

FIOCRUZ

# Concurso Público Fiocruz 2023

Tecnologista em Saúde Pública

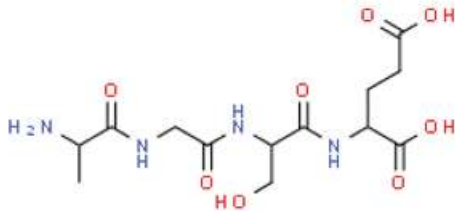
Prova Objetiva e Discursiva

## TE51 - Biologia Estrutural



# Prova Objetiva

01. A sequência do polipeptídeo abaixo é:



- (A) NGSD.
- (B) AVCD.
- (C) NGSQ.
- (D) AGSE.
- (E) GHCD.

02. Os aminoácidos que possuem dois carbonos assimétricos (quirais) em sua estrutura são:

- (A) Arginina e Histidina.
- (B) Treonina e Isoleucina.
- (C) Valina e Leucina.
- (D) Asparagina e Glutamina.
- (E) Fenilalanina e Tirosina.

03. Em uma alfa-hélice, há ligações de hidrogênio entre o grupo:

- (A) carbonila do resíduo  $i$  e o grupo N-H do resíduo  $i+1$ .
- (B) carbonila do resíduo  $i$  e o grupo N-H do resíduo  $i+3$ .
- (C) carbonila do resíduo  $i$  e o grupo N-H do resíduo  $i+4$ .
- (D) N-H do resíduo  $i$  e o grupo carbonila do resíduo  $i+3$ .
- (E) N-H do resíduo  $i$  e o grupo carbonila do resíduo  $i+4$ .

04. A estrutura primária de uma proteína é mantida principalmente por:

- (A) ligações de hidrogênio.
- (B) ligações peptídicas.
- (C) ligações iônicas.
- (D) ligações hidrofóbicas.
- (E) interações van der Waals.

05. As subunidades em uma estrutura quaternária são diferentes:

- (A) domínios da mesma cadeia polipeptídica.
- (B) aminoácidos em uma cadeia polipeptídica.
- (C) cadeias laterais interagindo.
- (D) estruturas secundárias da mesma proteína.
- (E) cadeias polipeptídicas associadas.

06. A equação Henderson-Hasselbalch relaciona:

- (A)  $V_0$ ,  $V_{max}$ ,  $K_m$  e concentração de substrato.
- (B) a velocidade de uma reação e a concentração de reagentes.
- (C) pH, pKa e as concentrações de ácido e base conjugada.
- (D) velocidade de uma reação com temperatura e concentração de reagentes.
- (E) energia livre, energia livre padrão, constante de equilíbrio e concentração de reagentes e produtos.

07. Desnaturação de proteínas é:

- (A) o primeiro passo no processo de purificação de proteínas.
- (B) a perda da estrutura tridimensional de uma proteína.
- (C) o reverso de síntese de proteínas no ribossomo.
- (D) a última etapa do processo de degradação de proteínas pelo proteossomo.
- (E) termo para distinguir entre proteínas nativas e recombinantes.

08. Um método frequentemente utilizado para avaliar a estabilidade térmica de proteínas é:

- (A) eletroforese.
- (B) Western blot.
- (C) cristalografia.
- (D) análise por calorimetria diferencial de varredura (DSC).
- (E) espectrometria de massas (MS).

09. Um tag de afinidade em purificação de proteínas é:

- (A) uma proteína que se liga especificamente a outras proteínas.
- (B) uma sequência de aminoácidos adicionada à proteína de interesse.
- (C) uma enzima proteolítica utilizada na purificação.
- (D) um vetor de expressão utilizado na clonagem que produz uma proteína fluorescente.
- (E) uma proteína isolada por eletroforese.

10. Na cromatografia de exclusão por tamanho (SEC), é utilizado como fase estacionária um(a):

- (A) resina com ligantes específicos.
- (B) resina hidrofóbica.
- (C) resina carregada eletricamente.
- (D) gel poroso.
- (E) solvente orgânico.

11. Na técnica de cristalografia de proteínas, o goniômetro é usado para:

- (A) manter o cristal congelado.
- (B) produzir cristais.
- (C) medir a difração de raios X.
- (D) posicionar e girar o cristal no feixe de raios X.
- (E) captar imagens.

**12.** As técnicas experimentais mais utilizadas para determinar a estrutura tridimensional de proteínas são:

- (A) cromatografia de exclusão por tamanho, eletroforese e espectrometria de massas.
- (B) cristalografia, criomicroscopia eletrônica e ressonância magnética nuclear (RMN).
- (C) cristalografia e ressonância magnética nuclear (RMN).
- (D) cristalografia, espectrometria de massas e ressonância magnética nuclear (RMN).
- (E) cristalografia e criomicroscopia eletrônica.

