

Gabarito de Bioquímica

Aula 11 - Gene e Transcrição

1. **O que é genoma? Qual o tamanho do genoma humano e de uma bactéria (*Escherichia coli*, por exemplo)? Qual é a unidade utilizada para qualificar um genoma? (Dica: não confunda com comprimento.)**

Resp: Genoma é todo o conteúdo do DNA de um organismo. A unidade para qualificar um genoma é “pares de bases (pb)”. O genoma humano tem o tamanho de 6×10^9 pb (diplóide); e a bactéria *Escherichia coli* possui um genoma com tamanho equivalente a 5×10^6 pb.

2. **Por que o genoma destes dois organismos são tão diferentes? (Homem e bactéria.)**

Resp: O genoma do humano e da bactéria é tão diferente porque possuem tamanhos diferentes, sendo que de humanos, a quantidade de genes é muito maior; além disso, os genes humanos ocupam cerca de 1% de todo o genoma, enquanto que na bactéria, cerca de 90% do genoma é utilizado; e por fim, como são espécies diferentes, o conteúdo de DNA também é diferente.

3. **O que é um gene? Quantos genes existem no genoma humano e no de uma bactéria (*E. coli*)?**

Resp: Gene é uma região do DNA responsável pela produção de um RNA que pode ou não codificar uma proteína. O gene possui duas regiões distintas: uma regulatória e uma contendo a informação, de modo que a primeira permite controlar quando o gene é expresso. No genoma humano existem cerca de 30 mil genes (sendo ~20 mil codificadores de proteína), e no de uma bactéria, existem cerca de 4300 genes.

4. O que é um RNA mensageiro (mRNA)? Como ele é produzido?

Resp: O RNA mensageiro (mRNA) é um polinucleotídeo de fita simples, que carrega e transmite a informação contida no DNA para a síntese de proteínas. Ele é produzido por meio de um processo denominado transcrição, cuja principal enzima responsável pela produção desta molécula é a RNA polimerase, em que ocorre a conversão da informação genética de um segmento de fita dupla de DNA em um filamento de mRNA. A síntese de mRNA depende da sequência de DNA. Um gene pode ser lido e convertido em mRNA a partir de ambas as fitas do DNA; com isso, tem-se que alguns genes são lidos na direção 5' → 3', e outros são lidos na direção 3' → 5'. O processo de transcrição tem fases de iniciação, alongamento e terminação. A iniciação ocorre quando a RNA-polimerase se liga a sequências de DNA específicas, denominadas promotoras, que dirigem a transcrição de segmentos de DNA. Para a RNA-polimerase poder se ligar aos seus promotores (e iniciar a transcrição), ela necessita de um conjunto de proteínas denominadas fatores de transcrição.

O processo de transcrição somente se inicia após a ligação da RNA-polimerase a um promotor, e essa região é a que é sinalizada pelos fatores de transcrição. Com isso, temos que os promotores apresentam regiões com sequências de DNA conservadas, e que se encontram em regiões específicas, que são importantes para que os fatores de transcrição se liguem e recrutem a RNA-polimerase. Na fase de alongamento, a RNA-polimerase alonga uma fita de RNA ao adicionar unidades ribonucleotídeos à extremidade 3'-OH, construindo o RNA na direção 5' → 3'.

5. Numa célula, todos os genes são utilizados ao mesmo tempo? Por quê?

Resp: Não, porque cada célula, apesar de possuir toda a informação genética, expressará apenas um conjunto específico de genes, que serão utilizados nos processos de transcrição e tradução, de maneira que a célula possa exercer a função para a qual ela foi pré-determinada geneticamente.

6. Dê um exemplo de regulação gênica em bactéria e em humanos.

Resp: Em bactérias, um exemplo de regulação gênica é o Operon Lac, que é ativada na presença de lactose, e em humanos, um exemplo de regulação gênica é a vitamina D, pois é um ativador da expressão gênica.

7. Cite as principais diferenças entre os genes humanos e os da bactéria E. coli? O que são exons e íntrons? Como é o processamento do mRNA humano? O que é splicing alternativo?

Resp: Os seres humanos possuem um promotor para cada gene, enquanto que nas bactérias, é o mesmo promotor para todos os genes; além disso, o mRNA é polistrônico na E. coli, e monocistrônico nos humanos. Por fim, os humanos realizam o processo de splicing, enquanto que a bactéria não realiza este processo.

Éxons são segmentos de DNA codificantes, utilizados para a produção de uma proteína; já íntrons são segmentos de DNA que não são traduzidos.

Para que ocorra a tradução do mRNA humano, esta proteína deve estar madura, e o processo de deixá-la pronta para ser traduzida é denominado processamento, no qual ocorre a adição do cap 5' de metil-guanosina e da cauda poli-A. Após isso, o mRNA está maduro e pronto para ser utilizado no processo de tradução.

Por fim, o splicing alternativo é quando um mesmo gene pode produzir diferentes mRNAs, ou seja, a partir de um mesmo gene, pode-se produzir mais de uma proteína. Isso ocorre porque exons podem ou não serem removidos, onde exons podem ou não ser incluídos no mRNA final. O processo de splicing é realizado pelo spliceossomo.

8. Por que os genes de organismos eucariotos têm íntrons e os das bactérias não?

Resp: Os genes de organismos eucariotos têm íntrons e os das bactérias não porque nos eucariotos, ocorre a produção de mRNA monocistrônico, enquanto que nas bactérias, ocorre produção de mRNA policistrônico. Dizer que um mRNA é monocistrônico, significa dizer que contém a informação para produzir apenas uma proteína; e dizer que um mRNA é policistrônico, significa dizer que contém a informação para produzir mais de uma proteína.

