



**Programa Multicêntrico de Bioquímica e Biologia Molecular**  
**Edital de Seleção PMBqBM 01/2025**

**Prova A: Conhecimentos Gerais nas áreas de Bioquímica e Biologia Molecular**

**Candidato (nome legível):**

\_\_\_\_\_

**CPF:** \_\_\_\_\_

Orientações para a Prova A - Conhecimentos Gerais em Bioquímica e Biologia Molecular

**1. Duração e Formato da Prova**

- A prova tem duração máxima de **3 horas** e é composta por **40 questões** do tipo teste.
- Nota de zero a dez, com pontuação mínima de cinco para aprovação.
- A prova é presencial, eliminatória e classificatória.

**2. Regras de Consulta**

- A prova deverá ser realizada sem consulta a qualquer tipo de material bibliográfico, outras pessoas, mídias (digitais ou impressas), e/ou anotações pessoais.

**3. Uso de Equipamentos Eletrônicos**

- Todos os aparelhos eletrônicos, incluindo celulares e dispositivos digitais, devem ser **desligados e guardados** antes do início da prova.

**4. Preenchimento do Gabarito**

- Preencha a **folha de gabarito** com atenção e sem rasuras. Respostas rasuradas ou duplas não serão consideradas.

**5. Devolução dos Materiais**

- Ao término da prova, devolva tanto o caderno de prova quanto o gabarito ao responsável. O caderno de prova poderá ser levado após **1 hora e 30 minutos** do início da prova.

**6. Finalização e Saída da Sala**

- Ao finalizar, informe o responsável pela prova e permaneça no seu lugar até que receba orientações para a saída.

Programa Multicêntrico de Bioquímica e Biologia Molecular  
Edital de Seleção PMBqBM 02/2024

Prova A: Conhecimentos Gerais nas áreas de Bioquímica e Biologia Molecular

Candidato (nome legível):

---

CPF: \_\_\_\_\_

**FOLHA GABARITO**

Preencha com X a alternativa correta.

1	A	B	C	D	21	A	B	C	D
2	A	B	C	D	22	A	B	C	D
3	A	B	C	D	23	A	B	C	D
4	A	B	C	D	24	A	B	C	D
5	A	B	C	D	25	A	B	C	D
6	A	B	C	D	26	A	B	C	D
7	A	B	C	D	27	A	B	C	D
8	A	B	C	D	28	A	B	C	D
9	A	B	C	D	29	A	B	C	D
10	A	B	C	D	30	A	B	C	D
11	A	B	C	D	31	A	B	C	D
12	A	B	C	D	32	A	B	C	D
13	A	B	C	D	33	A	B	C	D
14	A	B	C	D	34	A	B	C	D
15	A	B	C	D	35	A	B	C	D
16	A	B	C	D	36	A	B	C	D
17	A	B	C	D	37	A	B	C	D
18	A	B	C	D	38	A	B	C	D
19	A	B	C	D	39	A	B	C	D
20	A	B	C	D	40	A	B	C	D

**1. A partir dos conhecimentos sobre interações fracas em sistemas aquosos, assinale a alternativa correta:**

A) As biomoléculas polares se dissolvem facilmente em água porque elas podem substituir interações entre as moléculas de água (água-água) por interações energeticamente mais favoráveis entre a água e o soluto (água-soluto).

B) Ligações de hidrogênio e interações iônicas, hidrofóbicas e de van der Waals são individualmente fortes, e coletivamente não têm influência significativa nas estruturas tridimensionais de proteínas, ácidos nucleicos, polissacarídeos e lipídeos de membranas.

C) As ligações de hidrogênio se estabelecem exclusivamente entre moléculas de água, elas se formam prontamente entre um átomo de oxigênio e um átomo de hidrogênio ligado covalentemente a outro átomo de oxigênio.

D) A água é capaz de dissolver prontamente biomoléculas não carregadas, tais como, grupos carboxílicos não ionizados, aminas protonadas e ésteres de fosfato.