**13.** Um promotor em um vetor de expressão é uma sequência:

- (A) reguladora de terminação de transcrição.
- (B) codificadora da proteína recombinante.
- (C) onde se liga RNA polimerase.
- (D) onde se liga o ribossomo.
- (E) reguladora de iniciação de tradução.

**14.** Um marcador de seleção em vetores de clonagem é um(a):

- (A) gene que confere resistência a um antibiótico ou crescimento na ausência de um nutriente.
- (B) gene que codifica uma proteína recombinante.
- (C) sequência reguladora de expressão de uma proteína fluorescente.
- (D) sequência codificadora de uma proteína fluorescente.
- (E) promotor de expressão que marca a proteína recombinante.

**15.** Substâncias frequentemente utilizadas em experimentos para medir a estabilidade conformacional de uma proteína são:

- (A) N-laurilsarcosina e SDS.
- (B) betamercaptoetanol e ditiotreitól.
- (C) NaCl e KCl.
- (D) MgCl<sub>2</sub> e CaCl<sub>2</sub>.
- (E) ureia e hidrócloro de guanidina.

**16.** Dicroísmo circular mede:

- (A) fluorescência.
- (B) variação de massa molar.
- (C) calor liberado ou absorvido.
- (D) o momento magnético de uma molécula.
- (E) absorção diferenciada da luz polarizada.

**17.** A espectroscopia de dispersão de luz dinâmica (DLS) é usada para medir este parâmetro biofísico de uma proteína:

- (A) carga elétrica.
- (B) raio hidrodinâmico.
- (C) variação de massa molar.
- (D) estrutura secundária.
- (E) estabilidade térmica.

**18.** A técnica mais apropriada para estudar a estrutura tridimensional de proteínas em solução é:

- (A) difração de raios-X.
- (B) espectrometria de massas.
- (C) espectroscopia de fluorescência.
- (D) microcalorimetria de titulação isotérmica (ITC).
- (E) ressonância magnética nuclear (RMN).

**19.** Uma técnica utilizada para separar proteínas com base em sua solubilidade em diferentes forças iônicas é:

- (A) diálise.
- (B) cromatografia de troca iônica.
- (C) eletroforese em gel.
- (D) precipitação por sulfato de amônia.
- (E) ultrafiltração.

**20.** O método usado para determinar a concentração de proteína em solução baseada na formação de um complexo colorido entre Cu<sup>2+</sup> e os grupos N-H das proteínas é o método:

- (A) de degradação Edman.
- (B) de absorção de luz ultravioleta.
- (C) BCA (ácido bicinconínico).
- (D) Biuret.
- (E) Bradford.

**21.** No grupo de aminoácidos hidrofóbicos estão inclusos:

- (A) alanina, aspartato, glicina.
- (B) lisina, leucina, alanina.
- (C) triptofano, fenilalanina, leucina.
- (D) isoleucina, glutamina, histidina.
- (E) arginina, lisina, triptofano.

**22.** Sobre as estruturas do tipo hélice alfa e fita beta, podemos afirmar que elas são exemplos de estruturas:

- (A) terciárias.
- (B) secundárias.
- (C) primárias.
- (D) quaternárias.
- (E) desordenadas.

**23.** Durante o processo de desnaturação térmica de uma população de proteínas quimicamente idênticas, que apresentam apenas um estado de transição entre o estado nativo e o desenovelado, podemos afirmar que a temperatura de desenovelamento se refere à temperatura em que:

- (A) a população começa a se desenovelar.
- (B) o estado desenovelado predomina sobre o estado enovelado na população.
- (C) a população assume sua conformação mais estável.
- (D) toda a população se encontra no estado desenovelado.
- (E) os estados enovelado e desenovelado estão igualmente representados e em equilíbrio na população.

24. Para o tamponamento de soluções em pH 5, o mais indicado é utilizar:

- (A) bicina.
- (B) acetato.
- (C) fosfato.
- (D) tricina.
- (E) hepes.

25. Observe as afirmativas a seguir sobre o método de lise celular por sonicação.

- I. É baseado na emissão de ondas ultrassônicas.
- II. Não gera aquecimento da amostra.
- III. É baseado em aumento de pressão.

Das afirmativas acima, pode-se dizer que, apenas:

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

26. Para a purificação de uma proteína pelo método de troca catiônica, devemos usar um tampão cujo pH esteja:

- (A) acima do ponto isoelétrico da proteína.
- (B) abaixo do ponto isoelétrico da proteína.
- (C) igual ao ponto isoelétrico da proteína.
- (D) abaixo de pH 7.
- (E) acima de pH 7.

