

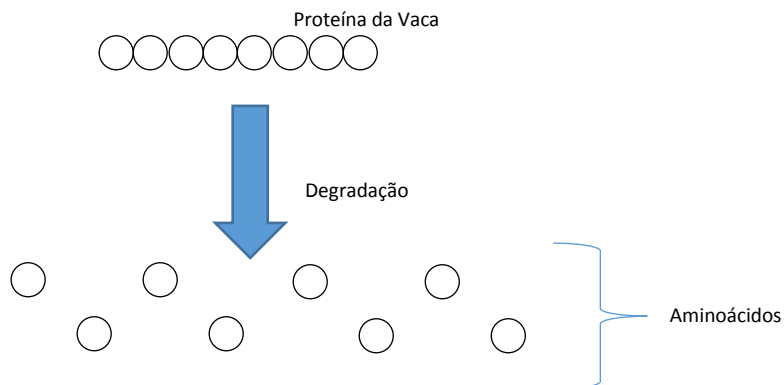
CURSINHO POPULAR CAROLINA DE JESUS 2018

PROTEÍNAS

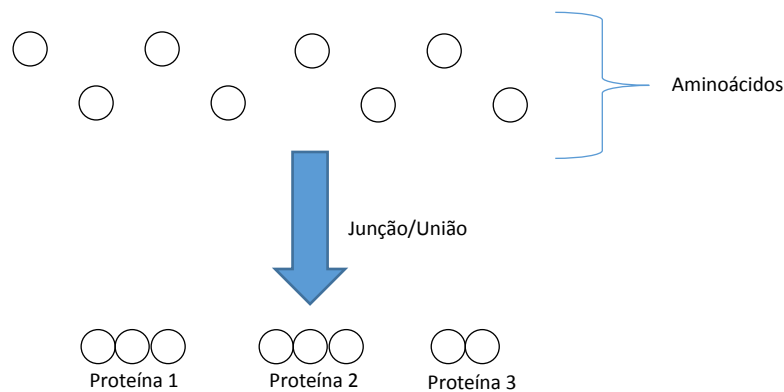
Dentre as diversas funções exercidas pelas proteínas, convém destacar principalmente três:

1. Atuam como substâncias estruturais, fornecendo certa rigidez à célula;
2. Atuam como **Enzimas**, substâncias que atuam na degradação de outras substâncias, podendo esta, ser também outra proteína;
3. Atuam na formação de novas proteínas. Na célula, a organela celular (organela da célula) denominada **Ribossomo** é uma proteína cuja função é auxiliar na formação de novas proteínas.

Geralmente, quando falamos em proteínas pensando em nutrientes, é comum pensarmos primeiramente nas carnes em geral. Apesar de também poder ser encontrado em outros alimentos como brócolis e ovo, as carnes são o alimento mais rico em proteínas. A partir do momento que consumimos uma carne, as proteínas nela contidas passarão por certos processos dentro do nosso organismo, de forma a transformá-la em partes úteis menores, que poderão ser utilizados pelo nosso organismo. Partes essas, que denominamos **aminoácidos**.



Uma vez que a proteína consumida (da vaca, no exemplo) foi consumida e degrada em partes menores, os **aminoácidos** (ou **peptídeos**), estes são importantes pois são a partir deles que o nosso organismo passará a construir as suas próprias proteínas, através da união dos aminoácidos isolados. Como as proteínas agora serão produzidas de acordo com o interesse do nosso organismo, a sequência em que os aminoácidos (as “bolinhas”) serão unidas passará a ser diferente da sequência originalmente encontrada na carne da vaca consumida, de forma que as proteínas formadas serão então diferentes da proteína original. Ou seja, a ordem em quem os aminoácidos são ligados determina qual tipo de proteína será produzida.



Devido a grande diversidade de proteínas que podem ser formadas a partir das combinações dos aminoácidos, é de se esperar que as diferentes proteínas produzidas atuem em diferentes funções. Dentre as principais funções, podemos destacar:

- **Função Estrutural:** Diversas proteínas produzidas atuam com função estrutural nas células. Podemos exemplificá-las como os “*pilares de sustentação*” das células, semelhantes aos pilares de sustentação de um edifício. Muitas proteínas são responsáveis por atuarem fornecendo certa rigidez e resistência para as células, contribuindo para manterem sua estrutura;
- **Função Enzimática:** Outras proteínas, contudo, atuam no próprio processo de degradação de substâncias. Se pensarmos no consumo de outra proteína, por exemplo, a do porco, as proteínas recém-formadas a partir da carne da vaca podem atuar na degradação da proteína do porco. Quer dizer, a “Proteína 1” (recém-formada), pode atuar na degradação da proteína do porco, por exemplo, que então passará pelo mesmo processo de degradação e liberará novos aminoácidos. A essas proteínas que atuam na degradação, damos o nome de **enzimas**.
- **Função de Junção:** Algumas proteínas das células, denominadas **ribossomos**, são responsáveis por atuarem no processo de união dos aminoácidos livres, de forma a ligá-los para formação de uma nova proteína.

