

## CONVERSANDO SOBRE BIOQUÍMICA

### 1. CONHECENDO A BIOQUÍMICA



A Bioquímica é um ramo recente dentro da Biologia e da Química, os estudos nessa área se iniciaram no século XX, começando pelos estudos preliminares nas vias metabólicas vitais, ou seja, aquelas necessárias para a manutenção e sustentação da vida.

Partindo desses estudos, o conhecimento bioquímico só tem avançado, possibilitando inúmeras descobertas e avanços tecnológicos que estão intimamente relacionados com a Biologia molecular, da engenharia genética, biotecnologia, terapias moleculares e diversas outras.

No início do século XXI, a Bioquímica é considerada uma das ciências mais importantes nos campos da Biologia e da medicina, sendo reconhecida principalmente pelos seus estudos e capacidades de intervenção em mecanismos moleculares que regulam a expressão da vida.

A Bioquímica possui uma influência direta na saúde e nutrição humana, os estudos nesta área permitiram entender as bases moleculares de inúmeras doenças, como a diabetes, a anemia, a AIDS, o câncer e diversas outras doenças que, antes dos estudos aplicados, eram doenças que estavam envoltas de incertezas e conhecimento insuficiente.

Além da indústria farmacêutica, com a produção de medicamentos e remédios, a Bioquímica auxilia, por exemplo, a indústria agrícola, com a elaboração de novos fertilizantes, indústria cosmética, com a elaboração de produtos de higiene e beleza e muitas outras.

#### 1.1. Os PROCESSOS BIOQUÍMICOS

Iniciar os nossos estudos na Bioquímica de maneira introdutória é muito importante para que possamos entender com propriedade os processos mais complexos que acontecem a nível celular nos organismos vivos.

Chamamos de **processos bioquímicos**, todos aqueles processos com complexas etapas que acontecem num organismo, normalmente a nível celular, e que são necessários para a manutenção e equilíbrio da vida, como a respiração, a digestão e o metabolismo, sendo o principal objetivo a **síntese de energia**.

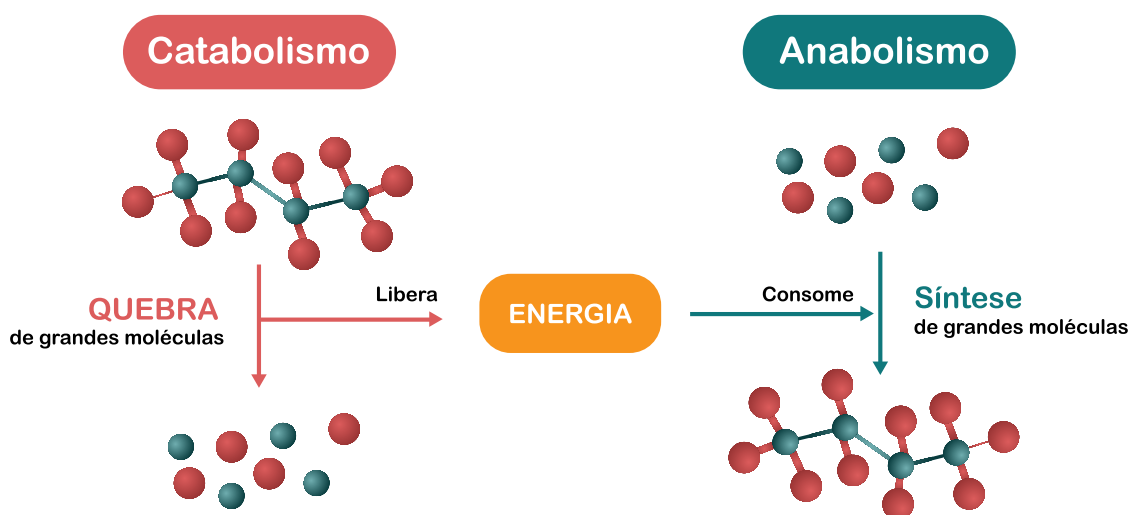
A partir desse ponto, tenha em mente que todo organismo vivo, independente de espécie, é formada por elementos químicos básicos, sendo eles: Carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N), fósforo (P) e enxofre (S).

O principal objetivo de estudo da Bioquímica e da Fisiologia é a reação de **metabolismo**, um conjunto de reações e transformações que as substâncias Químicas sofrem no interior dos organismos.

