

## **Aula 00**

*SEDUC-ES (Professor B -  
Biologia/Ciências) Conhecimentos  
Específicos*

Autor:  
**Bruna Klassa**

11 de Novembro de 2024

## Sumário

1. Componentes Inorgânicos.....	2
1.1 Água.....	2
1.2 Sais minerais.....	4
2. Componentes orgânicos.....	6
2.1 Vitaminas.....	7
2.2 Carboidratos .....	11
2.3 Lipídios .....	13
2.4 Proteínas.....	17
2.5 Enzimas.....	24
2.5.1 Fatores que influenciam a atividade enzimática .....	27
2.5.2 Regulação e inibição enzimática .....	27
2.6 Ácidos nucleicos .....	29
2.6.1 DNA – Ácido desoxirribonucleico .....	30
2.6.2 RNA – Ácido ribonucleico .....	31
3. Lista de Questões .....	35
4. Gabarito .....	51
5. Questões Comentadas .....	52
6. Resumo .....	82



# BIOQUÍMICA

Já sabemos que os componentes fundamentais das células são CHONPS. Juntos, esses elementos constituem 96,5% dos organismos e se ligam uns aos outros para formar moléculas orgânicas e inorgânicas. **As moléculas orgânicas são aquelas que possuem átomos de carbono em sua composição.**

O carbono é conhecido como o elemento químico da vida. A maior parte dos átomos de carbono presente nas células está incorporada em grandes **moléculas poliméricas** – cadeias formadas por subunidades químicas ligadas umas às outras pelas extremidades – formando macromoléculas. Já as moléculas inorgânicas não apresentam átomos de carbono, exceto o dióxido de carbono (também conhecido como gás carbônico –  $\text{CO}_2$ ). Além disso, a composição química da vida conta com 70% de água. Isso é importante porque quase todas as reações químicas ocorrem em soluções aquosas.

Agora, vamos estudar um a um os componentes químicos da vida!

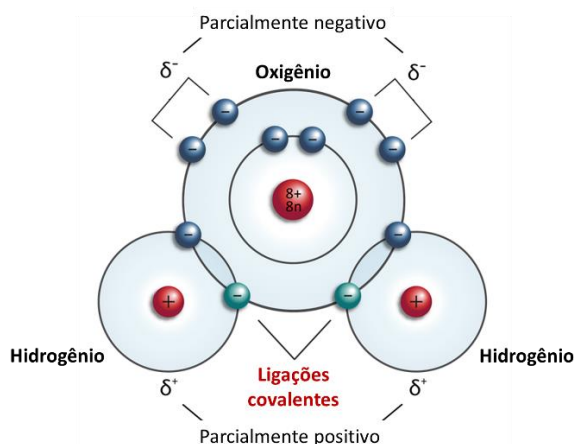
## 1. COMPONENTES INORGÂNICOS

Os componentes inorgânicos que compõem a vida são a água e os micronutrientes conhecidos como sais minerais.

### 1.1 Água

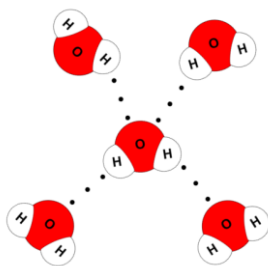
A água, classificada como inorgânica, é a **molécula mais abundante nas células**, representando entre 70-85% ou mais da massa celular total. Conseqüentemente, as interações entre a água e os outros constituintes das células são de importância central na química biológica. Essa porcentagem, no entanto, diminui com o envelhecimento do organismo.

A molécula de água é formada por dois átomos de hidrogênio que se ligam ao oxigênio por **ligações covalentes**, conferindo uma distribuição desigual de elétrons: uma carga negativa está presente no oxigênio e uma positiva nos hidrogênios, tornando a molécula polar.



Por ser polar, a água pode se associar tanto às moléculas de carga elétrica positiva, quanto às moléculas de carga elétrica negativa, formando os fluidos celulares, como o citosol e o sangue.

Por causa dessa polaridade, as moléculas de água permanecem unidas entre si, formando **ligações (ou pontes) de hidrogênio** - em pontilhadas na figura abaixo.

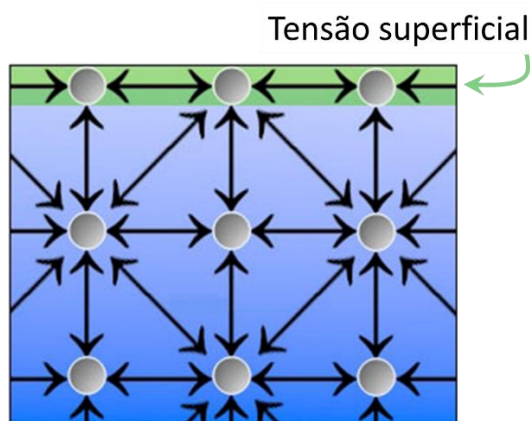


Como resultado, íons e moléculas polares são facilmente solúveis em água (**hidrofílicos**). Em contraste, moléculas não polares não podem interagir com a água e são pouco solúveis em um ambiente aquoso (**hidrofóbicas**).

As pontes de hidrogênio mantêm as moléculas de água unidas umas às outras pela **coesão**. A natureza coesiva da água fica evidente quando observamos a superfície de uma gota de água: as moléculas fortemente unidas formam uma espécie de película relativamente resistente. Esse comportamento da água chama-se **tensão superficial**.



O que acontece na tensão superficial é que as moléculas localizadas no interior de um líquido sofrem atrações intermoleculares em todas as direções, o que não ocorre com as moléculas encontradas na superfície desse líquido, que são atraídas somente pelas moléculas situadas abaixo ou ao lado delas. Este fenômeno é bastante acentuado em líquidos cujas atrações moleculares sejam intensas, como a água, pois as moléculas irão atrair-se mutuamente em todas as direções com a mesma força.



A coesão da água explica também o porquê dos pontos de fusão e ebulição da água serem tão elevados. A água possui um **alto calor específico**, ou seja, **necessita de grande quantidade de energia (calor) para aumentar sua temperatura e suas moléculas se separarem**. Isso também vale para a diminuição da temperatura, onde é necessária grande perda de calor. Este é um dos pontos que explica a manutenção da temperatura corpórea nos animais endotérmicos mesmo quando a amplitude térmica de um dia é altamente oscilante.

Ainda, as moléculas de água, por serem polares, tendem a se aderir às superfícies igualmente polarizadas. Esta propriedade chama-se **adesão**. Juntas, a coesão e a adesão são responsáveis pela tendência que a água tem de subir por vasos ou tubos finos, ou de se deslocar por espaços estreitos em materiais porosos, como esponjas. Quando a extremidade de um tubo fino de parede hidrofílica é mergulhada na água, as moléculas de água sobem essas paredes internas. Essa característica chama-se **capilaridade**, e um exemplo desse fenômeno ocorre no **transporte de substâncias** contra a gravidade nas plantas (da raiz para as folhas).

Por fim, a água é um excelente **lubrificante** e está presente em grande quantidade nas secreções corporais e atua reduzindo o atrito nas articulações, tendões e ligamentos.

### Questão para memorização

#### Estratégia Educação - 2020 - Profª Bruna Klassa

Qual é a molécula que está presente em maior quantidade nas células, apresenta propriedades como tensão superficial e alto calor específico e é considerada um solvente universal?

- A. Colágeno.
- B. Colesterol.
- C. Água.
- D. Gás carbônico.
- E. Oxigênio.

#### Comentários

A molécula que apresenta tais propriedades é a de água.

**Gabarito: C.**

## 1.2 Sais minerais

Os sais minerais, ou íons inorgânicos, constituem 1% ou menos da massa celular e são essenciais em vários aspectos do metabolismo, como a produção de enzimas e hormônios. Suas concentrações variam de acordo com a espécie e eles apresentam variadas funções.

De acordo com a concentração de sais minerais necessária para o consumo diário, temos a seguinte divisão:



• **Macrominerais:** componentes que precisam ser ingeridos em maior quantidade diariamente, acima de 100 miligramas. Nesse grupo temos o **cálcio**, **fósforo** e o **potássio**, elementos importantes para fortalecimento e formação dos ossos, regulação e produção de secreções, entre outras.

• **Microminerais:** indicando um consumo inferior a 100 miligramas por dia, temos outro grupo de minerais essenciais, que incluem o **ferro**, **zinco** e **selênio**, úteis para fornecer ao organismo materiais para metabolização bioquímica, manutenção do sistema imune e preservação da estrutura celular por meio de ação antioxidante.

Sais minerais	Função	Fontes
<b>Ca</b> Cálcio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auxilia na calcificação e formação de ossos e dentes</li> <li>Coagulação do sangue</li> <li>Contração muscular</li> </ul>	Leite e derivados, ovos, couve, espinafre, rúcula, brócolis, cereais.
<b>Cl</b> Cloro	<ul style="list-style-type: none"> <li>O cloro age juntamente com o sódio para equilibrar a quantidade de líquidos em nosso corpo</li> <li>Além disso, atua também no funcionamento dos nervos e da membrana celular</li> </ul>	O cloro é encontrado combinado com o sódio no sal de cozinha, assim como na água tratada.
<b>Fe</b> Ferro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auxilia na absorção e transporte de oxigênio no corpo</li> <li>Constituição de enzimas da respiração celular.</li> </ul>	Vegetais verdes, leite, ovos, carnes, fígado, gema de ovo, aveia, feijão, pinhão, aspargos.
<b>F</b> Flúor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auxilia na remineralização dos dentes, protegendo da formação de cáries</li> </ul>	Verduras, carnes, peixes, arroz e feijão. É acrescentado na água encanada.
<b>P</b> Fósforo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Componente das moléculas de DNA e RNA, presente nas moléculas que realizam a transferência de energia dentro da célula (ATP e ADP)</li> <li>Auxilia na formação dos ossos e dos dentes</li> </ul>	Encontrado no leite e derivados, ovos, carnes, peixe, repolho, ervilha, feijão e cereais.
<b>I</b> Iodo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faz parte dos hormônios da tireoide que controlam o metabolismo</li> </ul>	Frutos do mar, peixes, sal de cozinha iodado.
<b>Mg</b> Magnésio	<ul style="list-style-type: none"> <li>O magnésio compõe a clorofila e atua em inúmeras reações químicas juntamente com as enzimas</li> </ul>	Legumes, hortaliças de folhas verdes, nozes, maçã, banana, figo, soja, germen de trigo, aveia, cereais, peixes, carnes, ovos, feijão.
<b>K</b> Potássio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auxilia na contração muscular e transmissão dos impulsos nervosos</li> <li>Age juntamente com o sódio no equilíbrio osmótico</li> </ul>	Carne, leite, ovos, cereais, banana, melão, batata, feijão, ervilha, tomate, frutas cítricas.
<b>Na</b> Sódio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Age no equilíbrio osmótico do organismo e no funcionamento dos nervos e membranas celulares</li> </ul>	Sal de cozinha, ovos, carnes, verduras, algas marinhas.
<b>Zn</b> Zinco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auxilia no metabolismo da insulina</li> </ul>	Carne, fígado, frango, peixe, mariscos, ovos, germe de trigo, ervilha, castanha do Pará.





### Questão para memorização

#### Estratégia Educação - 2020 - Profª Bruna Klassa

Os sais minerais são substâncias inorgânicas essenciais para o funcionamento adequado do nosso organismo. Um importante elemento que atua como constituinte dos ossos e dos dentes e, nestes, impede o desgaste causados pelas substâncias ácidas presentes na alimentação é o

- A. cálcio.
- B. fósforo.
- C. flúor.
- D. magnésio.
- E. selênio.

#### Comentários

A. Errada. O cálcio, frequentemente associado à saúde dos ossos, também é importante para estimular a contração muscular, condução de sinais nervosos, produção de energia nas células, coagulação do sangue e imunidade.

B. Errada. O fósforo é um importante mineral para o fortalecimento da estrutura óssea, faz parte da formação de membranas celulares, aciona atividades enzimáticas e ainda é uma importante fonte de energia para o organismo.

C. Certo. O flúor é conhecido como um mineral de grande importância para prevenir a deterioração dos dentes, mas também devemos ressaltar que ele atua na formação de diversos tecidos e estruturas celulares. De modo geral, as fontes mais comuns de flúor são cremes dentais e a água mineral.

D. Errada. O magnésio age diretamente na sintetização de enzimas e da vitamina D, auxilia também na produção de energia nas estruturas do nosso organismo, além de realizar trocas iônicas nas membranas celulares e duplicar ácidos nucleicos.

E. Errada. O selênio é essencial para a nossa imunidade, tem ação antioxidante e ajuda a evitar problemas cardiovasculares, vários tipos de câncer e doenças degenerativas como o Alzheimer. Ele também contribui para a função hormonal na tireoide, possibilitando a perda de peso.

**Gabarito: E.**

## 2. COMPONENTES ORGÂNICOS

Dentre os componentes orgânicos considerados micronutrientes temos as vitaminas. Os demais são **macromoléculas**, que constituem as principais unidades que formam as células e os componentes que conferem as características mais distintivas dos seres vivos. São elas os carboidratos, os lipídios, as proteínas e os ácidos nucleicos.



## 2.1 Vitaminas

Vitaminas são compostos orgânicos de natureza e composição variada. Embora sejam necessárias em pequenas quantidades, são essenciais para o metabolismo dos organismos vivos, especialmente porque muitas delas originam coenzimas (veremos adiante o que são), enquanto outras são precursoras de hormônios.

Vegetais, fungos e microorganismos são capazes de sintetizá-las. Nos animais, elas **não são produzidas naturalmente** e devem ser incorporadas através da dieta (exceto alguns casos em que os animais obtêm algumas vitaminas pelas suas paredes intestinais, produzidas pela flora bacteriana simbiote).

Podemos dividir as vitaminas em **hidrossolúveis** e **lipossolúveis**. As vitaminas hidrossolúveis são solúveis em água, sendo absorvidas no sistema digestório rapidamente, por isso, necessitam ser ingeridas diariamente. Já as vitaminas lipossolúveis são solúveis em lipídios ou sais biliares.

Vitaminas HIDROSSOLÚVEIS	Função	Fontes	Hipovitaminose (carência)
<b>B1</b> Biotina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolismo de glicídeos e lipídeos</li> <li>• Funcionamento do sistema nervoso central, coração, fígado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzida por bactérias, leveduras e vegetais.</li> <li>• Abundante em cereais integrais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Béríberi (degeneração de neurônios, debilidade muscular, perda de reflexos, insuficiência cardíaca, edemas, falta de apetite)</li> <li>• Sensação de formigamento no corpo</li> <li>• Falta de ar e fraqueza</li> <li>• Prisão de ventre</li> <li>• Inchaço nas pernas e nos pés</li> <li>• Sonolência</li> <li>• Falta de atenção e de memória</li> </ul>
<b>B2</b> Riboflavina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precursora dos cofatores de flavina: FMN (flavina mononucleotídeo) e FAD (flavina adenina dinucleotídeo); estes sevem como coenzimas em reações de oxi-redução no metabolismo energético.</li> </ul>	<p>Produzida por bactérias, leveduras e vegetais verde escuros e com pigmentos amarelos (verduras e frutas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leite</li> <li>• Gema de ovos</li> <li>• Carnes</li> <li>• Levedo de cerveja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dermatites</li> <li>• Inflamação e lesões nas mucosas (língua, lábios, córnea, boca,...)</li> <li>• Inflamação e lesões no nariz e virilha</li> <li>• Conjuntivite</li> <li>• Vista cansada</li> <li>• Aumento da sensibilidade à luz</li> <li>• Diminuição do crescimento</li> <li>• Anemia</li> </ul>
<b>B3</b> Niacina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma parte das coenzimas NAD<sup>+</sup> e NADP<sup>+</sup>, as quais atuam em processos metabólicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzida por bactérias, leveduras e vegetais com pigmentos amarelos.</li> <li>• Animais podem sintetizá-la a partir do aminoácido triptofano, e por isso, boas fontes são carnes, leite e pescado, amendoim e outras leguminosas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelagra (cujos sintomas são referidos como três D - dermatite, diarréia e demência)</li> <li>• Aparecimento de feridas nas costas e nas mãos</li> <li>• Falta de apetite</li> <li>• Diarreia, enjoos, vômitos</li> <li>• Perda de peso</li> <li>• Língua vermelha</li> <li>• Demência</li> <li>• Depressão.</li> </ul>
<b>B5</b> Ácido pantotênico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formação da coenzima A, que atua no metabolismo de lipídeos e no Ciclo de Krebs</li> <li>• Necessária para síntese de hormônios a partir do colesterol</li> <li>• Síntese e degradação de ácidos graxos</li> <li>• Formação de anticorpos</li> <li>• Biotransformação e detoxificação de substâncias tóxicas</li> </ul>	<p>Produzida por bactérias, leveduras e vegetais verdes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fígado</li> <li>• Ovos</li> <li>• Legumes</li> <li>• Cogumelos</li> <li>• Cereais em geral</li> <li>• Geléia real</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dores</li> <li>• Formigamento e queimação dos pés Alterações nervosas e circulatórias Alergia na pele</li> <li>• Mal estar</li> <li>• Enjoos</li> <li>• Dor de cabeça</li> <li>• Sonolência</li> <li>• Cãibras no abdômen</li> <li>• Gases</li> </ul>





Vitamina HIDROSSOLÚVEIS	Função	Fontes	Hipovitaminose (carência)
<b>B6</b> Piridoxina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cofator de enzimas do metabolismo de aminoácidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzida por leveduras</li> <li>• Batata</li> <li>• Aveia</li> <li>• Banana</li> <li>• Gérmen de trigo</li> <li>• Aves</li> <li>• Pescado</li> <li>• Fígado</li> <li>• Ovos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anemia</li> <li>• Depressão</li> <li>• Convulsões</li> <li>• Fadiga</li> <li>• Alterações na pele</li> </ul>
<b>B7</b> Biotina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coenzima na gliconeogênese</li> <li>• Coenzima na biossíntese de ácidos graxos de cadeia insaturada</li> <li>• Coenzima na oxidação de ácidos graxos.</li> <li>• Carreador de CO<sub>2</sub>.</li> <li>• Necessária para o crescimento da pele e seus órgãos anexos</li> <li>• Necessária para o desenvolvimento das glândulas sexuais</li> </ul>	<p>Produzida por bactérias e vegetais. Em animais é sintetizada por bactérias do trato intestinal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carnes</li> <li>• Ovos</li> <li>• Leite</li> <li>• Fígado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dermatites</li> <li>• Dores musculares</li> <li>• Anemia</li> <li>• Aumento do colesterol e açúcar no sangue</li> <li>• Irritação na pele</li> <li>• Conjuntivite</li> <li>• Cansaço e Insônia</li> <li>• Queda de cabelo</li> <li>• Perda de apetite</li> <li>• Ressecamento dos olhos</li> </ul>
<b>B9</b> Ácido fólico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formação de algumas proteínas</li> <li>• Formação da hemoglobina</li> <li>• Formação do sistema nervoso do bebê</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espinafre</li> <li>• Feijão</li> <li>• Lentilha</li> <li>• Levedura de cerveja</li> <li>• Quiabo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irritabilidade</li> <li>• Cansaço</li> <li>• Dor de cabeça</li> <li>• Falta de ar</li> <li>• Tontura e palidez</li> <li>• Diarreia e má absorção</li> <li>• Anemia megaloblástica</li> <li>• Espinha bífida</li> </ul>
<b>B12</b> Cobalamina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cofator de enzimas</li> <li>• Catabolismo de aminoácidos</li> <li>• Oxidação de ácidos graxos</li> <li>• Formação da metionina</li> <li>• Necessária para manter a reserva energética dos músculos</li> </ul>	<p>Produzida por bactérias, fungos e algas. Em animais é sintetizada por bactérias do trato intestinal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carnes</li> <li>• Aves</li> <li>• Leite</li> <li>• Pescado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escassez e anormalidade na formação de glóbulos vermelhos</li> <li>• Anemia perniciosa</li> <li>• Psicose</li> <li>• Degeneração nervosa</li> <li>• Úlceras na língua</li> <li>• Excessiva pigmentação nas mãos</li> </ul>
<b>C</b> Ácido ascórbico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antioxidante</li> <li>• Coenzima</li> <li>• Formação de fibras colágenas</li> <li>• Absorção de ferro</li> <li>• Síntese de hormônios</li> <li>• Defesa do organismo</li> <li>• Manutenção dos vasos sanguíneos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frutas cítricas</li> <li>• Pimentão verde</li> <li>• Tomate</li> <li>• Goiaba</li> <li>• Salsa, couve, rabanete, brócolis</li> <li>• Leite</li> <li>• Fígado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento de escorbuto (manifestações hemorrágicas, gengivas doloridas, dentes frouxos, inchaço nas articulações, fadiga, alterações na pele, e aumento de infecções)</li> <li>• Retardo na cicatrização de feridas.</li> </ul>



Vitaminas LIPOSSOLÚVEIS	Função	Fontes	Hipovitaminose (carência)
<b>A</b> Retinol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção da visão (importante para a produção de pigmentos)</li> <li>• Funcionamento do sistema imune</li> <li>• Antioxidante</li> <li>• Formação dos dentes</li> <li>• Formação do colágeno</li> <li>• Necessária para a renovação celular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fígado</li> <li>• Gemas de ovos</li> <li>• Leite e derivados</li> <li>• Frutas e legumes amarelos e alaranjados</li> <li>• Vegetais verde-escuros</li> <li>• Óleos de dendê, buriti, pequi, pupunha, tucumã.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiência na saúde ocular</li> <li>• Xerofthalmia ou cegueira noturna</li> </ul>
<b>D</b> Calciferol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção do vigor e força dos ossos e dos músculos</li> <li>• Promove a absorção de cálcio no intestino</li> <li>• Permite a mineralização óssea</li> <li>• Ajuda a reduzir inflamações</li> </ul>	<p>80-90% advém da exposição à luz solar e 10% advém da dieta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peixes gordurosos (salmão, atum, sardinha)</li> <li>• Leite enriquecido e derivados</li> <li>• Cereais enriquecidos</li> <li>• Óleo de fígado de peixe</li> <li>• Gema de ovo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raquitismo</li> <li>• Osteoporose</li> <li>• Doenças cardiovasculares</li> <li>• Câncer de cólon e próstata</li> <li>• Diabetes melito</li> <li>• Doença inflamatória intestinal</li> </ul>
<b>E</b> Tocoferol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antioxidante</li> <li>• Antiinflamatório</li> <li>• Impede o envelhecimento precoce</li> <li>• Diminui o risco de doenças cardíacas</li> <li>• Previne o câncer de próstata, a degeneração da mácula, a doença de Alzheimer e a Esclerose Lateral Amiotrófica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folhas verde-escuras</li> <li>• Oleaginosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fraqueza muscular</li> <li>• Problemas de visão</li> <li>• Alterações do sistema imunológico</li> <li>• Dormência,</li> <li>• Tremores</li> <li>• Dificuldade em andar</li> </ul>
<b>K</b> Filoquinona	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para a vitamina K contribuir para melhorar a densidade da massa óssea é preciso ter uma boa ingestão de cálcio na dieta.</li> <li>• Coagulação sanguínea</li> <li>• Fixação do cálcio na massa óssea</li> <li>• Evita hemorragias em bebês prematuros</li> <li>• Ajuda na saúde dos vasos sanguíneos</li> </ul>	<p>A vitamina K é dividida em 3 tipos: k1, k2 e k3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K1: responsável pela coagulação, encontrada em alimentos como brócolis, couve-flor, agrião, rúcula, repolho, alface, espinafre, nabo, azeite, abacate, ovo e fígado</li> <li>• K2: produzida pela flora bacteriana e auxilia na formação dos ossos e na saúde dos vasos sanguíneos</li> <li>• K3: produzida em laboratório</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sangramento (hemorragia) que causa manchas negras sob a pele</li> <li>• Sanframento nasal</li> <li>• Feridas no estômago ou no intestino</li> <li>• Vômitos com sangue</li> <li>• Sangue na urina ou nas fezes</li> <li>• Fezes podem ter uma cor negra</li> </ul>

### Questões para memorização

#### Estratégia Educação - 2021 - Profª Bruna Klassa

Em 1999, o medicamento chamado Xenical virou mania nacional e passou a ser comercializado no Brasil em larga escala, chegando a vender em apenas um mês cerca de 285 mil caixas. Com a promessa de emagrecimento milagroso, o princípio da atuação do medicamento é simples: ele age bloqueando a absorção de 30% das gorduras ingeridas por meio da inibição da enzima lipase. Por esse motivo, foi indicado principalmente para pacientes obesos. No entanto, em muitos casos o remédio não foi eficiente, pois embora os pacientes monitorassem a ingestão de gorduras, continuavam com uma dieta baseada em carboidratos.

Caruso, M. A febre do Xenical. Medicina & Bem-estar, Revista Isto é. 31 de março de 1999.

A partir do texto e com base em seus conhecimentos, podemos apontar como possível efeito colateral do medicamento

a) o excesso de suco gástrico e posterior desenvolvimento de gastrite.



- b) a dependência em longo prazo, efeito comum entre medicamentos emagrecedores como a anfetamina, por exemplo.
- c) a constipação gastrointestinal.
- d) a queda nos níveis séricos das vitaminas A, D, E e K.
- e) o desenvolvimento de intolerância à lactose.

### Comentários

A. Errada, porque o medicamento reduz a absorção de lipídios, que ocorre no intestino delgado por ação das lipases dos sucos entéricos e pancreáticos. O suco gástrico apresenta pepsinas, enzimas especializadas na digestão de proteínas.

B. Errada, porque o medicamento age no intestino delgado, inibindo a ação das lipases, diferentemente de outros medicamentos, como a anfetamina, que agem no sistema nervoso central e, por isso, induzem à dependência.