**2. Das afirmativas a seguir, assinale V se verdadeiro e F se falso**

( ) Tampões são sistemas aquosos que tendem a resistir a mudanças de pH quando pequenas quantidades de ácido ou base são adicionadas.

( ) Células e organismos mantêm um pH citosólico específico e constante, em geral próximo de pH 7, mantendo biomoléculas em seu estado iônico otimizado.

( ) A posição de equilíbrio de qualquer reação química é dada por sua constante de equilíbrio, ela é fixa e característica para qualquer reação química em uma temperatura específica.

( ) Para minimizar a superfície exposta à água, os compostos apolares como os lipídeos formam agregados (micelas) nos quais as porções hidrofílicas são sequestradas no seu interior, associando-se por meio de ligações de

hidrogênio, e somente a parte mais polar interage com a água.

A alternativa que completa corretamente as afirmativas é:

A) V, V, V, V

B) V, V, V, F

C) V, V, F, F

D) V, F, F, F

**3. Sobre estrutura e função de aminoácidos, assinale a alternativa correta:**

A) Todos os 20 tipos de aminoácidos comuns são  $\beta$ -aminoácidos. Eles têm um grupo carboxila e um grupo amino ligados ao mesmo átomo de carbono (o carbono  $\beta$ ).

B) Para todos os aminoácidos comuns, o carbono  $\alpha$  está ligado a quatro grupos diferentes.

C) Os resíduos de aminoácidos em moléculas proteicas são exclusivamente estereoisômeros D, exceto em alguns peptídeos de paredes celulares bacterianas e certos antibióticos peptídicos.

D) São exemplos de aminoácidos de grupo R aromáticos a fenilalanina, a tirosina e o triptofano.

**4. Qual das alternativas descreve corretamente a relação entre os níveis de estrutura das proteínas e seus tipos de ligação predominantes?**

A) A estrutura primária é estabilizada por ligações de hidrogênio entre cadeias laterais dos aminoácidos.

B) A estrutura secundária envolve interações hidrofóbicas entre os grupos R dos aminoácidos adjacentes.

C) A estrutura terciária depende exclusivamente de ligações peptídicas para manter sua conformação.

D) A estrutura quaternária resulta da interação entre subunidades polipeptídicas por meio de

ligações não covalentes e, às vezes, pontes de dissulfeto.

5. Sobre enzimas, assinale a alternativa correta:

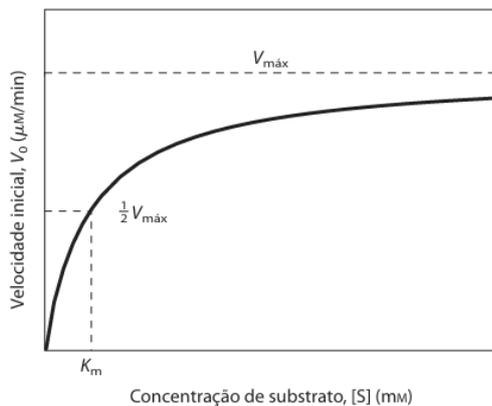
A) A energia de ligação é a principal fonte de energia livre utilizada pelas enzimas para a diminuição da energia de ativação das reações.

B) Modelo chave-fechadura, refere-se à mudança de conformação que a enzima sofre quando o substrato se liga a ela, induzindo múltiplas interações fracas com o substrato.

C) Catálise geral ácido-básica refere-se à transferência de elétrons mediada por qualquer molécula, por exemplo, a água.

D) As enzimas são capazes de alterar a constante de equilíbrio e o sentido das reações químicas.

6. A análise do gráfico a seguir permite inferir que a definição da constante de Michaelis-Menten ( $K_m$ ) corresponde ao:



A) Valor correspondente à metade da velocidade máxima.

B) Valor correspondente à concentração de enzima na faixa de saturação.

C) Valor correspondente à concentração de substrato na qual a velocidade da reação é metade da velocidade máxima.

D) Valor correspondente ao número de moléculas do substrato ocupando o sítio ativo da enzima na velocidade máxima.

