

Competência(s):  
4

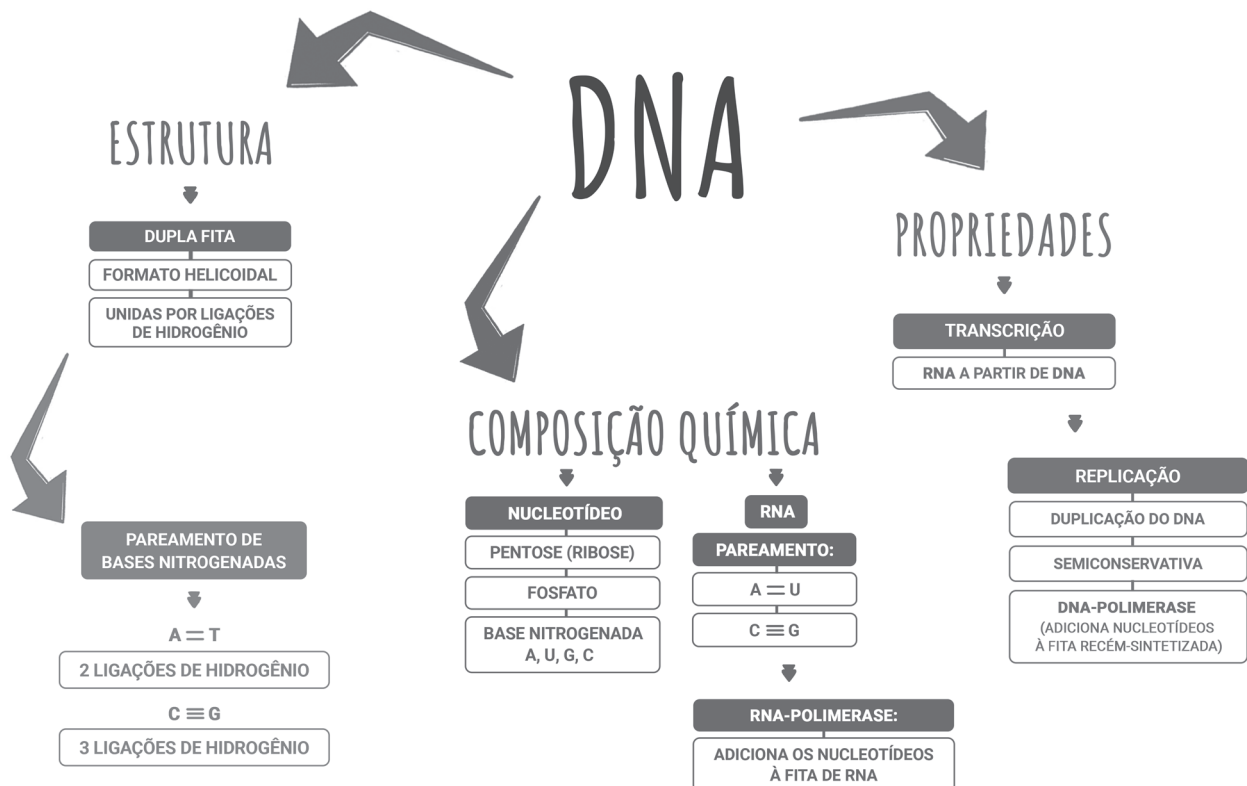
Habilidade(s):  
16 e 29

## AULAS 5 E 6

### VOCÊ DEVE SABER!

- |                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| - DNA                     | - A enzima DNA-polimerase     |
| - Composição química      | - Transcrição                 |
| - Relação de Chargaff     | - RNA                         |
| - Estrutura               | - Estrutura                   |
| - Localização             | - Tipos de RNA e suas funções |
| - Funções                 | - Localização                 |
| - Replicação (duplicação) |                               |

