



**EXERCÍCIOS – ESTRUTURA E FUNÇÃO DOS ÁCIDOS NUCLEICOS 2**

- 1) Quais são as diferenças de composição e estrutura entre RNA e DNA? Escreva os nomes das bases, ribonucleosídeos, desoxirribonucleosídeos, ribonucleotídeos e desoxirribonucleotídeos do DNA e RNA.
- 2) O que se entende por “orientação anti-paralela” das fitas de DNA?
- 3) Num organismo diploide um pesquisador verificou que uma molécula de DNA continha 22% de guanina. Com base nesta informação determine qual o percentual de cada uma das outras bases.
- 4) Se o conteúdo de AT em uma molécula de DNA é de 36%, quais são os conteúdos de todas as bases?
- 5) Um vírus, cujo material consiste de uma fita de RNA, tem aproximadamente 22% de seus RNA nucleotídeos consistindo de uracila. É possível determinar o conteúdo de adenina? Justifique.
- 6) a) Escreva a sequência de bases da fita complementar do DNA dupla fita que apresenta uma fita com a sequência:  
(5') ATGCCGTATGCATTGCATTC (3')
- b) Exprima, em porcentagem, a composição de bases do DNA de fita dupla.
- 7) Uma molécula de ácido nucleico tem a seguinte composição de bases: C=24,1%; G=18,5%; T=24,6% e A=32,8%. O que se pode afirmar sobre a natureza desta molécula? Justifique para validar a questão.
- 8) RNA é facilmente hidrolizado por álcali, enquanto DNA não o é. Por quê?
- 9) O valor de Tm para o DNA pode ser calculado usando-se a fórmula:  $T_m = 69,3 + 0,41 (\%GC)$ , onde GC é a porcentagem de Guanina + Citosina. Sobre o tema e assuntos correlatos, responda:
  - a) O que é Tm? Qual o seu significado?
  - b) DNA de *E. coli* contém 50% GC. Calcular o Tm para o DNA desta bactéria.
  - c) As curvas de fusão da maioria dos DNAs que ocorrem naturalmente revelam que o Tm é normalmente maior do que 65°C. Por que isto é importante para a maioria dos organismos?
  - d) Explique por que o DNA é desnaturado quando submetido a altas temperaturas ou pHs extremos. Como estas moléculas podem ser renaturadas?
- 10) Abaixo são apresentadas duas sequências de DNA que flanqueiam o gene humano da eritropoetina (EPO), hormônio secretado pelos rins e essencial para a diferenciação terminal dos glóbulos vermelhos do sangue na medula óssea.

**(A)**  
(5') GTCCATTGTGCAGGACACAC (3')

**(B)**  
(5') ATCCTTTGAGCCCAGGAGTT (3')

- a) Escreva a sequência de bases da fita complementar do DNA dupla fita das sequências apresentadas em (A) e (B).

<b>(A)</b>	<b>(B)</b>
------------	------------

- b) Exprima, em porcentagem, a composição de bases do DNA dupla fita de **(A)** e **(B)**. Demonstre seus cálculos para validar o item.

<b>(A)</b>	<b>(B)</b>
------------	------------

c) Sabendo-se que o valor de  $T_m$  de **(A)** é de 91,85 e de **(B)** é de 89,8, qual das duas sequências é mais estável? Por quê? Considere na sua resposta o significado de  $T_m$ .

11) Abaixo são apresentadas duas sequências de DNA que flanqueiam o gene humano da Mieloperoxidase (MPO), enzima lisossômica presente nos grânulos primários (azurofílicos) citoplasmáticos e nucleares de monócitos e neutrófilos, que participa da atividade microbicida oxigênio-dependente.

**(A)**  
(5') CGGTATAGGCACACAATGGTGAG (3')

**(B)**  
(5') GCAATGGTTCAAGCGATTCTTC (3')

a) Escreva a sequência de bases e as polaridades da fita complementar do DNA dupla fita das sequências apresentadas em (A) e (B).

<b>(A)</b>	<b>(B)</b>
------------	------------

b) Exprima, em porcentagem, a composição de bases do DNA dupla fita de **(A)** e **(B)**. Demonstre seus cálculos para validar o item.

<b>(A)</b>	<b>(B)</b>
------------	------------

c) Outra enzima com atividade microbicida presente também nos grânulos primários de leucócitos é a lisozima, que catalisa a hidrólise de certos mucopolissacarídeos de paredes celulares bacterianas. Sabendo-se que o conteúdo de GC do gene da lisozima é de 46%, calcule o valor de  $T_m$  desse gene. Demonstre seus cálculos para validar o item.

12) Em relação à estrutura dos ácidos nucleicos, responda ao que se pede:

a) Escreva as polaridades e as sequências de bases das fitas complementares dos DNAs dupla fita que apresentam fitas com as sequências especificadas em (A) e (B).

