



CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:
BIOQUÍMICA TOXICOLÓGICA

Edital Geral PRPGP/UFSM N. 030/2025 - Processo Seletivo da Pós-graduação - Ingresso 2026/II

Nome do(a) candidato(a): _____

Data: 02/07/2026

PROVA DE CONHECIMENTOS GERAIS EM BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR

1. A velocidade inicial de uma reação enzimática foi medida na ausência e na presença de um inibidor. Observou-se que, na presença do inibidor, o valor de K_m aumentou, enquanto o de V_{max} permaneceu inalterado. Esse resultado é compatível com uma:

- (A) Inibição competitiva.
- (B) Inibição não competitiva.
- (C) Inibição mista.
- (D) Desnaturação da enzima.
- (E) Inibição irreversível.

2. Sobre as enzimas alostéricas e as enzimas que seguem a cinética de Michaelis-Menten, assinale a alternativa **CERTA**:

- (A) Enzimas alostéricas também obedecem à equação de Michaelis-Menten e saturam com o aumento da concentração de substrato, apresentando curva hiperbólica de saturação.
- (B) Enzimas que seguem a cinética de Michaelis-Menten apresentam cooperatividade entre seus sítios de ligação ao substrato.
- (C) Enzimas alostéricas podem ter sua atividade modulada por efetores que se ligam a sítios distintos do sítio ativo.
- (D) Tanto enzimas alostéricas quanto enzimas de Michaelis-Menten apresentam obrigatoriamente estrutura quaternária.
- (E) Enzimas alostéricas não sofrem regulação metabólica.

3. Os polissacarídeos glicogênio e amilopectina, são formados por:

- (A) Cadeias com ligação $\alpha(1 \rightarrow 6)$ e pontos de ramificação $\alpha(1 \rightarrow 4)$.
- (B) Cadeias com ligação $\alpha(1 \rightarrow 4)$ e pontos de ramificação $\beta(1 \rightarrow 6)$.
- (C) Cadeias com ligação $\beta(1 \rightarrow 6)$ e pontos de ramificação $\alpha(1 \rightarrow 6)$.
- (D) Cadeias com ligação $\alpha(1 \rightarrow 4)$ e pontos de ramificação $\alpha(1 \rightarrow 6)$.
- (E) Cadeias com ligação $\beta(1 \rightarrow 4)$ e pontos de ramificação $\beta(1 \rightarrow 6)$.

4. O glicogênio hepático é importante para a manutenção da _____(1), enquanto o glicogênio muscular é fundamental para a _____(2). Essa diferença funcional pode ser explicada pela presença da enzima _____(3) no fígado, mas ausente nos tecidos musculares.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas_(1), (2) e (3) é, **RESPECTIVAMENTE**:

- (A) glicemia – contração – hexoquinase
- (B) glicemia – contração muscular– glicogênio sintase
- (C) contração – glicemia – glicose-6-fosfato desidrogenase
- (D) glicemia – síntese proteica – PFK-1
- (E) glicemia – contração muscular – glicose-6-fosfatase

5. Qual das seguintes afirmações sobre glicólise e gliconeogênese está **CERTA**?

- (A) Todas as reações da glicólise são livremente reversíveis para a gliconeogênese.
- (B) O lactato produzido pela glicólise anaeróbica no tecido muscular e nas hemácias é liberado no sangue e captado pelo fígado, onde é convertido em glicose pela via gliconeogênica.
- (C) A glicólise pode seguir na ausência de oxigênio apenas se o piruvato for formado a partir de lactato no músculo.
- (D) A frutose não pode ser utilizada na gliconeogênese hepática porque ela não pode ser fosforilada à frutose-6-fosfato.
- (E) O inverso da glicólise é a via da gliconeogênese no músculo esquelético.

6. Analise as afirmativas sobre a regulação da glicólise em hepatócitos:

- I. A fosfofrutoquinase-1 (PFK-1) é estimulada pela frutose-2,6-bisfosfato na presença de altas concentrações de insulina.
- II. O ATP em excesso atua como inibidor da PFK-1, indicando um estado energético elevado.
- III. O glucagon tende a aumentar a atividade da PFK-1, favorecendo a glicólise hepática pós-prandial.

Assinale a alternativa **CERTA**:

- (A) Apenas I está correta.
- (B) Apenas II está correta.
- (C) Apenas I e II estão corretas.
- (D) Apenas I e III estão corretas.
- (E) I, II e III estão corretas.