7. Sobre polissacarídeos, marque a alternativa correta:

A) Celulose e quitina são polímeros ramificados, enquanto glicogênio e amilopectina são polímeros lineares.

B) A celulose é formada por ligações glicosídicas  $\alpha$  (1-4), enquanto a amilose é formada por ligações glicosídicas  $\beta$  (1-4).

C) O glicogênio, assim como a amilopectina, é formado por ligações glicosídicas  $\alpha$  (1-4) e ramificações  $\alpha$  (1-6). A principal diferença entre eles reside no grau de ramificação, sendo o glicogênio mais densamente ramificado que a amilopectina.

D) A principal diferença entre a quitina e a celulose é que a primeira é formada por ligações glicosídicas  $\alpha$  (1-4) entre resíduos de glicose e segunda é formada por ligações  $\beta$  (1-4) entre resíduos de glicose.

8. A partir dos conhecimentos sobre estrutura e função de lipídeos, assinale a alternativa correta:

A) Os fosfolípides, principais lipídeos de membrana, são derivados do diacilglicerol ou da monoacilglicerina e contêm um grupo polar unido a esses compostos por uma ligação fosfodiéster.

B) Os esteróis são lipídeos de membranas flexíveis, caracterizados por seis anéis de quatro ou cinco carbonos fusionados, que apresentam rotação livre entre as ligações C-C de um anel para o outro.

C) Os triacilgliceróis, principais lipídeos de reserva, são compostos por três ácidos graxos esterificados em uma molécula de fosfato.

D) O colesterol, principal esteroide presente nos tecidos vegetais, possui um grupo hidroxil polar na “cabeça” e um “corpo” hidrocarbonado apolar.

9. Carboidratos são poli-hidroxi aldeídos ou poli-hidroxi cetonas, ou substâncias que geram esses compostos quando hidrolisadas.

A partir dos conhecimentos sobre carboidratos, assinale a alternativa correta:

A) D-Frutose e D-Galactose são epímeros da D-Glicose.

B) D-Ribose e D-Manose são exemplos de aldoses.

C) Sacarose e Lactose são exemplos de dímeros com características reductoras.

D) N-Acetil-b-D-glicosamina e Ácido N-acetilmurâmico são exemplos de derivados das pentoses.

10. Os lipídeos são moléculas que possuem diferentes pontos de fusão, a depender do número de carbonos e grau de insaturação. Diante do exposto e a partir dos conhecimentos sobre nomenclatura de lipídeos, assinale a alternativa que apresenta um lipídeo com maior ponto de fusão:

A) 20:0

B) 20:1 ( $\Delta^5$ )

C) 18:2 ( $\Delta^{9,12}$ )

D) 18:3 ( $\Delta^{9,12,15}$ )

11. Qual das alternativas contém uma característica geral de todos os mensageiros químicos?

A) Eles são secretados por uma célula, entram no sangue e agem em uma célula-alvo distante.

B) Para obter uma resposta coordenada, cada mensageiro é secretado por vários tipos de células.

C) Cada mensageiro se liga a um receptor proteico específico na célula-alvo.

D) Mensageiros químicos devem entrar nas células para transmitir sua mensagem.

12. Qual das afirmações seguintes descreve corretamente a redução de um dos carreadores de elétrons, NAD<sup>+</sup> ou FAD?

A) NAD<sup>+</sup> aceita dois elétrons como átomos de hidrogênio para formar NADH<sub>2</sub>.

B) NAD<sup>+</sup> aceita dois elétrons como íon hidreto para formar NADH.

C) NAD<sup>+</sup> aceita dois elétrons liberando dois prótons para formar NADH.

D) FAD libera um próton quando aceita dois elétrons formando FADH<sub>2</sub>.