### MAPEANDO O SABER





ANOTAÇÕES

## EXERCÍCIOS DE SALA

1. (FUVEST-ETE 2022) Ao propor a estrutura do DNA, em 1953, Francis Crick e James Watson utilizaram como evidência a lei de Chargaff. Erwin Chargaff descobriu que a proporção de purinas e pirimidinas no DNA de diversos organismos era de 1:1. Mais especificamente, ele descobriu que a quantidade de adenina no DNA era semelhante à de timina, e a quantidade de citosina era semelhante à quantidade de guanina. Essa lei permitiu que Crick e Watson deduzissem que o DNA

- a) é uma dupla hélice.
- b) codifica informação genética.
- c) possui um pareamento de bases.
- d) é composto por ácidos nucleicos.
- e) pode ser replicado.

2. (UPE-SSA 1 2022)



Um dos pratos mais apreciados pelos brasileiros é o tradicional arroz com feijão. Esses dois alimentos, além de saborosos, são importantes nutricionalmente. O arroz é rico nos aminoácidos metionina e cisteína, porém é pobre em lisina. Ainda possui fosfato, ferro e cálcio. O feijão, por sua vez, apresenta todos os aminoácidos essenciais, sendo inclusive rico em lisina, mas é pobre em metionina e cisteína. Fornece também importantes minerais, tais como o ferro, fósforo, magnésio e manganês. Vale destacar também que ambos apresentam pouco teor de sódio e gordura, constituem relevante fonte de carboidrato, possuem vitaminas do complexo B e fibras, caso o arroz seja integral.

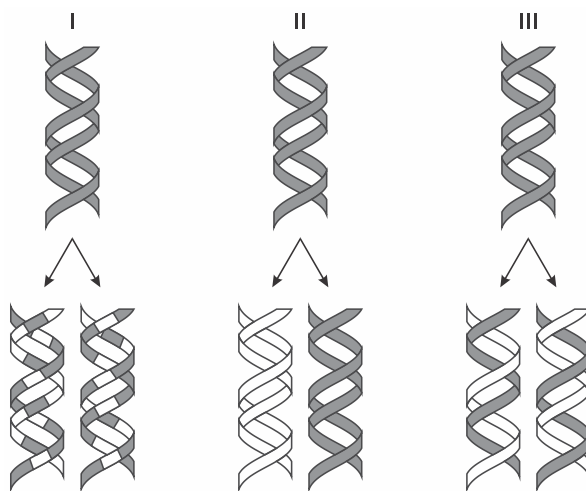
Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/saude-bem-estar/arroz-feijao-uma-combinacao-importante-para-saude.htm> (Texto Adaptado e Figura) Acesso em: maio 2021.

Sobre esse tema, assinale a alternativa CORRETA.

- a) As fibras presentes no feijão e no arroz são importantes para o funcionamento adequado do intestino e a prevenção de algumas doenças, a exemplo do câncer de mama, da obesidade e do resfriado.

- b) As vitaminas B1 e B2, encontradas na combinação feijão com arroz, são necessárias para o crescimento normal e o bom funcionamento de olhos, nariz, boca, ouvidos e pulmões. Previne gripe, hemorragia e várias infecções.
- c) O arroz e o feijão completam-se, pois, juntos, garantem que nosso corpo obtenha todos os aminoácidos essenciais, aqueles sintetizados naturalmente pelo corpo, por meio da utilização de diferentes substâncias celulares.
- d) O fósforo e o fosfato, presentes na composição feijão e arroz, fazem parte dos nucleotídeos, que formam os ácidos nucleicos - DNA e RNA, e de uma importante substância, o ATP, que atua na célula como reserva de energia.
- e) Um prato de feijão com arroz fornece considerável fonte de carboidratos, também conhecidos como glicídios, constituindo a segunda fonte de energia para os organismos depois das proteínas. Além disso, desempenha papel relevante na estrutura corporal dos seres vivos.

3. (UFRGS 2017) Observe a figura abaixo, que ilustra os diferentes modelos propostos para a replicação do DNA.