7. Durante o estado alimentado, os hepatócitos convertem o excesso de glicose em ácidos graxos. Para que a acetil-CoA mitocondrial contribua para a lipogênese citosólica, ela precisa ser exportada indiretamente como citrato. Considerando a regulação coordenada dessa via, assinale a alternativa **CERTA**:

- (A) A acetil-CoA carboxilase é ativada por fosforilação induzida pelo glucagon.
- (B) O citrato citosólico ativa a acetil-CoA carboxilase, que produz malonil-CoA, substrato da lipogênese.
- (C) O palmitato ativa a acetil-CoA carboxilase, favorecendo a síntese adicional de ácidos graxos.
- (D) A insulina inibe a síntese de ácidos graxos ao reduzir a atividade da acetil-CoA carboxilase.
- (E) A biotina atua diretamente como doadora de NADPH para a ácido graxo sintase.

8. Durante o jejum, ocorre o aumento de hormônios como glucagon e catecolaminas, levando à mobilização de triacilgliceróis no tecido adiposo. O evento central para ativação da lipólise é:

- (A) Ativação da lipase lipoproteica pela insulina.
- (B) Conversão direta de glicerol em glicose no interior do adipócito.
- (C) Inibição da lipase hormônio-sensível (LHS) por hormônios contrarregulatórios.
- (D) Ativação da lipase hormônio-sensível (LHS) pela proteína quinase A (PKA).**
- (E) Captação de quilomícrons pelo adipócito por meio de receptores de LDL.

9. Um paciente apresenta uma mutação no cromossomo 11, mais especificamente no gene que codifica a apolipoproteína A1 (ApoA-1) da HDL, com redução funcional da mesma. A consequência metabólica mais diretamente esperada seria:

- (A) Prejuízo no transporte reverso do colesterol.**
- (B) Aumento da ativação da lipase lipoproteica por quilomícrons.
- (C) Incapacidade de LDL se ligar ao receptor de LDL.
- (D) Bloqueio da montagem de VLDL no fígado.
- (E) Aumento da captação intestinal de colesterol devido à ausência de sais biliares.

10. Analise as seguintes afirmações sobre a estrutura dos aminoácidos e das proteínas:

I – Em pH fisiológico (~7,4), a maioria dos aminoácidos encontra-se predominantemente na forma zwitteriônica, apresentando simultaneamente um grupo amino protonado e um grupo carboxila desprotonado.

II – A ligação peptídica possui caráter parcial de dupla ligação devido à ressonância, o que restringe a rotação entre os átomos de carbono e nitrogênio envolvidos na ligação.

III – Dentre as estruturas conhecidas como supersecundárias, destacam-se α -hélices e folhas β , estabilizadas principalmente por ligações de hidrogênio estabelecidas entre os grupos R (cadeias laterais) dos aminoácidos.

IV – A desnaturação de uma proteína geralmente promove perda da estrutura terciária e quaternária, bem como a quebra das ligações peptídicas da estrutura primária.

V – Aminoácidos contendo resíduos hidrofóbicos tendem a localizar-se preferencialmente no interior de proteínas globulares solúveis em água, contribuindo para sua estabilidade estrutural.

Estão **CERTAS**:

- (A) Todas as alternativas acima.
- (B) Apenas I, II, IV e V.
- (C) Apenas II, III e IV.
- (D) Apenas I, III, IV e V.
- (E) Apenas I, II e V.**

11. No músculo esquelético, durante um exercício prolongado, aminoácidos podem contribuir para a homeostase energética. O grupo amino é frequentemente transferido ao piruvato, formando alanina, que é transportada ao fígado. Esse processo integra o músculo e o fígado por meio do ciclo glicose-alanina. A principal função desse ciclo é:

- (A) Transportar aminoácidos do músculo para o fígado para a glicogênese.
- (B) Converter alanina diretamente em corpos cetônicos no músculo.

- (C) Eliminar amônia pelo músculo sem participação hepática.
- (D) Bloquear a gliconeogênese durante o jejum.
- (E) Transportar o nitrogênio do músculo ao fígado e permitir a regeneração hepática de glicose.

12. Considerando a função bioquímica das aminotransferases (transaminases) na integração entre metabolismo de aminoácidos, ciclo de Krebs, gliconeogênese e eliminação do nitrogênio, assinale a alternativa **CERTA**:

- (A) As transaminases catalisam a liberação direta de amônia livre a partir de aminoácidos, constituindo a principal etapa do ciclo da ureia.
- (B) A inibição das transaminases reduz a formação de glutamato, alanina e aspartato, comprometendo tanto o transporte do nitrogênio quanto o suprimento de um dos nitrogênios da ureia.
- (C) As transaminases atuam exclusivamente como marcadores clínicos de lesão hepática, sem papel central no metabolismo intermediário.
- (D) A síntese de ureia permanece intacta após inibição das transaminases, pois seus dois nitrogênios derivam exclusivamente da glutamato desidrogenase.
- (E) A inibição das transaminases aumenta a produção de aspartato a partir de oxaloacetato por favorecer o fluxo do ciclo de Krebs.