13. O tipo de sinalização intracelular no qual uma célula pode se comunicar com outra em longa distância é chamado:

A) autócrina

B) endócrina

C) parácrina

D) sináptica

14. Associe os componentes da membrana plasmática às suas funções principais:

A. Fosfolipídios ( ) Transporte de íons e moléculas polares.

B. Proteínas integrais ( ) Reconhecimento celular.

C. Glicoproteínas ( ) Barreira hidrofóbica.

D. Colesterol ( ) Regulação da fluidez da membrana.

A sequência correta é:

A) A, B, D, C

B) B, C, A, D

C) B, D, A, C

D) A, D, C, A

15. Analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa correta.

( ) O transporte ativo primário utiliza ATP diretamente.

( ) Na difusão facilitada, o soluto se move de uma região com menor concentração de solutos para uma com maior concentração.

( ) As bombas de sódio e potássio são um exemplo de transporte passivo.

( ) Gases a favor de seu gradiente de concentração movem-se através da membrana por difusão simples.

A) F, F, V, F

B) V, V, F, V

- C) V, V, F, V  
D) V, F, F, V

**16. A conversão de um determinado reagente em um determinado produto ocorre com um valor de  $\Delta G^{\circ} = - 13,8$  kJ/mol. Assinale a alternativa CORRETA:**

- A) A reação é endergônica e a constante de equilíbrio da reação é maior que 1.  
B) A reação é endergônica e a constante de equilíbrio da reação é menor que 1.  
C) A reação é exergônica e a constante de equilíbrio da reação é maior que 1.  
D) A reação é exergônica e a constante de equilíbrio da reação é menor que 1.

**17. Marque a alternativa correta sobre a principal função da fermentação láctica no metabolismo bioenergético:**

- A) Fornecer energia adicional à célula pela produção de ATP pela conversão direta de piruvato a lactato.  
B) Regenerar  $\text{NAD}^+$  a partir de NADH, permitindo a continuidade da glicólise mesmo na ausência de oxigênio.  
C) Transformar piruvato em um produto mais energético, o qual é utilizado diretamente na síntese de glicogênio muscular.  
D) Oxidar diretamente a molécula de  $\text{NAD}^+$  a NADH, permitindo a continuidade do ciclo do ácido cítrico.

**18. A respeito da glicólise ou via glicolítica, é correto afirmar:**

- A) A glicólise é uma via exclusivamente anaeróbia e seu rendimento energético líquido é de quatro moléculas de ATP por molécula de glicose.  
B) A fase preparatória da glicólise gera duas moléculas de NADH e quatro moléculas de ATP por glicose metabolizada.  
C) O ATP gerado na glicólise provém da fosforilação oxidativa, processo dependente da cadeia respiratória mitocondrial.

D) A glicose é convertida em duas moléculas de piruvato, com consumo inicial de ATP e formação líquida de ATP e NADH.

**19. Sobre a gliconeogênese em mamíferos, é correto afirmar:**

- A) A gliconeogênese ocorre nos músculos esqueléticos, utilizando glicogênio muscular como principal fonte de glicose para o cérebro.  
B) A via da gliconeogênese é o reverso da glicólise, utilizando as mesmas enzimas nas etapas de reação, com exceção da hexocinase.  
C) A gliconeogênese permite a síntese de glicose a partir de compostos como piruvato, lactato e aminoácidos, sendo essencial durante o jejum prolongado ou atividade física intensa.  
D) A fosforilação do piruvato a fosfoenolpiruvato na gliconeogênese é catalisada pela Piruvato-cinase, a mesma enzima utilizada na glicólise.

**20. Em relação à via das pentoses-fosfato em mamíferos, assinale a alternativa correta:**

- A) Na fase oxidativa, duas moléculas de NADPH são consumidas para reduzir a ribulose-5-fosfato a ribose-5-fosfato.  
B) Em tecidos com síntese intensa de ácidos graxos, as pentoses-fosfato geradas na fase oxidativa retornam à glicose-6-fosfato permitindo a produção contínua de NADPH.  
C) A escassez de  $\text{NADP}^+$  estimula a glicose-6-fosfato-desidrogenase (G6PD), o que aumenta a vulnerabilidade dos eritrócitos ao estresse oxidativo.  
D) A via das pentoses-fosfato é pouco relevante para células em rápida divisão, pois essas obtêm ribose-5-fosfato diretamente da dieta.