Uma vez sabendo que as proteínas são constituídas de pequenas partes, os **aminoácidos**, e que estes são fundamentais para o processo de síntese de novas proteínas de interesse para o corpo, torna-se importante conhecer os 20 diferentes tipos de aminoácidos existentes:

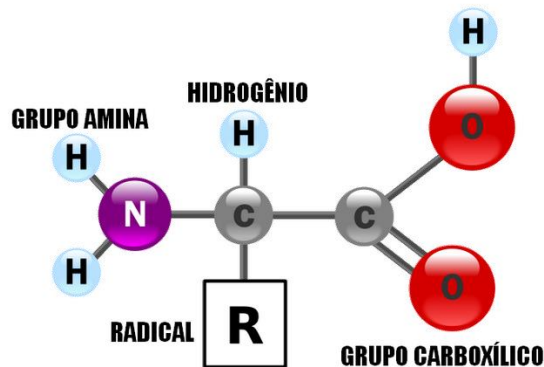
Aminoácidos Essenciais	Aminoácidos Não Essenciais
Histidina (His)	Alanina (Ala)
Isoleucina (Iso)	Arginina (Arg)
Leucina (Leu)	Asparagina (Asn)
Lisina (Lis)	Ácido aspártico (Asp)
Metionina (Met)	Cisteína (Cis)
Fenilalanina (Fen)	Ácido Glutâmico (Glu)
Treonina (Tre)	Glutamina (Glu)
Triptofano (Tri)	Glicina (Gli)
Valina (Val)	Prolina (Pro)

	Serina (Ser)
	Tirosina (Tir)

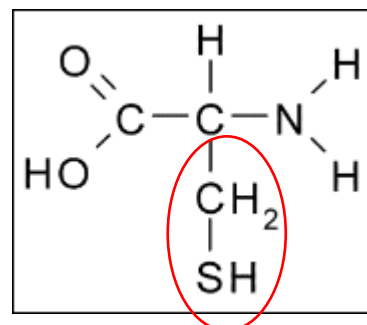
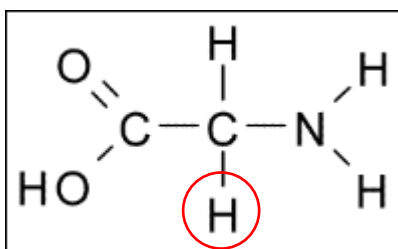
Os **aminoácidos não essenciais** podem ser definidos como aqueles aminoácidos que já são produzidos naturalmente pelo corpo, de forma que dificilmente o corpo sentirá falta deles, uma vez que ele mesmo os produz. Contudo, como os 20 tipos de aminoácidos são necessários para que o corpo seja capaz de produzir suas próprias proteínas, é necessário então adquirir os **aminoácidos essenciais** de uma fonte externa, que seja provedora do restante dos aminoácidos. Diversos alimentos podem ser utilizados como fonte externa desses aminoácidos essenciais, como o brócolis e o ovo, mas destacam-se principalmente as carnes. Assim, sabendo que cada aminoácido possui um nome e sabendo também que as proteínas são constituídas por esses aminoácidos, podemos então estabelecer que uma proteína nada mais é que uma sequência de aminoácidos, ou seja, uma sequência de nomes:

○○○○○○○○○○
Ala-Asp-Met-Iso-Tri-Pro-Tir-Val

Sejam essenciais ou não essenciais, todos os aminoácidos apresentam uma estrutura química semelhante, como demonstrada abaixo:

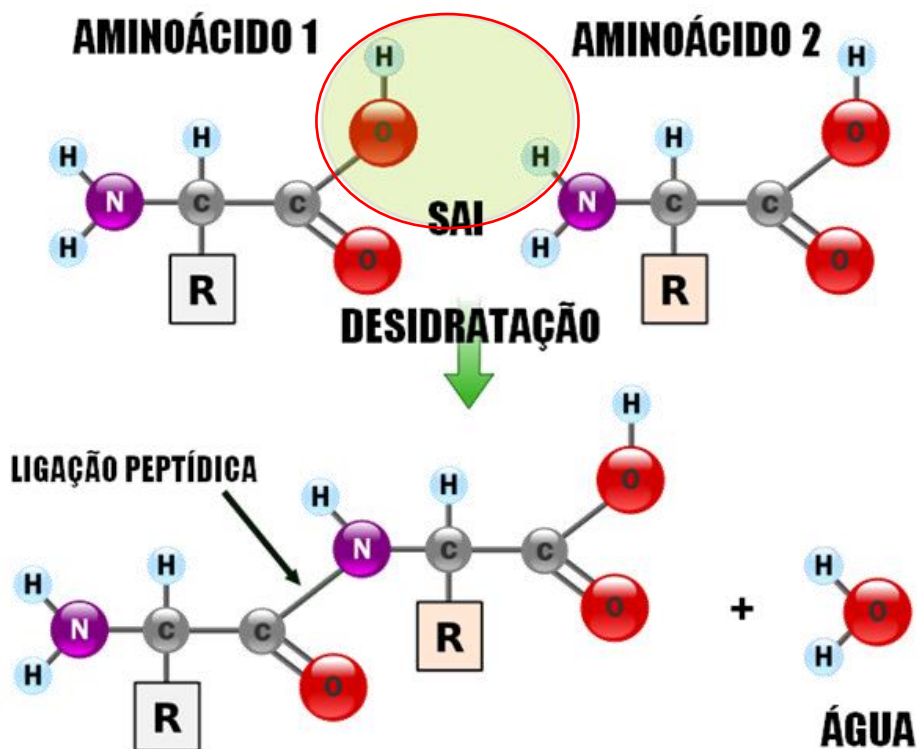


Todos os 20 tipos diferentes de aminoácidos apresentam estrutura química exatamente igual à demonstrada acima, com exceção do ponto "R" (chamado de **Radical**), que é o ponto responsável por diferenciá-las. Dependendo do que estiver ligado no ponto R, o aminoácido resultante será diferente. Por exemplo, se o grupo R for substituído por um átomo de Hidrogênio (H), o aminoácido formado será a *Glicina*. Por outro lado, se o grupo R for substituído por um grupo CH₂-HS, então o aminoácido resultante será a *Cisteína*.