13. O ciclo do ácido cítrico é considerado uma via anfibólica. Assinale a alternativa que explica corretamente essa característica e o destino das coenzimas reduzidas geradas.

- (A) O ciclo participa apenas da degradação de carboidratos, enquanto o NADH e o FADH₂ são convertidos em ATP.
- (B) O ciclo substitui a glicólise e converte o NADH em ATP.
- (C) O ciclo fornece intermediários tanto para o catabolismo quanto para o anabolismo, e NADH/FADH₂ são oxidados na cadeia transportadora de elétrons para a síntese de ATP.
- (D) O ciclo ocorre exclusivamente em células vegetais, e NADH/FADH₂ são utilizados apenas na síntese de proteínas.
- (E) O ciclo produz oxigênio durante a respiração celular, e NADH/FADH₂ são convertidos em citrato.

14. Durante o Ciclo do Ácido Cítrico, algumas enzimas catalisam reações de oxidação com produção de coenzimas reduzidas.

Assinale a alternativa que identifica corretamente a enzima responsável pela oxidação do isocitrato, e a enzima responsável pela oxidação do succinato, indicando também as coenzimas reduzidas formadas.

- (A) Isocitrato desidrogenase → NADH; Succinato desidrogenase → FADH₂.
- (B) Isocitrato desidrogenase → FADH₂; Succinato desidrogenase → NADH.
- (C) Aconitase → NADH; Malato desidrogenase → FADH₂.
- (D) α-cetoglutarato desidrogenase → NADH; Citrato sintase → FADH₂.
- (E) Malato desidrogenase → NADPH; Succinato desidrogenase → ATP.

15. Considerando o funcionamento integrado da cadeia transportadora de elétrons e da fosforilação oxidativa, assinale a alternativa **CERTA**:

- (A) A energia liberada pela transferência de elétrons entre os complexos da cadeia respiratória é utilizada diretamente para a síntese de ATP, sem envolver um gradiente eletroquímico.

- (B) A ATP sintase utiliza a energia química do NADH diretamente para fosforilar ADP em ATP no espaço intermembranar.
- (C) O oxigênio atua como transportador intermediário de elétrons entre os complexos I e II da cadeia respiratória, garantindo a continuidade do fluxo eletrônico.
- (D) O gradiente de prótons formado através da membrana mitocondrial interna resulta da atividade dos complexos proteicos que transferem elétrons provenientes de NADH e FADH₂, sendo posteriormente utilizado pela ATP sintase para produção de ATP.
- (E) A cadeia transportadora ocorre no citosol e depende exclusivamente de glicose como fonte de elétrons.

16. Qual alternativa identifica **CORRETAMENTE** a molécula que doa elétrons ao Complexo II, a principal consequência do bombeamento de prótons para o espaço intermembranar e o papel dos Complexos III e IV na cadeia transportadora de elétrons?

- (A) NADH; produção direta de glicose; oxidação do piruvato em lactato.
- (B) FADH₂; formação de um gradiente eletroquímico que impulsiona a síntese de ATP; transferência de elétrons para o oxigênio e bombeamento de prótons.
- (C) ATP; síntese de DNA mitocondrial; catalisam a produção direta de ATP.
- (D) Oxigênio; oxidação de glicose em CO₂; redução do piruvato em lactato.
- (E) Glicose; síntese de proteínas nos ribossomos; armazenamento de elétrons no citoplasma.

17. O Dogma Central da Biologia Molecular estabelece que a informação genética é armazenada em ácidos nucleicos e transferida entre moléculas por processos como replicação, transcrição e tradução. Ao longo do tempo, diferentes exceções e extensões ao modelo foram descobertas, incluindo a transcriptase reversa dos retrovírus. Em abril de 2026, foi descrito em bactérias um sistema de defesa composto por duas transcriptases reversas e um RNA não codificante. Nesse sistema, uma das enzimas é capaz de sintetizar uma fita de DNA complementar específica sem utilizar um molde de ácido nucleico, empregando informações estruturais presentes na própria proteína para determinar a sequência sintetizada. Considerando os conceitos do Dogma Central e a descoberta descrita, assinale a alternativa **CERTA**:

- (A) A descoberta demonstra que proteínas podem atuar como fonte de informação para a síntese de DNA, expandindo os mecanismos conhecidos de transferência da informação biológica.
- (B) A descoberta demonstra que o DNA pode ser sintetizado sem qualquer informação molecular prévia, contrariando os princípios fundamentais da hereditariedade e da transmissão da informação genética.
- (C) A descoberta comprova que proteínas podem substituir completamente os ácidos nucleicos como material genético principal em organismos celulares e sistemas hereditários complexos.
- (D) A descoberta demonstra que a tradução pode ocorrer no sentido proteína → DNA, estabelecendo uma nova etapa universal de fluxo da informação genética celular.
- (E) A descoberta invalida simultaneamente os conceitos de replicação, transcrição e retrotranscrição, tornando inadequado o modelo molecular atualmente aceito para hereditariedade.

