

1) a) O dogma da biologia molecular diz respeito ao processo de transcrição e tradução da informação genética, gerando produtos funcionais.

b) A expressão gênica envolve os processos de transcrição e de tradução, neste primeiro, ocorre a formação de uma molécula de RNAm a partir de uma fita molde da uma molécula de DNA, sendo que a esta síntese ocorre no sentido $5' \rightarrow 3'$ e é realizada pela enzima RNA polimerase que se liga à região promotora do gene permitindo então a transcrição do gene, em seguida, esta molécula de RNAm vai ser traduzida para a geração de um produto funcional, este processo ocorre nos ribossomos e nele, trincas de nucleotídeos correspondem à um determinado aminoácido que são transportados pelo RNAt, permitindo então a construção do produto funcional. A cromatina controla ativamente o processo de regulação da expressão gênica pois uma vez que ela está em um elevado grau de compactação ela impede o acoplamento da RNA polimerase à região promotora do gene, impedindo a transcrição do gene e com isso, a sua expressão, e quando a cromatina se encontra menos compactada, a RNA polimerase e a maquinaria de transcrição conseguem se acoplar à região promotora, dando início à transcrição do gene. Um processo que foge esse dogma seria a transcrição reversa que ocorre em alguns tipos de vírus, nesse caso, é gerada uma molécula de DNA a partir de uma fita de RNA por meio da ação de uma enzima denominada transcriptase reversa.

c) O processo de transcrição reversa, realizado pelos retrovírus, neste processo, é gerada uma molécula de DNA a partir de uma molécula de RNA.

2) DNA e RNA são moléculas de ácidos nucleicos compostas por subunidades denominadas nucleotídeos formadas a partir de uma pentose, grupo fosfato e uma base nitrogenada e o conjunto de todas as moléculas de DNA/RNA de um organismo é denominado genoma, além disso o DNA forma uma cadeia de duas fitas antiparalelas, ou seja, uma fita se encontra na direção $3' \rightarrow 5'$ e a outra na direção $5' \rightarrow 3'$, o que permite o pareamento entre elas e a formação da estrutura de dupla-hélice, além disso, o cromossomo se constitui em um conjunto de DNA+proteínas de empacotamento e se encontra altamente condensado.

3) O DNA é formado por diversos genes, que contém a informação genética para a geração de um produto funcional, além disso, esses genes podem sofrer mutações e gerar os alelos, que constituem versões alternativas deste gene, estas informações estão distribuídas ao longo de uma associação de DNA e proteínas que podem ser encontradas tanto na forma de cromossomo quanto na forma de cromatina, estas estruturas se diferem por possuírem diferenças quanto ao grau de empacotamento e a etapa do ciclo celular em que são encontrados, em geral o cromossomo possui um maior grau de compactação e é encontrado na célula durante o processo de divisão celular, já a cromatina possui um estado menor de compactação e é encontra na maior parte do ciclo celular, porém ela pode estar em dois estados: o de heterocromatina e o de eucromatina, no primeiro caso, o material genético está altamente condensado e os genes estão inativos, esse tipo de cromatina é encontrado por exemplo, nas regiões dos centrômeros e telômeros, que

estão relacionados ao processo de divisão celular e manutenção da integridade do material genético, já a região de eucromatina possui um menor grau de compactação e que é altamente dinâmico, permitindo um controle ativo da expressão gênica.

4) A cromatina consiste em uma associação de DNA e proteínas de empacotamento sendo a sua unidade de formação o nucleossomo que é uma associação de DNA e histonas, esta estrutura atua ativamente na regulação da expressão gênica pois ela controla o nível de empacotamento do material genético na escala gênica, permitindo um fino controle temporal e espacial de quais genes serão expressos, uma vez que nem todos os genes vão ser expressos em todas as células, pois muitos deles atuam na geração de características e respostas específicas, estes genes são chamados de genes regulados uma vez que são expressos em tipos celulares específicos, contribuindo ativamente para o processo de diferenciação e especialização celular.

5) A compactação da cromatina na escala genômica está relacionada com o processo de divisão celular, uma vez que um elevado grau de empacotamento evita a expressão gênica durante o processo de divisão celular, permitindo que o material genético seja corretamente transferido pois ele está mais compactado, o que evita perdas e também permite que a célula não desperdice energia na transcrição e tradução de genes, já no contexto na escala gênica, a condensação da cromatina está relacionada com a regulação local da expressão gênica, pois neste contexto possível alterar localmente o grau de compactação do DNA, permitindo a expressão de alguns genes e de outros não, este processo contribui por exemplo, para o processo de diferenciação celular e respostas específicas da células frente a diferentes situações, permitindo uma manutenção ativa do perfil proteico da célula.

6) Durante o ciclo celular, a cromatina passa por mudanças em seu estado de compactação e isso influencia diretamente na permissão ou impedimento da expressão gênica, gerando impacto nas funções celulares. Durante o processo de divisão celular, tanto na fase G1 quanto na S, a cromatina não está em um elevado grau de compactação, o que permite a transcrição gênica, essa expressão gênica deve ocorrer pois nestas fases há o crescimento da célula e sua preparação para o processo de replicação do material genético, e para que esses processos ocorram é necessário que haja a transcrição de genes envolvidos no processo como componentes da maquinaria de replicação e proteínas sintetizadas durante o crescimento celular, já na fase M há a divisão celular, e neste momento a cromatina se encontra duplicada e altamente condensada, impedindo a transcrição de genes, este impedimento é necessário para que a célula possa direcionar energia para o processo de mitose, evitando gastos energéticos desnecessários.