

ANEXOS - Notas para o professor

Todo ser vivo é formado por células. Nosso corpo, por exemplo, é formado por trilhões delas. As células são tão pequenas que necessitam de um microscópio para serem visualizadas. Cada célula possui uma longa lista de instruções, ou receitas, que quando executadas, dão às células formas e funções características. Essa longa lista de instruções está contida no **DNA**, (*Deoxyribonucleic Acid*) que é o material genético de todos os seres vivos. Cada receita corresponde a um gene (Figura 1).

O DNA é uma molécula formada por duas cadeias, ou fitas, compostas por nucleotídeos ligados entre si. Cada **nucleotídeo** é formado por um açúcar (a desoxirribose), um grupo fosfato e uma das quatro bases nitrogenadas, adenina (A), timina (T), citosina (C) ou guanina (G). As bases são capazes de formar pares entre si: A emparelha com T e G emparelha com C. Cada uma das cadeias da molécula de DNA é caracterizada pela seqüência de nucleotídeos que apresenta, por exemplo, CCTAACTAAC. Como na molécula de DNA há duas cadeias, a cadeia representada pela seqüência acima estará emparelhada com outra cuja seqüência de nucleotídeos será complementar, isto é, GCAATACCGCTA. Como consequência da estrutura da molécula de DNA a **linguagem** do material genético é uma escrita com apenas quatro letras e, corresponde a uma **seqüência linear de nucleotídeos**. Seqüências específicas de bases, cada uma com um início e um fim, compõem os **genes**, as receitas para se fazer proteínas. As proteínas são responsáveis por todas as funções que as células executam, por exemplo, funções de seu fígado, a cor de seus cabelos, a sua altura e se você é humano ou um Scoiso.

Se o DNA é o material genético de todos os organismos vivos, então por que todos não se parecem e não se comportam do mesmo modo? Isso não acontece, pois cada espécie de planta ou animal possui uma ordem diferente de bases em seu DNA. Em outras palavras, cada espécie possui sua coleção de genes, ou receitas, que é diferente das demais.

E, dentro das células, onde está o DNA? Nas células dos **eucariotos** o DNA está distribuído por um ou mais **cromossomos**. O número e o tamanho dos cromossomos são os mesmos em todas as células somáticas de um organismo, mas variam em organismos diferentes. Cada cromossomo é formado por uma molécula de DNA associado a proteínas. Os cromossomos se coram intensamente com corantes básicos e são visíveis em microscopia óptica apenas durante a divisão celular, quando se tornam altamente compactados (Figura 1). Em células interfásicas, o material genético é visualizado como uma massa amorfa no interior do núcleo pelo fato das longas moléculas de DNA não estarem muito condensadas. É nessa fase que o material genético apresenta-se funcional, ou seja, transcrevendo mensagens, ou executando as receitas.

A aparência de um organismo, ou o seu **fenótipo**, é resultante dos genes que estão dentro das células, mais especificamente nos cromossomos. Os genes podem dizer, por exemplo, se o indivíduo terá olhos azuis ou castanhos, cabelos lisos ou crespos, possuir sardas ou não. Como isso ocorre? As informações contidas nos genes, escritas na linguagem do DNA, são copiadas em RNA (*Ribonucleic Acid*), num processo denominado **transcrição**. Em seguida, o RNA migra para o citoplasma onde a informação é **traduzida** da linguagem do RNA para a linguagem das **proteínas**. No processo de tradução a ordem de bases do DNA é transformada na ordem de aminoácidos da proteína. As proteínas são importantes porque elas ajudam as células a produzir outras substâncias necessárias para seu funcionamento.

O que os organismos herdam de seus pais são as receitas para a produção de proteínas. Essas receitas, os genes, estão contidas no DNA, que por sua vez compõem os cromossomos. Assim sendo, o DNA produz proteínas, proteínas formam as células e as células compõem um organismo.

É importante que fique claro para os alunos a noção de que a informação genética de um organismo foi gerada pela somatória de informações provenientes dos genitores.

Figura 1 – O DNA, material genético dos seres vivos, está localizado no núcleo das células eucarióticas. O DNA complexado a proteínas compõe os cromossomos. Cada uma das cromátides de um cromossomo é formada por uma única molécula de DNA caracterizada pela seqüência de bases de seus nucleotídeos. Um segmento dessa molécula, com código para sintetizar uma proteína, corresponde a um gene.