**21. A respeito da síntese de glicogênio em mamíferos, analise as afirmativas e assinale a correta:**

- A) A glicogênio-sintase inicia a polimerização de glicose a partir da glicose-6-fosfato, sem necessidade de qualquer iniciador ou proteína

associada.

- B) A UDP-glicose, principal doadora de glicose para a síntese de glicogênio, é formada diretamente a partir da glicose-6-fosfato pela ação da Glicogênio-sintase.
- C) A formação de ramificações no glicogênio é catalisada pela Glicogenina, que também atua como iniciadora da cadeia polissacarídica.
- D) A glicogenina é uma proteína que atua iniciador na síntese de glicogênio, auxiliando a glicogênio sintase.

**22. Sobre o ciclo do ácido cítrico ou ciclo de Krebs, assinale a alternativa correta:**

- A) A função do oxaloacetato na condensação com a acetil-CoA é ativar o grupo metil pouco reativo da acetil-CoA, iniciando o ciclo de maneira quimicamente viável.
- B) Na ausência do ciclo, ocorre a oxidação direta da acetil-CoA a CO<sub>2</sub> gerando metano, que é altamente reativo e instável.
- C) O oxaloacetato é consumido a cada rodada do ciclo e deve ser continuamente regenerado por reações externas à mitocôndria.
- D) O ciclo do ácido cítrico ocorre na mitocôndria das células eucarióticas e fornece ribose-5-fosfato como principal produto metabólico.

**23. No ciclo de Krebs, as reações anapleróticas têm como principal função:**

- A) Converter oxaloacetato em piruvato para produção de energia rápida.
- B) Eliminar o excesso de coenzimas reduzidas formadas no ciclo de Krebs.
- C) Repor os intermediários do ciclo que são desviados para vias biossintéticas.
- D) Inibir a entrada de acetil-CoA no ciclo quando há excesso de ATP.

**24. Qual é a principal função das aminotransferases no catabolismo dos aminoácidos?**

- A) Remover grupos amino dos aminoácidos liberando amônia de forma direta.
- B) Transferir o grupo  $\alpha$ -amino dos aminoácidos para um  $\alpha$ -cetoácido.
- C) Converter aminoácidos em ácidos graxos para armazenamento.
- D) Quebrar ligações peptídicas de proteínas para liberar aminoácidos livres.

**25. Qual das alternativas abaixo melhor descreve a função da cadeia transportadora de elétrons na fosforilação oxidativa?**

- A) A cadeia transportadora de elétrons oxida diretamente o ATP para liberar energia para as reações metabólicas celulares.
- B) Os complexos enzimáticos da cadeia estão na matriz mitocondrial, onde os elétrons são transferidos para oxigênio formando água.
- C) A cadeia transportadora de elétrons oxida moléculas redutoras gerando um gradiente eletroquímico que impulsiona a síntese de ATP.
- D) A cadeia transportadora de elétrons sintetiza NADH a partir da redução do oxigênio, que é então usado para degradar moléculas de glicose.

**26. A beta-oxidação é a via de degradação dos ácidos graxos. Sobre esse processo, assinale a alternativa correta:**

- A) A beta-oxidação ocorre no citosol da célula e requer NADPH como cofator redutor.
- B) A cada ciclo de beta-oxidação são removidos quatro átomos de carbono do ácido graxo.
- C) A beta-oxidação resulta na formação de acetil-CoA, NADH e FADH<sub>2</sub>.
- D) Os ácidos graxos de cadeia longa entram na mitocôndria sem auxílio de transportador.

**27. A respeito da estrutura do DNA, assinale a alternativa correta:**

- A) As ligações de hidrogênio entre as bases nitrogenadas contribuem para a estabilidade da dupla hélice.

- B) As ligações fosfodiéster se formam entre a base nitrogenada de uma cadeia e a pentose da cadeia oposta.
- C) A desoxirribose do DNA possui um grupo hidroxila (-OH) no carbono 2', diferentemente da ribose do RNA.
- D) A adenina emparelha-se com a guanina por meio de três ligações de hidrogênio.