18. Durante o desenvolvimento de um novo fármaco antitumoral, pesquisadores observaram que determinado gene supressor tumoral se encontrava intacto em pacientes com câncer, sem mutações em sua sequência codificante. Entretanto, análises moleculares demonstraram intensa metilação da região promotora desse gene, associada à redução drástica da produção de seu RNA mensageiro. Com base nos mecanismos de regulação da expressão gênica em eucariotos, assinale a alternativa **CERTA**.

- (A) A metilação da região promotora favorece a ligação da RNA polimerase e aumenta a expressão gênica.
- (B) A metilação da região promotora promove a abertura da cromatina e facilita a transcrição do gene.
- (C) A metilação da região promotora reduz o acesso ao DNA e dificulta o início da transcrição gênica.
- (D) A metilação da região promotora altera diretamente a sequência codificante do gene analisado.
- (E) A metilação da região promotora aumenta a estabilidade do RNA mensageiro já produzido.

19. Uma criança foi diagnosticada com uma síndrome genética rara caracterizada por elevada instabilidade cromossômica. Estudos moleculares revelaram que suas células apresentam uma mutação em um gene responsável pela produção da DNA ligase. Embora a replicação do DNA seja iniciada normalmente, observa-se o acúmulo de regiões descontínuas nas moléculas recém-sintetizadas. Com base nos mecanismos de replicação do DNA, assinale a alternativa **CERTA**.

- (A) A deficiência de DNA ligase compromete a separação das fitas parentais durante o avanço da forquilha de replicação.
- (B) A deficiência de DNA ligase compromete a síntese dos primers de RNA utilizados para iniciar a replicação.
- (C) A deficiência de DNA ligase compromete o pareamento entre bases nitrogenadas complementares do DNA.
- (D) A deficiência de DNA ligase compromete a adição de nucleotídeos à extremidade da fita em crescimento.
- (E) A deficiência de DNA ligase compromete a união dos fragmentos produzidos durante a síntese descontínua do DNA.

20. Durante períodos prolongados de jejum, ocorre intensa mobilização de lipídios armazenados no tecido adiposo. Além de servirem como fonte de energia, alguns ácidos graxos podem atuar como moléculas sinalizadoras capazes de ativar fatores de transcrição da família PPAR (*Peroxisome Proliferator-Activated Receptors*), regulando a expressão de genes envolvidos no metabolismo energético. Com base nos mecanismos de regulação da expressão gênica em eucariotos e no papel dos PPARs, analise as afirmativas abaixo:

- I. Alguns lipídios podem atuar como moléculas sinalizadoras, capazes de modular a expressão gênica.
- II. Após sua ativação, fatores de transcrição, como os PPARs, podem interagir com regiões regulatórias do DNA, influenciando a transcrição de genes específicos.
- III. A ativação dos PPARs altera permanentemente a sequência nucleotídica dos genes envolvidos no metabolismo lipídico.
- IV. Alterações na disponibilidade de nutrientes podem resultar em mudanças na expressão gênica sem que ocorram mutações no DNA.

Assinale a alternativa **CERTA**:

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



CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:
BIOQUÍMICA TOXICOLÓGICA

Edital Geral PRPGP/UFSM N. 030/2025 - Processo Seletivo da Pós-graduação - Ingresso 2026/II

Nome do(a) candidato(a): _____

Data: 02/07/2026

**GRADE DE RESPOSTAS: PROVA DE CONHECIMENTOS GERAIS EM BIOQUÍMICA E
BIOLOGIA MOLECULAR**

Instruções gerais:

- Leia atentamente cada questão da prova e **marque com um X à caneta apenas uma alternativa** para cada uma delas.
- **Apenas** a grade de respostas será corrigida pela comissão de seleção.
- **Rasuras anulam a questão.**

Questão	Alternativa				
	A	B	C	D	E
1	x				
2			x		
3				x	
4					x
5		x			
6			x		
7		x			
8				x	
9	x				
10					x
11					x
12		x			
13			x		
14	x				
15				x	
16		x			
17	x				
18			x		
19					x
20				x	