

PROCESSO SELETIVO – 02/2026

Área de Conhecimento: Genética

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 1: Descreva a estrutura química do ácido desoxirribonucleico (DNA), abordando a composição dos nucleotídeos e os tipos de ligações que promovem a formação das cadeias polinucleotídicas.

RESPOSTA QUESTÃO 1: Composição dos nucleotídeos:

- Definição de nucleotídeo como unidade estrutural do DNA.
- Descrição dos três componentes fundamentais do DNA:
 - uma pentose do tipo desoxirribose,
 - uma base nitrogenada (adenina, guanina, citosina ou timina),
 - um ou mais grupos fosfato.
- Classificação das bases nitrogenadas em purinas (adenina e guanina) e pirimidinas (citosina e timina)

2. Ligações envolvidas na formação das cadeias polinucleotídicas

- Descrição da ligação fosfodiéster como a ligação covalente que conecta os nucleotídeos ao longo da cadeia de DNA.
- Indicação de que a ligação ocorre entre o grupo fosfato ligado ao carbono 5' de um nucleotídeo e o grupo hidroxila do carbono 3' da pentose do nucleotídeo adjacente.
- Reconhecimento da formação do esqueleto açúcar-fosfato da molécula.
- Menção à polaridade da cadeia polinucleotídica, com extremidades 5' e 3', resultante da orientação das ligações fosfodiéster.

QUESTÃO 2: Explique como as modificações na estrutura da cromatina regulam a transcrição gênica em eucariotos. Em sua resposta, descreva os principais mecanismos moleculares envolvidos, incluindo modificações pós-traducionais das histonas, remodelamento de nucleossomos e metilação do DNA, e discuta como esses processos influenciam a acessibilidade do DNA aos fatores de transcrição e à RNA polimerase II.

1. RESPOSTA QUESTÃO 2: Organização da cromatina

- Definição de cromatina como complexo de DNA + proteínas (principalmente histonas).
- Estrutura do nucleossomo (octâmero de histonas: H2A, H2B, H3, H4).
- Conceitos de:
 - Eucromatina (menos condensada, transcrionalmente ativa).
 - Heterocromatina (mais condensada, transcrionalmente reprimida).

2. Modificações pós-traducionais das histonas

- Modificações nas caudas N-terminais das histonas:
 - Acetilação
 - Metilação
 - (podendo mencionar fosforilação e ubiquitinação)
- Papel das enzimas:
 - HATs (histone acetyltransferases)
 - HDACs (histone deacetylases)
- Efeito da acetilação:
 - Neutralização da carga positiva das lisinas
 - Redução da interação histona-DNA
 - Aumento da acessibilidade → ativação transcrional
- Metilação de histonas:
 - Pode ativar ou reprimir dependendo do resíduo modificado (ex.: H3K4 vs H3K9)
 - Conceito de “código das histonas”.

3. Complexos remodeladores de cromatina

- Remodelamento dependente de ATP.
- Deslocamento ou remoção de nucleossomos.
- Exposição de regiões promotoras e elementos regulatórios.

- Influência direta na ligação de fatores de transcrição.

4. Metilação do DNA

- Metilação de citosinas (principalmente em ilhas CpG).
- Associação com repressão transcracional.
- Mecanismos:
 - Bloqueio direto da ligação de fatores de transcrição.
 - Recrutamento de proteínas ligadoras de DNA metilado.
 - Recrutamento de HDACs e formação de heterocromatina.
 - Papel em silenciamento gênico estável e imprinting.

5. Relação com o processo de transcrição (2,0 pontos)

- Necessidade de cromatina aberta para:
 - Ligação de fatores de transcrição gerais e específicos.
 - Formação do complexo de pré-iniciação.
 - Recrutamento da RNA polimerase II.
- Integração entre:
 - Modificações de histonas
 - Metilação do DNA
 - Remodelamento
 - Conceito de regulação epigenética.

QUESTÃO 3: Dentro do controle da expressão gênica temos a regulação positiva. Descreva

como ela ocorre e dê um exemplo explicativo dessa regulação feita por uma célula.

RESPOSTA QUESTÃO 3: A regulação positiva da expressão gênica ocorre quando uma proteína reguladora estimula ou aumenta a transcrição de um gene. Nesse tipo de controle, geralmente há a ação de proteínas chamadas ativadores, que se ligam a regiões específicas do DNA próximas ao gene e facilitam a atuação da RNA polimerase, enzima responsável por iniciar a transcrição do DNA em RNA mensageiro (mRNA). Dessa forma, quando o ativador está presente e ligado ao DNA, a produção do produto gênico (proteína ou RNA funcional) aumenta.