O experimento de Meselson e Stahl, realizado em 1957, comprovou que o modelo correto para a replicação do DNA é o

- a) I, porque a dupla-hélice original não contribui com a nova dupla-hélice.
- b) I, porque, na replicação dispersiva, a densidade do novo DNA é a metade da densidade do DNA original.
- c) II, porque a dupla-hélice original é preservada, e uma nova molécula é gerada.
- d) III, porque cada nova molécula de DNA contém uma fita nova e uma antiga completas.
- e) III, porque, na replicação semiconservativa, uma das fitas do DNA original é degradada.

4. **(ENEM 2011)** Nos dias de hoje, podemos dizer que praticamente todos os seres humanos já ouviram em algum momento falar sobre o DNA e seu papel na hereditariedade da maioria dos organismos. Porém, foi apenas em 1952, um ano antes da descrição do modelo do DNA em dupla hélice por Watson e Crick, que foi confirmado sem sombra de dúvidas que o DNA é material genético. No artigo em que Watson e Crick descreveram a molécula de DNA, eles sugeriram um modelo de como essa molécula deveria se replicar. Em 1958, Meselson e Stahl realizaram experimentos utilizando isótopos pesados de nitrogênio que foram incorporados às bases nitrogenadas para avaliar como se daria a replicação da molécula. A partir dos resultados, confirmaram o modelo sugerido por Watson e Crick, que tinha como premissa básica o rompimento das pontes de hidrogênio entre as bases nitrogenadas.

GRIFFITHS, A. J. F. *et al. Introdução à Genética.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

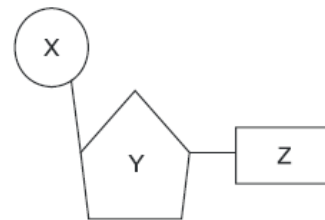
Considerando a estrutura da molécula de DNA e a posição das pontes de hidrogênio na mesma, os experimentos realizados por Meselson e Stahl a respeito da replicação dessa molécula levaram à conclusão de que

- a) a replicação do DNA é conservativa, isto é, a fita dupla filha é recém-sintetizada e o filamento parental é conservado.  
 b) a replicação de DNA é dispersiva, isto é, as fitas filhas contêm DNA recém-sintetizado e parentais em cada uma das fitas.  
 c) a replicação é semiconservativa, isto é, as fitas filhas consistem de uma fita parental e uma recém-sintetizada.  
 d) a replicação do DNA é conservativa, isto é, as fitas filhas consistem de moléculas de DNA parental.  
 e) a replicação é semiconservativa, isto é, as fitas filhas consistem de uma fita molde e uma fita codificadora.
5. **(UERJ 2021)** Considere um DNA de fita dupla que deu origem, sem qualquer erro no processo de transcrição, a um filamento de RNA mensageiro com 150 adeninas, 300 guaninas, 250 uracilas e 200 citosinas. A quantidade de nucleotídeos de cada tipo encontrados no DNA de fita dupla original corresponde a:
- a) 250 adeninas, 650 guaninas, 250 timinas, 650 citosinas  
 b) 300 adeninas, 600 guaninas, 300 timinas, 600 citosinas  
 c) 350 adeninas, 550, guaninas, 350 timinas, 550 citosinas  
 d) 400 adeninas, 500 guaninas, 400 timinas, 500 citosinas

6. **(UERJ – 2020)** Considere que uma molécula de DNA com todas as citosinas marcadas radioativamente foi transferida para uma célula sem qualquer substância radioativa. Após esse procedimento, a célula sofreu duas divisões mitóticas, originando quatro células-filhas. Ao final das divisões mitóticas, a quantidade de células-filhas com radioatividade é:

- a) 1  
 b) 2  
 c) 3  
 d) 4

7. **(UFJF PISM)** O diagrama a seguir representa um nucleotídeo de DNA com as subunidades X, Y e Z.



Assinale a alternativa correta que identifica o nucleotídeo acima como sendo um monômero do DNA e um(a):

- a) ribose.  
 b) fosfato.  
 c) timina.  
 d) uracila.  
 e) nucleosídeo.