27. Sobre o método de Bradford para quantificação de proteínas, podemos afirmar que é:

- (A) fluorométrico.
- (B) incompatível com agentes redutores.
- (C) baseado em medida de absorção em 280 nm.
- (D) colorimétrico.
- (E) baseado na reação de íons cobre com as ligações peptídicas em meio alcalino.

28. Para se analisar a estabilidade térmica de proteínas, os seguintes métodos costumam ser empregados:

- (A) dicroísmo circular e cristalografia.
- (B) modelagem molecular e cromatografia.
- (C) dicroísmo circular e fluorimetria de varredura diferencial.
- (D) cromatografia e cristalografia.
- (E) fluorimetria de varredura diferencial e modelagem molecular.

29. A técnica de espalhamento dinâmico de luz é normalmente utilizada para avaliar:

- (A) a pureza química da amostra.
- (B) a concentração de proteínas na amostra.
- (C) a presença de grupos prostéticos nas proteínas da amostra.
- (D) a estrutura tridimensional das proteínas da amostra com resolução atômica.
- (E) o raio hidrodinâmico médio e a polidispersidade da população de proteínas presente na amostra.

30. A cristalização de uma proteína pode ocorrer quando sua concentração na solução em função da concentração de agente precipitante está:

- (A) no limite da sua solubilidade.
- (B) na zona de subsaturação.
- (C) na zona de precipitação.
- (D) na zona de nucleação.
- (E) na zona metaestável.

31. Observe as afirmativas sobre construções de vetores de expressão de proteínas recombinantes.

- I. Para garantir que a proteína permaneça no meio intracelular, é necessário remover a sequência de peptídeo sinal, caso ela possua uma.
- II. A inclusão de uma cauda de histidinas na construção permite a purificação da proteína por cromatografia de afinidade a níquel imobilizado.
- III. A protease tripsina também pode reconhecer e clivar o sítio de clivagem da protease trombina, encontrado em algumas construções de proteínas recombinantes para permitir a remoção da cauda de histidinas por proteólise enzimática.

Das afirmativas acima, pode-se dizer que:

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

32. Na cromatografia de exclusão molecular, a eluição da proteína é do tipo:

- (A) por gradiente de imidazol.
- (B) isocrática.
- (C) por gradiente de pH.
- (D) por gradiente de sal.
- (E) por gradiente de temperatura.

33. Em um espectro de dicroísmo circular, bandas negativas em 208 nm e 222 nm indicam a presença de estruturas do tipo:

- (A) fita beta.
- (B) desordenada.
- (C) terciária.
- (D) hélice alfa.
- (E) quaternária.

34. Quando a maioria das gotas de um experimento de cristalização de proteínas permanece clara após várias semanas, uma possível explicação pode ser que:

- (A) a concentração de proteína utilizada no ensaio foi insuficiente para se atingir a supersaturação na maioria das condições testadas.
- (B) a concentração de proteína utilizada no ensaio estava acima do limite de solubilidade na maioria das condições testadas.
- (C) a proteína desnaturou na maioria das condições testadas.
- (D) a concentração de agente precipitante estava acima da ideal na maioria das condições testadas.
- (E) a proteína precipitou na maioria das condições testadas.

35. Entre os métodos utilizados para se investigar diretamente a estabilidade de estruturas quaternárias de proteínas podemos citar:

- (A) SDS-PAGE e cromatografia de exclusão molecular.
- (B) espalhamento de raios-X a baixos ângulos e cromatografia de afinidade.
- (C) cromatografia de exclusão molecular e espalhamento de raios-X a baixos ângulos.
- (D) SDS-PAGE e dicroísmo circular.
- (E) espalhamento de raios-X a baixos ângulos e SDS-PAGE.

36. Em um ensaio de cristalização usando o método de difusão de vapor e um estoque contendo 12 mg/mL de proteína, se usarmos a proporção 2:1 de solução de proteína e solução do poço, a concentração de proteína na gota recém preparada e a concentração de proteína quando a gota atingir o equilíbrio com a condição do poço será, respectivamente:

- (A) 8 e 24 mg/mL.
- (B) 5 e 10 mg/mL.
- (C) 3 e 10 mg/mL.
- (D) 5 e 20 mg/mL.
- (E) 7 e 10 mg/mL.