C. Errada, porque a constipação decorre de uma dieta pobre em fibras e líquidos e com excesso de proteínas.

D. Certa. As vitaminas citadas são lipossolúveis e, com a redução da absorção de lipídios, terão seus níveis reduzidos também.

E. Errada, porque a intolerância à lactose decorre da não produção (ou produção insuficiente) pelo intestino delgado da enzima lactase, cuja função é quebrar as moléculas de lactose e convertê-las em glicose e galactose.

**Gabarito: D.**

### Estratégia Educação - 2021 - Profª Bruna Klassa

Vitaminas e minerais são os famosos micronutrientes, nutrientes necessários em quantidades menores pelo organismo do que os macronutrientes, como proteínas e carboidratos. Apesar disso, são de fundamental importância para o bom funcionamento das atividades metabólicas, isto é, para a saúde. Muitas são as doenças relacionadas à deficiência de um ou mais micronutrientes no organismo, e a combinação correta de alimentos consumidos ao longo do dia é essencial para que os seus níveis sejam adequados.

A esse respeito, analise as afirmações abaixo:

- I. O betacaroteno, presente em alimentos como abóbora e cenoura, é precursor da vitamina A.
- II. A vitamina C, presente em alimentos como as frutas cítricas, é importante para melhorar a absorção de ferro não heme.
- III. A vitamina C é um antioxidante natural, que previne a oxidação provocada por radicais livres.
- IV. A vitamina E afeta diretamente a absorção de cálcio, comprometendo a o desenvolvimento dos ossos e dentes de crianças malnutridas.

Está correto o que se afirma em

- a) I e III, apenas.
- b) II e III, apenas.
- c) I, II e III, apenas.



- d) II, III e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

### Comentários

I está correta. O betacaroteno é precursor da vitamina A.

II está correta. A vitamina C é importante para melhorar a absorção de ferro não heme, isto é, aquele presente em alimentos de origem vegetal, como a couve e o feijão. O ferro heme, presente em alimentos de origem animal são mais facilmente absorvidos.

III está correta. A vitamina C tem ação antioxidante e previne o envelhecimento.

IV está incorreta, pois é a vitamina D que afeta diretamente a absorção de cálcio.

**Gabarito: C.**

### Estratégia Educação - 2020 - Profª Bruna Klassa

“Os sintomas da dengue hemorrágica são os mesmos da dengue clássica. A diferença é que, quando a febre diminui, por volta do terceiro ou quarto dia, surgem hemorragias por causa de sangramentos de vasos da pele, do nariz, da boca, das gengivas e de órgãos internos. Na dengue hemorrágica, o quadro clínico se agrava rapidamente, apresentando sinais de insuficiência circulatória.”

O diagnóstico da dengue hemorrágica pode ser dificultado quando não houver hemorragia aparente, tornando maiores as chances de óbito. Assim, exames de sangue que analisem alterações na coagulação sanguínea são primordiais para que o tratamento seja iniciado o mais rapidamente possível.

Uma vitamina que pode ser utilizada no tratamento dos doentes é a

- A. vitamina A.
- B. vitamina C.
- C. vitamina D.
- D. vitamina E.
- E. vitamina K.

### Comentários

A vitamina que atua na promoção da coagulação sanguínea é a vitamina K.

**Gabarito: E.**

## 2.2 Carboidratos

Os carboidratos são compostos orgânicos conhecidos como açúcares. Também chamados de sacarídeos ou glicídios, são constituídos principalmente por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio. Eles constituem as macromoléculas mais abundantes no planeta Terra e são a **principal fonte de energia** para os seres vivos. Quando hidrolisados, liberam aldeídos ou cetonas.



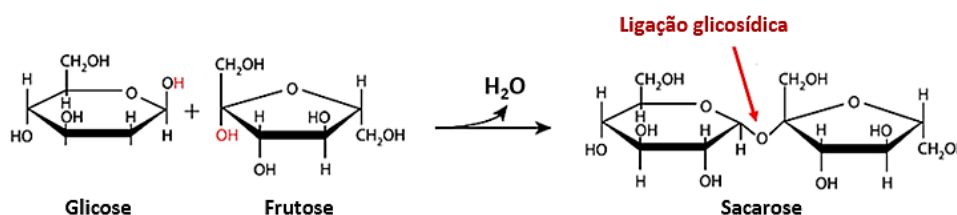
### Funções Biológicas

Fornecer energia
Função estrutural (parede celular de células vegetais – celulose – e de fungos – quitina)
Exoesqueleto de artrópodes (quitina)
Composição dos ácidos nucleicos (pentose – açúcar de cinco carbonos)
Reconhecimento celular (glicocálice)

Classificamos os açúcares em relação à quantidade de carbono presente na molécula. Sendo assim, **monossacarídeos** são moléculas simples de carboidratos, com fórmula geral  $(CH_2O)_n$ , onde  $n$  representa o número de átomos de carbono, que varia de 3 a 7 átomos. Exemplos: glicose, frutose, galactose.

A **glicose** é a principal molécula energética dos seres vivos.

**Dissacarídeos** formam-se pela união de dois monossacarídeos por meio de uma reação de desidratação: um monossacarídeo perde um hidrogênio,  $(-H)$ , e o outro perde um grupo hidroxila,  $(-OH)$ . Eles se unem por uma **ligação glicosídica**, produzindo uma molécula de água. Exemplos: sacarose, principal açúcar presente na cana-de-açúcar, é formada pela união de uma glicose a uma frutose; a lactose é um dissacarídeo formado por uma glicose e uma galactose; e a maltose é um dissacarídeo de duas glicoses.



**Oligossacarídeos** são moléculas que apresentam até cerca de 20 monossacarídeos, presentes na porção glicídica de muitas moléculas de glicoproteínas e glicolipídios, e por fim, **polissacarídeos** são carboidratos constituídos por 21 a centenas ou milhares de açúcares simples (monossacarídeos). São exemplos de polissacarídeos o glicogênio, o amido, a quitina e a celulose.

**Glicogênio** e **amido** são polissacarídeos com estruturas similares e a mesma função: armazenar glicose. O glicogênio é o principal carboidrato de reserva animal e é encontrado no fígado e no músculo esquelético. O amido é o principal carboidrato de reserva vegetal.

**Quitina** é o polissacarídeo que constitui a parede celular dos fungos e o exoesqueleto de diversos animais, entre eles os artrópodes. Já a **celulose** é o principal componente estrutural da parede celular das plantas.

### Questão para memorização

#### Estratégia Educação - 2021 - Profª Bruna Klassa

Os carboidratos são compostos orgânicos conhecidos como açúcares. Esses compostos são a principal fonte de energia para os seres vivos e apresentam importante função na formação de elementos estruturais. O glicogênio, quitina e celulose são carboidratos presentes em quais organismos?



- A. Glicogênio: principal carboidrato de reserva vegetal  
Quitina: constitui o exoesqueleto de artrópodes  
Celulose: componente estrutural da parede celular
- B. Glicogênio: componente estrutural da parede celular  
Quitina: principal carboidrato de reserva dos fungos  
Celulose: principal carboidrato de reserva vegetal
- C. Glicogênio: principal carboidrato de reserva animal  
Quitina: constitui o exoesqueleto de artrópodes  
Celulose: componente estrutural da parede celular
- D. Glicogênio: principal carboidrato de reserva vegetal  
Quitina: constitui o exoesqueleto dos fungos  
Celulose: componente estrutural da parede celular
- E. Glicogênio: principal carboidrato de reserva vegetal  
Quitina: constitui o exoesqueleto de artrópodes  
Celulose: principal carboidrato de reserva animal

### Comentários

c) Certa. O glicogênio é o principal carboidrato de reserva animal e é encontrado no fígado e no músculo esquelético. A quitina é o polissacarídeo que constitui o exoesqueleto de diversos animais, entre eles os artrópodes, bem como a parede celular dos fungos. Trata-se de um carboidrato estrutural. A celulose é o principal componente estrutural da parede celular da planta.

**Gabarito: C.**

## 2.3 Lipídios

Os lipídios, ou gorduras, representam de 2 a 3% da composição química celular e são moléculas orgânicas apolares, isto é, que não possuem carga elétrica. Por isso, são insolúveis em água e suas propriedades físicas refletem essa natureza hidrofóbica. Contudo, são solúveis em solventes orgânicos como o álcool, a acetona e o éter. São formados basicamente por um álcool e ácidos graxos (composição típica de carbono, hidrogênio e oxigênio – mas pode conter nitrogênio, fósforo e enxofre). Classificam-se em glicerídeos, fosfolipídios, esteroides, carotenoides e cerídeos, sendo os dois primeiros grupos os mais relevantes para o vestibular.

### Funções Biológicas

Armazenamento energético (reserva energética nos adipócitos) e combustível celular
Papel estrutural das membranas celulares (fosfolipídios e glicolipídios)
Pigmentos fotossensíveis (absorção de luz visível na fotossíntese)
Hormônios esteroides (estrogênio, progesterona e testosterona)
Isolante e proteção de órgãos (isolante térmico e impermeabilizantes)



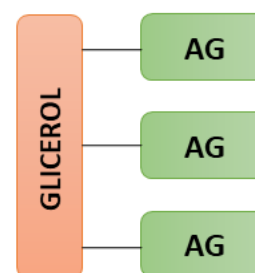


Agentes emulsificantes (sais biliares)  
Transporte de vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K)

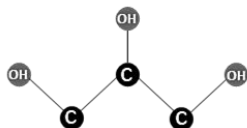
**Glicerídeos** são os lipídios mais abundantes na natureza, conhecidos popularmente como óleos e gorduras, e constituem a principal reserva de energia dos organismos animais a longo prazo. Atuam também como isolante térmico (protegendo contra baixas temperaturas, mantendo o calor no corpo), mecânico (absorve impactos) e elétrico (não conduz eletricidade).

A utilização desses lipídios no metabolismo acontece secundariamente à dos carboidratos. Ou seja, na presença de carboidratos, o organismo SEMPRE irá preferir usá-los como fonte de energia, ainda que a hidrólise dos lipídios renda mais calorias: cada grama de gordura gera 9 Kcal, enquanto cada grama de carboidrato ou de proteína gera apenas 4 Kcal.

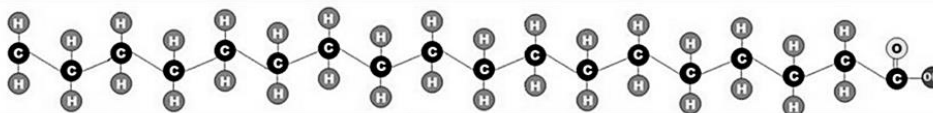
Esses lipídios são constituídos por moléculas de **glicerol** ligadas a uma, duas ou três moléculas de **ácidos graxos**. O glicerol é um álcool composto de três átomos de carbono, aos quais estão unidos átomos de hidrogênio e oxigênio. Os ácidos graxos são ácidos carboxílicos com longas cadeias de hidrocarbonetos apolares e com um grupo carboxila (COO<sup>-</sup>) em uma extremidade. Eles podem ser compostos por cadeia saturada ou insaturada. Os ácidos graxos insaturados contêm uma ou mais ligações duplas entre os átomos de carbono; os ácidos graxos saturados não apresentam dupla ligação.



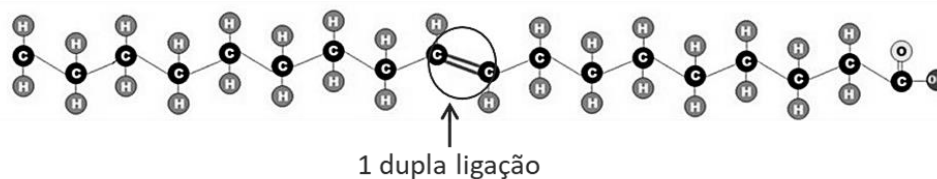
Molécula de glicerol



Molécula de ácido graxo saturado



Molécula de ácido graxo insaturado

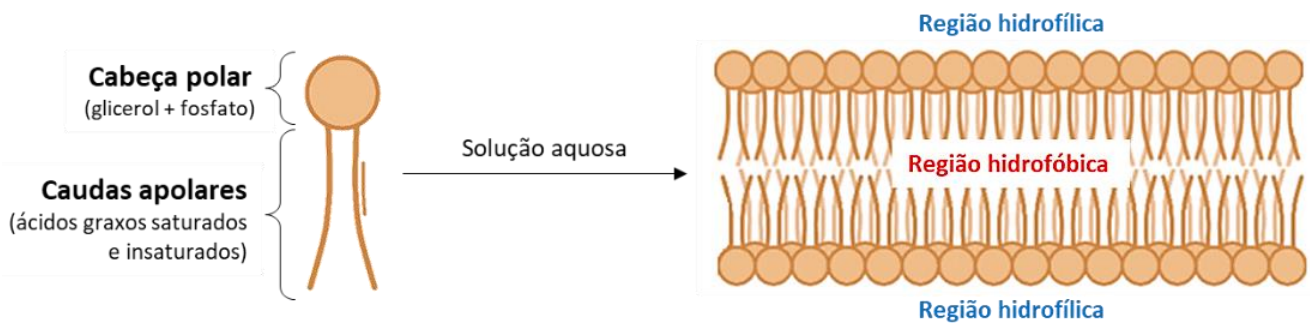
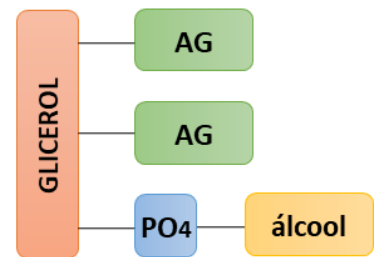


**ATENÇÃO!** Não confunda **glicídios** (carboidratos) com **glicerídeos** (gorduras).

A dupla ligação na cadeia de hidrocarbonetos faz com que ocorra uma “dobra” na estrutura. **Quanto maior o número de insaturações menor o ponto de fusão do lipídio**, pois estas duplas ligações diminuem as interações entre as moléculas. Por isso, os glicerídeos se dividem em:

- Gorduras: glicerídeos de ácidos saturados, sólidos à temperatura ambiente e produzidos por animais;
- Óleos: glicerídeos de ácidos insaturados, líquidos à temperatura ambiente e produzidos por plantas.

**Fosfolipídios** são os principais constituintes das membranas biológicas, formados por um glicerídeo combinado com um grupo fosfato. Todos os fosfolipídios têm cabeça (glicerol + fosfato) hidrofílica ou polar e caudas (ácidos graxos) hidrofóbicas ou apolares. Por serem parcialmente solúveis em água dizemos que são moléculas **anfipáticas** ou **anfifílicas**. Em solução aquosa, as caudas apolares se atraem, ficando interiorizadas e formando uma estrutura em bicamada, onde as cabeças polares ficam voltadas para o exterior e em contato com a água.



**Esteroides** são lipídios formados por hidrocarbonetos que se diferenciam pelas suas ramificações e grupos funcionais. O principal exemplo é o colesterol, um lipídio constituído por um álcool policíclico de cadeia longa, encontrado nas membranas celulares e transportado no plasma sanguíneo de todos os animais. Quando não é obtido na dieta, pode ser sintetizado pelos animais, sendo o fígado e o intestino delgado os principais órgãos produtores. Pequenas quantidades são também sintetizadas por fungos e certas bactérias.

Nas membranas biológicas, o colesterol constitui entre ~ 5 e 35% dos lipídios e sua função é reduzir a fluidez dessas membranas, conferindo-lhes maior estabilidade. É ainda precursor de vitamina D, dos sais biliares e de diversos hormônios sexuais (estradiol, testosterona e progesterona). Análogo ao colesterol, os vegetais apresentam o ergosterol, um tipo de lipídio que pertence ao grupo dos fitosteróis.



**Carotenoides** são lipídios que não possuem ácidos graxos e apresentam-se como pigmentos de cor amarela, laranja ou vermelha presentes nas células vegetais, onde desempenham importante papel no processo de fotossíntese. O mais importante carotenoide é o betacaroteno, que dá origem à vitamina A (retinol). **Cerídeos** são lipídios altamente insolúveis em água, servindo como substância impermeabilizante e protetora para as folhas das plantas, penas e pele dos animais, ajudando a reduzir a desidratação. **Esfingolipídios** são lipídios presentes nas células nervosas (esfingomielinas), funcionando como isolante elétrico, o que confere maior velocidade na condução dos impulsos nervosos.

### Anabolizantes

Os **esteroides anabolizantes** (EA) são drogas que têm como função principal a reposição de testosterona (hormônio responsável por características que diferem homem e mulher). Isso ocorre nos casos em que tenha ocorrido um déficit desse hormônio, por exemplo, no envelhecimento, pois atuam no crescimento celular e em tecidos do corpo, como o ósseo e o muscular.

Contudo, os efeitos colaterais do uso indevido podem levar à morte e causar sérios casos de intoxicação. Podemos destacar insuficiência cardíaca, trombozes e infartos; modificações na função hepática e cirrose; aumento de acne e do LDL e redução do HDL; atrofia dos testículos, esterilidade e impotência e crescimento da mama. Nas mulheres, o uso de anabolizantes causa masculinização, com crescimento de pelos no rosto, mudança da voz, hipertrofia do clitóris e modificações no ciclo menstrual. Pode ocorrer também o desenvolvimento de um padrão de calvície típico de homens.

### Colesterol Bom x Colesterol Ruim

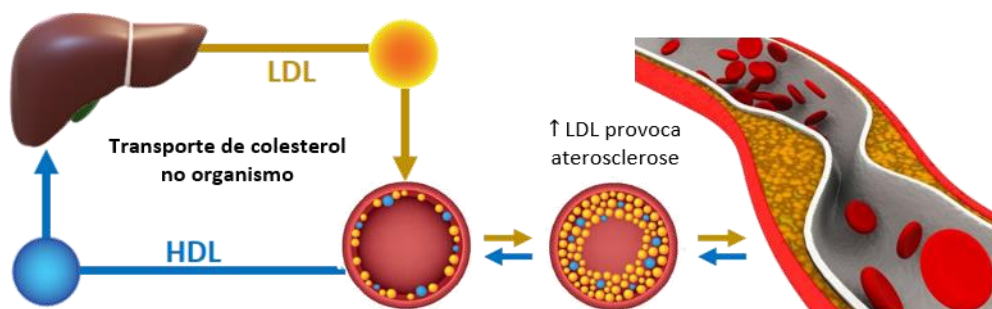
O colesterol, por ser uma gordura, não é solúvel no sangue e precisa de ajuda de proteínas para ser carregado. Assim, ele se associa a elas formando lipoproteínas. Produzidas pelo fígado, essas proteínas funcionam como transportadoras do colesterol e podem ser de dois tipos principais, o HDL e o LDL.

**LDL** significa *low density protein*, uma expressão que pode ser traduzida como lipoproteína de baixa densidade, cuja função é transportar o colesterol do fígado e do intestino delgado até as células e tecidos, onde ele será utilizado na fabricação da membrana celular, da vitamina D, dos hormônios esteroides e dos ácidos biliares. Contudo, quando está em excesso, a LDL se acumula dentro das artérias, dando origem a placas endurecidas de gordura, que podem obstruir a passagem de sangue pelas artérias e levar ao desenvolvimento de uma doença vascular chamada aterosclerose. Essa doença é a principal causa do acidente vascular cerebral (AVC ou derrame) e do infarto, que acontecem quando há um bloqueio no fluxo sanguíneo para o cérebro. Por isso, o colesterol LDL é chamado de “colesterol ruim”.

**HDL** significa *high density lipoprotein*, que pode ser traduzida como lipoproteína de alta densidade. Essa lipoproteína faz o transporte reverso, retirando as moléculas de colesterol que estão em excesso no sangue e nos tecidos e levando-as até o fígado (sentido contrário da LDL), onde serão processadas para que o intestino possa eliminá-las. Além disso, o HDL faz uma espécie de limpeza no interior das artérias e remove o colesterol depositado ali, dificultando a formação das placas de aterosclerose e reduzindo o risco de AVC, infarto e outras complicações. Dessa forma, o colesterol HDL tem um efeito protetor do sistema cardiovascular, sendo conhecido como “colesterol bom”.



Desde que estejam dentro da normalidade, são desejáveis taxas altas de HDL e baixas de LDL. Uma taxa de colesterol total de até 200 mg/ml de sangue é aceitável. Acima de 240 mg/ml de sangue já pode ser prejudicial à saúde.



### Questão para memorização

#### Estratégia Educação - 2020 - Profª Bruna Klassa

Lipídios são moléculas orgânicas geralmente apolares e que desempenham várias funções. O colesterol, por exemplo, um lipídio da classe dos esteroides, é:

- A. precursor de sais biliares.
- B. precursor de hormônios pancreáticos.
- C. um pigmento que participa da fotossíntese.
- D. precursor da esfingomielina que compõe a bainha de mielina dos axônios
- E. uma substância impermeabilizante para folhas, penas e pele.

#### Comentários

- B. Errada, pois os hormônios pancreáticos são proteicos. O colesterol é precursor de hormônios sexuais, como a testosterona.
- C. Errada, pois os pigmentos lipídios que participam da fotossíntese são os carotenoides.
- D. Errada, pois a esfingomielina é um esfingolipídio, não um esteroide.
- E. Errada, pois as ceras são impermeabilizantes de folhas, penas e pele.

**Gabarito: A.**

## 2.4 Proteínas

As proteínas são as **unidades fundamentais das células** e desempenham a maior parte dos trabalhos celulares voltados para a estrutura, função e regulação dos tecidos e órgãos do corpo.

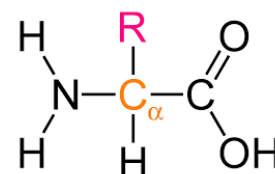


### Funções Biológicas

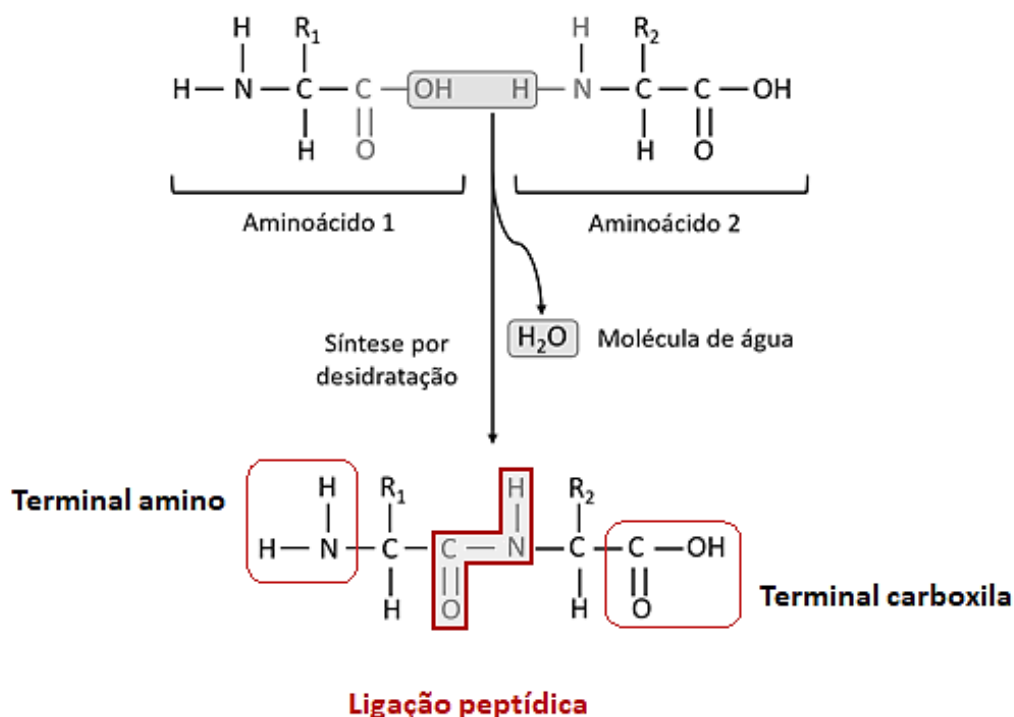
Manutenção da arquitetura celular (filamentos proteicos – actina e miosina – do citoesqueleto)
Atuam no transporte de moléculas entre as células
Realizam atividade contrátil
Participam do metabolismo celular (hormônios insulina e glucagon)
Coordenam processos biológicos entre diferentes células (hormônio do crescimento)
Compõem os anticorpos do sistema imune
Atuam como catalisadores (enzimas), influenciando na velocidade das reações químicas

As proteínas são formadas por centenas de **aminoácidos**. Um aminoácido é uma molécula orgânica formada por átomos de carbono, oxigênio, hidrogênio, nitrogênio e, por vezes, enxofre.

Genericamente, os aminoácidos compartilham uma estrutura básica que consiste em um átomo de carbono central, também conhecido como carbono alfa (**C $\alpha$** ), ligado a um grupo amina (**NH<sub>2</sub>**), a um grupo carboxila (**COOH**) e a um átomo de hidrogênio. Cada aminoácido também tem outro átomo ou grupo de átomos ligados ao átomo central, conhecido como o radical **R** (cadeia lateral), que determina a sua identidade. Por exemplo, se o radical R é um átomo de hidrogênio, o aminoácido é a glicina, mas, se o radical R for um metil (CH<sub>3</sub>), o aminoácido então é a alanina.



Durante a síntese proteica, o grupo carboxila do aminoácido que se encontra no final da cadeia polipeptídica reage com o grupo amina de um aminoácido que entra para a cadeia em crescimento, liberando uma molécula de água (reação de síntese por desidratação). A ligação resultante entre aminoácidos é uma **ligação peptídica** e as moléculas resultantes são chamadas de **peptídeos** ou **proteínas** (quando muito extensas).