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

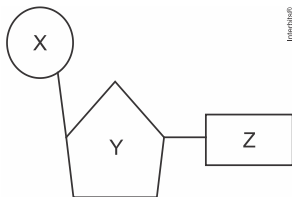
1. (FCMMG 2022) Os radioisótopos são elementos químicos que são usados para marcar moléculas em uma célula. Assim, o destino dos átomos e moléculas celulares pode ser monitorado. No laboratório de microbiologia, da Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais, foi realizada uma pesquisa utilizando o cultivo de bactérias do gênero *Pseudomonas sp* na presença de citosina marcada radioativamente.

Assinale a alternativa CORRETA que indica a biomolécula marcada pelo radioisótopo, após o período de incubação de 48 horas das bactérias citadas acima.

- a) Lipídeos.  
b) Carboidratos.  
c) DNA.  
d) Proteínas.
2. (FUVEST 2020) Considere uma sequência de DNA com 100 pares de bases de comprimento contendo 32 timinas.

Quantas citosinas, guaninas e adeninas essa sequência terá, respectivamente?

- a) 32, 68, 68.  
b) 68, 32, 68.  
c) 68, 68, 32.  
d) 32, 18, 18.  
e) 18, 32, 18.
3. (UFJF-PISM 1 2017) O diagrama a seguir representa um nucleotídeo de DNA com as subunidades X, Y e Z.



Assinale a alternativa CORRETA que identifica o nucleotídeo acima como sendo um monômero do DNA:

- a) X é uma ribose.  
b) Y é um fosfato.  
c) Z é uma timina.  
d) X é uma uracila.  
e) Z é um nucleosídeo.

4. (UDESC 2016) Analise as proposições, em relação aos ácidos nucleicos, e assinale (V) para verdadeira e (F) para falsa.

- ( ) Os ácidos nucleicos são moléculas gigantes formadas por unidades chamadas de nucleotídeos.  
( ) O RNA transportador é formado a partir de regiões específicas do DNA.  
( ) O RNA ribossômico associado com proteínas forma os ribossomos.  
( ) O DNA apresenta-se altamente condensado nas células procarióticas.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F - V - V - F  
b) F - F - V - V  
c) V - V - V - F  
d) V - F - V - V  
e) V - F - F - V
5. (G1 - IFBA 2014) “Apesar da diversidade incrível de vida neste planeta, de uma minúscula bactéria às majestosas baleias azuis, de plantas que se alimentam do Sol a espécies que digerem minerais a quilômetros no subsolo, só existe uma forma de vida como a conhecemos. Todos esses organismos têm como base os ácidos nucleicos – DNA e RNA – e as proteínas, que trabalham em conjunto, como descreve o chamado dogma da biologia molecular: o DNA armazena informações que são transcritas no RNA, que então serve de modelo para a produção de proteína. As proteínas atuam como importante elemento estrutural dos tecidos, e as enzimas são os burros de carga das células”.

Nielsen. *Scientific American*, 2009 p.48.

De acordo com o fragmento citado e com os conhecimentos na área da Biologia, é possível afirmar que a alternativa **INCORRETA** é:

- a) O ácido desoxirribonucléico é um polímero universal entre os seres vivos.  
b) Os processos regulatórios que ocorrem na sinalização celular envolvem a ação enzimática.  
c) A molécula de DNA é inorgânica, com união das pentoses, bases nitrogenadas e dos grupos fosfatos.  
d) A transcrição representa uma das etapas do processo de expressão gênica.  
e) A expressão dos genes pode ocorrer na formação de proteínas ou de um RNA ativo a partir de uma sequência nucleotídica.

6. (UECE 2022) Relacione, corretamente, as bases nitrogenadas com os grupos a que pertencem, numerando os parênteses abaixo de acordo com a seguinte indicação:

1. Purina;
2. Pirimidina

- ( ) Adenina  
 ( ) Guanina  
 ( ) Citosina  
 ( ) Uracila

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) 1, 1, 2, 2.
- b) 1, 2, 2, 1.
- c) 2, 1, 1, 2.
- d) 2, 2, 1, 1.