Assim, a substituição do grupo **R** é responsável por determinar os diferentes tipos de aminoácidos existentes.

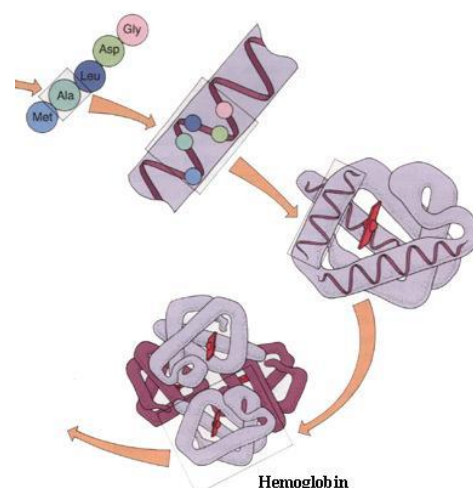
Sabendo que as proteínas são formadas pela união desses aminoácidos, em diferentes ordens, de maneira a produzir a proteína de interesse para o corpo, é necessário então que se compreenda como esses aminoácidos são ligados entre si. É interessante notar que qualquer que seja o



aminoácido, todos irão apresentar estrutura química semelhante, com exceção do grupo **R**. Assim, a ligação química entre eles (processo de união dos aminoácidos) ocorre através do **grupo amina** (NH_2) de um aminoácido com o **grupo carboxila** (COOH) de outro. Essa ligação é denominada **Ligação Peptídica** e ocorre com liberação de uma molécula de água.

O processo de ligação peptídica ocorre da mesma maneira para inúmeros aminoácidos que estejam ligados para formação da proteína, sempre ocorrendo com liberação de água.

Uma vez que diversos aminoácidos estejam ligados, formando, portanto, a proteína, esta última pode se apresentar em diferentes estruturas. A sequência de aminoácidos de uma proteína é a **estrutura primária** da proteína. Essa sequência é muito importante para o funcionamento da molécula; em geral, a simples alteração de um aminoácido na estrutura primária faz a



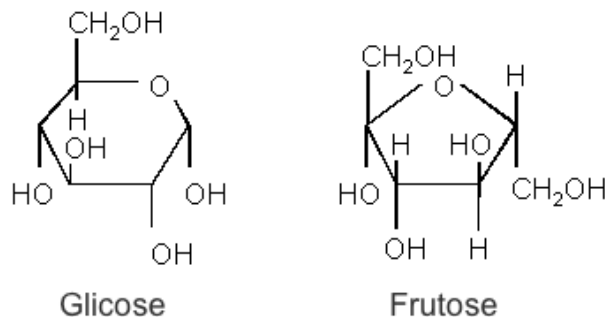
proteína deixar de funcionar adequadamente, com sérias consequências para o organismo. Interações entre os aminoácidos da cadeia fazem o filamento proteico se enrolar, produzindo a **estrutura secundária**. A **estrutura terciária** resulta do dobramento da proteína já em estrutura secundária sobre si mesma. Por fim, proteínas formadas por mais de uma cadeia têm estrutura quaternária.

CARBOIDRATOS (GLICÍDIOS)

Os Carboidratos são a principal fonte de energia dos seres vivos, são os açúcares. Assim como as proteínas, os carboidratos também são constituídos de pedaços menores, denominados **monossacarídeos**, sendo, portanto, os açúcares mais simples. Os nomes dados aos monossacarídeos são referentes à **quantidade de carbono** que possuem sua composição, sendo chamados de:

- **Trioses:** Quando o monossacarídeo possui três átomos de carbono em sua composição;
- **Tetroses:** Quando o monossacarídeo possui quatro átomos de carbono em sua composição;
- **Pentoses:** Quando o monossacarídeo possui cinco átomos de carbono em sua composição;
- **Hexoses:** Quando o monossacarídeo possui seis átomos de carbono em sua composição.

Para os organismos, os principais monossacarídeos são as pentoses e as hexoses. Dentre as pentoses existem duas particularmente importantes: a **ribose** e a **desoxirribose**, que participam da constituição dos **ácidos nucleicos**. Como principais exemplos de hexoses citamos a **glicose** e a **frutose**, importantes fontes de energia para os seres vivos.