Existem apenas 20 aminoácidos na natureza que podem ser combinados de diferentes maneiras para formar proteínas. Nós, humanos, só conseguimos produzir 11 deles. Os 9 restantes são considerados essenciais, e devem ser obtidos através da alimentação. São eles: isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina. A histidina é conhecida como um aminoácido semi essencial, pois não é essencial em adultos, mas é essencial na alimentação de bebês e indivíduos com uremia, que é um distúrbio renal onde os rins não filtram mais adequadamente.

Aminoácidos Essenciais	Aminoácidos Não Essenciais
Histidina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Fenilalanina, Treonina, Triptofano, Valina	Alanina, Arginina, Asparagina, Ácido aspártico, Cisteína, Ácido glutâmico, Glutamina, Glicina, Prolina, Serina, Tirosina

### Aminoácidos essenciais

Esses aminoácidos são importantes para o desenvolvimento muscular, saúde da pele, produção de hormônios e neurotransmissores, metabolismo e regulação do sistema imunológico. A isoleucina, valina e leucina, por exemplo, auxiliam na recuperação e desenvolvimento do tecido muscular e, por isso, são fundamentais para pessoas que fazem exercícios com o objetivo de hipertrofia dos músculos. A treonina e a lisina são importantes para a produção de colágeno e elastina, que são componentes fundamentais da pele, ajudando a mantê-la saudável. O triptofano e a fenilalanina são fundamentais para a produção de neurotransmissores, como a dopamina, epinefrina, noradrenalina e serotonina, favorecendo o funcionamento adequado do sistema nervoso.

Embora sejam encontrados principalmente em alimentos de origem animal, como carnes e derivados do leite, é possível obter todos os nove aminoácidos essenciais por meio de uma dieta vegetariana equilibrada.

- Quinoa: é um grão rico em proteínas e contém todos os nove aminoácidos essenciais.
- Soja: é uma leguminosa rica em proteínas e contém todos os nove aminoácidos essenciais.
- Feijão: é uma leguminosa rica em proteínas e contém todos os nove aminoácidos essenciais, embora a metionina seja encontrada em quantidades menores.
- Ervilha: é uma leguminosa rica em proteínas e contém todos os nove aminoácidos essenciais, embora a metionina seja encontrada em quantidades menores.
- Grão-de-bico: é uma leguminosa rica em proteínas e contém todos os nove aminoácidos essenciais, embora a metionina seja encontrada em quantidades menores.
- Amarantho: é um grão rico em proteínas e contém todos os nove aminoácidos essenciais.
- Sementes de cânhamo: são sementes ricas em proteínas e contêm todos os nove aminoácidos essenciais.
- Trigo-sarraceno: é um grão rico em proteínas e contém todos os nove aminoácidos essenciais.
- Chia: é uma semente rica em proteínas e contém todos os nove aminoácidos essenciais.

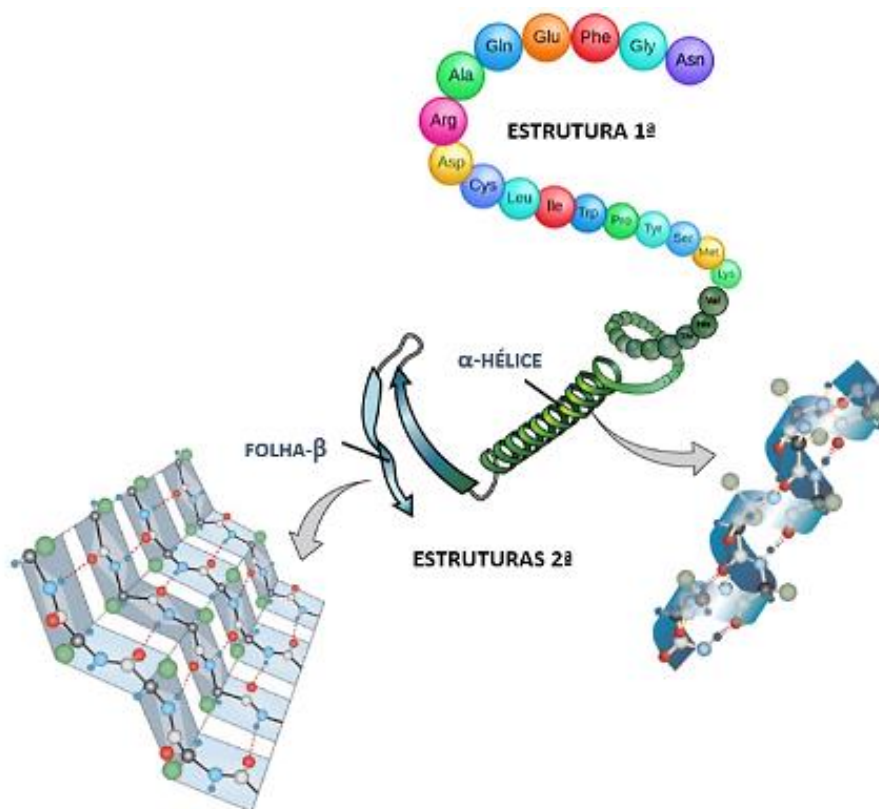




**O que torna uma proteína uma enzima, um hormônio ou um anticorpo?** A distinção entre elas está não somente em quais aminoácidos a compõem, mas também em que quantidade e em que ordem. Sendo 20 o número de aminoácidos que, em suas diferentes ordenações, configuram todas as proteínas conhecidas, as possibilidades são próximas do infinito. Proteínas diferentes têm quantidades de aminoácidos distintas (a hemoglobina, por exemplo, tem 574 aminoácidos, enquanto a lactase tem 1.927), com composições e ordenamento desses monômeros distintos, o que, conseqüentemente, determina funções diferentes.

Uma característica das proteínas é que elas buscam sempre a conformação de menor energia. Algumas das cadeias laterais que formam os aminoácidos podem ter natureza apolar, enquanto outras, natureza polar. Dessa forma, diferentes tipos de interações entre as moléculas de aminoácidos podem ocorrer, fazendo com que a estrutura espacial (tridimensional) seja bastante variada: estrutura primária, secundária, terciária e quaternária.

- **Estrutura primária:** é a forma fundamental de toda proteína. Trata-se da sequência de quais aminoácidos a compõe, em que quantidade e em que ordem. Nenhuma proteína é encontrada na forma primária na natureza, porque assim que é produzida, a molécula adquire um enrolamento, organizando-se em estrutura secundária, que consiste na maneira como a cadeia se organiza no espaço.



- **Estrutura secundária:** é o enrolamento do filamento proteico sobre si mesmo, em um padrão de repetição, que pode ser em formato de fio de telefone (chamado  $\alpha$ -hélice) ou em formato pregueado, semelhante às dobras que fazemos em uma folha sulfite para fazer um leque (chamado folha- $\beta$ ). O que dá coesão e sustentação à estrutura secundária são as ligações de hidrogênio entre os aminoácidos que compõem a sequência. Algumas proteínas de função estrutural são encontradas nesse nível estrutural, como o colágeno e a queratina.

### A queratina e o formato dos cabelos

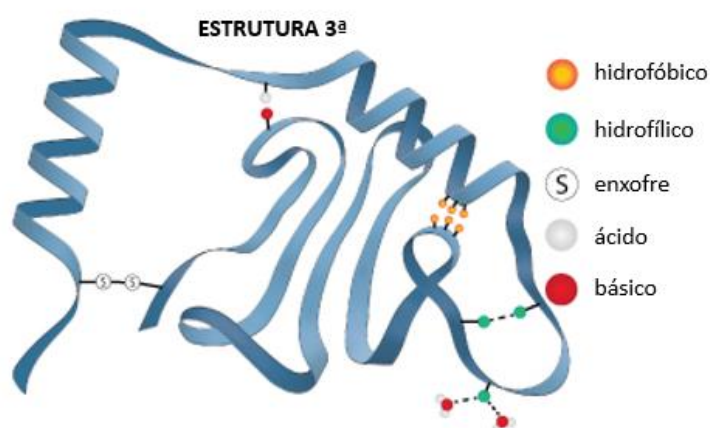
A  $\alpha$ -queratina é uma proteína fibrosa encontrada nos cabelos, que apresenta grande resistência e impermeabilidade devido ao seu formato  $\alpha$ -hélice composto por aminoácidos hidrofóbicos como alanina, valina, leucina, isoleucina, metionina e fenilalanina. Quando esses aminoácidos interagem, ocorre a formação de interações hidrofóbicas.

Além disso, as  $\alpha$ -queratinas podem apresentar uma grande quantidade de cisteínas e, por isso, são capazes de formar pontes de enxofre ou pontes dissulfeto, uma interação bem forte e difícil de quebrar, conferindo alta resistência à molécula.

A maneira como essas pontes dissulfeto são formadas determina o formato do cabelo, de modo que se tivermos cisteínas pareadas formando pontes dissulfeto, o cabelo apresenta aspecto mais liso, ao passo que se tais pontes são formadas entre radicais mais afastados, o cabelo assume aspecto ondulado.

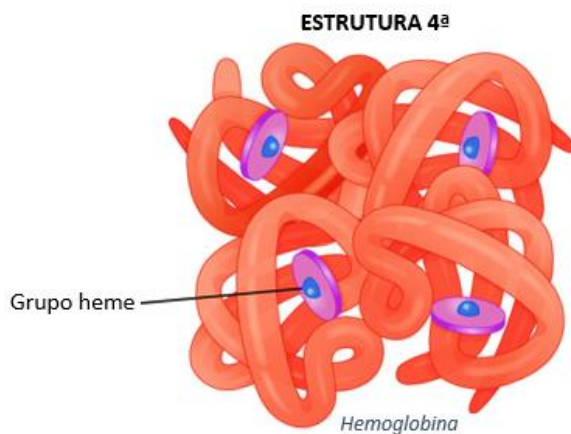


- **Estrutura terciária:** é o enrolamento das  $\alpha$ -hélices e folhas- $\beta$  sobre si mesmas, formando estruturas mais globulares. Esse padrão de dobramento tridimensional deve-se à interação das cadeias laterais (ou grupos R) dos aminoácidos, que podem exercer diferentes níveis de atração ou repulsão uns sobre os outros. A maioria das proteínas se encontra nesse nível estrutural, e aqui fica muito claro como mutações na estrutura primária, isto é, troca de aminoácidos ou inversões na ordem podem ocasionar uma proteína totalmente diferente da original.



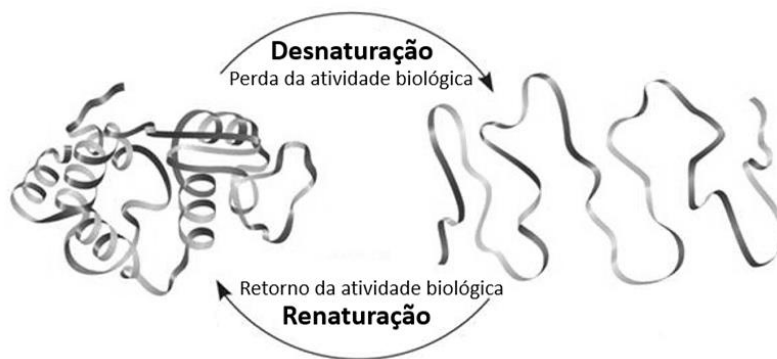
- **Estrutura quaternária:** proteínas formadas por duas ou mais cadeias polipeptídicas e um grupo conjugado ligado a ela. O exemplo mais comum é a hemoglobina, formada por quatro cadeias polipeptídicas (também chamadas de subunidades). Cada uma tem um grupamento chamado **grupo heme**, composto por um átomo

de ferro no centro de um anel porfirínico, responsável pela ligação com o oxigênio e coloração vermelha ao sangue. O ferro presente na hemoglobina está na sua forma ferrosa ( $\text{Fe}^{2+}$ ). Se cada hemoglobina tem 4 grupos heme, um em cada subunidade, cada hemoglobina tem a capacidade de se ligar a 4 moléculas de oxigênio. Cada hemácia possui aproximadamente 250 milhões de hemoglobinas, logo cada hemácia pode transportar 1 bilhão de moléculas de oxigênio.



Por conta dessas diferentes interações e conformações estruturais, cada proteína tem sua forma única. No entanto, dois fatores conseguem alterar essa conformação altamente estável: a **temperatura** e o **pH**. Sempre que uma proteína for exposta a substâncias químicas capazes de alterar essas condições, as interações entre seus radicais podem ser interrompidas, fazendo com que ela perca sua estrutura tridimensional e volte a se transformar em uma cadeia não estruturada de aminoácidos, tornando-se **desnaturada**.

A estrutura tridimensional correta de uma proteína, para que ela exerça sua atividade, é chamada de **conformação nativa**.



Proteínas desnaturadas geralmente **não** são funcionais.

Para algumas proteínas, a desnaturação pode ser revertida. Se a estrutura primária ainda estiver intacta (isto é, com os aminoácidos ligados), ela pode ser capaz de voltar à sua forma funcional caso seja devolvida ao seu ambiente normal. Mas, normalmente, as desnaturações são irreversíveis.

Um exemplo de **desnaturação irreversível** da proteína é quando um ovo é frito. A proteína albumina presente na clara de ovo se modifica, tornando-se opaca e sólida à medida que é desnaturada pelo aumento da temperatura, e não retorna ao seu estado original de ovo cru mesmo quando resfriada.

Cabe observar que desnaturar a proteína não altera seu valor nutricional, pois seja na frigideira, fogueira ou estômago, as proteínas têm que ser quebradas em aminoácidos, que esses sim, são absorvidos pelo sistema digestivo.

Um exemplo de **desnaturação reversível** ocorre quando alisamos o cabelo com prancha. A fibra capilar é constituída por três camadas: cutícula, córtex e medula. A cutícula é a camada mais externa, responsável por regular a entrada e saída de água da fibra, e o córtex é responsável pela maior parte do fio e sua força. A prancha térmica, também chamada “chapinha”, é uma ferramenta usada para alisar cabelos por meio do aquecimento do fio. A evaporação da água que faz parte da constituição do fio capilar ocorre a 135°C, ocasionando a desnaturação da queratina. Quando a temperatura da chapinha é mantida abaixo de 230°C ela consegue remover a umidade, rompendo as pontes de hidrogênio, dando um novo formato para o fio. Acima de 350°C ocorre dano total ao fio de cabelo.

### Questão por memorização

#### Estratégia Educação - 2020 - Profª Bruna Klassa

Quando separamos as quatro cadeias da molécula de hemoglobina, sem, no entanto, alterar as estruturas espaciais de cada uma delas, modificamos qual estrutura da proteína?

- A. Primária
- B. Secundária
- C. Terciária
- D. Quaternária

#### Comentários

A estrutura primária das proteínas corresponde à sequência linear dos aminoácidos unidos por ligações peptídicas. A estrutura secundária corresponde ao primeiro nível de enrolamento helicoidal. É caracterizada por padrões regulares e repetitivos que ocorrem localmente, causada pela atração entre certos átomos de aminoácidos próximos. A estrutura terciária corresponde ao dobramento da cadeia polipeptídica sobre si mesma. A estrutura quaternária corresponde a duas ou mais cadeias polipeptídicas, idênticas ou não, que se agrupam e se ajustam para formar a estrutura total da proteína.

A hemoglobina é uma proteína encontrada no interior das hemácias cuja função é transportar o oxigênio dos pulmões para todos os tecidos do corpo. Ao mesmo tempo, também transporta parte do dióxido de carbono dos tecidos para os pulmões. Ela é composta por quatro cadeias de globina (parte proteica) e um grupo heme ligado a cada uma delas. O grupo heme contém um átomo de ferro central em seu interior, mantido no estado ferroso.

Assim, ao separarmos as cadeias da hemoglobina, teremos quebrado sua estrutura quaternária.

**Gabarito: D.**



## 2.5 Enzimas

A manutenção de vida depende da ocorrência ininterrupta de uma série de reações químicas, e várias dessas reações, para acontecer, precisam de altas temperaturas e condições extremas de pH e, portanto, não ocorreriam facilmente no interior do organismo humano, por exemplo, onde a temperatura a temperatura é aproximadamente 36°C e o pH próximo da neutralidade (7). No entanto, elas acontecem. A manutenção dessas reações com condições específicas tão diferentes daquelas encontradas naturalmente nos organismos é possível graças à presença das enzimas, nossos **catalisadores biológicos**.

As enzimas são moléculas com atividade catalítica, isto é, especializadas em aumentar a velocidade das reações químicas, sem participar delas como reagentes.

Com exceção de um pequeno número de ácidos nucleicos com capacidade catalítica, todas as enzimas são proteínas e apresentam as seguintes características:

- alta atividade catalítica (aceleram de 10<sup>6</sup> até 1.012 vezes uma reação);
- alta especificidade em relação aos substratos e produtos relacionados a ela;
- não são consumidas ou alteradas permanentemente ao participar da catálise;
- têm atividade regulada geneticamente ou por condições metabólicas.

A nomenclatura das enzimas é feita pela adição do sufixo 'ase' ao nome do substrato sobre o qual exerce sua ação catalítica. Por exemplo, a enzima fosfatase catalisa a hidrólise de ésteres de fosfato. Elas são classificadas de acordo com o tipo de reação que catalisam:

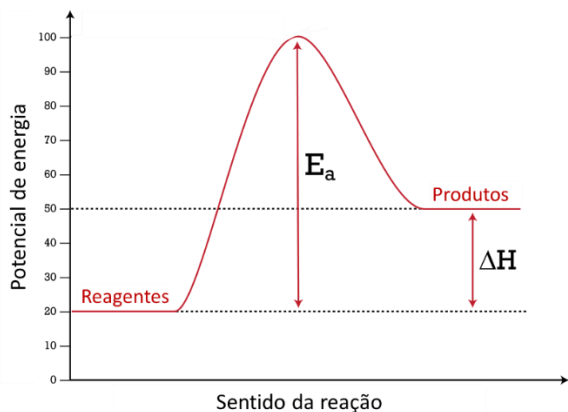
Classificação	Reação catalisada
Hidrolases	Transferência de grupos funcionais envolvendo água
Isomerases	Transferência de grupos dentro da mesma molécula formando isômeros
Liases	Adição de grupos funcionais a dupla ligação ou formação de dupla ligação pela remoção de grupos
Ligases	Formação de ligações C-C, C-S, CO e C-N por meio de ligações de condensação e quebra de ATP
Oxirredutases	Transferência de elétrons (íons hidreto ou átomos de H)
Transferases	Transferências de grupos funcionais

**E o que significa catalisar uma reação?** Na Química, aprendemos que as reações modificam reagentes em produtos. Para que isso aconteça, algumas ligações nos reagentes devem ser quebradas ou modificadas, permitindo então a formação de novas ligações, as dos produtos. Para que as moléculas dos reagentes atinjam esse estado de transição, é necessário uma grande quantidade de energia, a qual chamamos de **energia de ativação**. Assim, independentemente de a reação ser de quebra ou de formação de substâncias, ela depende dessa energia de ativação para se iniciar.

**Energia de ativação** é dada pela diferença energética entre o estado fundamental e o de transição. É a energia necessária para que os reagentes mudem de seu estado fundamental para o estado de transição, onde ficam suscetíveis à transformação em produtos.

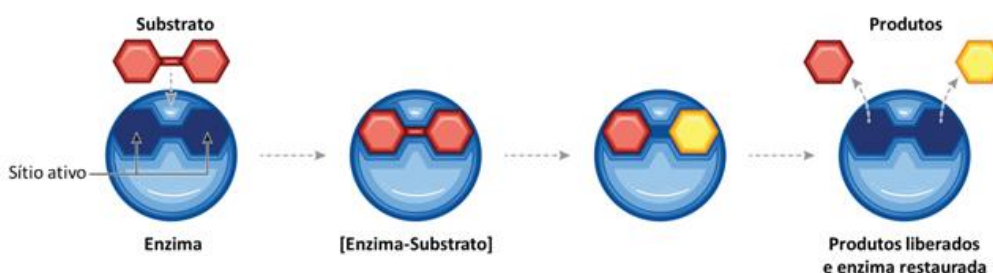




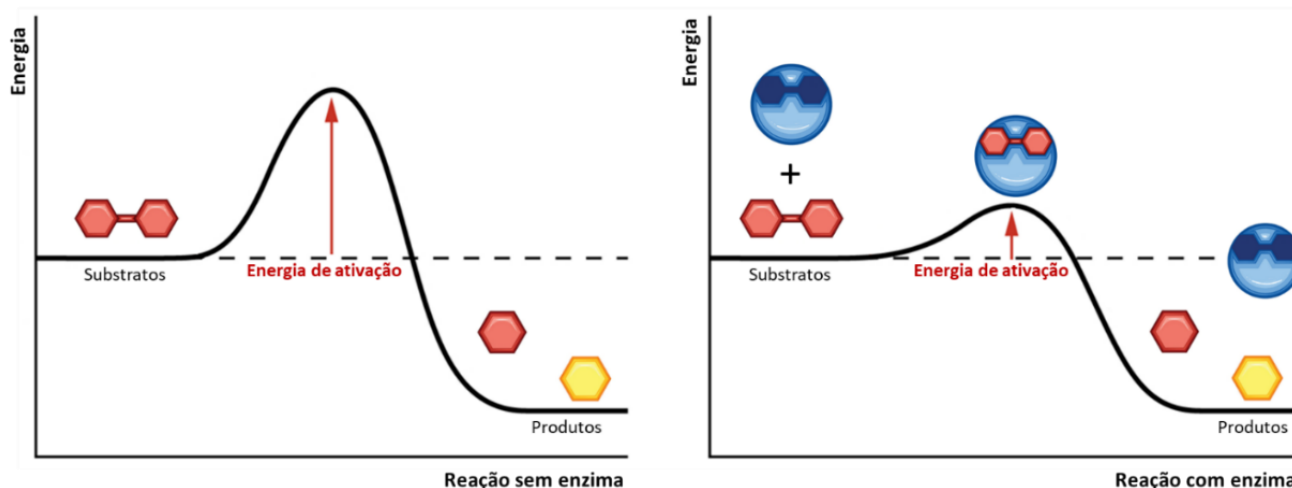


A fonte de energia de ativação é o calor (na maioria dos casos), de modo que os reagentes absorvem energia térmica do meio, que acelera o movimento de suas moléculas, aumentando a frequência e a força das colisões. Depois que as moléculas do reagente absorvem energia suficiente para alcançar o estado de transição, elas podem prosseguir para o restante da reação.

Na bioquímica, as reações são catalisadas (mediadas por enzimas), e por isso chamamos a molécula na qual a enzima atua de **substrato**, que seria equivalente ao reagente. As enzimas aumentam a velocidade das reações **diminuindo a energia de ativação dos substratos**. Isso ocorre porque possuem uma região de encaixe chamada de **sítio ativo**, onde as moléculas que devem ser modificadas, os substratos, se ligam para que a reação aconteça. Os sítios ativos possuem uma configuração (estrutura) complementar ao estado de transição do substrato, sendo, portanto, extremamente específicos. Quando a ligação do substrato no sítio ativo acontece, forma-se um *complexo enzima-substrato*, que fornece um ambiente específico para tornar uma reação biológica termodinamicamente mais favorável.



Após o término da reação, o complexo se desfaz, o produto é liberado e a enzima continua íntegra em sua forma, pronta para novas atividades. Veja o funcionamento no gráfico abaixo.



Modelo chave-fechadura de Fischer (1894) utilizado para explicar a interação super específica entre substrato e enzima. O aumento da velocidade da reação ocorre pelo fato de a energia necessária para a ativação dos reagentes ser menor nas reações catalisadas por enzimas.





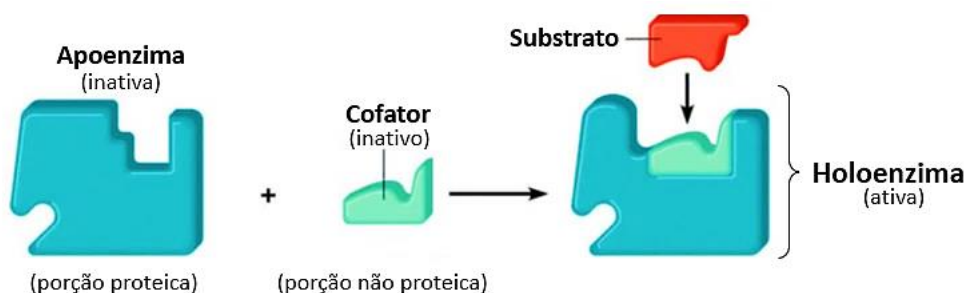
### Preste atenção!

O encaixe entre o substrato e a enzima foi por muito tempo referenciado como modelo **chave-fechadura**, para reforçar sua especificidade.

Atualmente, um modelo mais flexível tem sido utilizado para explicar a interação entre substrato e enzima, chamado modelo do encaixe induzido. Segundo ele, o substrato provoca uma mudança na conformação da subunidade de uma enzima, permitindo que ela atinja a forma necessária para que o processo catalítico ocorra.

Assim, não existem diversas enzimas específicas para uma quantidade imensa de substratos, mas sim uma indução para que haja mudanças que permitam o reconhecimento do substrato. Além disso, a modificação gerada na enzima pode ser passada para enzimas próximas, o que garante a eficiência do processo.

Algumas enzimas requerem, além do substrato, estruturas de outras classes de moléculas, que são denominados **grupos prostéticos**, associadas à sua estrutura. Esses componentes químicos adicionais são os **cofatores**. Nesses casos, a parte proteica da enzima passa a ser denominada de **apoenzima** e a parte não proteica passa a ser chamada de **cofator**, e a enzima só se torna ativa com todos os componentes, quando é denominada **holoenzima**.



Cofatores são moléculas de baixa massa molecular de origem inorgânica. Para algumas enzimas, o cofator é um íon metálico, como o cobre, o manganês e o zinco, os quais necessitamos adquirir através da dieta. Quando o cofator é uma substância orgânica, ele é denominado de **coenzima**.