- 7 (UNESP/2012-2) Em um laboratório, um pesquisador aqueceu um segmento de dupla fita de DNA de modo que obteve duas fitas simples complementares. Ao sequenciar uma dessas fitas, encontrou a relação  $(A + G)/(T + C) = 0,5$ , ou seja, o número de adeninas somado ao número de guaninas, quando dividido pelo número de timinas somado ao número de citosinas, resultou em 0,5.

Em função dessas informações, pode-se afirmar que o aquecimento foi necessário para romper as \_\_\_\_\_ e que a relação  $(A + G)/(T + C)$  na fita complementar foi de \_\_\_\_\_.

As lacunas são preenchidas correta e respectivamente por:

- A) pontes de hidrogênio e 0,5.
- B) pontes de hidrogênio e 1,0.
- C) pontes de hidrogênio e 2,0.
- D) ligações fosfodiéster e 1,0.
- E) ligações fosfodiéster e 2,0.

8. (UCS 2021)



Em abril de 2023, o mundo estará comemorando o 70º aniversário alusivo à descoberta da estrutura em dupla hélice do ácido desoxirribonucleico, o DNA. A importância desse feito, talvez o mais relevante da história da Biologia moderna, reside no fato de o DNA conter toda a informação genética responsável pelas características e funções de cada célula.

A estrutura tridimensional desse ácido nucleico foi desvendada por James Watson, Francis Crick e Maurice Wilkins, quando trabalhavam em Cambridge, no Reino Unido. Eles construíram modelos de cartolina e arame para entender e descrever a maior macromolécula celular dos seres vivos, e os resultados desse estudo acabaram sendo publicados no periódico científico *Nature*, em 25 de abril de 1953. O texto de 900 palavras era acompanhado de um esboço simples da famosa dupla hélice e atraiu pouca atenção da comunidade científica. O estudo só ganhou destaque em 1957, quando cientistas demonstraram que o DNA se autoduplicava. Desde então, a “macromolécula da vida” tem sido peça vital para a ciência moderna, permitindo incríveis avanços nas áreas da medicina, criminalística, astrobiologia e arqueologia, para citar algumas. E, graças ao trabalho realizado pela equipe, os três cientistas foram laureados com o prêmio Nobel de Medicina em 1962.

Disponível em: <https://www.ppt-backgrounds.net/dna/8541-dna-3d-border-backgrounds.html>; <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc17/17-a04.pdf>; [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42302005000100001](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302005000100001). Acesso em: 28 jan. 2021. (Parcial e adaptado.)



Tomando por base os seus conhecimentos em Biologia, assinale a alternativa correta.

- a) Os nucleotídeos são as unidades básicas e repetitivas formadoras do DNA, sendo cada um deles composto por um grupo fosfato, uma hexose e uma base oxigenada.
- b) As duas cadeias de uma dupla hélice de DNA possuem a mesma orientação, e suas sequências de bases nitrogenadas são complementares.
- c) Os pareamentos das bases nitrogenadas na dupla hélice de DNA ocorrem por meio de ligações de hidrogênio.
- d) A polimerização de uma fita simples de DNA é dita semiconservativa, pois independe da existência de uma fita molde.
- e) O DNA é traduzido em proteínas pelos ribossomos, mediante a ação da enzima RNA-polimerase.

9. (S1 - IFCE 2020) Após uma aula de Biologia sobre ácidos nucleicos, Marisa construiu as frases abaixo para resumir o que aprendeu sobre o DNA e sobre o RNA.

- I. DNA e RNA são formados por nucleotídeos.
- II. O DNA é constituído por duas cadeias de polinucleotídeos enquanto que o RNA é formado por uma única cadeia.
- III. Cada nucleotídeo é constituído por um grupo fosfato, uma pentose e uma base nitrogenada.
- IV. A timina é uma base nitrogenada exclusiva do RNA.
- V. A pentose do DNA é a ribose.