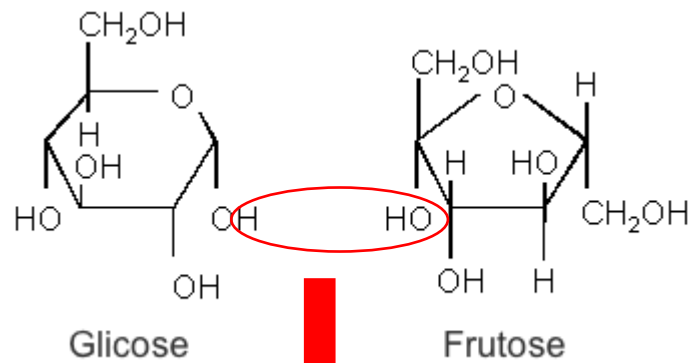


A partir da união desses “pedaços menores” (monossacarídeos), são formados os demais tipos de carboidratos conhecidos, os **dissacarídeos** (duas moléculas de monossacarídeos) e os **polissacarídeos** (várias moléculas de monossacarídeos). Os **dissacarídeos** nada mais são do que açúcares formados pela união de duas moléculas de monossacarídeos. A **sacarose** (açúcar encontrado na cada), por exemplo, é um açúcar formado pela união da **glicose** com a **frutose**, ao passo que **lactose** (açúcar do leite), é um dissacarídeo formado pela união dos monossacarídeos **glicose** e **galactose**. Já os **polissacarídeos**, por sua vez, são formados pela união de dezenas,

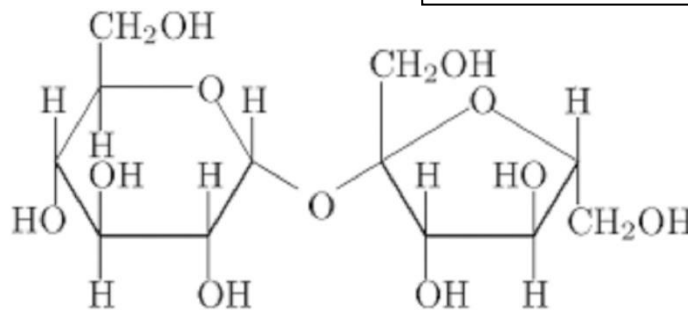
centenas ou mesmo milhares de monossacarídeos. Dentre os principais polissacarídeos, temos:

PRINCIPAIS POLISSACARÍDEOS	
Polissacarídeos estruturais	<p>Celulose</p> <p>Polissacarídeo mais abundante na natureza. Encontrado principalmente nas plantas, participando da constituição da parede celular. Quando ingerimos alimentos de origem vegetal, a celulose não é digerida, sendo genericamente denominado fibras. Na dieta humana, a ingestão de fibras é importante para o bom funcionamento dos intestinos.</p>
	<p>Quitina</p> <p>Polissacarídeo formado por várias moléculas de glicose e também por grupos amina (NH₂). Ocorre na parede celular dos fungos e no exoesqueleto de artrópodes, como insetos, aranhas e crustáceos.</p>
Polissacarídeos energéticos	<p>Amido</p> <p>Polissacarídeo utilizado como material de reserva energética pelas plantas. Parte da glicose produzida pelas plantas se une em longas cadeias e são armazenadas na forma de amido. Este, pode ser decomposto pelas plantas em momentos de necessidade para produção de glicose.</p>
	<p>Glicogênio</p> <p>Semelhante ao amido, mas ocorre principalmente em animais. São moléculas de glicose unidas em longas cadeias de forma a formar uma estrutura de reserva, o glicogênio. Da mesma forma que o amido, este fornece energia aos animais em momentos de necessidade.</p>

Assim, sabendo que **dissacarídeos** e **polissacarídeos** nada mais são que duas ou mais moléculas de monossacarídeos ligados, torna-se importante saber como ocorre a ligação entre elas. De maneira semelhante ao que ocorre com as proteínas, a ligação entre dois ou mais monossacarídeos também ocorre com liberação de água. A esse processo, chama-se, portanto, de **síntese por desidratação** (uma vez que ocorre a perda de uma molécula de água). De maneira inversa, quando um polissacarídeo é quebrado em monossacarídeos (quebra o glicogênio para fornecer glicose, por exemplo), ocorre adição de moléculas de água as partes recém-formadas, portanto, a esse processo de quebra para geração de açúcares simples, chamamos de **quebra por hidrólise** (uma vez que ocorre mediante adição de moléculas de água).



Liberação de uma molécula de água (H₂O)



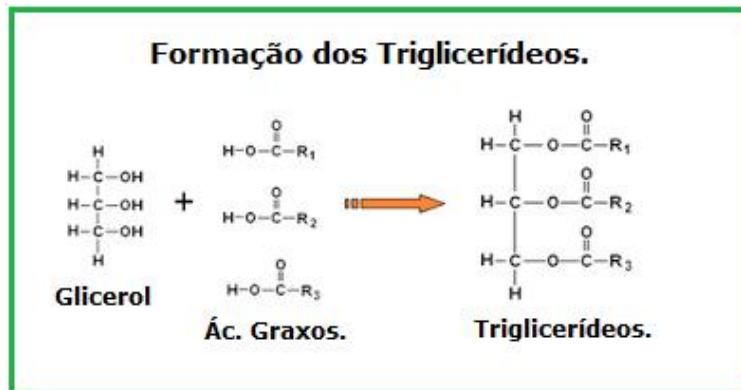
Sacarose (dissacarídeo) – Formado da união de duas moléculas de monossacarídeos.

LIPÍDEOS

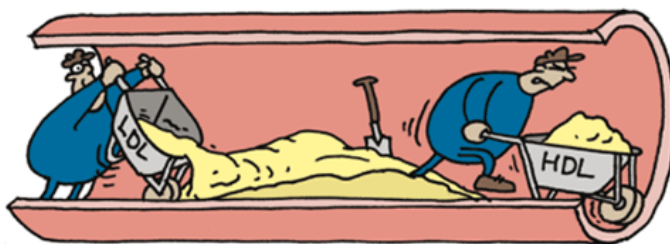
Lipídeos nada mais são que as populares “gorduras”. Dentre as diversas funções exercidas pelos lipídeos, podemos destacar principalmente as funções: proteção mecânica, isolante térmico e reserva energética. A camada de gordura depositada sobre a pele, sob a forma de **tecido adiposo**, auxilia a manter a temperatura interna do corpo estável, formando uma espécie de “barreira” que diminui a perda de calor ao ambiente. Da mesma forma, a camada de gordura também auxilia na redução dos danos causados por choques mecânicos, absorvendo parte do impacto.