As vitaminas são, na maioria das vezes, precursoras de coenzimas. Por exemplo, as coenzimas  $\text{NAD}^+$  e  $\text{FAD}^+$  são agentes oxidantes de enzimas que participam da respiração celular, recebendo hidrogênios. O hidrogênio é constituído de um próton ( $\text{H}^+$ ) e um elétron. Ou seja, em química orgânica, geralmente ganho de hidrogênios significa ganho de elétrons, em outras palavras, redução. Essas coenzimas, em suas formas reduzidas –  $\text{NADH}_2$  e  $\text{FADH}_2$ , funcionam como transportadoras de elétrons de um composto para outro em uma determinada via metabólica. Estudaremos a fundo o papel delas na aula de Metabolismo Energético.

Do ponto de vista biológico, as enzimas atuam catalisando **reações sequenciais**, nas quais o produto de uma reação é o substrato da reação subsequente. A velocidade dessas **cascatas de reações** é controlada por uma ou mais enzimas chamadas **enzimas regulatórias**.

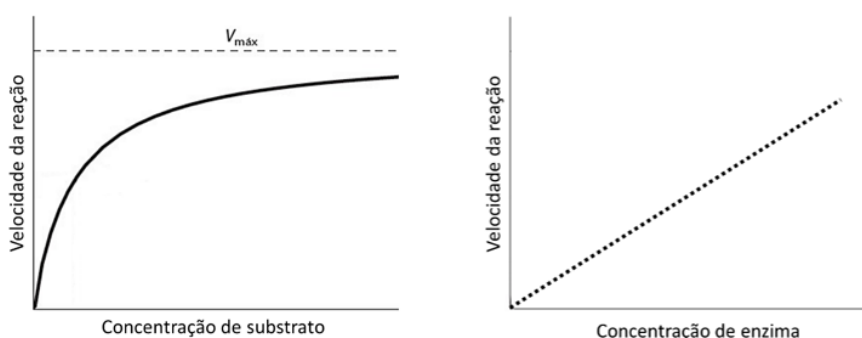


## 2.5.1 Fatores que influenciam a atividade enzimática

A atividade enzimática é influenciada diretamente pela concentração de substrato e, obviamente, de enzima, de modo que:

- a velocidade aumenta hiperbolicamente com a concentração do substrato; e
- a velocidade aumenta linearmente com a concentração de enzima, para qualquer valor constante da concentração de substrato.

Quanto mais tempo a enzima estiver em contato com o substrato, mais produtos serão produzidos, enquanto houver substrato. Ainda, assim como as proteínas, a temperatura e o pH são fatores extremamente importantes para a atividade enzimática.



Cada enzima tem pH e temperatura ótimos para que sua atividade seja máxima. Alterando-se esses fatores, a enzima deixa de atuar adequadamente.

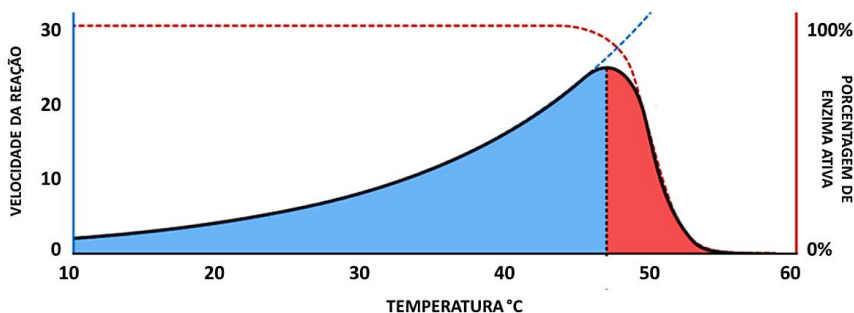


Ilustração de Thomas Shafee - Own work, CC BY 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=47436206>

## 2.5.2 Regulação e inibição enzimática

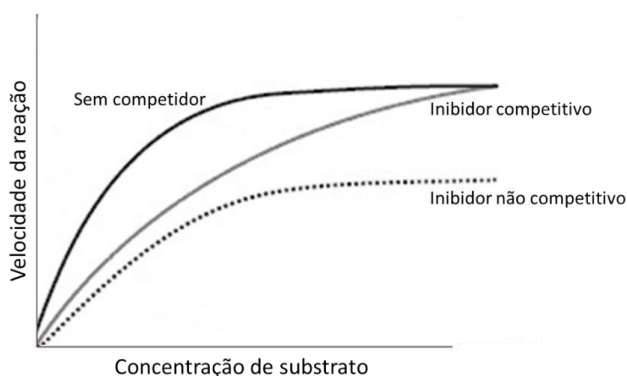
Para regular a atividade enzimática, existem moléculas que se ligam a alguma parte da enzima e 'modular' a sua atividade. Temos dois tipos de moduladores: os moduladores positivos e os moduladores negativos. Os moduladores positivos são aqueles que estimulam a atividade enzimática, podendo até ser responsáveis por iniciá-la.



Já os moduladores alostéricos negativos podem ser entendidos como inibidores enzimáticos, isto é, qualquer molécula que se ligue à cadeia polipeptídica de uma enzima, diminuindo a velocidade da reação, é considerada um **inibidor enzimático**. A estabilidade da ligação entre o inibidor e a enzima varia, podendo ser de dois tipos: reversível e irreversível.

**Inibição enzimática reversível** é aquela na qual o inibidor estabelece com a enzima uma ligação instável, que pode ser revertida, podendo acontecer de maneira competitiva ou não:

- O **inibidor competitivo** caracteriza-se pelos inibidores que competem diretamente com o substrato específico da enzima, formando um complexo enzima-inibidor muito semelhante ao complexo enzima-substrato, que inativa a catálise da enzima.
- O **inibidor não-competitivo** pode ligar-se ao complexo enzima-substrato em um sítio diferente. Neste caso, a ligação do inibidor com a enzima não atrapalha a ligação do substrato, mas gera uma alteração que impede a formação do produto da reação.



**Inibição enzimática irreversível** é aquela na qual a substância inibidora se une à enzima por ligações covalentes (mais estáveis), alterando o grupo funcional da enzima necessário para sua atividade catalítica, tornando-a inativa de forma permanente.

### Questão para memorização

#### Estratégia Educação - 2020 - Prof<sup>a</sup> Bruna Klassa

Sobre as enzimas e as atividades por elas desempenhadas, foram feitas as seguintes afirmações:

- Enzimas aumentam a velocidade das reações por aumentarem a energia de ativação necessária para que a reação aconteça.
- O aumento da concentração do substrato aumenta a velocidade da reação de maneira direta e sem restrições.
- A atividade de uma enzima depende da manutenção de sua estrutura terciária, que pode ser prejudicada por variações de temperatura e pH.

Está correto o que se afirma em



- A. I, apenas.
- B. III, apenas.
- C. I e II.
- D. I e III.
- E. I, II e III.

### Comentários

I está incorreta, pois a velocidade da reação aumenta devido à redução a energia de ativação para que ela aconteça.

II está incorreta, pois o aumento da velocidade ocorre apenas enquanto houver enzimas disponíveis. Partir daí, mesmo com o aumento do substrato, a velocidade da reação será constante, atinge um platô.

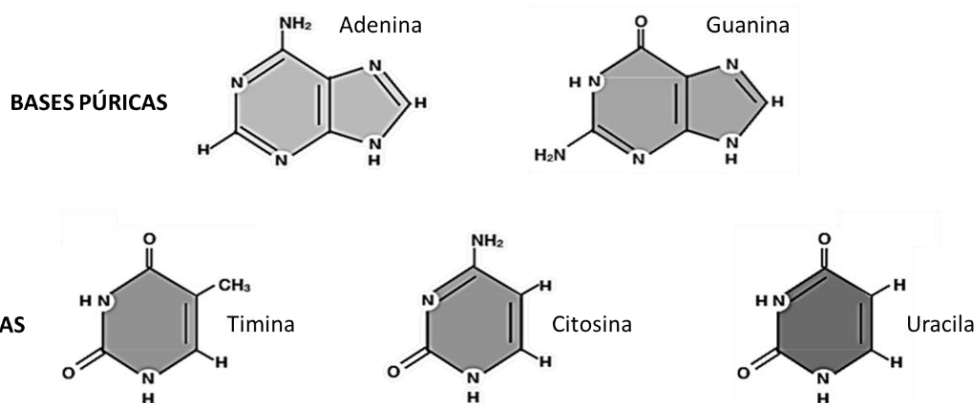
III está correta.

**Gabarito: B.**

## 2.6 Ácidos nucleicos

Os ácidos nucleicos recebem esse nome devido ao seu caráter ácido. Eles são as moléculas orgânicas responsáveis pelo **armazenamento e transmissão das informações genéticas**, podendo ser do tipo **DNA** (ácido desoxirribonucleico) ou **RNA** (ácido ribonucleico). Tais moléculas são polímeros formados por monômeros chamados de **nucleotídeos**.

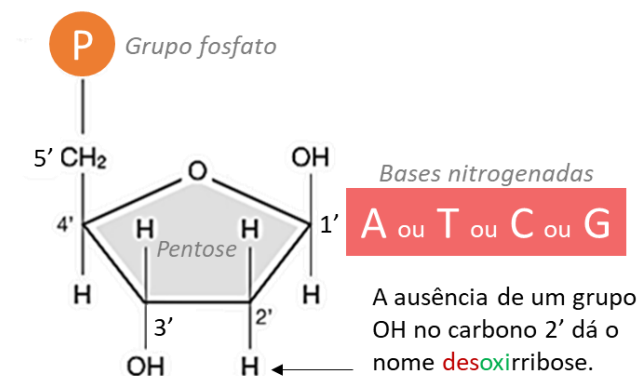
Os nucleotídeos são constituídos por três unidades: um **grupo fosfato**, uma **pentose** (molécula de açúcar com cinco carbonos) e uma **base nitrogenada** (que contém nitrogênio em sua fórmula). Em relação às bases nitrogenadas, existem cinco tipos: **adenina** (A), **timina** (T), **citossina** (C), **guanina** (G) e **uracila** (U). Aquelas que derivam da purina e possuem dois anéis (um hexagonal e um pentagonal) de carbono e nitrogênio chama-se **bases púricas**, das quais fazem parte a adenina (A) e a guanina (G). Já aquelas que derivam da pirimidina, são menores que as púricas e formadas por um anel (hexagonal) de carbono e nitrogênio, sendo chamadas **bases pirimídicas**, das quais fazem parte a citossina (C), a timina (T) e a uracila (U).



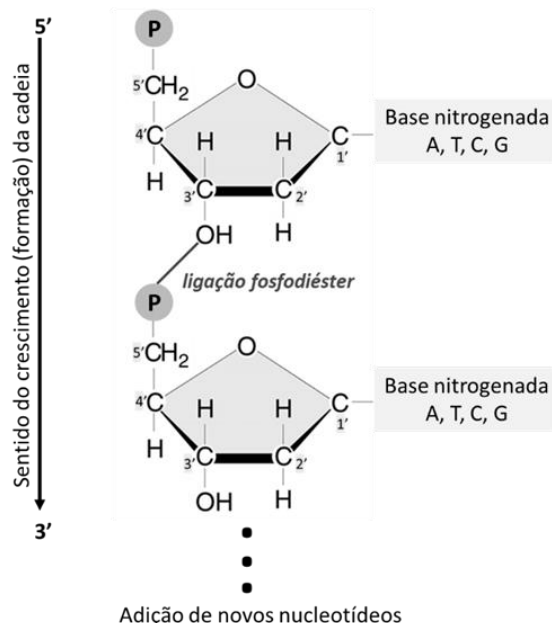
## 2.6.1 DNA – Ácido desoxirribonucleico

O DNA é o material genético de todas as células vivas do planeta. Ele está presente nas bactérias, disperso no citoplasma, e nas células eucarióticas, no interior do núcleo, das mitocôndrias e dos cloroplastos. Ele é o principal componente dos cromossomos e guarda os genes (a informação genética propriamente dita).

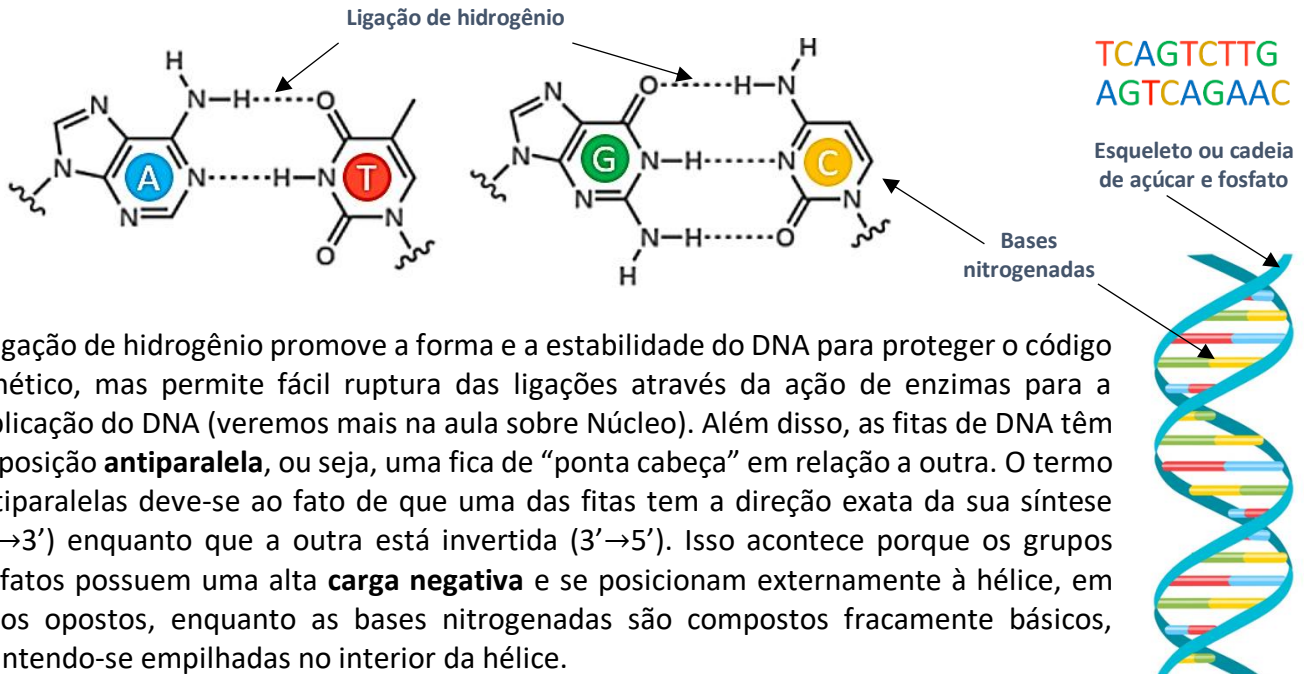
A molécula de DNA é constituída por duas cadeias de polinucleotídicas complementares e enroladas uma sobre a outra formando uma estrutura **helicoidal**. Os nucleotídeos que formam o DNA possuem as bases nitrogenadas **A, T, C e G** (a uracila é exclusiva do RNA). Em relação ao açúcar, trata-se de uma pentose chamada **desoxirribose** cujos carbonos são denominados **1', 2', 3', 4' e 5'**. O carbono 1' está sempre ligado a uma das bases nitrogenadas, enquanto o carbono 5' está sempre ligado ao grupo fosfato.



Para uma cadeia de DNA se formar, o grupo OH do carbono 3' de um açúcar se liga ao grupo fosfato do carbono 5' do açúcar vizinho. Essa ligação entre os nucleotídeos é chamada **ligação fosfodiéster**. É importante notar aqui que a adição de novos nucleotídeos à fita acontece **sempre no carbono 3'**, isto é, **sempre no sentido 5'→3'**. É dessa maneira que os nucleotídeos se unem formando uma fita de DNA.



Uma vez formadas as cadeias, elas mantêm-se unidas por **ligações de hidrogênio** entre os pares de bases nitrogenadas específicos: a adenina emparelha-se com a timina por duas ligações de hidrogênio (**A=T**), e a guanina emparelha-se com a citosina por três ligações de hidrogênio (**G≡C**). Por isso, dizemos que essas cadeias são **complementares**. Suponha a seguinte sequência: TCAGTCTTG. Sua sequência complementar seria AGTCAGAAC.

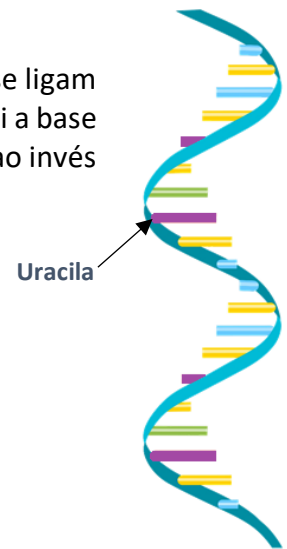
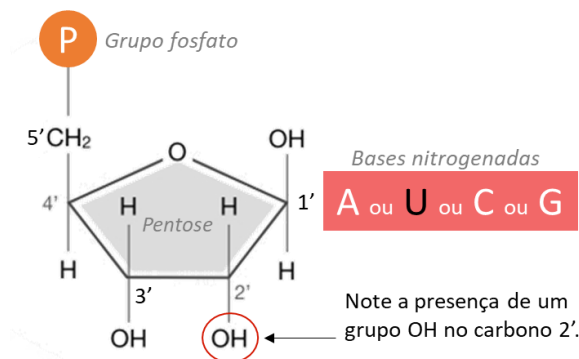


A ligação de hidrogênio promove a forma e a estabilidade do DNA para proteger o código genético, mas permite fácil ruptura das ligações através da ação de enzimas para a replicação do DNA (veremos mais na aula sobre Núcleo). Além disso, as fitas de DNA têm disposição **antiparalela**, ou seja, uma fica de “ponta cabeça” em relação a outra. O termo antiparalelas deve-se ao fato de que uma das fitas tem a direção exata da sua síntese (5'→3') enquanto que a outra está invertida (3'→5'). Isso acontece porque os grupos fosfatos possuem uma alta **carga negativa** e se posicionam externamente à hélice, em lados opostos, enquanto as bases nitrogenadas são compostos fracamente básicos, mantendo-se empilhadas no interior da hélice.

Por conta das interações entre nucleotídeos e entre bases nitrogenadas, temos a molécula de DNA retorcida em seu próprio eixo, em formato de **dupla hélice tridimensional**, conforme descrito por Watson e Crick em 1953.

## 2.6.2 RNA – Ácido ribonucleico

Já as moléculas de RNA são formadas por uma **única cadeia** de nucleotídeos, que se ligam entre si por ligações fosfodiéster. Além disso, diferentemente do DNA, o RNA possui a base nitrogenada **uracila no lugar da timina (A=U)**, bem como seu **açúcar é uma ribose** ao invés da desoxirribose.





Embora o RNA seja constituído de uma única fileira de nucleotídeos, ele ainda assim consegue formar estruturas duplas, pareando suas bases consigo mesmo. É a molécula de RNA que interpreta e executa as informações contidas no DNA, participando primordialmente na **síntese de proteínas**.

Três tipos de moléculas de RNA podem ser produzidos:

- **RNA ribossômico (RNAr):** ocorre associado a proteínas, formando os ribossomos;
- **RNA transportador (RNAt):** é o menor RNA da célula e leva os aminoácidos até os ribossomos;
- **RNA mensageiro (RNAm):** leva a informação dos genes para a produção de proteínas no citoplasma.

Ainda, comentamos no tópico anterior que nem toda enzima é proteica, embora a maioria o seja. As **enzimas não proteicas** são as conhecidas **ribozimas**, ou seja, pequenos trechos de RNA capazes de realizar atividade catalítica. Acredita-se que o RNA foi uma molécula que surgiu antes do DNA, servindo não só como fonte do material genético dos primeiros organismos vivos, mas como molécula com atividade catalítica.

### Regra de Chargaff

Em 1950, o bioquímico austríaco Erwin Chargaff analisou o DNA de diferentes espécies, determinando sua composição de bases A,T,C e G, e fez a seguinte observação:

- A quantidade de A sempre igualava a quantidade de T
- A quantidade de C sempre igualava a quantidade de G

$$A = T \text{ e } G = C$$

Na prática, funciona da seguinte maneira: A análise de um segmento de DNA, com 3000 bases nitrogenadas, indicou que 15% eram de timina. Qual será a quantidade de guanina nesse segmento?

#### Resposta:

15% de 3000 bases = 450 timinas e, portanto, 450 adeninas. Logo, sobram 70% de pares de bases que devem ser divididos igualmente entre citosina e guanina, já que uma se liga a outra. Assim, 35% de 3000 bases = 1050 citosinas e, portanto, 1050 guaninas.

### Questões para memorização

#### Estratégia Educação - 2020 - Profª Bruna Klassa

Os ácidos nucleicos são polímeros formados pela união de centenas de nucleotídeos. No entanto, a molécula de DNA adquire conformação tridimensional por apresentar duas cadeias. A especificidade entre as duas cadeias de DNA de mesmo tamanho é devida

- A. à relação complementar entre as bases AT e as bases CG.
- B. à relação entre o número de pares AG e o número de pares CT.



- C. à igualdade na quantidade de pares de bases, onde  $n^\circ$  pares AT =  $n^\circ$  pares CG.
- D. à carga negativa do grupo fosfato, que permite a estruturação antiparalela da molécula.
- E. à ausência do grupo hidroxila na pentose de uma das cadeias e sua presença na cadeia complementar.

### Comentários

- A. Errada. A base nitrogenada adenina emparelha-se com a timina, enquanto a base citosina emparelha-se com a guanina. Assim, duas cadeias do mesmo tamanho só serão complementares se o número de adeninas em uma das cadeias for igual ao número de timinas na outra, bem como os números de citosina e guanina forem equivalentes.
- B. Errada, porque adenina e guanina são bases púricas que não formam par. Da mesma forma, citosina e timina são pirimidinas que não formam par.
- C. Errada, porque não há necessidade de o número de pares AT ser equivalente ao número de bases CG.
- D. Errada, porque a carga negativa do grupo fosfato não se relaciona com a complementariedade das cadeias de DNA.
- E. Errada, porque a ausência de radicais hidroxila no carbono 2 da pentose não se relaciona com a complementariedade das cadeias de DNA. Todas as pentoses de um DNA não possuem tal grupo no carbono 2, e daí vem o nome desoxirribose dado ao ácido.

**Gabarito: A.**

### Estratégia Educação - 2020 - Profª Bruna Klassa

Sobre os componentes químicos das células, julgue as afirmações a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- ( ) Células animais podem apresentar moléculas de colesterol na membrana plasmática, um tipo de triglicerídeo que garante a estabilidade da membrana.
- ( ) Proteínas são polímeros de aminoácidos, que são moléculas que diferem entre si apenas pelo radical ligado ao carbono central.
- ( ) Tanto o DNA quanto o RNA são moléculas de ácidos nucleicos, este último formado por uma fita simples enquanto aquele é uma molécula dupla-fita.
- ( ) Carboidratos complexos são formados por unidades de monossacarídeos que se unem através de ligações glicosídicas, reações que consomem água.

A sequência correta, de cima para baixo, é

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

### Comentários



A primeira afirmação é falsa (F), porque o colesterol é um lipídio do tipo esteroide, não triglicerídeo.

A segunda afirmação é verdadeira (V). Um aminoácido é formado por um grupo amina, um grupo carboxila, um hidrogênio e um radical todos ligados a um carbono central.

A terceira afirmação é verdadeira (V).

A quarta afirmação é falsa (F), porque as reações glicosídicas liberam água, são reações de desidratação.

**Gabarito: D.**



### 3. LISTA DE QUESTÕES

#### 01. (IBFC/2023 | SEC BA | Professor de Educação Básica | Biologia)

Sabe-se hoje que o DNA é o material genético da maioria dos seres vivos. O outro ácido nucleico, o RNA, tem, por sua vez, importante papel no controle da atividade da célula. Sobre eles, assinale a alternativa incorreta.

- A. As moléculas de DNA e RNA são polinucleotídeos
- B. Na molécula de RNA não há a base nitrogenada timina
- C. As moléculas de DNA e RNA são compostas por dupla fita
- D. A fita de RNA é responsável pela tradução de proteínas
- E. O DNA pode sofrer transcrição em RNA ou duplicação em uma nova fita de DNA

#### 02. (FGV/ 2023 | SEDUC TO | Professor de Educação Básica | Ciências Biológicas)

Erwin Chargaff (1905-2002), um bioquímico austríaco-americano, analisou a composição básica do DNA de diversos organismos e descobriu que as quantidades relativas das bases A C, G e T, variava de uma espécie para outra. Por exemplo, em leveduras, o DNA é formado por aproximadamente 31% de adenina, enquanto, em milho, o percentual de adenina é de 27%.

Considerando a composição da molécula de DNA, assinale a afirmativa correta.

- A. Em células de levedura, o percentual de bases púricas corresponde a, aproximadamente, 38%.
- B. Em células de levedura, o percentual de guanina corresponde a, aproximadamente, 19%.
- C. Em células de milho, o percentual de bases pirimídicas corresponde a, aproximadamente, 54%.
- D. Em células de milho, o percentual de citosina corresponde a, aproximadamente, 27%.
- E. Em células de qualquer espécie, os percentuais de adenina e timina devem ser iguais a 50%.

#### 03. (GUALIMP/2022 | Prefeitura Carmo | Professor I | Ciências Biológicas)

O ácido ribonucleico (RNA) é fabricado no núcleo da célula e migra para o citoplasma onde desempenha a sua função na síntese de proteína. Sobre o RNA, relacione as colunas abaixo e assinale a alternativa que contém a sequência correta:

- 1. RNA mensageiro
- 2. RNA transportador
- 3. RNA ribossômico
- 4. RNA polimerase
- 5. Ribozimas

(\_\_ ) Leva o código genético do DNA para o citoplasma, onde, seguindo esse código, se determina a sequência de aminoácidos da proteína.