Estão **corretas** apenas

- a) III, IV e V.
- b) I, II, III e IV.
- c) I, II e IV.
- d) I, II e III.
- e) I, III e V.

10. (UECE 2018) Bases nitrogenadas são elementos constituintes das moléculas de DNA e de RNA presentes nas células dos seres vivos. Sobre essas bases, é correto afirmar que

- a) adenina e citosina são bases púricas componentes da molécula de RNA.
- b) adenina e citosina são bases pirimídicas, pois possuem um duplo anel de átomos de carbono e derivam de uma substância chamada pirimidina.
- c) timina e uracila são bases pirimídicas, sendo a timina exclusiva da composição do RNA.
- d) entre os cinco tipos principais de bases nitrogenadas, a adenina e a guanina derivam da purina; por isso, são denominadas bases púricas.

11. (FMP 2019) A mutação conhecida como 35delG que ocorre no gene *conexina 26*, encontrado no braço longo do cromossomo 13, é responsável pela surdez congênita. Esse *locus* é conhecido como *hot spot* (ponto quente) do gene, um lugar suscetível a alterações, provavelmente por causa da repetição da base guanina.

A base nitrogenada que se repete no gene *conexina 26* é

- a) exclusiva do ácido desoxirribonucleico
- b) presa ao fosfato do DNA por ligações fosfodiéster
- c) classificada como púrica ou purina
- d) unida à base adenina por duas ligações de hidrogênio
- e) complementar à base uracila

12. (UFRGS 2012) Os ácidos nucleicos são polímeros que atuam no armazenamento, na transmissão e no uso da informação genética.

Com base na estrutura e função destes polímeros, assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as afirmações abaixo.

- ( ) Seus monômeros são denominados nucleotídeos.
- ( ) Seus monômeros estão unidos por meio de ligações fosfodiésteres.
- ( ) Suas bases nitrogenadas estão diretamente ligadas aos fosfatos.
- ( ) Suas bases nitrogenadas podem ser púricas ou pirimídicas.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) V - V - F - V.
- b) V - F - V - F.
- c) F - V - V - F.
- d) F - F - V - V.
- e) V - F - F - V.

13. (UNIOESTE 2012) Em uma das fitas de DNA de uma espécie de vírus encontram-se 90 Adeninas e 130 Citosinas. Sabendo-se ainda que nesta fita ocorre um total de 200 bases púricas e 200 bases pirimídicas, assinale a alternativa correta.

- a) Na dupla fita de DNA ocorrem 180 Adeninas.
- b) Na dupla fita de DNA ocorrem 140 Guaninas.
- c) Na fita complementar ocorrem 300 bases púricas e 100 bases pirimídicas.
- d) Na fita complementar ocorrem 70 Adeninas e 110 Citosinas.
- e) Não é possível determinar a composição de bases nitrogenadas da fita complementar.

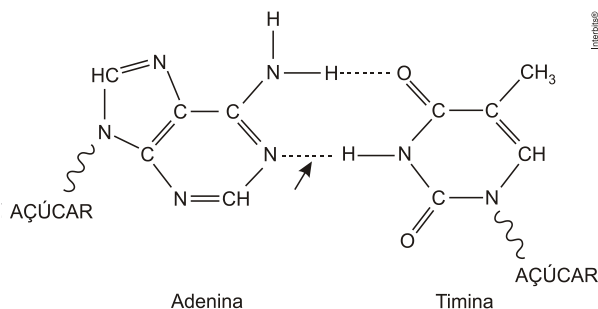
14. (UEPA 2014) No Jornal nacional foi comunicada a seguinte notícia: “Temos várias opções para escolher a forma em que queremos o açúcar que pode ser no seu estado sólido – em pó, mascavado, granulado – ou líquido – caramelizado. Agora, existe uma nova possibilidade: o **açúcar (1)** gaseificado. Um grupo de pesquisadores espanhóis da Universidade do País Basco conseguiu vaporizar a substância conhecida como **ribose (2)**, um açúcar composto por uma série de moléculas que fazem parte da composição celular, sendo, portanto, essenciais à vida”.