**28. Considerando o processo de replicação do DNA, analise as afirmativas a seguir e marque a opção correta:**

- A) A DNA polimerase atua exclusivamente na direção 5' → 3', adicionando nucleotídeos na extremidade 3'.
- B) Oligonucleotídeos (*primers*) de RNA são utilizados apenas na replicação da fita descontínua.
- C) A função da helicase é manter a estabilidade das fitas recém-sintetizadas durante o processo de replicação.
- D) A DNA polimerase é capaz de iniciar a síntese de uma nova fita de DNA sem auxílio enzimático prévio.

**29. Qual dessas alternativas descreve corretamente o papel da enzima topoisomerase tipo I:**

- A) A topoisomerase substitui nucleotídeos mal pareados, atuando diretamente na correção de erros para garantir a fidelidade da replicação.
- B) Ao remover a tensão gerada pelo superenrolamento do DNA, a topoisomerase permite a progressão eficiente da forquilha de replicação.
- C) A topoisomerase promove a união entre fragmentos de Okazaki, garantindo continuidade à fita descontínua e, assim, evitando mutações.
- D) A topoisomerase sintetiza primers de RNA que são necessários para o início da replicação, assegurando a precisão da síntese do DNA.

**30. Durante o processamento do pré-mRNA em eucariotos, ocorre:**

- A) Remoção de éxons que ocorre no núcleo celular.
- B) A adição de uma cauda poli-T na extremidade 3' do RNA.
- C) A remoção dos íntrons e junção dos éxons, além da adição de cap 5' e poli-A 3'.
- D) A metilação do RNA para que ele seja degradado rapidamente.

**31. Sobre os códons de término na tradução, é correto afirmar que:**

- A) UAG, UAA e AUG são códons de término, reconhecidos por fatores de liberação.
- B) Apenas UGA funciona como códon de término nas mitocôndrias.
- C) A tradução termina quando o tRNA reconhece algum códon de término UAA, UAG e UGA.
- D) UAA, UAG e UGA não codificam aminoácidos e sinalizam a parada da tradução.

**32. Considerando os eventos de replicação do DNA que garantem a alta fidelidade desse processo, marque a opção correta:**

- A) A direção de replicação 5' → 3' não é um evento relevante para esse processo, uma vez que mecanismos de reparo removem os nucleotídeos mal pareados, então a direção da síntese não importa.
- B) O sistema de reparo de pareamento incorreto consiste na remoção do nucleotídeo mal pareado da fita-molde.
- C) Atividade exonucleásica 3' → 5' da DNA polimerase permite a remoção de nucleotídeos mal pareados, reduzindo a taxa de erros durante a replicação.
- D) O processo de recombinação homóloga para reparo do DNA só ocorre em procarionotos.

**33. O complexo ribossômico eucariótico reconhece o mRNA a partir de qual estrutura e em que localização?**

- A) A extremidade 3' do mRNA, reconhecendo a cauda poli-A.
- B) A sequência promotora *upstream*, localizada na região codificante.
- C) O códon iniciador UAA presente no início da molécula.
- D) A extremidade 5' do mRNA, guiado pela estrutura de cap e sequência de Kozak .

**34. Durante a replicação do DNA, diversos tipos de mutações podem ocorrer. Considerando os mecanismos de reparo celular e as consequências das mutações, analise a seguinte afirmação: “As mutações de sentido trocado (*missense*) sempre resultam em proteínas não funcionais, enquanto as mutações silenciosas nunca afetam a função proteica.”**

- A) Afirmação está correta, pois mutações *missense* alteram sempre os aminoácidos essenciais e mutações silenciosas não alteram a sequência proteica.
- B) A afirmação está incorreta, pois mutações *missense* podem ser toleradas dependendo da posição e natureza do aminoácido alterado.
- C) A afirmação está parcialmente correta apenas para mutações *missense*, pois estas sempre causam perda de função da proteína, mas mutações silenciosas podem afetar a estabilidade do mRNA.
- D) A afirmação está correta para ambos os tipos de mutação, pois o código genético é degenerado apenas na terceira posição do códon.