(\_\_ ) Moléculas de RNA com atividade enzimática, também chamado de RNA catalítico.

(\_\_ ) São enzimas, geralmente formadas por muitas cadeias polipeptídicas, que catalisam toda transcrição do DNA.



( ) Responsável por transportar os aminoácidos que serão utilizados na formação das proteínas até os ribossomos.

( ) Faz parte da constituição dos ribossomos, que é o local onde a sequência de bases do RNA mensageiro é interpretada e a proteína sintetizada.

- A. 2; 4; 5; 3 e 1.
- B. 2; 5; 4; 1 e 3.
- C. 1; 5; 4; 2 e 3.
- D. 1; 3; 5; 2 e 4.

#### 04. (IBFC/2023 | (SEC BA | Professor Educação Básica | Biologia)

A água é a substância mais abundante dentro e fora do corpo dos seres vivos. A água apresenta alto poder de coesão e de tensão superficial. Sobre a água, é incorreto afirmar que:

- A. A forte atração entre as moléculas de água é denominada coesão e se deve as ligações de hidrogênio
- B. A coesão entre as moléculas de água no estado líquido é responsável por sua alta tensão superficial
- C. A alta capacidade de adesão da água se deve à tendência de suas moléculas se unirem a outras moléculas polares, como álcool e vinagre
- D. A coesão e a adesão são responsáveis pela capilaridade da água, fazendo com que a água suba em tubos muito finos
- E. O calor específico de uma substância é a quantidade de calor necessária para elevar em 1°C a temperatura de 1 grama dessa substância. A água apresenta baixo calor específico.

#### 05. (CETREDE/2023 | Prefeitura Caucaia | Professor | Ciências)

As proteínas são macromoléculas extremamente versáteis. Elas desempenham uma ampla gama de funções biológicas e apresentam uma grande variedade em termos de arquitetura molecular. Sobre as proteínas, marque a alternativa CORRETA.

- A. São polímeros formados pela união de monômeros chamados monossacarídeos.
- B. Apresentam função estrutural (queratina), catalítica (enzimas) e de defesa (anticorpos).
- C. Os aminoácidos, ao formarem as proteínas, ligam-se por ligações iônicas.
- D. As enzimas, que são proteínas, desnaturam pela ação da temperatura, da mudança do pH e pela variação da concentração do substrato.
- E. A digestão das proteínas é catalisada pela ação das enzimas lipases, tendo como produto, os peptídeos.

#### 06. (VUNESP/2023 | Prefeitura SBC | Professor de Educação Básica II | Ciências)

“Chamo a vossa atenção, senhores, para uma moléstia que tive ocasião de observar no Rio de Janeiro no começo do ano de 1864.” Começa assim um artigo publicado em junho de 1865 na Annaes Brazilienses de Medicina, revista da Academia Nacional de Medicina, escrito pelo oftalmologista paraense Manoel da Gama Lobo (1831- 1883). É a primeira descrição feita no Brasil de uma doença que ele chamou de oftalmia brasileira e hoje é conhecida como xerofthalmia, decorrente da falta de um micronutriente.

(<https://revistapesquisa.fapesp.br/reflexos-da-fome/>, 2022)

Infelizmente, essa doença ainda ocorre em nosso país e poderia ser evitada com alimentação que incluía



- A. cenoura, abóbora e tomate.
- B. soja, feijão e arroz.
- C. carne, limão e azeite.
- D. trigo, mandioca e inhame.
- E. batata, carne e óleo de soja.

**07. (FUNDATEC/2023 | Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFC) | Biologia)**

Compostos orgânicos são moléculas que contêm carbono em sua estrutura e, em geral, estão associados à química dos seres vivos. Alguns exemplos de compostos orgânicos comuns incluem carboidratos, lipídios, proteínas, ácidos nucleicos e vitaminas. Sobre as proteínas, assinale a alternativa INCORRETA.

- A. Muitas proteínas possuem mais de uma cadeia polipeptídica.
- B. Não são as únicas macromoléculas que podem apresentar função enzimática.
- C. São as maiores responsáveis pelo fornecimento de energia, pelo armazenamento e pelo transporte de substâncias no interior das células.
- D. São formadas por cadeias polipeptídicas, que ocorrem quando o grupo carboxila de um aminoácido reage com o grupo amino de outro.
- E. Atuantes na produção de hormônios e neurotransmissores.

**08. (FGV/2023 | SEDUC TO | Professor de Educação Básica | Ciências Biológicas)**

A Região Amazônica possui palmeiras nativas, cujos frutos comestíveis são ricos em gordura insaturada, composta principalmente pelos ácidos oleico e linoleico, que aumentam os níveis de HDL e diminuem os níveis de LDL no organismo humano, possuindo propriedades cardioprotetoras.

Com relação aos lipídios citados no texto, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- ( ) Gorduras insaturadas são aquelas que possuem ácido(s) graxo(s) com uma ou mais ligações duplas; suas moléculas apresentam uma forte compactação, apresentando-se geralmente no estado sólido à temperatura ambiente.
- ( ) HDL e LDL são lipoproteínas transportadoras de fosfolipídios, cujo acúmulo no interior dos vasos sanguíneos pode causar aterosclerose.
- ( ) O ácido linoleico é um ácido graxo considerado essencial, pois não é sintetizado pelo organismo, devendo ser obtido por meio da alimentação.

As afirmativas são, respectivamente,

- A. F – V – F.
- B. F – V – V.
- C. V – F – F.
- D. V – V – F.
- E. F – F – V.

**09. (VUNESP/2023 | Prefeitura São José do Rio Preto | Professor Educação Básica II | Ciências)**





A nossa saúde depende de vários fatores. Um deles é a alimentação. Para preservar a nossa saúde, a alimentação deve ser balanceada e incluir proteínas, carboidratos, gorduras, sais minerais e vitaminas. A falta de vitaminas, por exemplo, pode causar inúmeras doenças. O interessante é que, no caso das vitaminas, elas podem ser fornecidas pelos alimentos, porém algumas vitaminas podem ser fornecidas a partir da ação da microbiota intestinal ou pela exposição aos raios solares.

Esse é o caso, respectivamente, das vitaminas

- A. K e D.
- B. C e tiamina.
- C. A e ácido fólico.
- D. E e riboflavina.
- E. biotina e piridoxina.

#### 10. (FCC/2022 | SEDES | Professor de Ensino Fundamental e Médio de Biologia - Ciências)

Os ácidos nucleicos são polímeros com importantes funções na hereditariedade e no controle do metabolismo celular. Eles são formados por nucleotídeos, moléculas compostas por uma base nitrogenada,

- (A) uma molécula de ATP e uma glicose.
- (B) um açúcar e um grupo heme.
- (C) uma carboxila e uma amina.
- (D) um grupo fosfato e uma pentose.
- (E) um açúcar e uma ponte de hidrogênio.

#### 11. (QUADRIX/ 2022 | SEE DF | Professor de Educação Básica | Biologia)

No que se refere à identidade dos seres vivos — aspectos físicos, químicos e estruturais da célula —, julgue o item a seguir.

*As proteínas podem desempenhar diversas funções em um organismo, como o transporte de substâncias, a defesa imunológica e a catálise de processos biológicos.*

- C. Certo
- E. Errado

#### 12. (FCC/ 2022 | SEDU ES | Professor B Ensino Fundamental e Médio | Biologia/Ciências)

Os ácidos nucleicos são polímeros com importantes funções na hereditariedade e no controle do metabolismo celular. Eles são formados por nucleotídeos, moléculas compostas por uma base nitrogenada,

- A. uma molécula de ATP e uma glicose.
- B. um açúcar e um grupo heme.
- C. uma carboxila e uma amina.
- D. um grupo fosfato e uma pentose.
- E. um açúcar e uma ponte de hidrogênio.

#### 13. (CONSULPLAN/2022 | SEED PR | Professor | Ciências)



Sobre a estrutura de uma cadeia de DNA, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- ( ) As bases nitrogenadas da dupla hélice são pareadas em combinações específicas: as purinas adenina (A) e timina (T); e as pirimidinas: guanina (G) e citosina (C).
- ( ) O grupo fosfato de um nucleotídeo está ligado ao açúcar do próximo, formando a “cadeia principal” com alternância de grupos fosfato e açúcar, de onde se projetam as bases.
- ( ) A cadeia polinucleotídica tem orientação da extremidade 5’ (com grupo fosfato) para a extremidade 3’ (com grupo – OH do açúcar).
- ( ) Cada um dos quatro monômeros de nucleotídeo do DNA é composto por duas bases nitrogenadas, pelo açúcar desoxirribose e por um grupo fosfato.

A sequência está correta em

- A. F, F, V, V.  
B. V, F, F, V.  
C. V, F, V, F.  
D. F, V, V, F.

#### 14. (CONSULPLAN/2022 | SEED PR | Professor | Ciências)

O DNA é uma macromolécula constituída por subunidades repetidas – os nucleotídeos. Cada nucleotídeo é constituído por uma pentose, um grupo fosfato e um composto nitrogenado cíclico chamado base. São quatro bases diferentes encontradas no DNA. Sobre tais bases, é correto afirmar que:

- A. As purinas, guanina e adenina são bases de anel duplo.  
B. A adenina e a timina são bases de anel simples chamadas purinas.  
C. A citosina e a adenina, bases de anel simples, são chamadas pirimídicas.  
D. Citosina e guanina são bases de anel duplo chamadas pirimidinas.

#### 15. (QUADRIX/2022 | SEE DF | Professor de Educação Básica | Biologia)

Julgue o item a seguir, relativo aos genes e ao código genético.

*Em uma célula eucariótica, a molécula de DNA nuclear é composta de 22% de adenina; portanto, essa molécula contém 22% de citosina.*

- C. Certo  
E. Errado

#### 16. (AOCP/ 2022 | IFNMG | Técnico em Laboratório | Biologia)

Sobre as enzimas, assinale a alternativa correta.

- A. As enzimas não são consumidas durante a reação que catalisam.  
B. As enzimas diminuem a velocidade das reações químicas.  
C. As enzimas atuam alterando o equilíbrio das reações.  
D. Inibidores são substâncias que aumentam a velocidade de reações catalisadas por enzimas.



E. Enzimas alostéricas são reguladas por moléculas chamadas transcritores que se ligam ao sítio ativo das enzimas.

**17. (FCM-CEFETMINAS/2022 | IF AM | Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico | Bioquímica)**

Informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma sobre as enzimas.

(\_\_\_) A ligação da enzima com seu respectivo substrato tem elevada especificidade. Assim, alterações na forma tridimensional da enzima podem torná-la afuncional, porque impedem o encaixe de seu centro ativo ao substrato.

(\_\_\_) São moléculas que reduzem a energia de ativação em uma reação química, podendo agir com a mesma especificidade e intensidade a qualquer temperatura e pH.

(\_\_\_) Em uma reação enzimática a taxa máxima de reação refere-se ao momento em que todas as moléculas de enzimas estão ligadas a moléculas de substrato e, a partir deste ponto, a velocidade da reação fica constante, independente da concentração de substrato.

De acordo com as afirmações, a sequência correta é

- A. V, F, F.
- B. F, F, V
- C. V, F, V.
- D. V, V, F.
- E. F, V, F.

**18. (MS CONCURSOS/2022 | Prefeitura Mogi-Mirim | Professor Educação Básica | Ciências)**

As enzimas são substâncias orgânicas compostas de proteínas ou RNA e comumente atuam com ação catalisadora. Com relação a tais estruturas, qual das alternativas não está correta?

- A. O modelo chave e fechadura proposto por Fischer (1894), acabou sofrendo modificações para melhor representar o complexo mecanismo das enzimas pelo trabalho de Koshland (1958).
- B. Enzimas atuam aumentando a energia de ativação, para que seja possível o término da reação.
- C. As enzimas são compostas por aminoácidos que se enovelam para formar uma estrutura tridimensional.
- D. DNA-polimerase é um exemplo de enzima envolvida no processo de expressão do genoma.
- E. Amilase e Protease são enzimas que estão envolvidas com o processo de quebra do amido e proteínas no sistema digestivo.

**19. (FCM-CEFETMINAS/2022 | IF AM | Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico | Bioquímica)**

Preencha corretamente as lacunas do texto a seguir sobre as principais características dos carboidratos.

*Os carboidratos são biomoléculas muito abundantes na natureza sendo encontrados fundamentalmente nos (\_\_\_) como produto da (\_\_\_). Existem os simples que, quando consumidos, possuem (\_\_\_) nível glicêmico. Os dissacarídeos são moléculas (\_\_\_) em água formadas pela união de dois (\_\_\_) por meio de ligações (\_\_\_) covalentes. Já os polissacarídeos são classificados em (\_\_\_) os que apresentam um tipo de monossacarídeo ou (\_\_\_) que apresentam dois ou mais tipos de monossacarídeos.*

- A. vegetais/respiração/alto/solúveis/polissacarídeos/amínicas/heteropolímeros/homopolímeros
- B. animais/respiração/baixo/insolúveis/polissacarídeos/glicosídicas/heteropolímero /homopolímeros



- C. animais/respiração/baixo/solúveis/monossacarídeos/peptídicas/homopolímeros/heteropolímeros
- D. organismos/fermentação/alto/insolúveis/monossacarídeos/glicosídicas/heteropolímeros/homopolímeros
- E. vegetais/fotossíntese/alto/solúveis/monossacarídeos/glicosídicas/homopolímeros/heteropolímeros

**20. (QUADRIX/2022 | SEE DF | Professor de Educação Básica | Biologia)**

No que se refere à identidade dos seres vivos — aspectos físicos, químicos e estruturais da célula —, julgue o item a seguir.

*Quando comparada à mesma quantidade de energia liberada pela massa de glicose degradada, os ácidos graxos são uma fonte de energia mais eficiente que os açúcares.*

- C. Certo
- E. Errado

**21. (QUADRIX/2022 | SEE DF | Professor de Educação Básica | Biomedicina)**

Acerca das propriedades da água, julgue o item a seguir.

*A água é, muitas vezes, um participante direto de reações; um exemplo disso é a clivagem de ATP em ADP e fosfato inorgânico, sendo essa uma reação de hidrólise.*

- C. Certo
- E. Errado

**22. (FCM-CEFETMINAS/2022 | IFAM | Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico | Bioquímica)**

Grande parte das reações químicas que ocorrem nos organismos são dependentes de substâncias denominadas de cofatores e/ou coenzimas, dependendo de sua natureza química. Dentre essas substâncias, as vitaminas atuam como precursoras de diferentes coenzimas.

Qual vitamina NÃO é precursora de coenzima?

- A. Biotina.
- B. Vitamina A.
- C. Ácido fólico.
- D. Vitamina B6.
- E. Pantotenato.

**23. (SELECON/2021 | SEDUC MT | Professor Educação Básica | Biologia)**

Os produtos formados após a digestão da lactose, realizada pela enzima lactase, são:

- A. glicose e maltose
- B. glicose e frutose
- C. glicose e sacarose
- D. glicose e galactose

**24. (IDECAN/2021 | IF CE | Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico | Biologia)**



Os aminoácidos essenciais fazem parte de um grupo de moléculas orgânicas que o corpo não é capaz de produzir naturalmente. Eles são obtidos por meio dos alimentos ou da suplementação e são fundamentais para a formação das proteínas. O corpo humano, embora apresente muitas variações de proteínas na sua composição, essas proteínas são formadas por uma variação de 20 aminoácidos, sendo 8 essenciais e 12 não essenciais.

Dentre as alternativas abaixo, assinale aquela que apresenta unicamente aminoácidos essenciais.

- A. Triptofano, treonina e cisteína.
- B. Triptofano, valina e fenilalanina.
- C. Fenilalanina, metionina e ácido aspártico.
- D. Lisina, leucina e ácido glutâmico.

### 25. (IDECAN/2021 | IF CE | Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico | Biologia)

Os glicerofosfolipídios e alguns esfingolipídios fazem parte de um grupo de lipídios denominados fosfolipídios. Com relação aos fosfolipídios, considere as afirmativas abaixo e depois assinale a alternativa correta.

I. Os fosfolipídios são lipídios compostos por uma molécula de glicerol, por uma cadeia insaturada de ácido graxo e uma cadeia saturada, por um ou dois grupos fosfato e uma molécula polar ligada a ele.

II. Nas células, os fosfolipídios das membranas biológicas se organizam formando bicamadas em que as porções hidrofílicas ficam em contato com a água dos meios interno e externo da célula, enquanto as hidrofóbicas situam-se internamente na membrana, afastadas da água.

III. As moléculas de fosfolipídios, em água, tendem a formar micelas, em que as porções polares, hidrofílicas, distribuem-se pela periferia, enquanto as caudas hidrofóbicas ficam no interior das micelas, afastadas da água.

- A. As afirmativas I e II estão corretas.
- B. As afirmativas I e III estão corretas.
- C. Apenas a afirmativa I está correta.
- D. Todas as afirmativas estão corretas.

### 26. (CEBRASPE-CESPE/2021 | SEED PR | Professor | Ciências)

Os organismos, em última instância, recebem sua energia da luz do Sol e seus nutrientes do solo e da água, e devem tolerar extremos de temperatura, umidade, salinidade e outros fatores físicos de suas redondezas.

R.E. Ricklefs. A Economia da Natureza. 6.<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010 (com adaptações).

Entre os fatores abióticos que regem a vida, a água é um dos mais importantes. No que se refere a propriedades da água, assinale a opção correta.

- A. A água possui baixa viscosidade e, portanto, não resiste ao movimento de um corpo através dela.
- B. A água sempre se move de um potencial de água mais baixo para o mais alto.
- C. A água se torna menos densa à medida que se esfria abaixo de 4 °C.



- D. A água conduz calor lentamente, razão pela qual a energia térmica tende a ser menos uniforme em um corpo de água.
- E. A água é um solvente poderoso porque suas moléculas são fracamente atraídas para sólidos.

**27. (FUNDATEC/2021 | Prefeitura Vacaria | Professor | Ciências)**

A tabela abaixo apresenta as informações nutricionais das principais frutas do mercado.

Quantidade de nutrientes em cada 100g de polpa de fruta								
	Proteínas (g)	Carboidratos (g)	Lipídios (g)	Fibras (g)	Vitamina C (mg)	Cálcio (mg)	Fósforo (mg)	Potássio (mg)
Abacaxi	0,44	7,33	0,079	0,81	10,4	3,70	17,2	0,15
Banana	2,15	14,4	0,32	1,32	3,90	4,86	31,1	0,45
Laranja	0,98	2,49	0,30	0,92	32,6	7,69	18,9	0,21
Limão	1,01	1,00	0,24	1,21	29,8	5,70	12,5	0,17
Maçã	0,32	10,6	0,17	0,73	2,05	3,28	9,40	0,11
Mamão	0,52	9,19	0,27	1,27	56,4	12,1	35,0	0,27

Fonte dos dados: Reportagem de Julio Zanella para Jornal UNESP.

Disponível em: <http://www.unesp.br/aci/jornal/213/desperdicio.php>. Acesso em: 31 de janeiro de 2020.

Sabe-se que uma dieta rica em nutrientes é muito importante para a manutenção da qualidade de vida e para a prevenção de inúmeras doenças. O escorbuto, por exemplo, é uma doença rara que provoca hemorragia nas gengivas, sendo ocasionada pela carência de um desses nutrientes. Conforme a tabela, qual é a melhor fruta para evitar o surgimento dessa doença?

- A. Banana.
- B. Mamão.
- C. Maçã.
- D. Abacaxi.
- E. Laranja.

**28. (FUNDATEC/2021 | Prefeitura B do Ribeiro | Professor Nível II | Ciências)**

A síntese dos hormônios da tireoide, T3 e T4, é estimulada pelo hormônio estimulador da tireoide, o TSH, produzido pela hipófise, mas também requer a presença de um sal mineral que é componente essencial desses hormônios. A alternativa contendo o elemento componente dos hormônios da tireoide é:

- A. Cálcio.
- B. Magnésio.
- C. Iodo.
- D. Sódio.
- E. Potássio.

**29. (AVANÇASP/2021 | Prefeitura Rio Claro | PEB I | Professor de Educação Básica I)**





O escorbuto é uma doença, atualmente, rara, que se manifesta por sintomas como o sangramento fácil da gengiva ao escovar os dentes e difícil cicatrização. A doença é causada por deficiência de vitamina:

- A. A.
- B. B8.
- C. C.
- D. E.
- E. K.

### 30. (COGEPS UNIOESTE/2021 | Prefeitura Guaruva Professor | Ciências)

O corpo humano necessita de diversos sais minerais para a manutenção da vida saudável. Entre esses sais, está o principal ânion do líquido extracelular, que contribui para a manutenção do pH no balanço de líquidos do corpo.

Com base nesse fragmento, assinale a alternativa que indica a qual sal mineral a descrição se refere:

- A. cloro.
- B. iodo.
- C. potássio.
- D. sódio.
- E. mercúrio.

### 31. (COGEPS UNIOESTE/2021 | Prefeitura Guaruva Professor | Ciências)

Manter uma alimentação balanceada é fundamental para o fornecimento de vitaminas necessárias para a manutenção da saúde física e mental. Em relação às vitaminas, é CORRETO afirmar que

- A. a vitamina H (Niacina) é hidrossolúvel, por isso não precisa ser uma fonte diária.
- B. a vitamina K (Naftoquinona) é lipossolúvel, por isso não precisa ser uma fonte diária.
- C. a vitamina C (Ácido ascórbico) é lipossolúvel, por isso não precisa ser uma fonte diária.
- D. a vitamina B1 (Riboflavina) é hidrossolúvel, por isso deve ser ingerida todos os dias.
- E. a vitamina A (Retinol) é hidrossolúvel, por isso não precisa ser uma fonte diária.

### 33. (IBFC/2021 | SEED RR | Professor da Carreira de Magistério da Educação Básica | Ciências Biológicas)

A xeroftalmia é a principal manifestação desta hipovitaminose. A vitamina em questão é:

- A. A
- B. C
- C. D
- D. E

### 33. (IDIB/2020 | Prefeitura Jaguaribe | Professor | Ciências da Natureza)

Os seres vivos são formados pelos mesmos elementos que os seres não vivos. Entretanto, nos organismos, esses elementos estão reunidos na forma de substâncias orgânicas, como carboidratos, proteínas, lipídios, dentre outros. Cada um dos tipos de substâncias orgânicas possui funções específicas no nosso organismo. Sobre essas substâncias, assinale a alternativa correta.



- A. Proteínas são polímeros de aminoácidos, possuindo como principal função no organismo o fornecimento de energia.
- B. Carboidratos são formados por ácidos graxos, como a glicose, e uma de suas funções é de ser catalisadores das reações químicas do metabolismo.
- C. Lipídios são polímeros de monossacarídeos, encontrados em alimentos como gordura e óleo. Uma de suas funções é de construção muscular.
- D. Vitaminas são substâncias reguladoras, encontradas em diversos alimentos, podendo ser hidrossolúveis ou lipossolúveis.

#### **34. (CONSULPLAN/2020 | Prefeitura Formiga | Professor | Ciências)**

O organismo humano necessita receber um fornecimento constante de energia para manter suas atividades vitais, e é capaz de sintetizar grande parte das substâncias de que necessita, pela transformação química dos nutrientes ingeridos como alimento. Porém, algumas substâncias nutritivas não são produzidas pelo nosso organismo e têm que ser obtidas pela dieta, como o caso dos aminoácidos essenciais que devem ser adquiridos a partir da ingestão de alimentos ricos em proteínas. Sobre tais aminoácidos, é correto afirmar que:

- A. Os seres humanos necessitam de vinte aminoácidos essenciais; dentre eles, os mais importantes são lisina e metionina.
- B. Os recém-nascidos, além dos aminoácidos essenciais, também necessitam de mais um, que não conseguem sintetizar: a histidina.
- C. Os vegetarianos, mesmo através de dieta variada, não conseguem obter esses aminoácidos, pois os alimentos de origem vegetal são deficientes de aminoácidos essenciais.
- D. Dos vinte aminoácidos que compõem as proteínas, as células humanas são incapazes de produzir oito, sendo que as crianças necessitam de mais um que não consegue sintetizar: a isoleucina.

#### **35. (VUNESP/2019 | Prefeitura Cerquillo | Professor de Educação Básica | Ciências)**

Inibidores enzimáticos são substâncias que diminuem ou bloqueiam a atividade de uma enzima. A figura ilustra uma representação esquemática desse fenômeno.

Ao se acrescentar um inibidor por competição a uma solução que contém uma enzima e seu substrato, a catálise enzimática

- A. é totalmente interrompida de forma instantânea.
- B. continua a ocorrer tanto com o substrato quanto com o inibidor.
- C. independe das concentrações de substrato e inibidor.
- D. torna-se menos competitiva.
- E. é acelerada pela concentração do inibidor.

#### **36. (AOCP/2019 | SECT PB | Professor de Educação Básica 3 | Biologia)**

Os ácidos graxos oleico e linoleico possuem dupla ligação entre átomos de carbono, o que os caracteriza como insaturados. Caso contrário, seriam saturados (apenas ligações simples entre os carbonos). Sobre esse assunto, assinale a alternativa correta.

- A. Os ácidos graxos saturados constituem os óleos, normalmente de origem vegetal.



- B. Os ácidos graxos insaturados constituem as gorduras, normalmente de origem animal.
- C. Os ácidos graxos saturados constituem as gorduras, normalmente de origem vegetal.
- D. Os ácidos graxos saturados constituem as gorduras, normalmente de origem animal.