Disponível em <http://www.cienciahoje.pt/30>

Quanto às palavras em destaque, leia as afirmativas abaixo:

- I. (1) é conhecido como carboidrato e possui função energética e estrutural.
- II. (2) participa da constituição estrutural dos ácidos nucleicos RNA e DNA.
- III. (2) possui cinco átomos de carbono e é classificado como uma pentose.
- IV. (1) quando possui seis carbonos é uma hexose como a glicose, que participa da respiração celular.

A alternativa que contém todas as afirmativas corretas é:



Indique a alternativa que relaciona corretamente a(s) molécula(s) que se encontra(m) parcialmente representada(s) e o tipo de ligação química apontada pela seta.

	Molécula(s)	Tipo de ligação química
a)	Exclusivamente DNA	Ligação de hidrogênio
b)	Exclusivamente RNA	Ligação covalente apolar
c)	DNA ou RNA	Ligação de hidrogênio
d)	Exclusivamente DNA	Ligação covalente apolar
e)	Exclusivamente RNA	Ligação iônica

16. (UFPR 2018) Em relação às proteínas, carboidratos (glicídios) e ácidos nucleicos que são componentes moleculares dos seres vivos, faça o que se pede:

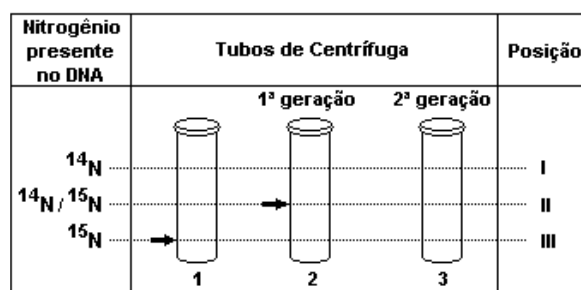
- a) Cite dois carboidratos com função de reserva energética, um presente em plantas e outro em animais (identificando essa associação).
- b) Quais são as unidades constituintes fundamentais das proteínas?
- c) Quais são os dois tipos de ácidos nucleicos encontrados nas células?

17. (UERJ 2015) Considere uma molécula de DNA sem qualquer mutação e que apresente 16% de bases nitrogenadas de citosina.

Determine os percentuais de guanina e de timina encontrados nessa molécula, justificando suas respostas.

18. (UFU 2006) Em 1958, Meselson e Stahl cultivaram bactérias *Escherichia coli* por 14 gerações em meio de cultura, onde a única fonte de nitrogênio era o  $^{15}\text{N}$  (isótopo pesado). No desenho a seguir, a seta do Tubo 1 indica a posição (III) ocupada pelo DNA com  $^{15}\text{N}$  após ultracentrifugação em meio de cloreto de céσιο.

Uma amostra de bactérias contendo DNA com  $^{15}\text{N}$  foi transferida para meio de cultura onde a única fonte de nitrogênio era o  $^{14}\text{N}$  (isótopo normal). Após cada geração, foram retiradas amostras de DNA e verificada(s) a(s) posição(ões) ocupada(s) por estas amostras em meio de cloreto de céσιο. A seta do Tubo 2 indica a posição (II) ocupada pelo DNA, após a primeira geração em meio com  $^{14}\text{N}$ .