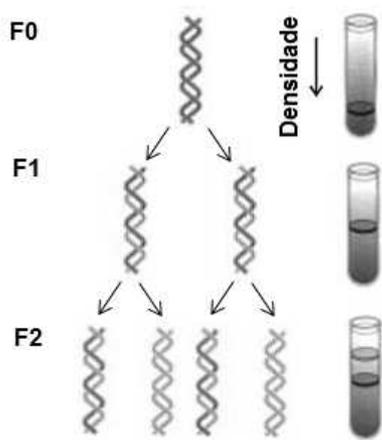
<b>(A)</b> 5' ATGCCGTATGCATTGCATTC 3'	<b>(B)</b> 5' TGAAGGAGAAGGTGTCTGCGGGA 3'
--	---

b) Calcule o valor de  $T_m$  do DNA dupla fita de (A) e (B). Demonstre seus cálculos para validar o item.

<b>(A)</b>	<b>(B)</b>
------------	------------

c) A partir dos valores de  $T_m$  calculados no item **b**, responda: Qual das duas sequências é mais estável? Por quê? Considere na sua resposta o significado de  $T_m$ .

13) Meselson e Stahl, em 1957, cultivaram, inicialmente, *Escherichia coli* (geração F0) na presença de  $N^{15}$  (isótopo pesado). Posteriormente, cresceram diversas gerações das bactérias em  $N^{14}$  (isótopo leve) e extraíram o DNA das sucessivas gerações, mediante precipitação baseada em suas diferentes densidades, conforme esquematizado abaixo.



A partir desse experimento, julgue os itens a seguir e coloque a soma dos itens corretos no espaço apropriado abaixo. OBS.: apenas o resultado da soma será considerado na correção.

- (01) Todas as moléculas da geração F1 terão a mesma sequência de nucleotídeos, não importando o isótopo presente no meio.  
 (02) Desconsiderando qualquer tipo de mutação, todas as moléculas de DNA em F2 serão idênticas às moléculas de F1 quanto à sequência nucleotídica, mas terão composição de isótopos radioativos diferentes dos observados em F0.  
 (04) Meselson e Stahl concluíram, como foi antecipado por Watson e Crick, que as fitas de DNA serviam de modelo para sua própria replicação.  
 (08) A composição do meio de cultura não exerceu influência no experimento uma vez que a bactéria cresceu em todos os meios.

SOMA =

- 14) Que propriedades do DNA e da DNA polimerase sugerem que as duas fitas não podem ser replicadas pelo crescimento no mesmo sentido?
- 15) Diferencie a replicação do DNA de procariontes e eucariontes quanto a:  
 a. Origem de replicação.  
 b. DNAs polimerases envolvidas no processo.
- 16) Quais são as principais enzimas envolvidas na replicação do DNA em eucariontes? Cite e explique suas funções.
- 17) Três diferentes RNA polimerases sintetizam RNA em eucariontes. Quais são os produtos de cada uma delas e suas respectivas funções?
- 18) Quais são os tipos de modificações pós-transcricionais que ocorrem nos mRNAs de eucariontes? Explique resumidamente cada um deles.
- 19) Em que consiste o terminal 5' cap do mRNA e qual o seu papel? Qual a característica do terminal 3' encontrado na maioria dos mRNAs de eucariontes e como eles são formados?
- 20) O produto final da transcrição de alguns genes presentes nas células não resulta na produção final de proteínas, mas sim em moléculas de RNA com outras funções, ou seja, não são traduzidas diretamente a proteínas. Que moléculas são essas? Quais as suas funções?
- 21) Foi observado que em um determinado órgão de um animal (mamífero) uma proteína estava presente com um certo tamanho mas, em outro órgão, a mesma proteína era menor que o tamanho esperado. Suponha que um só gene codifica as duas isoformas desta proteína e que os dois órgãos possuam as mesmas proteases. Ofereça uma explicação biologicamente plausível para o fato do mesmo gene codificar proteínas de tamanhos diferentes.
- 22) Explique **resumidamente** como um pré-mRNA contendo sítios alternativos de adição da cauda poli(A) pode contribuir para uma maior diversidade de proteínas em uma célula eucariótica.
- 23) Uma fita de um fragmento de DNA isolado de *E. coli* tem a seguinte sequência: 5'...AGGTTACCTAGTTGC...3'. Suponha que um mRNA seja transcrito a partir deste DNA usando a fita complementar como molde.  
 a. Qual será a sequência deste mRNA?  
 b. Qual é a sequência do polipeptídeo que seria codificado pelo mRNA sintetizado?
- 24) Durante a síntese proteica 5 aminoácidos foram adicionados à uma cadeia polipeptídica. Os anticódons dos tRNAs que entraram sequencialmente no ribossomo foram:  
**5'CAU3' ; 5' AGG3' ; 5'UAG3' ; 5'UCC3' ; 5'AUU3'**  
 a. Qual a sequência do pentapeptídeo assim formado?  
 b. Qual a sequência da fita codante do DNA que codifica este pentapeptídeo?  
 c. Qual a sequência do mRNA?