**37. (SELECON/2019 | Prefeitura SJQM | Professor II | Ciências)**

O carboidrato mais abundante na natureza, cujo principal papel não é ser fonte de energia, denomina-se:

- A. glicose
- B. amido
- C. glicogênio
- D. celulose

**38. (ADM&TEC/ 2019 | Prefeitura Sertânia | Professor | Biologia)**

Leia as afirmativas a seguir:

- I. Os monossacarídeos são carboidratos simples, solúveis em água e, de modo geral, de sabor adocicado.
- II. O glicocálix é um revestimento formado por uma camada frouxa de moléculas glicídicas, lipídicas e proteicas entrelaçadas, situadas externamente à membrana plasmática.

Marque a alternativa CORRETA:

- A. As duas afirmativas são verdadeiras.
- B. A afirmativa I é verdadeira, e a II é falsa.
- C. A afirmativa II é verdadeira, e a I é falsa.
- D. As duas afirmativas são falsas.

**39. (CONTEMAX/2019 | Prefeitura | Conceição Professor | Ciências)**

Em relação às exigências nutritivas básicas e minerais, podemos classificar os minerais em dois grupos de elementos: os Macroelementos e os Microelementos ou oligoelementos. Todos os elementos abaixo são considerados macroelementos com EXCEÇÃO do:

- A. Cálcio.
- B. Potássio.
- C. Fósforo.
- D. Sódio.
- E. Ferro.

**40. (CONSULPLAN/2021 | SEED PR | Professor | Ciências)**

A fim de representar para os seus alunos a molécula da água, para cada átomo o professor pretende usar uma bola de isopor com cores distintas, que irão simbolizar os átomos que formam a molécula citada. Quantas bolas deverão ser utilizadas e quais as cores?

- A. 1 bola incolor.
- B. 3 bolas, sendo duas na cor A e uma na cor B.
- C. 2 bolas, sendo uma na cor A e outra na cor B.



D. 5 bolas, sendo duas na cor A, duas na cor B e uma na cor C.

**41. (CONTEMAX/2019 | Prefeitura Aroeiras | Professor | Ciências)**

Não é função da água em um organismo vivo:

- A. Termorregulação.
- B. Agir como solvente universal e/ou reagente em reações metabólicas importantes.
- C. Auxiliar no transporte de substâncias.
- D. Agir como lubrificante.
- E. Proteção contra choques mecânicos.

**42. (CONSULPLAM/2019 | Pref Quadra | Professor | Ciências)**

Os sais minerais são nutrientes que fornecem substâncias importantes para uma alimentação satisfatória. Encontramos esses sais na água, nas frutas, nos legumes no leite e em diversos outros alimentos. Eles garantem que o nosso corpo consiga fazer as ações de regulação dos nutrientes pelo corpo.

De acordo com a coluna abaixo marque a sequência correta a seguir:

- (1) Ferro.
- (2) Sódio.
- (3) Cálcio.
- (4) Fosforo.

- (...) Componente da hemoglobina.
- (...) Transferências energéticas para as ações celulares.
- (...) Coagulação sanguínea.
- (...) Equilíbrio osmótico.

- A. 1, 4, 3, 2.
- B. 1, 2, 3, 4.
- C. 2, 4, 3, 1.
- D. 3, 4, 1, 2.

**43. (CETREDE/ 2019 | Pref SGDA | Professor Ensino Fundamental | Ciências)**

Os sais minerais são substâncias inorgânicas essenciais para o funcionamento adequado do nosso organismo. Eles estão presentes como eletrólitos nos líquidos corporais, como componentes de enzimas e hormônios e como componentes estruturais de alguns órgãos, tais como ossos e dentina nos dentes. Marque a alternativa que aponta quais dos sais minerais formam e mantêm os dentes.

- A. Fósforo; potássio.
- B. Cálcio; flúor.
- C. Sódio; potássio.
- D. Ferro; sódio.
- E. Cálcio; fósforo.



**44. (CONSULPLAN/2018 | SEDUC PA | Professor Classe I, Nível A | Biologia)**

Os sais minerais são substâncias inorgânicas encontradas tanto em seres vivos quanto na matéria não viva. Nos seres vivos, desempenham funções variadas, segundo a especificidade de cada elemento mineral. Uma dessas funções, nos vegetais, é participar da constituição da molécula de clorofila, portanto, necessária à fotossíntese.

O sal mineral, encontrado comumente na forma de íon nos seres vivos, e que determina a função anteriormente descrita, é:

- A.  $\text{Na}^+$  (Sódio).
- B.  $\text{PO}_3^{-4}$  (Fosfato).
- C.  $\text{Ca}^{2+}$  (Cálcio).
- D.  $\text{Mg}^{2+}$  (Magnésio).

**45. (QUADRIX/2018 | SEDUC GO | Professor | Biologia III)**

Médicos e nutricionistas recomendam o consumo de alguns alimentos porque, em sua composição, são encontrados minerais importantes para o bom funcionamento do organismo. Entre eles, existe um mineral, presente em cereais integrais e vegetais verdes, que atua como componente de muitas coenzimas, sendo necessário para o funcionamento normal de nervos e músculos.

Esse mineral é o

- A. potássio.
- B. cloro.
- C. manganês.
- D. enxofre.
- E. magnésio.

**46. (CEV URCA/2018 | Prefeitura Porteiras | Professor | Biologia)**

Analise as afirmações sobre água e sais minerais:

- I. A água atua como solvente universal e é considerado o componente químico mais abundante nos seres vivos.
- II. Células ósseas, de atividade metabólica menos intensa, podem conter cerca de 40% de água, enquanto células de maior intensidade, com as células nervosas do cérebro de um humano, podem apresentar cerca de 78% de água.
- III. O cloro, que pode ser encontrado no sal de cozinha, é necessário para a transmissão nervosa e contração muscular.
- IV. O iodo, que pode ser encontrado no sal e em frutos do mar, faz parte dos hormônios da tireoide.

A alternativa que apresenta a sequência correta é (V-verdadeiro; F-Falso):

- A. I-V; II-V; III-V; IV-F
- B. I-F; II-V; III-F; IV-V
- C. I-V; II-F; III-F; IV-V



- D. I-F; II-V; III-V; IV-V  
E. I-V; II-V; III-F; IV-V

**47. (CONSESP/2018 | Prefeitura Bofete | Professor | Ciências)**

Todos os seres vivos são formados por células, com exceção do vírus. Ela está representada por substâncias inorgânicas e orgânicas e em sua composição química encontramos: 1% de sais minerais, 1% de carboidratos, 2 a 3% de lipídios, 10 a 15% de proteínas, 1% de ácidos nucleicos e a maior parte composta por água. De quanto é esta porcentagem em água?

- A. 75 a 85%  
B. 85 a 95%  
C. 55 a 65%  
D. 35 a 55%

**48. (QUADRIX/2017 | SEDF | Professor Substituto Temporário | Biologia)**

Água e vida

O planeta Terra apresenta cerca de 70% de sua superfície coberta por água. Essa substância é a mais abundante na constituição da maioria dos seres vivos, podendo ser encontrada em porcentagens que variam de 70% a 95%. Do ponto de vista molecular, a água é constituída de um átomo de oxigênio e dois átomos de hidrogênio e sua fórmula molecular é simbolizada por H<sub>2</sub>O. Usualmente, a água é chamada de solvente universal, sendo capaz de dissolver uma grande variedade de substâncias químicas que constituem as células vivas, como sais minerais, proteínas, carboidratos, gases, ácidos nucleicos e aminoácidos. Internet: <<http://educacao.uol.com.br>> (com adaptações).

Com relação à água e aos múltiplos aspectos a ela relacionados, julgue como certo ou errado os itens subsecutivos.

- (\_\_ ) Embora seja considerada a substância mais abundante nos sistemas vivos, a água é um elemento que não constitui células ósseas do organismo humano.  
(\_\_ ) O fato de a água ser uma substância apolar sem carga elétrica explica o porquê de ela ser chamada de solvente universal.  
(\_\_ ) Nos humanos a evaporação da água presente no suor é um exemplo das funções que a água desempenha na regulação da temperatura do corpo.  
(\_\_ ) No citosol de uma célula do corpo humano, as proteínas e os aminoácidos são considerados soluto, ao passo que a água é considerada solvente.  
(\_\_ ) A água também pode ser considerada como uma substância multifuncional, por participar de reações de hidrólise e de condensação.  
(\_\_ ) A “água metabólica”, formada a partir da oxidação de carboidratos, é uma estratégia de sobrevivência que mamíferos, como o rato-canguru (*Aepyrymnus rufescens*), utilizam para suprir a escassez de água em regiões desérticas.

**49. (QUADRIX/2017 | SEDF Professor Substituto Temporário | Biologia)**





Os carboidratos são as macromoléculas mais abundantes na natureza. Suas propriedades já eram estudadas pelos alquimistas no século XII. Durante muito tempo, acreditou-se que essas moléculas tinham função apenas energética no organismo humano. O açúcar que as pessoas põem no café, as fibras de uma folha de papel e o principal constituinte da carapaça de um besouro são substâncias que pertencem ao mesmo grupo: os carboidratos.

Ciência hoje, v. 39, n.º 233, dez./2006 (com adaptações).

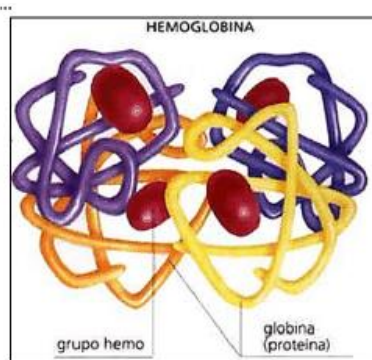
Julgue o item a seguir com relação à importância dos carboidratos na natureza e para a saúde humana.

*Os animais não são capazes de sintetizar carboidratos a partir de substratos simples não energéticos, diferentemente dos vegetais que são autossuficientes na produção de carboidratos.*

- C. Certo
- E. Errado

**50. (FUNRIO/2016 | Mesquita | Professor I | Ciências)**

Observe atentamente a figura a seguir



O grupo Hemo mostrado na figura tem em sua composição um átomo de:

- A. cálcio
- B. magnésio
- C. iodo
- D. ferro
- E. potássio

## 4. GABARITO

01. C	11. C	21. C	31. B	41. E
02. B	12. D	22. B	32. A	42. A
03. C	13. D	23. D	33. D	43. B
04. E	14. A	24. B	34. B	44. D
05. B	15. E	25. D	35. B	45. E
06. A	16. A	26. B	36. D	46. E
07. C	17. C	27. B	37. D	47. A
08. E	18. B	28. C	38. A	48. E, E, C, C, C, C
09. A	19. E	29. C	39. E	49. C
10. D	20. C	30. A	40. B	50. D



## 5. QUESTÕES COMENTADAS

### 01. (IBFC/2023 | SEC BA | Professor de Educação Básica | Biologia)

Sabe-se hoje que o DNA é o material genético da maioria dos seres vivos. O outro ácido nucleico, o RNA, tem, por sua vez, importante papel no controle da atividade da célula. Sobre eles, assinale a alternativa incorreta.

- A. As moléculas de DNA e RNA são polinucleotídeos
- B. Na molécula de RNA não há a base nitrogenada timina
- C. As moléculas de DNA e RNA são compostas por dupla fita
- D. A fita de RNA é responsável pela tradução de proteínas
- E. O DNA pode sofrer transcrição em RNA ou duplicação em uma nova fita de DNA

#### Comentários

- A. Certa. Tanto o DNA quanto o RNA são compostos por nucleotídeos, que por sua vez são compostos por um açúcar, um fosfato e uma base nitrogenada.
- B. Certa. Na molécula de RNA a base nitrogenada uracila substitui a timina presente no DNA.
- C. Errada. As moléculas de DNA são compostas por dupla fita, enquanto as moléculas de RNA são compostas por fita simples.
- D. Certa. A fita de RNA é responsável pela síntese de proteínas, que ocorre durante o processo de tradução.
- E. Certa. O DNA pode sofrer a transcrição, que resulta na síntese de uma molécula de RNA a partir de um molde de DNA, e a duplicação, que resulta na síntese de uma nova fita de DNA a partir da fita complementar.

**Gabarito: C.**

### 02. (FGV/ 2023 | SEDUC TO | Professor de Educação Básica | Ciências Biológicas)

Erwin Chargaff (1905-2002), um bioquímico austríaco-americano, analisou a composição básica do DNA de diversos organismos e descobriu que as quantidades relativas das bases A, C, G e T, variava de uma espécie para outra. Por exemplo, em leveduras, o DNA é formado por aproximadamente 31% de adenina, enquanto, em milho, o percentual de adenina é de 27%.

Considerando a composição da molécula de DNA, assinale a afirmativa correta.

- A. Em células de levedura, o percentual de bases púricas corresponde a, aproximadamente, 38%.
- B. Em células de levedura, o percentual de guanina corresponde a, aproximadamente, 19%.
- C. Em células de milho, o percentual de bases pirimídicas corresponde a, aproximadamente, 54%.
- D. Em células de milho, o percentual de citosina corresponde a, aproximadamente, 27%.
- E. Em células de qualquer espécie, os percentuais de adenina e timina devem ser iguais a 50%.

#### Comentários



O DNA de leveduras tem aproximadamente 31% de adenina (A), logo, também tem 31% de timina (T), porque a soma das quantidades de A e T é igual a  $31\% + 31\% = 62\%$ . Isso deixa os 38% restantes divididos entre as bases G e C. Portanto, há 19% de guanina e 19% de citocina.

O DNA do milho tem aproximadamente 27% de adenina (A), logo, também tem 27% de timina (T). Isso deixa os 46% restantes divididos entre as bases G e C. Portanto, há 13% de guanina e 13% de citocina.

**Gabarito: B.**

### 03. (GUALIMP/2022 | Prefeitura Carmo | Professor I | Ciências Biológicas)

O ácido ribonucleico (RNA) é fabricado no núcleo da célula e migra para o citoplasma onde desempenha a sua função na síntese de proteína. Sobre o RNA, relacione as colunas abaixo e assinale a alternativa que contém a sequência correta:

1. RNA mensageiro
2. RNA transportador
3. RNA ribossômico
4. RNA polimerase
5. Ribozimas

(\_\_\_) Leva o código genético do DNA para o citoplasma, onde, seguindo esse código, se determina a sequência de aminoácidos da proteína.

(\_\_\_) Moléculas de RNA com atividade enzimática, também chamado de RNA catalítico.

(\_\_\_) São enzimas, geralmente formadas por muitas cadeias polipeptídicas, que catalisam toda transcrição do DNA.

(\_\_\_) Responsável por transportar os aminoácidos que serão utilizados na formação das proteínas até os ribossomos.

(\_\_\_) Faz parte da constituição dos ribossomos, que é o local onde a sequência de bases do RNA mensageiro é interpretada e a proteína sintetizada.

- A. 2; 4; 5; 3 e 1.
- B. 2; 5; 4; 1 e 3.
- C. 1; 5; 4; 2 e 3.
- D. 1; 3; 5; 2 e 4.

### Comentários

(1) RNA mensageiro: Leva o código genético do DNA para o citoplasma, onde, seguindo esse código, se determina a sequência de aminoácidos da proteína.

(5) Ribozimas: Moléculas de RNA com atividade enzimática, também chamado de RNA catalítico.

(4) RNA polimerase: São enzimas, geralmente formadas por muitas cadeias polipeptídicas, que catalisam toda transcrição do DNA.

(2) RNA transportador: Responsável por transportar os aminoácidos que serão utilizados na formação das proteínas até os ribossomos.



(3) RNA ribossômico: Faz parte da constituição dos ribossomos, que é o local onde a sequência de bases do RNA mensageiro é interpretada e a proteína sintetizada.

**Gabarito: C.**

#### **04. (IBFC/2023 | (SEC BA | Professor Educação Básica | Biologia)**

A água é a substância mais abundante dentro e fora do corpo dos seres vivos. A água apresenta alto poder de coesão e de tensão superficial. Sobre a água, é incorreto afirmar que:

- A. A forte atração entre as moléculas de água é denominada coesão e se deve as ligações de hidrogênio
- B. A coesão entre as moléculas de água no estado líquido é responsável por sua alta tensão superficial
- C. A alta capacidade de adesão da água se deve à tendência de suas moléculas se unirem a outras moléculas polares, como álcool e vinagre
- D. A coesão e a adesão são responsáveis pela capilaridade da água, fazendo com que a água suba em tubos muito finos
- E. O calor específico de uma substância é a quantidade de calor necessária para elevar em 1°C a temperatura de 1 grama dessa substância. A água apresenta baixo calor específico.

#### **Comentários**

E. Errada. O calor específico da água é alto, o que significa que a água precisa de uma grande quantidade de energia térmica para aumentar sua temperatura em 1°C. Esse alto calor específico da água é responsável pela sua capacidade de regular a temperatura corporal dos seres vivos, uma vez que ela absorve o calor do corpo e o dissipa para o ambiente.

**Gabarito: E.**

#### **05. (CETREDE/2023 | Prefeitura Caucaia | Professor | Ciências)**

As proteínas são macromoléculas extremamente versáteis. Elas desempenham uma ampla gama de funções biológicas e apresentam uma grande variedade em termos de arquitetura molecular. Sobre as proteínas, marque a alternativa CORRETA.

- A. São polímeros formados pela união de monômeros chamados monossacarídeos.
- B. Apresentam função estrutural (queratina), catalítica (enzimas) e de defesa (anticorpos).
- C. Os aminoácidos, ao formarem as proteínas, ligam-se por ligações iônicas.
- D. As enzimas, que são proteínas, desnaturam pela ação da temperatura, da mudança do pH e pela variação da concentração do substrato.
- E. A digestão das proteínas é catalisada pela ação das enzimas lipases, tendo como produto, os peptídeos.

#### **Comentários**

- A. Errada. As proteínas são polímeros formados pela união de aminoácidos, não de monossacarídeos.
- B. Certa. As proteínas desempenham uma ampla variedade de funções biológicas, incluindo função estrutural, catalítica e de defesa. A função estrutural é exemplificada pela queratina, que forma estruturas



como cabelos e unhas. As enzimas são proteínas que atuam como catalisadores biológicos, acelerando as reações químicas no organismo. Os anticorpos, por sua vez, são proteínas do sistema imunológico responsáveis pela defesa do organismo contra agentes invasores.

C. Errada. Os aminoácidos nas proteínas são ligados por ligações peptídicas

D. Errada. As enzimas podem sofrer desnaturação pela ação da temperatura, pH extremo e alterações na concentração do substrato, mas nem todas as proteínas desnaturam nessas condições.

E. Errada. A digestão das proteínas é catalisada pela ação de enzimas proteolíticas, como as proteases, não por enzimas lipases, e o produto final da digestão proteica são os aminoácidos, não os peptídeos.

**Gabarito: B.**

### **06. (VUNESP/2023 | Prefeitura SBC | Professor de Educação Básica II | Ciências)**

“Chamo a vossa atenção, senhores, para uma moléstia que tive ocasião de observar no Rio de Janeiro no começo do ano de 1864.” Começa assim um artigo publicado em junho de 1865 na *Annaes Brazilienses de Medicina*, revista da Academia Nacional de Medicina, escrito pelo oftalmologista paraense Manoel da Gama Lobo (1831- 1883). É a primeira descrição feita no Brasil de uma doença que ele chamou de oftalmia brasileira e hoje é conhecida como xeroftalmia, decorrente da falta de um micronutriente.

(<https://revistapesquisa.fapesp.br/reflexos-da-fome/>, 2022)

Infelizmente, essa doença ainda ocorre em nosso país e poderia ser evitada com alimentação que incluía

- A. cenoura, abóbora e tomate.
- B. soja, feijão e arroz.
- C. carne, limão e azeite.
- D. trigo, mandioca e inhame.
- E. batata, carne e óleo de soja.

### **Comentários**

A. Certa. Esses alimentos são ricos em vitamina A ou seus precursores, como o betacaroteno, que é convertido em vitamina A pelo organismo. A vitamina A desempenha um papel fundamental na prevenção da xeroftalmia e na manutenção da saúde ocular.

B. Errada. Esses alimentos são fundamentais para a dieta, mas não são fontes significativas de vitamina A. Soja é fonte de proteína e uma variedade de nutrientes, incluindo ferro e cálcio. O feijão é rico em proteínas, fibras e minerais, e o arroz é uma fonte de carboidratos, não é uma fonte rica em vitamina A.

C. Errada. A carne é uma fonte de proteína e ferro, o limão é uma excelente fonte de vitamina C, um antioxidante importante. E o azeite, uma fonte de gorduras saudáveis, principalmente ácidos graxos monoinsaturados, mas nenhum deles é uma fonte de vitamina A.





D. Errada. Esses alimentos são fontes de carboidratos, mas não são fontes ricas em vitamina A.

E. Errada. Esses alimentos são importantes na dieta, mas não são ricos em vitamina A. A batata é rica em carboidratos e fibras, a carne é fonte de proteína e ferro, e o óleo de soja é uma fonte de gorduras, principalmente ácidos graxos polinsaturados, mas não é uma fonte de vitamina A.

**Gabarito: A.**

### **07. (FUNDATEC/2023 | Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFC) | Biologia)**

Compostos orgânicos são moléculas que contêm carbono em sua estrutura e, em geral, estão associados à química dos seres vivos. Alguns exemplos de compostos orgânicos comuns incluem carboidratos, lipídios, proteínas, ácidos nucleicos e vitaminas. Sobre as proteínas, assinale a alternativa INCORRETA.

A. Muitas proteínas possuem mais de uma cadeia polipeptídica.

B. Não são as únicas macromoléculas que podem apresentar função enzimática.

C. São as maiores responsáveis pelo fornecimento de energia, pelo armazenamento e pelo transporte de substâncias no interior das células.

D. São formadas por cadeias polipeptídicas, que ocorrem quando o grupo carboxila de um aminoácido reage com o grupo amino de outro.

E. Atuantes na produção de hormônios e neurotransmissores.

### **Comentários**

A. Certa. Uma proteína pode ser composta por várias cadeias polipeptídicas individuais, chamadas de subunidades. Essas subunidades se unem para formar a estrutura tridimensional da proteína.

B. Certa. Embora as enzimas sejam frequentemente proteínas, o RNA ribossômico (rRNA), também podem ter atividade enzimática.

C. Errada. O fornecimento de energia e o armazenamento de energia são funções desempenhadas principalmente pelos carboidratos (como glicose e amido) e pelos lipídios (como triglicerídeos).

D. Certa. Proteínas são compostas por cadeias polipeptídicas, que, por sua vez, são formadas pela ligação de aminoácidos. A ligação ocorre por meio de uma reação entre o grupo carboxila de um aminoácido e o grupo amino de outro aminoácido, formando uma ligação peptídica.

E. Certa. As proteínas têm uma ampla gama de funções no organismo, incluindo a produção de hormônios e neurotransmissores.

**Gabarito: C.**

### **08. (FGV/2023 | SEDUC TO | Professor de Educação Básica | Ciências Biológicas)**

A Região Amazônica possui palmeiras nativas, cujos frutos comestíveis são ricos em gordura insaturada, composta principalmente pelos ácidos oleico e linoleico, que aumentam os níveis de HDL e diminuem os níveis de LDL no organismo humano, possuindo propriedades cardioprotetoras.



Com relação aos lipídios citados no texto, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

() Gorduras insaturadas são aquelas que possuem ácido(s) graxo(s) com uma ou mais ligações duplas; suas moléculas apresentam uma forte compactação, apresentando-se geralmente no estado sólido à temperatura ambiente.

() HDL e LDL são lipoproteínas transportadoras de fosfolipídios, cujo acúmulo no interior dos vasos sanguíneos pode causar aterosclerose.

() O ácido linoleico é um ácido graxo considerado essencial, pois não é sintetizado pelo organismo, devendo ser obtido por meio da alimentação.

As afirmativas são, respectivamente,

- A. F – V – F.
- B. F – V – V.
- C. V – F – F.
- D. V – V – F.
- E. F – F – V.

### Comentários

(F) As gorduras insaturadas são aquelas que possuem ácidos graxos com uma ou mais ligações duplas (insaturações) em sua cadeia carbônica, podendo ser classificadas como monoinsaturadas, quando possuem uma insaturação, ou poliinsaturadas, quando possuem mais de uma insaturação. Contudo, suas moléculas apresentam uma estrutura menos compacta, apresentando-se no estado líquido à temperatura ambiente, como os óleos vegetais.

(F) A HDL e a LDL são lipoproteínas que transportam colesterol, não fosfolipídios. O acúmulo de LDL no interior dos vasos sanguíneos pode contribuir para a formação de placas de aterosclerose, enquanto o HDL tem um efeito protetor, ajudando a remover o colesterol das artérias.

(V) O ácido linoleico é um tipo de ácido graxo, considerado essencial porque o organismo humano não consegue produzir o ácido linoleico por conta própria, ou seja, não é sintetizado endogenamente no corpo. É um ácido graxo poli-insaturado e desempenha funções importantes na estrutura das membranas celulares e na regulação de processos metabólicos no organismo.

**Gabarito: E.**

### 09. (VUNESP/2023 | Prefeitura São José do Rio Preto | Professor Educação Básica II | Ciências)

A nossa saúde depende de vários fatores. Um deles é a alimentação. Para preservar a nossa saúde, a alimentação deve ser balanceada e incluir proteínas, carboidratos, gorduras, sais minerais e vitaminas. A falta de vitaminas, por exemplo, pode causar inúmeras doenças. O interessante é que, no caso das vitaminas, elas podem ser fornecidas pelos alimentos, porém algumas vitaminas podem ser fornecidas a partir da ação da microbiota intestinal ou pela exposição aos raios solares.



Esse é o caso, respectivamente, das vitaminas

- A. K e D.
- B. C e tiamina.
- C. A e ácido fólico.
- D. E e riboflavina.
- E. biotina e piridoxina.