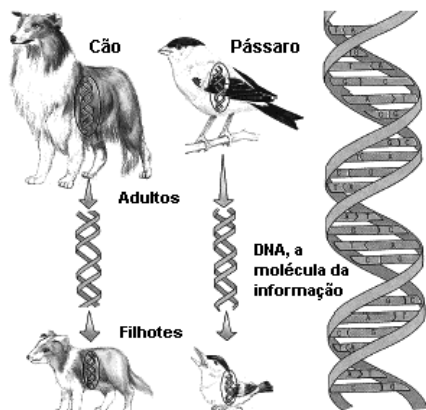


Com relação aos dados apresentados, responda:

- a) Após a segunda geração em meio com  $^{14}\text{N}$ , o DNA extraído das bactérias irá ocupar qual(is) posição(ões) no Tubo 3?
- b) Qual conclusão pode ser tirada a partir da realização deste experimento?
- c) Qual é a principal enzima envolvida no processo descrito?



19. (UEG 2005) A figura a seguir refere-se à hereditariedade:



SILVA JÚNIOR, César; SASSON, Sezar. *Biologia*. São Paulo: Saraiva, 1998. p.12.

- a) Qual a característica do DNA, enquanto molécula mandatária da informação genética, que permite a transmissão dessa informação do organismo para seus descendentes?
- b) A ocorrência de mutações é importante para a evolução da espécie? Justifique sua resposta.
20. (UNICAMP 2002) A indústria do entretenimento tem mostrado imagens ilusórias de robôs de ficção, como o jovial R2D2 e o chato C3PO, de "Guerra nas Estrelas", e o Exterminador do Futuro. Entre os brinquedos japoneses, há uma série de robôs que imitam movimentos de seres humanos e de animais. Isso deixa as pessoas desapontadas quando se deparam com os robôs reais, que executam tarefas repetitivas em fábricas. Eles não são tão esplêndidos como os anteriormente citados, mas significam menos esforço muscular no mundo real. (Adaptado de James Meek, "Robôs mais baratos tomam fábricas europeias", "O Estado de S. Paulo", 23/9/2000.)
- a) Uma das diferenças entre robôs e seres humanos é que nos homens existem quatro grupos de moléculas orgânicas. Quais são esses grupos? Explique o que essas moléculas têm em comum na sua composição.
- b) O sistema robótico armazena energia em baterias. Indique dois órgãos ou tecidos de armazenamento de energia nos seres humanos. Que composto é armazenado em cada um desses órgãos ou tecidos?

## GABARITO

1. C      2. C      3. C      4. C      5. C  
 6. A      7. C      8. C      9. D      10. D  
 11. C      12. A      13. D      14. C      15. A
- 16.
- a) Os carboidratos com função de reserva energética presentes em plantas e animais são, respectivamente, amido e glicogênio.
- b) As proteínas são constituídas pelo encadeamento de unidades estruturais denominados aminoácidos.
- c) Os ácidos nucleicos encontrados nas células são o DNA (ácido desoxirribonucleico) e o RNA (ácido ribonucleico).
- 17.
- Devido ao pareamento obrigatório das bases nitrogenadas do DNA, a quantidade de citosina é igual à de guanina e a quantidade de adenina é igual à quantidade de timina. Dessa forma, temos: 16% de C e 16% de G, somando 32% das bases do DNA. O restante, 68%, é dividido igualmente entre A e T. Logo, temos: 34% de A e 34% de T.
- 18.
- a) O DNA vai ocupar as posições I e II do tubo 3.
- b) A duplicação do DNA é semiconservativa.
- c) DNA - polimerase.
- 19.
- a) A duplicação e replicação semiconservativa das moléculas de DNA.
- b) Sim, pois junto com a recombinação gênica, as mutações aumentam a variabilidade genética.
- 20.
- a) Os seres humanos possuem em sua composição os seguintes compostos orgânicos:
- carboidratos (hidratos de carbono ou glicídios)
  - proteínas
  - lipídios (gorduras)
  - ácidos nucleicos (DNA e RNA)
  - vitaminas
- Todos os compostos citados anteriormente possuem em sua composição química átomos de carbono, além de hidrogênio e oxigênio.
- b) Músculos, fígado e tecido adiposo são estruturas armazenadoras de substâncias energéticas. Glicogênio é armazenado nos músculos e no fígado, gorduras ou lipídios são armazenadas no tecido adiposo.