**35. Mecanismos importantes de reparo do DNA celular são o reparo por excisão de base (BER - *Base Excision Repair*), a junção de extremidades não-homólogas (NHEJ - *Non-Homologous End Joining*) e a recombinação homóloga (HR - *Homology Recombination*). Analise o seguinte estudo de caso: “Pesquisadores expuseram culturas celulares a dois tratamentos distintos: (1)**

**Grupo A foi tratado com peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), causando oxidação de bases nitrogenadas, com formação de 8-oxoguanina; (2) Grupo B foi submetido à radiação ionizante de alta energia, resultando em quebras de fita dupla do DNA. Após os tratamentos, quais foram preferencialmente as vias de reparo ativadas em cada grupo?**

- A) Grupo A: NHEJ, Grupo B: BER.
- B) Grupo A: BER; Grupo B: NHEJ
- C) Ambos grupos utilizarão exclusivamente o reparo por HR, independentemente do tipo de lesão causada.
- D) Grupo A: Reparo por recombinação homóloga; Grupo B: NHEJ

**36. As ilhas CpG são regiões ricas em dinucleotídeos citosina-guanina que frequentemente estão localizadas em regiões promotoras de genes em mamíferos. Considerando o papel da metilação do DNA na epigenética, analise a seguinte situação: “Em células tumorais, observa-se hipermetilação das ilhas CpG em promotores de genes supressores de tumor, enquanto em condições normais essas regiões permanecem predominantemente não metiladas.” Qual é a principal consequência funcional desse padrão de metilação?**

- A) A hipermetilação promove a ativação transcricional dos genes supressores de tumor através do recrutamento de fatores de transcrição específicos.
- B) A hipermetilação resulta no silenciamento epigenético dos genes supressores de tumor, contribuindo para a progressão tumoral.
- C) A metilação das ilhas CpG não afeta a expressão gênica, mas sim a estabilidade cromossômica durante a divisão celular.
- D) A hipermetilação aumenta a acessibilidade da cromatina, facilitando a ligação da RNA

polimerase II aos promotores dos genes supressores de tumor

**37. A PCR é uma técnica de biologia molecular com três temperaturas distintas de ciclagem que permite a amplificação exponencial de sequências específicas de DNA. Considerando os componentes da reação e as condições de ciclagem, analise a seguinte situação: “Um pesquisador está otimizando uma PCR para amplificar um fragmento de 500 pb com primers de 20 nucleotídeos cada, apresentando temperatura de *melting* ( $T_m$ ) de 58°C. A DNA polimerase utilizada tem atividade ótima a 72°C e velocidade de extensão de 1000 pb/min.” Qual seria o protocolo de ciclagem mais adequado para esta amplificação?**

A) Desnaturação: 94°C por 30s; Anelamento: 72°C por 30s; Extensão: 58°C por 60s.

B) Desnaturação: 58°C por 30s; Anelamento: 94°C por 30s; Extensão: 72°C por 30s.

**C) Desnaturação: 94°C por 30s; Anelamento: 56°C por 30s; Extensão: 72°C por 30s.**

D) Desnaturação: 72°C por 30s; Anelamento: 94°C por 30s; Extensão: 56°C por 60s.

**38. A eletroforese separa biomoléculas com base em suas propriedades físico-químicas sob a influência de um campo elétrico. Considerando os princípios de migração eletroforética, analise a seguinte situação: “Um pesquisador realizou simultaneamente: (1) eletroforese em gel de agarose de fragmentos de DNA de 100, 500 e 1000 pb; e (2) eletroforese em gel de poliacrilamida com SDS (SDS-PAGE) de proteínas de 15, 45 e 80 kDa, ambas com o mesmo tempo de corrida e voltagem.” Qual padrão de migração será observado nos dois géis?**

A) Em ambos os géis, as moléculas maiores migram mais rapidamente em direção ao pólo positivo devido à maior densidade de carga.