### Comentários

A. Errada. A vitamina K pode ser parcialmente sintetizada pelas bactérias presentes na microbiota intestinal. A vitamina K1 é encontrada em vegetais de folhas verdes, enquanto a vitamina K2 pode ser sintetizada em pequenas quantidades por bactérias no trato intestinal. Essencial para a absorção de cálcio e fósforo, vitamina D pode ser sintetizada na pele quando exposta à luz solar (especificamente à luz ultravioleta B).

B. Errada. A vitamina C também conhecida como ácido ascórbico, é encontrada em frutas cítricas, morangos, pimentões e outros alimentos. Não é sintetizada pelo corpo humano, sendo necessária a ingestão regular através da dieta. Assim como a vitamina C, a tiamina precisa ser adquirida através da alimentação, em alimentos como carne de porco, sementes, legumes e grãos integrais.

C. Errada. A vitamina A é encontrada em alimentos como cenoura, batata doce, espinafre e fígado. Pode ser obtida através da alimentação, principalmente na forma de retinoides (em alimentos de origem animal) ou carotenoides (em alimentos de origem vegetal). O ácido fólico (vitamina B9) é encontrado em alimentos como folhas verdes, legumes e grãos integrais. É recomendado para mulheres grávidas para prevenir defeitos no tubo neural do feto.

D. Errada. A vitamina E é obtida pela alimentação, encontrada em nozes, sementes, óleos vegetais e vegetais de folhas verdes. Atua como antioxidante e é necessária para a saúde da pele e dos olhos. Assim, como a vitamina E, a riboflavina é obtida pela alimentação de laticínios, carne magra, ovos e vegetais verdes. Importante para o metabolismo energético.

E. Errada. A biotina desempenha um papel crucial no metabolismo de carboidratos, gorduras e proteínas, sendo encontrada em alimentos como ovos, nozes e grãos integrais. A piridoxina também é obtida pelos alimentos, como carnes, peixes, cereais integrais e vegetais.

**Gabarito: A.**

### 10. (FCC/2022 | SEDES | Professor de Ensino Fundamental e Médio de Biologia - Ciências)

Os ácidos nucleicos são polímeros com importantes funções na hereditariedade e no controle do metabolismo celular. Eles são formados por nucleotídeos, moléculas compostas por uma base nitrogenada,

- (A) uma molécula de ATP e uma glicose.
- (B) um açúcar e um grupo heme.
- (C) uma carboxila e uma amina.



- (D) um grupo fosfato e uma pentose.
- (E) um açúcar e uma ponte de hidrogênio.

### Comentários

D. Certa. Nucleotídeos apresentam uma pentose (ribose ou desoxirribose), uma base nitrogenada (adenina, timina, citosina, guanina ou uracila) e um fosfato.

**Gabarito: D.**

### 11. (QUADRIX/ 2022 | SEE DF | Professor de Educação Básica | Biologia)

No que se refere à identidade dos seres vivos — aspectos físicos, químicos e estruturais da célula —, julgue o item a seguir.

*As proteínas podem desempenhar diversas funções em um organismo, como o transporte de substâncias, a defesa imunológica e a catálise de processos biológicos.*

- C. Certo
- E. Errado

### Comentários

Todas as funções citadas são desempenhadas por proteínas.

**Gabarito: C.**

### 12. (FCC/ 2022 | SEDU ES | Professor B Ensino Fundamental e Médio | Biologia/Ciências)

Os ácidos nucleicos são polímeros com importantes funções na hereditariedade e no controle do metabolismo celular. Eles são formados por nucleotídeos, moléculas compostas por uma base nitrogenada,

- A. uma molécula de ATP e uma glicose.
- B. um açúcar e um grupo heme.
- C. uma carboxila e uma amina.
- D. um grupo fosfato e uma pentose.
- E. um açúcar e uma ponte de hidrogênio.

### Comentários

Os nucleotídeos, que são as unidades básicas dos ácidos nucleicos, são compostos por três componentes principais: uma base nitrogenada, um grupo fosfato e uma pentose (um tipo de açúcar de cinco carbonos). As bases nitrogenadas podem ser adenina (A), timina (T), citosina (C) e guanina (G) no DNA, ou adenina (A), uracila (U), citosina (C) e guanina (G) no RNA. O grupo fosfato é uma ligação fosfodiéster que conecta os nucleotídeos entre si na cadeia do ácido nucleico. A pentose pode ser uma ribose no caso do RNA ou uma desoxirribose no caso do DNA.



**Gabarito: D.**

**13. (CONSULPLAN/2022 | SEED PR | Professor | Ciências)**

Sobre a estrutura de uma cadeia de DNA, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- () As bases nitrogenadas da dupla hélice são pareadas em combinações específicas: as purinas adenina (A) e timina (T); e as pirimidinas: guanina (G) e citosina (C).
- () O grupo fosfato de um nucleotídeo está ligado ao açúcar do próximo, formando a “cadeia principal” com alternância de grupos fosfato e açúcar, de onde se projetam as bases.
- () A cadeia polinucleotídica tem orientação da extremidade 5’ (com grupo fosfato) para a extremidade 3’ (com grupo – OH do açúcar).
- () Cada um dos quatro monômeros de nucleotídeo do DNA é composto por duas bases nitrogenadas, pelo açúcar desoxirribose e por um grupo fosfato.

A sequência está correta em

- A. F, F, V, V.  
B. V, F, F, V.  
C. V, F, V, F.  
D. F, V, V, F.

**Comentários**

- (F) As bases púricas são a ADENINA e GUANINA. As bases pirimídicas são a CITOSINA, TIMINA e URACILA.
- (V)
- (V)
- (F) Cada monômero de nucleotídeo do DNA é composto por uma dentre quatro bases nitrogenadas possíveis, pelo açúcar desoxirribose e por um grupo fosfato.

**Gabarito: D.**

**14. (CONSULPLAN/2022 | SEED PR | Professor | Ciências)**

O DNA é uma macromolécula constituída por subunidades repetidas – os nucleotídeos. Cada nucleotídeo é constituído por uma pentose, um grupo fosfato e um composto nitrogenado cíclico chamado base. São quatro bases diferentes encontradas no DNA. Sobre tais bases, é correto afirmar que:

- A. As purinas, guanina e adenina são bases de anel duplo.  
B. A adenina e a timina são bases de anel simples chamadas purinas.  
C. A citosina e a adenina, bases de anel simples, são chamadas pirimídicas.  
D. Citosina e guanina são bases de anel duplo chamadas pirimidinas.

**Comentários**

- A. Certa. Elas são chamadas de bases de anel duplo devido à sua estrutura molecular, que inclui dois anéis ligados juntos.



B. Errada. A adenina é uma base de anel duplo, uma purina, enquanto a timina é uma base de anel simples, uma pirimidina.

C. Errada. A citosina é uma base de anel simples e é de fato uma pirimidina. No entanto, a adenina é uma base de anel duplo e não é uma pirimidina; é uma purina.

D. Errada. Tanto a citosina quanto a guanina são bases de anel simples, e ambas são pirimidinas.

**Gabarito: A.**

### 15. (QUADRIX/2022 | SEE DF | Professor de Educação Básica | Biologia)

Julgue o item a seguir, relativo aos genes e ao código genético.

*Em uma célula eucariótica, a molécula de DNA nuclear é composta de 22% de adenina; portanto, essa molécula contém 22% de citosina.*

C. Certo

E. Errado

### Comentários

Na dupla hélice do DNA, a adenina sempre faz pareamento com a timina (T) e a citosina sempre faz pareamento com a guanina (G). Isso é conhecido como base complementaridade. Portanto, se uma molécula de DNA contém 22% de adenina, ela também conterá 22% de timina, pois a quantidade de adenina sempre será igual à quantidade de timina em uma molécula de DNA. Assim, restam 56% divididos entre citosina e guanina, logo nesta molécula de DNA teria 28% de citosina.

**Gabarito: E.**

### 16. (AOCP/ 2022 | IFNMG | Técnico em Laboratório | Biologia)

Sobre as enzimas, assinale a alternativa correta.

A. As enzimas não são consumidas durante a reação que catalisam.

B. As enzimas diminuem a velocidade das reações químicas.

C. As enzimas atuam alterando o equilíbrio das reações.

D. Inibidores são substâncias que aumentam a velocidade de reações catalisadas por enzimas.

E. Enzimas alostéricas são reguladas por moléculas chamadas transcritores que se ligam ao sítio ativo das enzimas.

### Comentários

B. Errada. As enzimas aceleram a velocidade das reações.





C. Errada. não alteram o equilíbrio (não são consumidas e nem alteram o produto, apenas a velocidade da reação).

D. Errada. inibidores diminuem a quantidade de enzimas atuantes, de modo a diminuir a velocidade em relação a reações sem inibidores.

E. Errada. As enzimas alostéricas são proteínas oligoméricas, apresentando duas ou mais cadeias polipeptídicas. Elas são reguladas pela ligação não covalente do efetor ou modulador ao sítio regulador.

**Gabarito: A.**

### 17. (FCM-CEFETMINAS/2022 | IF AM | Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico | Bioquímica)

Informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma sobre as enzimas.

() A ligação da enzima com seu respectivo substrato tem elevada especificidade. Assim, alterações na forma tridimensional da enzima podem torná-la afuncional, porque impedem o encaixe de seu centro ativo ao substrato.

() São moléculas que reduzem a energia de ativação em uma reação química, podendo agir com a mesma especificidade e intensidade a qualquer temperatura e pH.

() Em uma reação enzimática a taxa máxima de reação refere-se ao momento em que todas as moléculas de enzimas estão ligadas a moléculas de substrato e, a partir deste ponto, a velocidade da reação fica constante, independente da concentração de substrato.

De acordo com as afirmações, a sequência correta é

A. V, F, F.

B. F, F, V

C. V, F, V.

D. V, V, F.

E. F, V, F.

### Comentários

(V)

(F) Temperatura e pH extremos desnaturam as enzimas.

(V)

**Gabarito: C.**

### 18. (MS CONCURSOS/2022 | Prefeitura Mogi-Mirim | Professor Educação Básica | Ciências)

As enzimas são substâncias orgânicas compostas de proteínas ou RNA e comumente atuam com ação catalisadora. Com relação a tais estruturas, qual das alternativas não está correta?

A. O modelo chave e fechadura proposto por Fischer (1894), acabou sofrendo modificações para melhor representar o complexo mecanismo das enzimas pelo trabalho de Koshland (1958).

B. Enzimas atuam aumentando a energia de ativação, para que seja possível o término da reação.



- C. As enzimas são compostas por aminoácidos que se enovelam para formar uma estrutura tridimensional.
- D. DNA-polimerase é um exemplo de enzima envolvida no processo de expressão do genoma.
- E. Amilase e Protease são enzimas que estão envolvidas com o processo de quebra do amido e proteínas no sistema digestivo.

### Comentários

B. Errada. Enzimas, na verdade, reduzem a energia de ativação necessária para que uma reação química ocorra, em vez de aumentá-la. Isso permite que as reações ocorram em condições mais brandas de temperatura e pressão, acelerando as reações bioquímicas vitais para os organismos. O correto seria dizer: Enzimas atuam diminuindo a energia de ativação, para que seja possível o término da reação.

**Gabarito: B.**

### 19. (FCM-CEFETMINAS/2022 | IF AM | Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico | Bioquímica)

Preencha corretamente as lacunas do texto a seguir sobre as principais características dos carboidratos.

*Os carboidratos são biomoléculas muito abundantes na natureza sendo encontrados fundamentalmente nos ( ) como produto da ( ). Existem os simples que, quando consumidos, possuem ( ) nível glicêmico. Os dissacarídeos são moléculas ( ) em água formadas pela união de dois ( ) por meio de ligações ( ) covalentes. Já os polissacarídeos são classificados em ( ) os que apresentam um tipo de monossacarídeo ou ( ) que apresentam dois ou mais tipos de monossacarídeos.*

- A. vegetais/respiração/alto/solúveis/polissacarídeos/amínicas/heteropolímeros/homopolímeros
- B. animais/respiração/baixo/insolúveis/polissacarídeos/glicosídicas/heteropolímero /homopolímeros
- C. animais/respiração/baixo/solúveis/monossacarídeos/peptídicas/homopolímeros/heteropolímeros
- D. organismos/fermentação/alto/insolúveis/monossacarídeos/glicosídicas/heteropolímeros/homopolímeros
- E. vegetais/fotossíntese/alto/solúveis/monossacarídeos/glicosídicas/homopolímeros/heteropolímeros

### Comentários

*Os carboidratos são biomoléculas muito abundantes na natureza sendo encontrados fundamentalmente nos **vegetais** como produto da **fotossíntese**. Existem os simples que, quando consumidos, possuem **alto** nível glicêmico. Os dissacarídeos são moléculas **solúveis** em água formadas pela união de dois **monossacarídeos** por meio de ligações **glicosídicas** covalentes. Já os polissacarídeos são classificados em **homopolímeros** os que apresentam um tipo de monossacarídeo ou **heteropolímeros** que apresentam dois ou mais tipos de monossacarídeos.*

**Gabarito: E.**

### 20. (QUADRIX/2022 | SEE DF | Professor de Educação Básica | Biologia)

No que se refere à identidade dos seres vivos — aspectos físicos, químicos e estruturais da célula —, julgue o item a seguir.



Quando comparada à mesma quantidade de energia liberada pela massa de glicose degradada, os ácidos graxos são uma fonte de energia mais eficiente que os açúcares.

- C. Certo
- E. Errado

### Comentários

Quando comparada à mesma quantidade de energia liberada pela massa de glicose degradada, os ácidos graxos são uma fonte de energia mais eficiente que os açúcares 1. Isso ocorre porque os ácidos graxos são mais reduzidos que os carboidratos, concentrando mais energia em menos peso, e principalmente na hidratação destes dois tipos de moléculas.

**Gabarito: C.**

### 21. (QUADRIX/2022 | SEE DF | Professor de Educação Básica | Biomedicina)

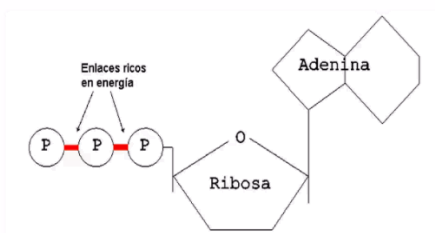
Acerca das propriedades da água, julgue o item a seguir.

*A água é, muitas vezes, um participante direto de reações; um exemplo disso é a clivagem de ATP em ADP e fosfato inorgânico, sendo essa uma reação de hidrólise.*

- C. Certo
- E. Errado

### Comentários

Veja a reação de hidrólise do ATP abaixo:



**Gabarito: C.**

### 22. (FCM-CEFETMINAS/2022 | IFAM | Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico | Bioquímica)

Grande parte das reações químicas que ocorrem nos organismos são dependentes de substâncias denominadas de cofatores e/ou coenzimas, dependendo de sua natureza química. Dentre essas substâncias, as vitaminas atuam como precursoras de diferentes coenzimas.

Qual vitamina NÃO é precursora de coenzima?

- A. Biotina.
- B. Vitamina A.
- C. Ácido fólico.



- D. Vitamina B6.
- E. Pantotenato.

### Comentários

B. Certa. As vitaminas da família B, de modo geral, são todas precursoras de coenzimas. Biotina é a vitamina B7, o ácido fólico é a vitamina B9, e o panteotenato é a vitamina B5. Assim, a única alternativa que não apresenta uma vitamina da família B é a alternativa B.

**Gabarito: B.**

### 23. (SELECON/2021 | SEDUC MT | Professor Educação Básica | Biologia)

Os produtos formados após a digestão da lactose, realizada pela enzima lactase, são:

- A. glicose e maltose
- B. glicose e frutose
- C. glicose e sacarose
- D. glicose e galactose

### Comentários

- A. Errada. Maltose é glicose + glicose, encontrada na cevada.
- B. Errada. Sacarose é glicose + frutose, extraída da cana-de-açúcar.
- C. Errada. Sacarose é glicose + frutose, extraída da cana-de-açúcar.
- D. Certa. Lactose é glicose + galactose, presente no leite.

**Gabarito: D.**

### 24. (IDECAN/2021 | IF CE | Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico | Biologia)

Os aminoácidos essenciais fazem parte de um grupo de moléculas orgânicas que o corpo não é capaz de produzir naturalmente. Eles são obtidos por meio dos alimentos ou da suplementação e são fundamentais para a formação das proteínas. O corpo humano, embora apresente muitas variações de proteínas na sua composição, essas proteínas são formadas por uma variação de 20 aminoácidos, sendo 8 essenciais e 12 não essenciais.

Dentre as alternativas abaixo, assinale aquela que apresenta unicamente aminoácidos essenciais.

- A. Triptofano, treonina e cisteína.
- B. Triptofano, valina e fenilalanina.
- C. Fenilalanina, metionina e ácido aspártico.
- D. Lisina, leucina e ácido glutâmico.

### Comentários

- A. Errada. Cisteína não é um aminoácido essencial.
- B. Certa.



- C. Errada. Ácido aspártico não é um aminoácido essencial.
- D. Errada. Ácido glutâmico não é um aminoácido essencial.

**Gabarito: B.**

**25. (IDECAN/2021 | IF CE | Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico | Biologia)**

Os glicerofosfolipídios e alguns esfingolipídios fazem parte de um grupo de lipídios denominados fosfolipídios. Com relação aos fosfolipídios, considere as afirmativas abaixo e depois assinale a alternativa correta.

- I. Os fosfolipídios são lipídios compostos por uma molécula de glicerol, por uma cadeia insaturada de ácido graxo e uma cadeia saturada, por um ou dois grupos fosfato e uma molécula polar ligada a ele.
  - II. Nas células, os fosfolipídios das membranas biológicas se organizam formando bicamadas em que as porções hidrofílicas ficam em contato com a água dos meios interno e externo da célula, enquanto as hidrofóbicas situam-se internamente na membrana, afastadas da água.
  - III. As moléculas de fosfolipídios, em água, tendem a formar micelas, em que as porções polares, hidrofílicas, distribuem-se pela periferia, enquanto as caudas hidrofóbicas ficam no interior das micelas, afastadas da água.
- A. As afirmativas I e II estão corretas.
  - B. As afirmativas I e III estão corretas.
  - C. Apenas a afirmativa I está correta.
  - D. Todas as afirmativas estão corretas.

**Comentários**

Todas as afirmações estão certas.

**Gabarito: D.**

**26. (CEBRASPE-CESPE/2021 | SEED PR | Professor | Ciências)**

Os organismos, em última instância, recebem sua energia da luz do Sol e seus nutrientes do solo e da água, e devem tolerar extremos de temperatura, umidade, salinidade e outros fatores físicos de suas redondezas.

R.E. Ricklefs. A Economia da Natureza. 6.ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010 (com adaptações).

Entre os fatores abióticos que regem a vida, a água é um dos mais importantes. No que se refere a propriedades da água, assinale a opção correta.

- A. A água possui baixa viscosidade e, portanto, não resiste ao movimento de um corpo através dela.
- B. A água sempre se move de um potencial de água mais baixo para o mais alto.
- C. A água se torna menos densa à medida que se esfria abaixo de 4 °C.



- D. A água conduz calor lentamente, razão pela qual a energia térmica tende a ser menos uniforme em um corpo de água.
- E. A água é um solvente poderoso porque suas moléculas são fracamente atraídas para sólidos.

### Comentários

- A. Errada. A água possui alta viscosidade, ou seja, tem alta resistência ao movimento através dele.
- B. Errada. A água se desloca de potenciais hídricos mais altos para potenciais hídricos mais baixos.
- C. Certa. A água alcança sua maior densidade (ou seja, suas moléculas ficam mais densamente juntas) a 4°C. Acima e abaixo de 4°C, as moléculas de água ficam menos agrupadas, tornando a água menos densa.
- D. Errada. a água transfere calor rapidamente, o calor tende a se espalhar uniformemente através de um corpo de água, o que também retarda alterações locais na temperatura.
- E. Errada. A água é um solvente poderoso devido à sua estrutura molecular que é polar. A extremidade do oxigênio negativo é fortemente atraída para a extremidade positiva de hidrogênio de outra molécula próxima. Essas forças de atração são conhecidas como pontes de hidrogênio. A natureza polar das moléculas de água também permite que sejam atraídas por outros compostos polares.

**Gabarito: C.**

### 27. (FUNDATEC/2021 | Prefeitura Vacaria | Professor | Ciências)

A tabela abaixo apresenta as informações nutricionais das principais frutas do mercado.

Quantidade de nutrientes em cada 100g de polpa de fruta								
	Proteínas (g)	Carboidratos (g)	Lipídios (g)	Fibras (g)	Vitamina C (mg)	Cálcio (mg)	Fósforo (mg)	Potássio (mg)
Abacaxi	0,44	7,33	0,079	0,81	10,4	3,70	17,2	0,15
Banana	2,15	14,4	0,32	1,32	3,90	4,86	31,1	0,45
Laranja	0,98	2,49	0,30	0,92	32,6	7,69	18,9	0,21
Limão	1,01	1,00	0,24	1,21	29,8	5,70	12,5	0,17
Maçã	0,32	10,6	0,17	0,73	2,05	3,28	9,40	0,11
Mamão	0,52	9,19	0,27	1,27	56,4	12,1	35,0	0,27

Fonte dos dados: Reportagem de Julio Zanella para Jornal UNESP.

Disponível em: <http://www.unesp.br/aci/jornal/213/desperdicio.php>. Acesso em: 31 de janeiro de 2020.

Sabe-se que uma dieta rica em nutrientes é muito importante para a manutenção da qualidade de vida e para a prevenção de inúmeras doenças. O escorbuto, por exemplo, é uma doença rara que provoca hemorragia nas gengivas, sendo ocasionada pela carência de um desses nutrientes. Conforme a tabela, qual é a melhor fruta para evitar o surgimento dessa doença?



- A. Banana.
- B. Mamão.
- C. Maçã.
- D. Abacaxi.
- E. Laranja.

### Comentários

Escorbuto é uma doença causada pela falta de vitamina C (ácido ascórbico). Os sintomas iniciais mais comuns são fraqueza, cansaço e pernas e braços doridos. Se a doença não for tratada na fase inicial, podem-se começar a manifestar sintomas como diminuição do número de glóbulos vermelhos, inflamação das gengivas, alterações no cabelo e hemorragias na pele. À medida que a doença avança, podem ocorrer dificuldades de cicatrização das feridas, alterações na personalidade da pessoa e, por fim, morte causada por infecção ou hemorragia.

E. Certa. Os alimentos ricos em vitamina C incluem frutas cítricas como laranja, limão, kiwi, goiaba, abacaxi, morango e caju. Alguns vegetais como brócolis, pimentão e couve também são fontes significativas.

**Gabarito: B.**

### 28. (FUNDATEC/2021 | Prefeitura B do Ribeiro | Professor Nível II | Ciências)

A síntese dos hormônios da tireoide, T3 e T4, é estimulada pelo hormônio estimulador da tireoide, o TSH, produzido pela hipófise, mas também requer a presença de um sal mineral que é componente essencial desses hormônios. A alternativa contendo o elemento componente dos hormônios da tireoide é:

- A. Cálcio.
- B. Magnésio.
- C. Iodo.
- D. Sódio.
- E. Potássio.

### Comentários

C. Certa. O iodo é um mineral essencial para o bom funcionamento do organismo, pois é fundamental para a formação dos hormônios T3 e T4, que são hormônios tireoidianos relacionados com o metabolismo das células, além de estarem relacionados com o crescimento e desenvolvimento.

**Gabarito: C.**

### 29. (AVANÇASP/2021 | Prefeitura Rio Claro | PEB I | Professor de Educação Básica I)

O escorbuto é uma doença, atualmente, rara, que se manifesta por sintomas como o sangramento fácil da gengiva ao escovar os dentes e difícil cicatrização. A doença é causada por deficiência de vitamina:

- A. A.





- B. B8.
- C. C.
- D. E.
- E. K.

### Comentários

A. Errada. Xeroftalmia é causada por deficiência de vitamina A.

B. Errada. Um organismo carente da vitamina B8 apresenta inflamações, furúnculos e sensibilidade na pele, além de perda de apetite, dores nos músculos, enjoos, problemas mentais, níveis elevados de colesterol no sangue e anemia. Devido ao fato de o organismo não conseguir armazená-la, é necessário a reposição diária, e quando em excesso é expelida na urina.

C. Certa. Escorbuto é uma doença causada pela falta de vitamina C (ácido ascórbico). Os sintomas iniciais mais comuns são fraqueza, cansaço e pernas e braços doridos. Se a doença não for tratada na fase inicial, podem-se começar a manifestar sintomas como diminuição do número de glóbulos vermelhos, inflamação das gengivas, alterações no cabelo e hemorragias na pele. À medida que a doença avança, podem ocorrer dificuldades de cicatrização das feridas, alterações na personalidade da pessoa e, por fim, morte causada por infecção ou hemorragia. Os alimentos ricos em vitamina C incluem frutas cítricas como laranja, limão, kiwi, goiaba, abacaxi, morango e caju. Alguns vegetais como brócolis, pimentão e couve também são fontes significativas.

D. Errada. A deficiência de vitamina E pode encurtar a vida útil dos glóbulos vermelhos e causar anemia hemolítica, além de causar problemas neuromusculares e aumentar o risco de doenças cardiovasculares.

E. Errada. A carência de vitamina K pode causar problemas de coagulação de sangue ou sangramento intenso, problemas com a calcificação da cartilagem, sangramento incontrolável em locais cirúrgicos, hematomas, dores no estômago e hemorragia cerebral em recém-nascidos

**Gabarito: C.**

### 30. (COGEPS UNIOESTE/2021 | Prefeitura Guaruva Professor | Ciências)

O corpo humano necessita de diversos sais minerais para a manutenção da vida saudável. Entre esses sais, está o principal ânion do líquido extracelular, que contribui para a manutenção do pH no balanço de líquidos do corpo.