A função mais importante das gorduras, contudo, consiste em sua habilidade de atuar como **reserva energética**. Ao considerarmos uma pessoa sedentária que possui uma alimentação pesada, o excesso de energia consumido será armazenado sob a forma de gordura, depositando-se no tecido adiposo e tornando a pessoa, assim, obesa. Ao se iniciar uma atividade física, a energia disponível no sangue para se manter a atividade é rapidamente esgotada, sendo então necessário se recorrer à **reserva de energia** previamente armazenada, ou seja, a gordura. A partir da quebra das moléculas de gordura, o corpo é então capaz de gerar a energia necessária para manter o ritmo da atividade física, de forma que, quanto mais atividade física for realizada, maior será a necessidade de quebrar as moléculas de gordura, resultando assim no emagrecimento.

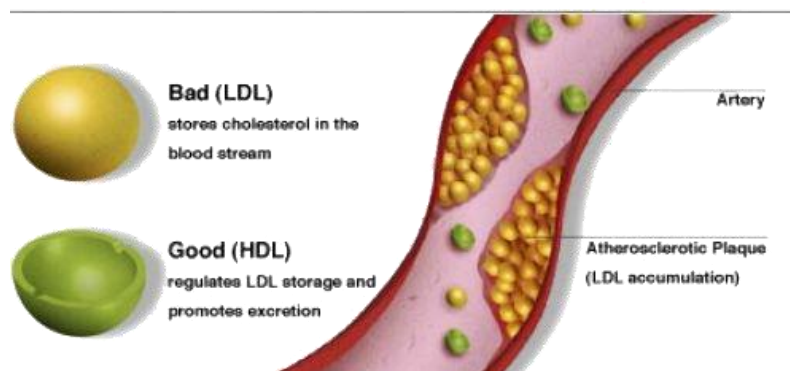
Da mesma forma que as proteínas e os carboidratos, os lipídeos também são formados por “pedaços menores”, nesse caso chamados de **glicerídeos** (ou **ác. graxos**). Apesar de possuírem esses “pedaços menores”, as gorduras dificilmente são encontradas a forma de **ác. graxos** isolados, sendo comumente encontradas na forma de **triglicerídeos** (três moléculas de glicerídeos, associado a uma molécula chamada **glicerol**). Os triglicerídeos são as gorduras propriamente ditas, e também os óleos, encontrados em amendoim, soja e milho, por exemplo.



Dentre os diferentes tipos de lipídeos encontrados nos seres vivos, destaca-se o **colesterol**. Não é difícil encontrar relatos de pessoas que durante uma consulta médica se deparem com avisos com relação ao nível de colesterol no sangue. De fato, o nível de colesterol no sangue está relacionado com doenças cardiovasculares, mas é importante saber nesse ponto, da existência dos famosos “**colesterol bom**” e “**colesterol ruim**”. De maneira intuitiva, o **colesterol ruim** (também chamado de **LDL**) é o responsável por se depositar nos vasos sanguíneos, dificultando ou mesmo impedindo a passagem do sangue na região, resultando assim doenças cardiovasculares como aumento da pressão sanguínea, arritmia (batimentos fora do ritmo) ou hipertrofia cardíaca. O **colesterol bom** (também chamado de **HDL**), por sua vez, possui a função de impedir o depósito de gordura nos vasos, transportando o LDL para ser degradado no fígado.



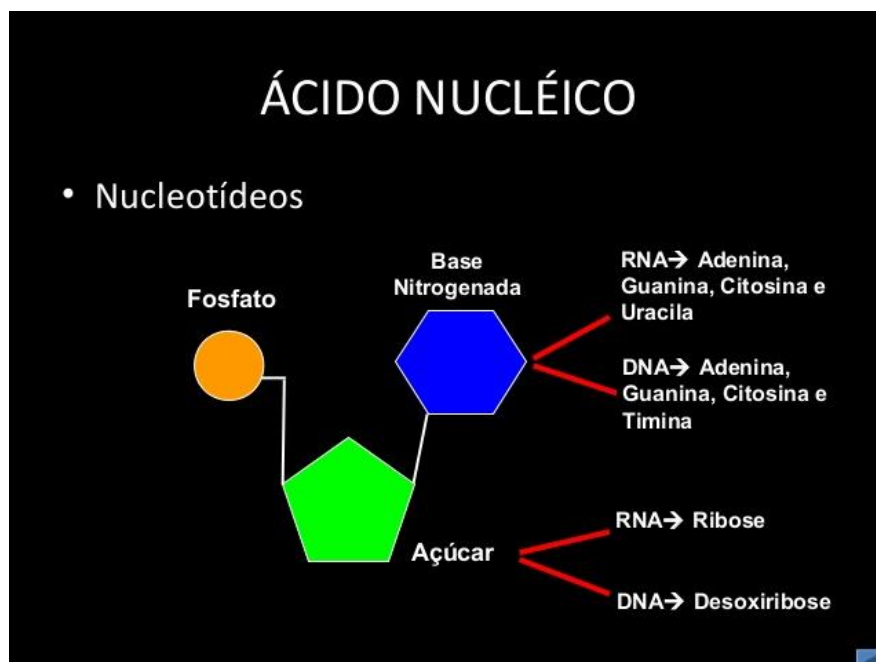
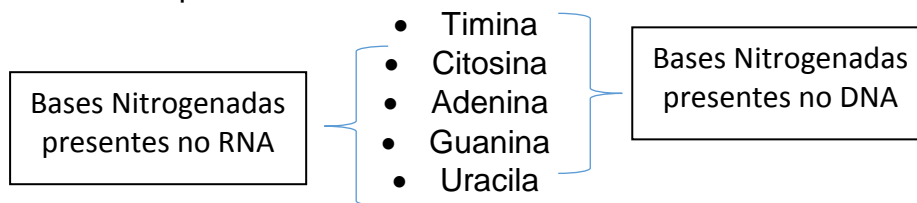
Bad vs. Good Cholesterol



