dois isolados sejam considerados da mesma espécie.

QUESTÃO 18

O colesterol, além de modular a fluidez das membranas celulares, também é precursor de hormônios esteroides e ácidos biliares. Marque a alternativa **CORRETA** sobre a biossíntese do colesterol.

- a. A síntese do colesterol acontece em quatro etapas: formação de mevalonato, conversão do mevalonato em isoprenos ativados, síntese de esqualeno a partir da polimerização dos isoprenos e ciclização do esqualeno.
- b. O principal ponto de regulação da síntese de colesterol é a condensação de duas moléculas de acetil-CoA em acetoacetil-CoA pela enzima tiolase.
- c. Para cada molécula de colesterol sintetizada são necessárias quatro moléculas de NADPH e doze moléculas de ATP.
- d. Nos animais, a ciclização do esqualeno gera o ergosterol que, depois de múltiplas reações de migração e remoção de grupos químicos, é convertido em colesterol.
- e. A condensação de quatro unidades do isopreno ativado dimetilalil-pirofosfato produz o esqualeno.

QUESTÃO 19

Em relação à curva de crescimento bacteriano, podemos afirmar que:

- a. Em uma cultura em batelada, o crescimento exponencial pode ocorrer indefinidamente.
- b. As fases de curva de crescimento bacteriano refletem eventos que ocorrem em células individuais.
- c. Células que se encontram na metade da fase exponencial de crescimento são frequentemente utilizadas para estudos enzimáticos ou de outros componentes celulares.
- d. Quando uma população microbiana é inoculada em um novo meio de cultura, o crescimento inicia-se rapidamente, constituindo assim a fase lag.

e. Na fase estacionária é possível observar aumento ou diminuição no número de células.

QUESTÃO 20

Insulina e glucagon são importantes hormônios reguladores do metabolismo energético. Todas as alternativas a seguir apresentam a correta associação entre o efeito metabólico e pelo menos uma enzima-alvo na sinalização do glucagon, **EXCETO**:

- a. Aumento da mobilização de ácidos graxos no tecido adiposo – lipase sensível a hormônio.
- b. Diminuição da síntese de glicogênio no fígado – glicogênio-sintase.
- c. Aumento da cetogênese – acetil-CoA-carboxilase.
- d. Diminuição da glicólise no fígado – hexocinase.
- e. Aumento da degradação de glicogênio no fígado – glicogênio-fosforilase.