37. No método de montagem de Gibson, podemos afirmar que os fragmentos de DNA:

- (A) precisam ser digeridos com enzimas de restrição que geram extremidades coesivas.
- (B) precisam ser digeridos com enzimas de restrição que geram extremidades abruptas.
- (C) não precisam ser digeridos com enzimas de restrição.
- (D) precisam ter entre 20 e 40 pares de bases.
- (E) precisam ter mais que 1000 pares de bases.

38. São exemplos de aminoácidos que apresentam cadeias laterais carregadas positivamente em pH neutro:

- (A) alanina e leucina.
- (B) glutamato e aspartato.
- (C) glutamina e asparagina.
- (D) lisina e arginina.
- (E) isoleucina e valina.

39. Se uma gota de cristalização se encontra na zona metaestável do diagrama de fases, os cristais da proteína:

- (A) se dissolvem.
- (B) não crescem.
- (C) se formam, mas não crescem.
- (D) se tornam amorfos.
- (E) crescem, mas não se formam.

40. A cromatografia de exclusão molecular, separa as proteínas por:

- (A) tamanho.
- (B) carga.
- (C) afinidade.
- (D) hidrofobicidade.
- (E) solubilidade.

# Prova Discursiva

## QUESTÃO

Discorra sobre as diversas etapas necessárias para a cristalização de uma proteína, considerando:

- a) o desenho da construção do gene recombinante para a expressão heteróloga da proteína de interesse;
- b) a escolha do sistema de expressão heteróloga;
- c) a escolha dos métodos de purificação;
- d) a escolha do método para analisar a pureza química da amostra;
- e) a escolha do(s) método(s) para analisar a homogeneidade estrutural da amostra;
- f) as características que definem uma amostra de ótima qualidade para a realização de ensaios de cristalização;
- g) a escolha do método de cristalização;
- h) as características intrínsecas da proteína que podem dificultar o processo de cristalização.

Seu texto deverá ter no mínimo 50 e no máximo 150 linhas.

RASCUNHO

RASCUNHO



RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

## INSTRUÇÕES

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

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

2. Para cada uma das questões da prova objetiva são apresentadas 5 (cinco) alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E), e só uma responde da melhor forma possível ao quesito proposto. Você só deve assinalar UMA RESPOSTA. A marcação de nenhuma ou de mais de uma alternativa anula a questão, MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS SEJA A CORRETA.

3. A duração da prova é de 4 (quatro) horas, considerando, inclusive, a marcação do Cartão de Respostas e a Prova Discursiva. Faça-a com tranquilidade, mas controle o seu tempo.

4. Verifique se a prova é para o **PERFIL** para o qual concorre.

5. Somente após autorizado o início da prova, verifique se este Caderno de Questões está completo e em ordem. Folhear o Caderno de Questões antes do início da prova implica na eliminação do candidato.

6. Verifique, no **Cartão de Respostas da Prova Objetiva**, se seu nome, número de inscrição, identidade e data de nascimento estão corretos. Caso contrário, comunique ao fiscal de sala.

7. O **Caderno de Questões** poderá ser utilizado para anotações, mas somente as respostas assinaladas no **Cartão de Respostas da Prova Objetiva** e no **Caderno de Respostas da Prova Discursiva** serão objeto de correção.

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

. não haverá substituição por erro do candidato;

. não deixar de assinar no campo próprio;

. não pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas;

. a maneira correta de marcação das respostas é cobrir, fortemente, com esferográfica de tinta azul ou preta, o espaço correspondente à letra a ser assinalada;

. outras formas de marcação diferentes da que foi determinada acima implicarão a rejeição do **Cartão de Respostas**;

9. O fiscal não está autorizado a alterar quaisquer dessas instruções.

10. Você só poderá retirar-se da sala após 60 minutos do início da prova.

11. Quaisquer anotações só serão permitidas se feitas no caderno de questões.

12. Você poderá anotar suas respostas da prova objetiva em área específica do Caderno de Questões, destacá-la e levar consigo.

13. Os três últimos candidatos deverão permanecer na sala até que o último candidato entregue ao fiscal todo o seu material de prova.

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

### 15. Prova Discursiva:

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

- Transcreva sua resposta para a parte pautada do **Caderno de Respostas da Prova Discursiva**. Não assine, rubrique ou coloque qualquer marca que o identifique, sob pena de ser anulado. Assim, a detecção de qualquer marca identificadora no espaço destinado à transcrição do texto definitivo acarretará nota ZERO na respectiva prova discursiva.

- O tempo total de duração das provas será de 4 (quatro) horas, incluindo o tempo para o preenchimento da Resposta Definitiva da Questão Discursiva. Nenhum rascunho **SERÁ LEVADO EM CONTA**.

Boa Prova!



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

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