Com base nesse fragmento, assinale a alternativa que indica a qual sal mineral a descrição se refere:

- A. cloro.
- B. iodo.
- C. potássio.
- D. sódio.
- E. mercúrio.

### Comentários



O cloro é um mineral essencial para o equilíbrio hídrico e na regulação da pressão osmótica e no equilíbrio ácido-básico do organismo humano. Ele desempenha funções vitais como por exemplo, regular os fluidos, função que executa associado ao sódio e ao potássio. O mineral também controla o pH do organismo, equilibrando os níveis de acidez. A deficiência de cloro no corpo humano pode causar problemas digestivos, nos dentes, contraturas musculares e perda de cabelo. A maior parte do mineral é excretada pelos rins e pelo suor.

**Gabarito: A.**

### 31. (COGEPS UNIOESTE/2021 | Prefeitura Guaruva Professor | Ciências)

Manter uma alimentação balanceada é fundamental para o fornecimento de vitaminas necessárias para a manutenção da saúde física e mental. Em relação às vitaminas, é CORRETO afirmar que

- A. a vitamina H (Niacina) é hidrossolúvel, por isso não precisa ser uma fonte diária.
- B. a vitamina K (Naftoquinona) é lipossolúvel, por isso não precisa ser uma fonte diária.
- C. a vitamina C (Ácido ascórbico) é lipossolúvel, por isso não precisa ser uma fonte diária.
- D. a vitamina B1 (Riboflanina) é hidrossolúvel, por isso deve ser ingerida todos os dias.
- E. a vitamina A (Retinol) é hidrossolúvel, por isso não precisa ser uma fonte diária.

#### Comentários

- A. Errada. A vitamina H é a biotina, B7.
- B. Certa. São lipossolúveis as vitaminas A, D, E e K.
- C. Errada. A vitamina C é hidrossolúvel.
- D. Errada. A vitamina B2 é a riboflavina.
- E. Errada. A vitamina A é lipossolúvel.

**Gabarito: B.**

### 33. (IBFC/2021 | SEED RR | Professor da Carreira de Magistério da Educação Básica | Ciências Biológicas)

A xeroftalmia é a principal manifestação desta hipovitaminose. A vitamina em questão é:

- A. A
- B. C
- C. D
- D. E

#### Comentários

- A. Certa.



- B. Errada. A carência de vitamina C causa o escorbuto.
- C. Errada. A carência de vitamina D causa fraqueza óssea.
- D. Errada. A carência de vitamina E causa problemas neuromusculares.

**Gabarito A.**

**33. (IDIB/2020 | Prefeitura Jaguaribe | Professor | Ciências da Natureza)**

Os seres vivos são formados pelos mesmos elementos que os seres não vivos. Entretanto, nos organismos, esses elementos estão reunidos na forma de substâncias orgânicas, como carboidratos, proteínas, lipídios, dentre outros. Cada um dos tipos de substâncias orgânicas possui funções específicas no nosso organismo. Sobre essas substâncias, assinale a alternativa correta.

- A. Proteínas são polímeros de aminoácidos, possuindo como principal função no organismo o fornecimento de energia.
- B. Carboidratos são formados por ácidos graxos, como a glicose, e uma de suas funções é de ser catalisadores das reações químicas do metabolismo.
- C. Lipídios são polímeros de monossacarídeos, encontrados em alimentos como gordura e óleo. Uma de suas funções é de construção muscular.
- D. Vitaminas são substâncias reguladoras, encontradas em diversos alimentos, podendo ser hidrossolúveis ou lipossolúveis.

**Comentários**

- A. Errada. Proteínas têm a função plástica (estrutural) como principal, além de atuar como enzimas, hormônios, etc.
- B. Errada. Lipídios são formados por ácidos graxos. A glicose é um monossacarídeo (monômero de carboidrato). Proteínas são catalisadores.
- C. Errada. Carboidratos são polímeros de monossacarídeos. Gordura e óleo são lipídios. E proteínas atuam na construção muscular.
- D. Certa.

**Gabarito: D.**

**34. (CONSULPLAN/2020 | Prefeitura Formiga | Professor | Ciências)**

O organismo humano necessita receber um fornecimento constante de energia para manter suas atividades vitais, e é capaz de sintetizar grande parte das substâncias de que necessita, pela transformação química dos nutrientes ingeridos como alimento. Porém, algumas substâncias nutritivas não são produzidas pelo nosso organismo e têm que ser obtidas pela dieta, como o caso dos aminoácidos essenciais que devem ser adquiridos a partir da ingestão de alimentos ricos em proteínas. Sobre tais aminoácidos, é correto afirmar que:



- A. Os seres humanos necessitam de vinte aminoácidos essenciais; dentre eles, os mais importantes são lisina e metionina.
- B. Os recém-nascidos, além dos aminoácidos essenciais, também necessitam de mais um, que não conseguem sintetizar: a histidina.
- C. Os vegetarianos, mesmo através de dieta variada, não conseguem obter esses aminoácidos, pois os alimentos de origem vegetal são deficientes de aminoácidos essenciais.
- D. Dos vinte aminoácidos que compõem as proteínas, as células humanas são incapazes de produzir oito, sendo que as crianças necessitam de mais um que não consegue sintetizar: a isoleucina.

### Comentários

- A. Errada. Os aminoácidos essenciais são aqueles que o nosso corpo não consegue produzir, mas são necessários para a vida. São eles: histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina.
- B. Certa. A histidina é um aminoácido semi-essencial, ou seja, não é essencial em adultos, mas é essencial na alimentação de bebês e indivíduos com uremia.
- C. Errada. Os aminoácidos essenciais são obtidos exclusivamente pela alimentação e podem ser encontrados principalmente em alimentos de origem animal, como carnes e derivados do leite. No entanto, é possível obter todos os nove aminoácidos essenciais por meio de uma dieta vegetariana equilibrada. Alguns vegetais que contêm aminoácidos essenciais são:
- D. Errada. Crianças necessitam de histidina.

**Gabarito: B.**

### 35. (VUNESP/2019 | Prefeitura Cerquillo | Professor de Educação Básica | Ciências)

Inibidores enzimáticos são substâncias que diminuem ou bloqueiam a atividade de uma enzima. A figura ilustra uma representação esquemática desse fenômeno.

Ao se acrescentar um inibidor por competição a uma solução que contém uma enzima e seu substrato, a catálise enzimática

- A. é totalmente interrompida de forma instantânea.
- B. continua a ocorrer tanto com o substrato quanto com o inibidor.
- C. independe das concentrações de substrato e inibidor.
- D. torna-se menos competitiva.
- E. é acelerada pela concentração do inibidor.

### Comentários

- A. Errada. A catálise não é totalmente interrompida, ocorre uma diminuição da velocidade.



B. Certa. No caso da adição de um inibidor competitivo, este ocupa o mesmo sítio de ligação no substrato, impedindo a ligação da enzima. Os inibidores diminuem a quantidade de enzimas atuantes, de modo a diminuir a velocidade em relação a reações sem inibidores. No entanto, a catálise enzimática continua a ocorrer tanto com o substrato quanto com o inibidor.

C. Errada. A concentração de substrato e inibidor influenciam na catálise enzimática - aumento de substrato pode compensar a presença de inibidores, por exemplo.

D. Errada. O inibidor aumenta a competição com enzimas pelo substrato.

E. Errada. A velocidade da catálise enzimática será inversamente proporcional à concentração do inibidor, considerando quantidades constantes de substrato e enzima.

**Gabarito: B.**

### **36. (AOC/2019 | SEECT PB | Professor de Educação Básica 3 | Biologia)**

Os ácidos graxos oleico e linoleico possuem dupla ligação entre átomos de carbono, o que os caracteriza como insaturados. Caso contrário, seriam saturados (apenas ligações simples entre os carbonos). Sobre esse assunto, assinale a alternativa correta.

A. Os ácidos graxos saturados constituem os óleos, normalmente de origem vegetal.

B. Os ácidos graxos insaturados constituem as gorduras, normalmente de origem animal.

C. Os ácidos graxos saturados constituem as gorduras, normalmente de origem vegetal.

D. Os ácidos graxos saturados constituem as gorduras, normalmente de origem animal.

### **Comentários**

A. Errada. Ácidos graxos saturados são gorduras, normalmente de origem animal.

B. Errada. Ácidos graxos insaturados são óleos, normalmente de origem vegetal.

C. Errada. Ácidos graxos saturados são gorduras, normalmente de origem animal.

D. Certa. Ácidos graxos saturados, a temperatura ambiente, apresentam-se na forma sólida (gorduras), normalmente de origem animal.

**Gabarito: D.**

### **37. (SELECON/2019 | Prefeitura SJQM | Professor II | Ciências)**

O carboidrato mais abundante na natureza, cujo principal papel não é ser fonte de energia, denomina-se:

A. glicose

B. amido

C. glicogênio

D. celulose



## Comentários

D. Certa. A celulose é o único carboidrato dentre as alternativas com função estrutural, participando da composição da parede celular dos vegetais.

**Gabarito: D.**

### 38. (ADM&TEC/ 2019 | Prefeitura Sertânia | Professor | Biologia)

Leia as afirmativas a seguir:

- I. Os monossacarídeos são carboidratos simples, solúveis em água e, de modo geral, de sabor adocicado.
- II. O glicocálix é um revestimento formado por uma camada frouxa de moléculas glicídicas, lipídicas e proteicas entrelaçadas, situadas externamente à membrana plasmática.

Marque a alternativa CORRETA:

- A. As duas afirmativas são verdadeiras.
- B. A afirmativa I é verdadeira, e a II é falsa.
- C. A afirmativa II é verdadeira, e a I é falsa.
- D. As duas afirmativas são falsas.

## Comentários

I. Certa. Monossacarídeos são as unidades básicas dos carboidratos. São compostos orgânicos formados por uma única molécula de açúcar. Exemplos de monossacarídeos incluem a glicose, a frutose e a galactose. Essas substâncias são solúveis em água devido à sua natureza polar, o que significa que podem se misturar facilmente com a água. Além disso, os monossacarídeos geralmente têm um sabor adocicado, razão pela qual muitos açúcares são doces ao paladar.

II. Certa. O glicocálix é uma estrutura complexa que reveste a superfície das células. Ele é composto por uma camada frouxa de moléculas glicídicas (carboidratos), lipídicas (glicolipídios) e proteicas (glicoproteínas) que se encontram externamente à membrana plasmática. O glicocálix desempenha diversas funções importantes. Ele atua como um componente de identificação celular, permitindo que as células reconheçam e se comuniquem umas com as outras.

**Gabarito: A.**

### 39. (CONTEMAX/2019 | Prefeitura | Conceição Professor | Ciências)

Em relação às exigências nutritivas básicas e minerais, podemos classificar os minerais em dois grupos de elementos: os Macroelementos e os Microelementos ou oligoelementos. Todos os elementos abaixo são considerados macroelementos com EXCEÇÃO do:

- A. Cálcio.
- B. Potássio.



- C. Fósforo.
- D. Sódio.
- E. Ferro.

### Comentários

Os micronutrientes são os minerais e as vitaminas. O organismo precisa dos micronutrientes em quantidade menor se comparado aos macronutrientes. Já na categoria dos minerais estão cálcio, potássio, ferro, sódio, magnésio, cobre, zinco, cobalto, cromo e flúor.

Macronutrientes são os componentes da alimentação fundamentais para os organismos. Para os animais, os principais nutrientes são proteínas, lipídios e carboidratos.

**Gabarito: E.**

### 40. (CONSULPLAN/2021 | SEED PR | Professor | Ciências)

A fim de representar para os seus alunos a molécula da água, para cada átomo o professor pretende usar uma bola de isopor com cores distintas, que irão simbolizar os átomos que formam a molécula citada. Quantas bolas deverão ser utilizadas e quais as cores?

- A. 1 bola incolor.
- B. 3 bolas, sendo duas na cor A e uma na cor B.
- C. 2 bolas, sendo uma na cor A e outra na cor B.
- D. 5 bolas, sendo duas na cor A, duas na cor B e uma na cor C.

### Comentários

B. Certa. A maneira correta seria representar com três bolas, sendo uma maior (representando oxigênio) e outras duas menores com coloração diferente da maior (representando os hidrogênios). Veja:



**Gabarito: B.**

### 41. (CONTEMAX/2019 | Prefeitura Aroeiras | Professor | Ciências)

Não é função da água em um organismo vivo:

- A. Termorregulação.
- B. Agir como solvente universal e/ou reagente em reações metabólicas importantes.
- C. Auxiliar no transporte de substâncias.
- D. Agir como lubrificante.
- E. Proteção contra choques mecânicos.



## Comentários

E. Errada. A água tem várias funções importantes no corpo humano, como participação em reações químicas, controle da temperatura do corpo e transporte de nutrientes, componente do plasma sanguíneo - sendo responsável pelo transporte de nutrientes, oxigênio e sais minerais para as células - eliminação de substâncias tóxicas. Embora atue como componente importante do líquido cefalorraquidiano, que protege o sistema nervoso central contra choques mecânicos, o líquido cefalorraquidiano é produzido pelo corpo humano e não é diretamente relacionado à ingestão de água.

**Gabarito: E.**

### 42. (CONSULPLAM/2019 | Pref Quadra | Professor | Ciências)

Os sais minerais são nutrientes que fornecem substâncias importantes para uma alimentação satisfatória. Encontramos esses sais na água, nas frutas, nos legumes no leite e em diversos outros alimentos. Eles garantem que o nosso corpo consiga fazer as ações de regulação dos nutrientes pelo corpo.

De acordo com a coluna abaixo marque a sequência correta a seguir:

- (1) Ferro.
- (2) Sódio.
- (3) Cálcio.
- (4) Fosforo.

- (...) Componente da hemoglobina.
- (...) Transferências energéticas para as ações celulares.
- (...) Coagulação sanguínea.
- (...) Equilíbrio osmótico.

- A. 1, 4, 3, 2.
- B. 1, 2, 3, 4.
- C. 2, 4, 3, 1.
- D. 3, 4, 1, 2.

## Comentários

(1) O ferro é parte fundamental da molécula de hemoglobina, pois permite a ligação com as moléculas de oxigênio para o seu transporte.

(4) O fósforo faz parte da constituição de moléculas que liberam energia quando a ligação com o fósforo é rompida, tal como a adenosina trifosfato (ATP), por exemplo.

(3) O cálcio é um dos fatores de coagulação necessários à cascata de coagulação sanguínea e formação de trombos.



(2) O sódio participa do equilíbrio osmótico através da bomba de sódio e potássio, mecanismo pelo qual são mantidas as concentrações adequadas de cada íon dentro e fora da célula.

**Gabarito: A.**

**43. (CETREDE/ 2019 | Pref SGDA | Professor Ensino Fundamental | Ciências)**

Os sais minerais são substâncias inorgânicas essenciais para o funcionamento adequado do nosso organismo. Eles estão presentes como eletrólitos nos líquidos corporais, como componentes de enzimas e hormônios e como componentes estruturais de alguns órgãos, tais como ossos e dentina nos dentes. Marque a alternativa que aponta quais dos sais minerais formam e mantêm os dentes.

- A. Fósforo; potássio.
- B. Cálcio; flúor.
- C. Sódio; potássio.
- D. Ferro; sódio.
- E. Cálcio; fósforo.

**Comentários**

A saúde dos dentes depende do cálcio, importante na formação dos ossos, e do flúor, muito importante para a saúde bucal, pois ajuda a fortalecer o esmalte dos dentes e a prevenir o desenvolvimento de cáries.

**Gabarito: B.**

**44. (CONSULPLAN/2018 | SEDUC PA | Professor Classe I, Nível A | Biologia)**

Os sais minerais são substâncias inorgânicas encontradas tanto em seres vivos quanto na matéria não viva. Nos seres vivos, desempenham funções variadas, segundo a especificidade de cada elemento mineral. Uma dessas funções, nos vegetais, é participar da constituição da molécula de clorofila, portanto, necessária à fotossíntese.

O sal mineral, encontrado comumente na forma de íon nos seres vivos, e que determina a função anteriormente descrita, é:

- A.  $\text{Na}^+$  (Sódio).
- B.  $\text{PO}_3^{-4}$  (Fosfato).
- C.  $\text{Ca}^{2+}$  (Cálcio).
- D.  $\text{Mg}^{2+}$  (Magnésio).

**Comentários**

Durante a fotossíntese, o magnésio participa ativamente dos processos metabólicos dos cloroplastos, uma organela presente nos organismos fotossintetizadores. Nos cloroplastos, o magnésio está envolvido com a formação das moléculas responsáveis pelo armazenamento de energia nas plantas, denominadas trifosfato de adenosina (ATP). Além disso, ele também está envolvido com a manutenção da integridade da organização e estrutura dessa organela.



**Gabarito: D.**

**45. (QUADRIX/2018 | SEDUC GO | Professor | Biologia III)**

Médicos e nutricionistas recomendam o consumo de alguns alimentos porque, em sua composição, são encontrados minerais importantes para o bom funcionamento do organismo. Entre eles, existe um mineral, presente em cereais integrais e vegetais verdes, que atua como componente de muitas coenzimas, sendo necessário para o funcionamento normal de nervos e músculos.

Esse mineral é o

- A. potássio.
- B. cloro.
- C. manganês.
- D. enxofre.
- E. magnésio.

**Comentários**

E. Certa. O magnésio é um mineral que desempenha várias funções importantes no corpo, como regular a função nervosa, aliviar dores musculares, prevenir a osteoporose, aliviar a azia e controlar os níveis de açúcar no sangue.

**Gabarito: E.**

**46. (CEV URCA/2018 | Prefeitura Porteiras | Professor | Biologia)**

Analise as afirmações sobre água e sais minerais:

- I. A água atua como solvente universal e é considerado o componente químico mais abundante nos seres vivos.
- II. Células ósseas, de atividade metabólica menos intensa, podem conter cerca de 40% de água, enquanto células de maior intensidade, com as células nervosas do cérebro de um humano, podem apresentar cerca de 78% de água.
- III. O cloro, que pode ser encontrado no sal de cozinha, é necessário para a transmissão nervosa e contração muscular.
- IV. O iodo, que pode ser encontrado no sal e em frutos do mar, faz parte dos hormônios da tireoide.

A alternativa que apresenta a sequência correta é (V-verdadeiro; F-Falso):

- A. I-V; II-V; III-V; IV-F
- B. I-F; II-V; III-F; IV-V
- C. I-V; II-F; III-F; IV-V
- D. I-F; II-V; III-V; IV-V
- E. I-V; II-V; III-F; IV-V



## Comentários

- I. Verdadeiro.
- II. Verdadeiro.
- III. Falso. O iodo é o elemento adicionado ao sal de cozinha.
- IV. Verdadeiro.

**Gabarito: E.**

### 47. (CONESP/2018 | Prefeitura Bofete | Professor | Ciências)

Todos os seres vivos são formados por células, com exceção do vírus. Ela está representada por substâncias inorgânicas e orgânicas e em sua composição química encontramos: 1% de sais minerais, 1% de carboidratos, 2 a 3% de lipídios, 10 a 15% de proteínas, 1% de ácidos nucleicos e a maior parte composta por água. De quanto é esta porcentagem em água?

- A. 75 a 85%
- B. 85 a 95%
- C. 55 a 65%
- D. 35 a 55%

## Comentários

A. Certa. Cerca de 70% do corpo humano é composto por água.

**Gabarito: A.**

### 48. (QUADRIX/2017 | SEDF | Professor Substituto Temporário | Biologia)

#### Água e vida

O planeta Terra apresenta cerca de 70% de sua superfície coberta por água. Essa substância é a mais abundante na constituição da maioria dos seres vivos, podendo ser encontrada em porcentagens que variam de 70% a 95%. Do ponto de vista molecular, a água é constituída de um átomo de oxigênio e dois átomos de hidrogênio e sua fórmula molecular é simbolizada por H<sub>2</sub>O. Usualmente, a água é chamada de solvente universal, sendo capaz de dissolver uma grande variedade de substâncias químicas que constituem as células vivas, como sais minerais, proteínas, carboidratos, gases, ácidos nucleicos e aminoácidos. Internet: <<http://educacao.uol.com.br>> (com adaptações).

Com relação à água e aos múltiplos aspectos a ela relacionados, julgue como certo ou errado os itens subsecutivos.

- (\_\_\_) Embora seja considerada a substância mais abundante nos sistemas vivos, a água é um elemento que não constitui células ósseas do organismo humano.
- (\_\_\_) O fato de a água ser uma substância apolar sem carga elétrica explica o porquê de ela ser chamada de solvente universal.



- () Nos humanos a evaporação da água presente no suor é um exemplo das funções que a água desempenha na regulação da temperatura do corpo.
- () No citosol de uma célula do corpo humano, as proteínas e os aminoácidos são considerados soluto, ao passo que a água é considerada solvente.
- () A água também pode ser considerada como uma substância multifuncional, por participar de reações de hidrólise e de condensação.
- () A “água metabólica”, formada a partir da oxidação de carboidratos, é uma estratégia de sobrevivência que mamíferos, como o rato-canguru (*Aepyrymnus rufescens*), utilizam para suprir a escassez de água em regiões desérticas.

### Comentários

(Errado) O tecido ósseo é um tipo de tecido conjuntivo que se destaca por ser o principal componente dos ossos do nosso esqueleto. Esse tecido está, portanto, relacionado com a sustentação do corpo, além da proteção dos órgãos e da locomoção. Por isso, as células são compostas principalmente de colágeno e minerais, como cálcio e fósforo, e contêm apenas uma pequena quantidade de água.

(Errado) A água é uma molécula polar. Veremos isso na próxima aula.

(Certo) Nos humanos a evaporação da água presente no suor é um exemplo das funções que a água desempenha na regulação da temperatura do corpo.

(Certo) No citosol de uma célula do corpo humano, as proteínas e os aminoácidos são considerados soluto, ao passo que a água é considerada solvente.

(Certo) A água também pode ser considerada como uma substância multifuncional, por participar de reações de hidrólise e de condensação.

(Certo) A “água metabólica”, formada a partir da oxidação de carboidratos, é uma estratégia de sobrevivência que mamíferos, como o rato-canguru (*Aepyrymnus rufescens*), utilizam para suprir a escassez de água em regiões desérticas.

**Gabarito: E, E, C, C, C, C.**

### 49. (QUADRIX/2017 | SEDF Professor Substituto Temporário | Biologia)

Os carboidratos são as macromoléculas mais abundantes na natureza. Suas propriedades já eram estudadas pelos alquimistas no século XII. Durante muito tempo, acreditou-se que essas moléculas tinham função apenas energética no organismo humano. O açúcar que as pessoas põem no café, as fibras de uma folha de papel e o principal constituinte da carapaça de um besouro são substâncias que pertencem ao mesmo grupo: os carboidratos.

Ciência hoje, v. 39, n.º 233, dez./2006 (com adaptações).

Julgue o item a seguir com relação à importância dos carboidratos na natureza e para a saúde humana.



*Os animais não são capazes de sintetizar carboidratos a partir de substratos simples não energéticos, diferentemente dos vegetais que são autossuficientes na produção de carboidratos.*

- C. Certo
- E. Errado

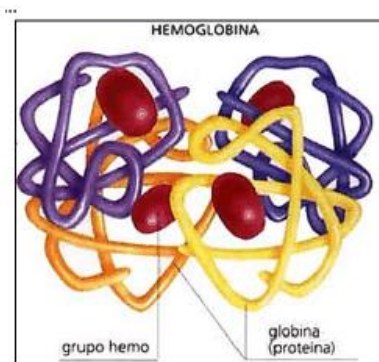
### Comentários

A afirmação está certa.

**Gabarito: C.**

### 50. (FUNRIO/2016 | Mesquita | Professor I | Ciências)

Observe atentamente a figura a seguir



O grupo Hemo mostrado na figura tem em sua composição um átomo de:

- A. cálcio
- B. magnésio
- C. iodo
- D. ferro
- E. potássio

### Comentários

A hemoglobina é uma proteína com estrutura quaternária formada por quatro subunidades. Cada subunidade é formada por uma porção proteica (globina) e um grupo prostético (heme). Existem diferentes tipos de globinas, sendo a hemoglobina formada por duas globinas alfa e duas globinas não alfa. O grupo heme, por sua vez, apresenta um átomo de ferro, que está geralmente na forma ferrosa.

**Gabarito: D.**



## 6. RESUMO

- Em média, a maioria dos organismos é constituída por 70% água e 30% de substâncias químicas. Dessas substâncias químicas, aproximadamente 97% é baseada em seis elementos: carbono, hidrogênio, nitrogênio, fósforo e enxofre (o CHONPS). As diferentes combinações desses elementos dão origem aos lipídios e às macromoléculas (carboidratos, proteínas e ácidos nucleicos).
- Os lipídios são substâncias apolares com função de armazenamento energético, produção de hormônios esteroides, isolamento térmico e formação das membranas biológicas (esta última formada por fosfolipídios, moléculas anfipáticas com cabeça polar e cauda apolar).
- Os carboidratos são a principal fonte de energia para os seres vivos, importantes para a formação estrutural e o reconhecimento celular nos organismos. Podem se apresentar como monômeros (por ex. a glicose), como dissacarídeos (por ex. a sacarose) ou como polissacarídeos (por ex. a celulose e o glicogênio).
- As proteínas são as unidades fundamentais das células e realizam uma gama de funções celulares. Elas são polímeros formados por longas sequências de aminoácidos.
- Os ácidos nucleicos são as moléculas orgânicas responsáveis pelo armazenamento e transmissão das informações genéticas, podendo do tipo DNA ou RNA. Essas moléculas são formadas por inúmeros nucleotídeos ligados uns aos outros por ligações de hidrogênio. Os nucleotídeos são constituídos por um grupo fosfato, uma pentose e uma base nitrogenada. No DNA, as bases nitrogenadas são A, T, C e G, enquanto no RNA a base T está ausente e é substituída pela base U.





# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.