1. Um sinal celular ou ambiental ativa uma proteína reguladora (ativador).
2. Essa proteína se liga a uma região regulatória do DNA (como promotores ou intensificadores).
3. A ligação facilita o recrutamento ou a ação da RNA polimerase.
4. A transcrição do gene é aumentada, elevando a produção da proteína correspondente.

Um exemplo clássico ocorre em bactérias com o **operon lac**. Quando a glicose está baixa e a lactose está presente, a célula bacteriana precisa produzir enzimas para metabolizar a lactose. Nesse caso:

- O aumento do AMP cíclico (cAMP) ativa a proteína CAP (proteína ativadora do catabolito).
- O complexo **CAP-cAMP** se liga ao DNA próximo ao operon lac.
- Essa ligação facilita a ação da RNA polimerase.
- Como resultado, ocorre aumento na produção das enzimas responsáveis pela digestão da lactose.

QUESTÃO 4: Em que bases as mutações missense, nonsense e de fase de leitura são distinguidas? Explique detalhadamente essas mutações e dê exemplos de cada uma delas.

RESPOSTA QUESTÃO 4: As mutações missense, nonsense e de fase de leitura são distinguidas com base no efeito que provocam na sequência de nucleotídeos e, principalmente, na proteína que será produzida.

1. Mutação Missense

Ocorre quando há substituição de um nucleotídeo por outro, alterando um códon.

Essa alteração resulta na troca de um aminoácido por outro na proteína.

O efeito pode ser pequeno, moderado ou grave, dependendo da importância do aminoácido substituído.

**Base de distinção: mudança de aminoácido sem interromper necessariamente a produção da proteína.

Exemplo:

Códon original: GAA (ácido glutâmico)

Após mutação: GUA (valina)

2. Mutação Nonsense

Também ocorre por substituição de nucleotídeo, porém gera um códon de parada (stop) prematuro.

Isso interrompe a tradução antes do tempo, formando uma proteína incompleta e geralmente não funcional.

Base de distinção: formação de um códon de parada antecipado.

Exemplo:

Códon original: UAU (tirosina)

Após mutação: UAA (códon stop)

3. Mutação de Fase de Leitura (Frameshift)

Ocorre quando há inserção ou deleção de nucleotídeos que não seja em múltiplos de três.

Isso altera toda a sequência de leitura dos códons a partir do ponto da mutação.

Geralmente produz proteínas completamente diferentes e não funcionais.

Base de distinção: alteração do enquadramento da leitura do mRNA.

Exemplo:

Sequência normal:

AUG-AAA-GGC-...

Após inserção/deleção:

AUG-AAG-GC... (toda leitura posterior é alterada)

Resumindo:

Missense: troca um aminoácido por outro.

Nonsense: gera parada prematura da tradução.

Frameshift: altera toda a sequência de leitura do gene.

Membros da Banca:

**Avaliador 1: Dr. Guilherme Dilarri
Maximiliano Bajay**

Avaliador 2: Dr. Miklos

**Avaliador 3: Dr. Christian da Silva
Guilherme Dilarri**

Presidente da Banca: Dr.



Assinaturas do documento



Código para verificação: **ND93O38S**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

✓ **CHRISTIAN DA SILVA** (CPF: 120.XXX.937-XX) em 09/02/2026 às 11:53:17

Emitido por: "SGP-e", emitido em 11/02/2019 - 12:47:01 e válido até 11/02/2119 - 12:47:01.

(Assinatura do sistema)

✓ **GUILHERME DILARRI** (CPF: 347.XXX.568-XX) em 09/02/2026 às 11:53:43

Emitido por: "SGP-e", emitido em 10/04/2023 - 17:32:44 e válido até 10/04/2123 - 17:32:44.

(Assinatura do sistema)

✓ **MIKLOS MAXIMILIANO BAJAY** (CPF: 341.XXX.208-XX) em 09/02/2026 às 11:55:45

Emitido por: "SGP-e", emitido em 11/02/2019 - 12:42:39 e válido até 11/02/2119 - 12:42:39.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwMDM0MjRfMzQyNV8yMDI2X05EOTNPMzhT> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00003424/2026** e o código

ND93O38S ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.