Contudo, além das questões cardíacas, é importante destacar também o papel fundamental do colesterol na questão **hormonal**. O colesterol atua como precursor dos hormônios sexuais tanto masculinos (testosterona) quanto femininos (estrógeno). O controle da produção desses hormônios é rigidamente controlado pelo sistema endócrino, sendo produzidos apenas em necessidades adequadas, independente do excesso de colesterol armazenado.

ÁCIDOS NUCLEICOS

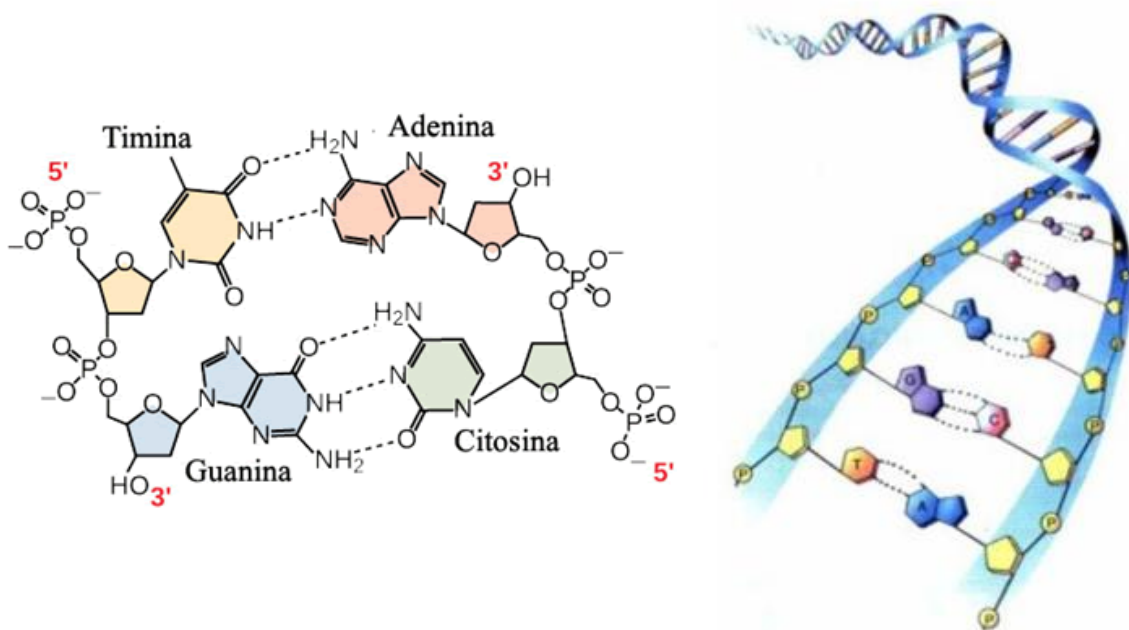
Os ácidos nucleicos são assim chamados por se encontrarem principalmente no núcleo celular, região do material genética (DNA e RNA), fazendo parte da composição dos mesmos. Os ácidos nucleicos também são formados por “pedaços menores”, denominados **nucleotídeos**, que nada mais são que o conjunto de um grupo Fosfato (P) associado a um grupo açúcar (que pode ser a **ribose** para o **RNA**, e a **desoxirribose** para o **DNA**), e uma base nitrogenada na extremidade. Tanto o DNA quanto o RNA são formados por diversos nucleotídeos ligados em sequência através do grupo fosfato, formando assim as chamadas “**fitas**”. Como o grupo fosfato e o grupo açúcar são praticamente iguais ao longo de toda a fita, não apresentando diferenças significativas, o alvo do estudo torna-se então as Bases Nitrogenadas, que podem ser de cinco tipos:



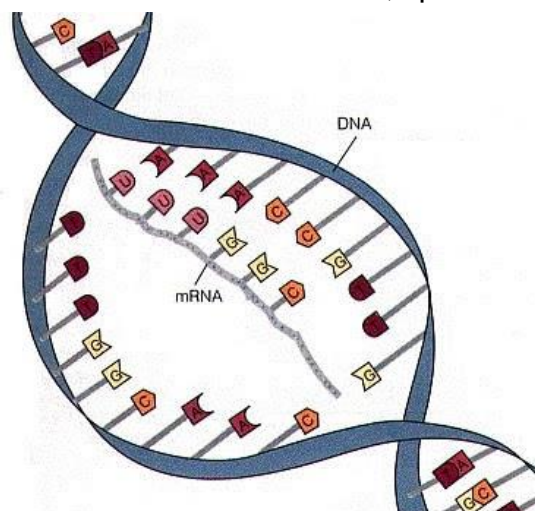
Assim, de acordo com o esquema acima, o DNA possui as bases Timina, Adenina, Citosina e Guanina, enquanto o RNA possui a Uracila no lugar da Timina.