REPOSTAS PARA AS QUESTÕES DA SEÇÃO "ENTENDENDO A ATIVIDADE"

1. O saco rosa que o(a) professor(a) retirou de dentro do Scoiso fêmea representa o ovário. Nele existem vários saquinhos plásticos e cada um deles representa uma célula diplóide, ou a célula do ovário que vai dar origem ao óvulo.
2. A passagem de um cromossomo de cada tipo para o envelope escrito óvulo representa a redução do número de cromossomos que ocorre na meiose quando da formação do gameta. Para o óvulo vai apenas um cromossomo de cada par.
3. O saco azul retirado do Scoiso macho representa o testículo. Ele contém vários saquinhos e cada um deles representa uma célula diplóide, ou a célula do testículo que vai dar origem ao espermatozóide.
4. A passagem de um cromossomo de cada tipo para o envelope escrito espermatozóide representa a redução do número de cromossomos que ocorre na meiose quando da formação do gameta. Para o espermatozóide vai apenas um cromossomo de cada par.
5. A união do conteúdo dos envelopes óvulo e espermatozóide no envelope do scoisinho representam a fecundação.
6. Em uma célula somática do corpo de um Scoiso adulto existem duas cópias. Nas células reprodutivas apenas uma cópia.
7. Os Scoisos pais e o zigoto possuem 12 cromossomos (seis pares). Os gametas possuem apenas 6 cromossomos.
8. Em genética, as receitas para as diferentes características recebem o nome de genes.
9. Num Scoiso adulto existem duas cópias alternativas de uma receita e num gameta existe apenas uma.
10. Se durante a reprodução (formação de gametas) o número de cromossomos não fosse reduzido a metade o número de cromossomos dobraria a cada geração. No caso dos Scoisos, o Scoisinho teria 24 cromossomos (12 pares) e os filhos do Scoisinho teriam 48 cromossomos (24 pares).
11. Quando se têm duas cópias alternativas de uma receita, aquela que se manifesta na aparência é chamada dominante, a que não se manifesta é chamada recessiva.
12. A característica condicionada pela cópia recessiva só se manifesta quando no indivíduo as duas cópias forem recessivas.
13. Cada espécie de ser vivo tem um conjunto de características que a distingue das demais espécies. Essas características são determinadas geneticamente e são passadas de pais para filhos. Assim, os Scoisos têm características de Scoisos e as transmitem aos seus filhos, que só podem ser Scoisos, pois receberam cópias de receitas que determinam a formação de um Scoiso.
14. A diversidade entre os filhos de Scoisos é devido ao fato de que apesar de todos terem receitas para as mesmas características, essas receitas podem apresentar cópias alternativas, que condicionarão variação na aparência dos filhos. Por exemplo, antenas vermelhas ou pretas, cauda alongada ou esférica, etc.
15. O material genético dos Scoisos é o mesmo material genético dos humanos. Então, esse material é o DNA.
16. Se as receitas estão nos cromossomos e as receitas estão codificadas no DNA, portanto o DNA está localizado nos cromossomos.



GLOSSÁRIO

ALELO – formas alternativas de uma informação genética (receita).

ALELO DOMINANTE – aquele que se manifesta quando está em cópia única. Assim se **A** é dominante sobre **a**, então **A/A** e **A/a** têm a mesma aparência.

ALELO RECESSIVO – aquele que se manifesta apenas quando em dose dupla. Assim se **A** é dominante sobre **a**, então apenas indivíduos **aa** manifestarão a característica.

AUTOSSOMO – um cromossomo que não está diretamente envolvido com a determinação do sexo de um indivíduo; em mamíferos, por exemplo, qualquer cromossomo diferente de X ou Y.

CARACTERÍSTICA – aspecto morfológico ou fisiológico usado para distinguir de outro(s) um ser ou grupo de seres.

CROMOSSOMO – estrutura formada pelo material genético (DNA) e proteínas. É através dele que a informação hereditária é transmitida de uma geração para outra.

CROMOSSOMO SEXUAL – cromossomo relacionado com a determinação do sexo; nos mamíferos os cromossomos sexuais são o X e o Y.

DESCENDENTE – indivíduo que descende de outro.

DNA - Sigla de ácido desoxirribonucléico, o material hereditário dos seres vivos.

ESPERMATOZÓIDE – gameta masculino.

FENÓTIPO – aparência de um indivíduo que resulta da ação combinada de seus genes e do meio ambiente.

GAMETA – célula reprodutora masculina ou feminina.

GENE – unidade básica da herança; um segmento do material hereditário relacionado com a determinação de uma característica.

GENÓTIPO – constituição genética de um indivíduo.

HERANÇA – transmissão de uma característica dos pais para a descendência.

HETEROZIGÓTICO – indivíduo que possui alelos diferentes para um determinado gene.

HOMOZIGÓTICO – indivíduo que possui alelos idênticos para um determinado gene.

ÓVULO – gameta feminino.

ZIGOTO – ovo fertilizado que resulta da união do núcleo do espermatozóide com o núcleo do óvulo; é diplóide.