**B) No gel de agarose, fragmentos menores migram mais longe; no SDS-PAGE, proteínas menores também migram mais longe, ambas migrando do pólo negativo para o positivo.**

C) No gel de agarose, fragmentos maiores migram mais longe em direção ao pólo negativo; no SDS-PAGE, proteínas maiores migram mais longe em direção ao pólo positivo.

D) No gel de agarose, não haverá migração pois o DNA é neutro; no SDS-PAGE, apenas proteínas básicas migram em direção ao pólo negativo.

**39. Enzimas como histonas acetiltransferases (HATs) e histonas desacetilases (HDACs) modulam o estado de acetilação das histonas, regulando a estrutura da cromatina e a expressão gênica. Considerando um estudo de caso, analise a seguinte situação: “Pesquisadores analisaram o padrão de acetilação da histona H3 na lisina 27 (H3K27ac) no promotor do gene da albumina em três tipos celulares: hepatócitos (fígado), cardiomiócitos (coração) e neurônios (cérebro). Os resultados mostraram alta acetilação H3K27ac e expressão da albumina apenas nos hepatócitos, enquanto nos outros tecidos observou-se baixa acetilação e ausência de expressão do gene.” Qual é a explicação mais consistente para esses resultados?**

A) A acetilação H3K27ac é constitutiva em todos os tecidos, mas apenas hepatócitos possuem os fatores de transcrição necessários para expressar albumina, independentemente do estado da cromatina.

**B) A regulação tecido-específica resulta da atividade diferencial de HATs e HDACs, onde hepatócitos apresentam maior atividade de HATs no locus da albumina, promovendo cromatina aberta e transcrição ativa, enquanto outros tecidos mantêm o gene silenciado via HDACs.**

C) Todos os tecidos apresentam o mesmo padrão de acetilação, mas apenas hepatócitos possuem RNA polimerase II funcional para transcrever o gene da albumina.

D) A diferença observada deve-se exclusivamente à metilação do DNA, sendo a acetilação de histonas irrelevante para a expressão tecido-específica da albumina.

C) Colônias azuis sensíveis à ampicilina, pois a ligação bem-sucedida elimina o gene de resistência, mas mantém o gene *lacZ* intacto.

D) Apenas colônias brancas, independentemente da inserção, pois as enzimas *EcoRI* e *BamHI* produzem extremidades incompatíveis que impedem a ligação eficiente.

**40. Um pesquisador deseja clonar um fragmento amplificado por PCR em um vetor plasmidial pUC19 que confere resistência à ampicilina. O fragmento de PCR foi obtido utilizando primers que introduziram sítios de restrição nas extremidades: *EcoRI* (5'-GAATTC-3') na extremidade 5' e *BamHI* (5'-GGATCC-3') na extremidade 3'. O vetor de clonagem possui um sítio múltiplo de clonagem (MCS) contendo os sítios de restrição para *EcoRI* e *BamHI* localizados dentro do gene *lacZ* (fragmento alfa da enzima beta-galactosidase). Considerando a seguinte metodologia: “Após digestão do produto de PCR e do vetor pUC19 com *EcoRI* e *BamHI*, ambos foram purificados e submetidos à reação de ligação na presença de T4 DNA ligase, ATP em tampão apropriado. Bactérias *E. coli* competentes foram transformadas com a ligação e semeadas em meio sólido contendo ampicilina e o substrato cromogênico XGal para seleção por alfa-complementação.” Qual deve ser o resultado esperado para clones recombinantes positivos contendo o fragmento de interesse?**

A) Colônias azuis resistentes à ampicilina, pois a inserção do fragmento restaura a função do gene *lacZ*, permitindo a metabolização do X-gal.

B) Colônias brancas resistentes à ampicilina, pois a inserção do fragmento interrompe o gene *lacZ*, impedindo a produção de  $\beta$ -galactosidase funcional e a clivagem do X-gal.