A molécula de DNA é formada por duas fitas de nucleotídeos (daí o nome de estrutura dupla-fita) ligadas entre si pelas bases nitrogenadas, por ligações do tipo **pontes de hidrogênio**. Para a ligação de uma base com a outra, existe uma regra de ligação, que determina que a base **Timina sempre se liga à base Adenina, e a base Citosina sempre se liga à base Guanina**.

Durante um processo de síntese proteica (síntese de proteínas), ocorre a



abertura de uma região específica do DNA, responsável pela síntese da proteína específica, onde ocorre o surgimento de uma fita de RNA, que será sintetizada com base em um dos lados da fita do DNA agora aberta. Como o RNA também é composto por nucleotídeos, haverá a ligação das bases nitrogenadas da mesma forma que ocorre para o DNA, com alteração apenas da base Timina pela base Uracila. Quando o RNA estiver completamente sintetizado, este então será responsável por determinar a ordem de ligação dos aminoácidos. Assim, em última análise, a região do DNA que foi “aberta” foi a responsável por determinar a proteína a ser feita.



EXERCÍCIOS

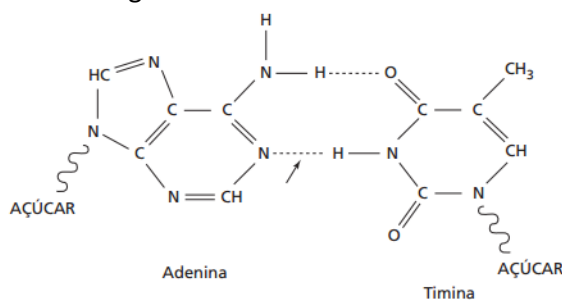
- (Mack-SP)** Foram obtidos da hidrólise de uma substância de origem animal os seguintes compostos: fenilalanina, valina, serina, glicina, arginina, lisina, histidina. A substância em questão era:
 - Um lipídeo.
 - Um carboidrato
 - Um ácido nucleico
 - Um polissacarídeo
 - Uma proteína
- (FM Santos-SP)** A respeito de Hexoses e Pentoses, podemos afirmar que:
 - Ambas fazem parte das moléculas dos ácidos nucleicos
 - Ambas são carboidratos
 - Ambas são polissacarídeos
 - Ambas fazem parte do componente esquelético da parede das células vegetais
 - Nenhuma das citadas
- (FGV-SP)** Glicogênio e celulose temem comum, na sua composição, moléculas de:
 - Aminoácidos
 - Ácidos graxos
 - Carboidratos
 - Proteínas
 - Nenhuma das anteriores
- (Unimep-SP)** Das substâncias a seguir, indique aquela que tem função basicamente energética:
 - Vitaminas
 - Sais minerais
 - Carboidratos
 - Proteínas
 - Nenhuma das anteriores
- (UFRN)** Os principais carboidratos de reserva nos vegetais e animais são, respectivamente:
 - Amido e glicogênio
 - Glicose e maltose
 - Sacarose e celobiose
 - Glicogênio e lactose
 - Celulose e glicose
- (Mack-SP)** As substâncias usadas pelos organismos vivos como fonte de energia e como reserva energética são, respectivamente:
 - Água e glicídios
 - Água e sais minerais
 - Lipídeos e sais minerais
 - Glicídios e sais minerais
 - Glicídios e lipídeos

7. (Fuvest) A tabela mostra a composição das bases nitrogenadas púricas, adenina e guanina, do DNA do homem e do boi:

	ADENINA	GUANINA
HOMEM	30,4%	?
BOI	?	21%

As porcentagens que estão faltando para o homem e para o boi são, respectivamente:

- 19,6 e 29,0
 - 21,0 e 30,4
 - 29,0 e 30,4
 - 19,6 e 21,0
 - 30,4 e 21,0
8. (Fuvest – 2016) Alimentos de origem vegetal e animal fornecem nutrientes utilizados pelo nosso organismo para a obtenção de energia e para a síntese de moléculas. Após determinada refeição, completadas a digestão e a absorção, o nutriente majoritariamente absorvido foi a glicose. Considerando as alternativas abaixo, é correto afirmar que essa refeição estava constituída de:
- Contrafilé na brasa;
 - Camarão na chapa;
 - Ovo frito;
 - Frango assado;
 - Arroz e feijão.
9. (Fuvest-2014) Observe a figura abaixo que representa o emparelhamento de duas bases nitrogenadas:

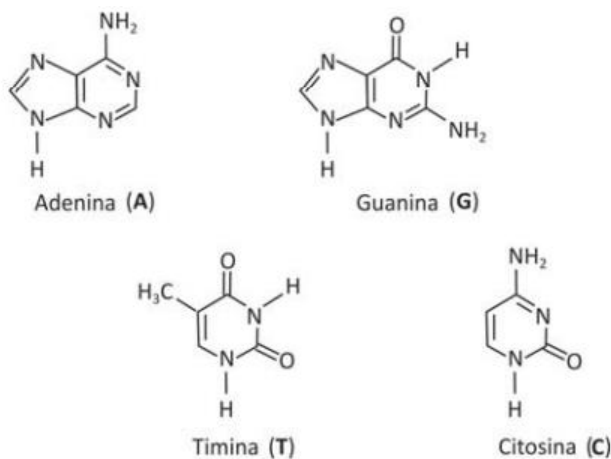


Indique a alternativa que relaciona corretamente a(s) molécula(s) que se encontra(m) parcialmente representada(s) e o tipo de ligação química apontada pela seta:

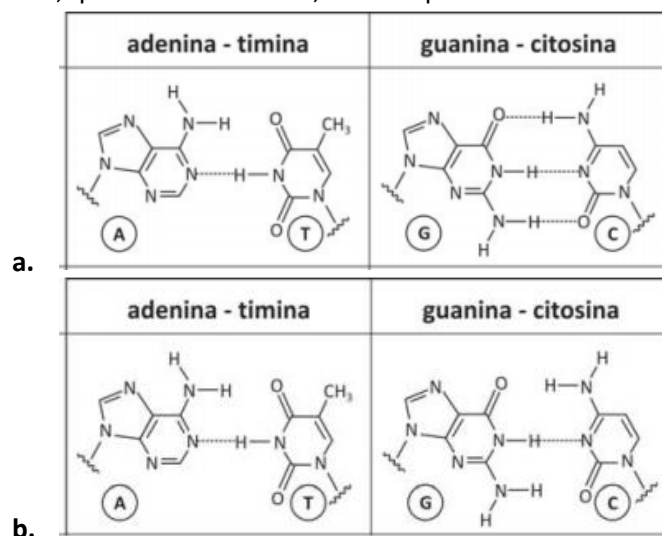
	Molécula(s)	Tipo de ligação química
a.	Exclusivamente DNA	Ligação de hidrogênio
b.	Exclusivamente RNA	Ligação covalente apolar
c.	DNA ou RNA	Ligação de hidrogênio

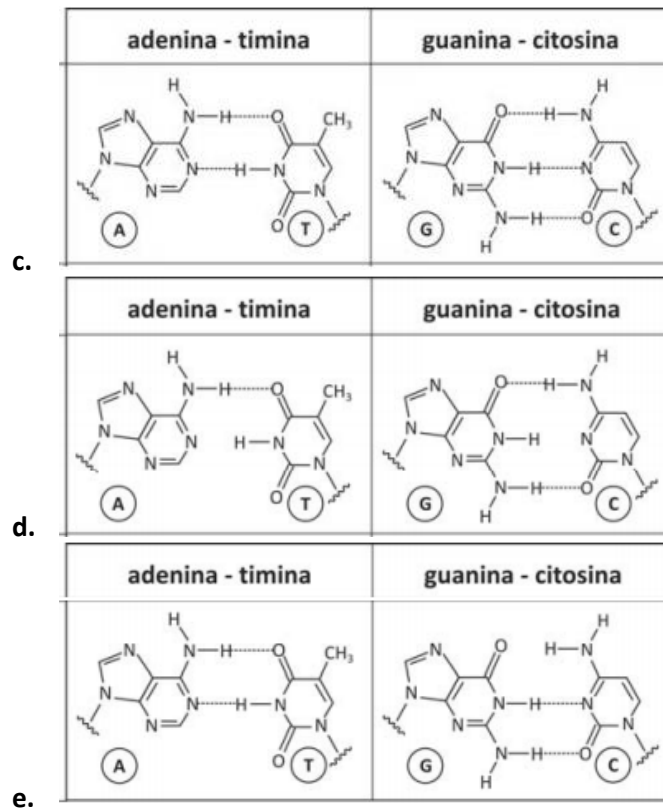
d.	Molécula(s) Exclusivamente DNA	Tipo de ligação química Ligação covalente apolar
	Molécula(s) Exclusivamente RNA	Tipo de ligação química Ligação iônica

10. (Fuvest – 2016) A estrutura do DNA é formada por duas cadeias contendo açúcares e fosfatos, as quais se ligam por meio das chamadas bases nitrogenadas, formando a dupla hélice. As bases timina, adenina, citosina e guanina, que formam o DNA, interagem por ligações de hidrogênio, duas a duas em uma ordem determinada. Assim, a timina de uma das cadeias interage com a adenina presente na outra cadeia, e a citosina de uma cadeia interage com a guanina da outra cadeia. Considere as seguintes bases nitrogenadas:



As interações por ligação de hidrogênio entre adenina e timina e entre guanina e citosina, que existem no DNA, estão representadas corretamente em:





11. (Unicamp – 2017/Adaptado)



(Fonte: <http://www2.uol.com.br/folhadesaopaulo/C6>. Acessado em 02/07/2016.)

Considerando que insetos em geral são pobres em gordura e açúcares, qual é o principal nutriente oriundo da ingestão de formigas? Em qual parte do sistema digestório ocorre a digestão desse nutriente, qual(is) a(s) substância(s) envolvida(s) nesse processo e qual(is) a(s) substância(s) resultante(s)?

RESPOSTAS

1. e
2. b
3. c
4. c
5. a
6. e
7. a
8. e
9. a
10. c
11. O principal nutriente absorvido da ingestão de formigas é a proteína. As proteínas são degradadas no estômago pela ação da enzima pepsina, sendo transformadas em fragmentos menores denominados aminoácidos.
- 12.