Existem dois tipos principais de metabolismo, sendo eles:

- **Anabolismo** - corresponde ao processo metabólico que **sintetiza** moléculas complexas através da união de substâncias simples, **consumindo energia**, e esse é o processo que acontece, por exemplo, na fotossíntese.

- **Catabolismo** - corresponde ao processo metabólico que **decompõem** moléculas complexas e as transforma em moléculas simples, **produzindo energia**, como acontece na respiração e na digestão, por exemplo.



## 2. A BioQUÍMICA DAS PLANTAS

Para continuarmos a nossa introdução à Bioquímica, nada mais importante do que pontuar e dar uma introdução sobre os principais processos bioquímicos que cercam a natureza e, conseqüentemente, relacionar a Química com os processos que sustentam a vida dos organismos.

O grupo das plantas é extremamente diversificado, e possui uma importância ecológica altamente expressiva, desse modo, os processos bioquímicos que encontraremos nesses grupos são importantes também para a manutenção de outros organismos vivos.

Nos vegetais, os principais processos bioquímicos possuem dois objetivos, sendo eles a **síntese de energia a partir de moléculas orgânicas e síntese de moléculas orgânicas**, sendo assim, podemos citar como processos bioquímicos vegetais: a **respiração celular** e a **fotossíntese**.

### • Fotossíntese



É o processo em que a energia solar é capturada para a síntese de moléculas orgânicas, sendo o principal processo responsável pela sobrevivência de inúmeras espécies no planeta. Falar da fotossíntese de modo simplificado é uma tarefa delicada, entender os processos que levam a reação Química é muito importante, uma vez que se trata do principal processo anabólico do planeta.

De maneira geral, a equação não balanceada que representa a fotossíntese é:



Note que o gás carbônico, em conjunto com a água e com a energia luminosa, sintetiza a glicose e o gás oxigênio. Esse processo metabólico é responsável por gerar o alimento dos organismos fotossintetizantes.

A energia luminosa vai ser sempre captada pelos cloroplastos, e esse processo acontece em inúmeras etapas, que veremos futuramente durante o curso. O que é importante, nesse momento introdutório, é conhecer e se familiarizar com a fórmula simplificada.

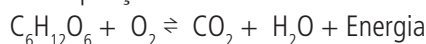
### • Respiração celular



É o processo no qual moléculas orgânicas passam por um processo de oxidação para que produzam a energia utilizada pelos seres vivos, energia essa que é passada para outros organismos que se alimentam das plantas.

Assim como a fotossíntese, vamos evitar nos aprofundar nesse momento, uma vez que o intuito desse capítulo é a familiarização com as fórmulas Químicas, de modo que elas não se tornem assustadoras quando forem estudadas com maior complexidade.

De maneira geral, a equação não balanceada que representa a respiração aeróbica é:

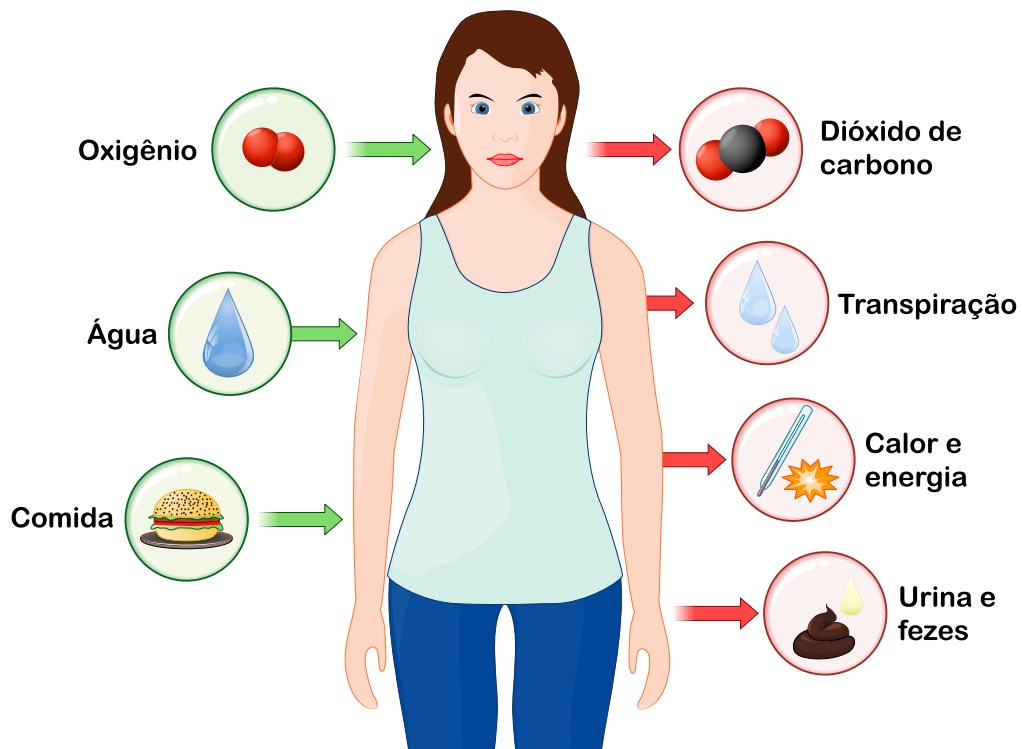


Esses não são os únicos processos bioquímicos que acontecem nas plantas, na verdade, existem inúmeras etapas que interligam diferentes processos importantes para a sobrevivência desse grupo de organismos.

É importante notar que esses processos, todos eles, estão intimamente ligados, de modo que um depende diretamente do outro, formando uma complexa cadeia de etapas Bioquímicas que acontecem a nível celular nos organismos.

### 3. A BioQUÍMICA DOS ANIMAIS

## BIOQUÍMICA DOS ANIMAIS

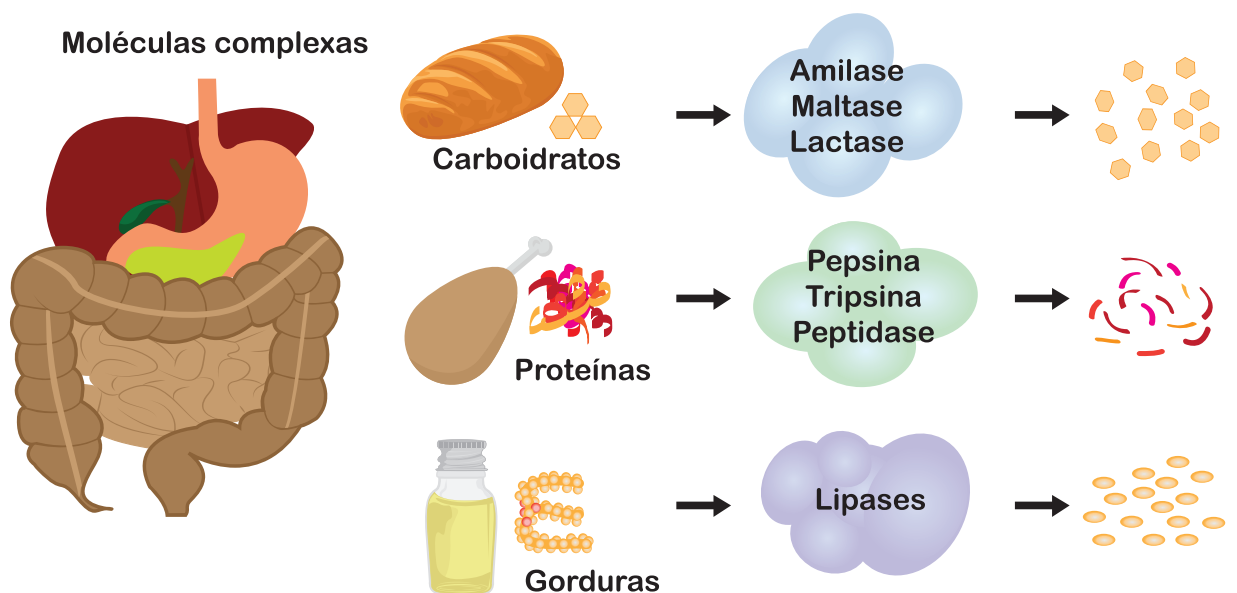


Nos animais, os processos bioquímicos são diferentes daqueles que acontecem nos vegetais, principalmente por estarmos falando de organismos heterotróficos, ou seja, aqueles que não conseguem produzir os seus próprios alimentos.

Assim como nos vegetais, o principal objetivo das etapas Bioquímicas de um animal, é a geração de energia, a diferença agora é que não temos um processo para a geração de alimento, o que torna algumas coisas mais complexas.

Tomaremos como exemplo o ser humano, assim como nos vegetais, existe uma infinidade de processos bioquímicos responsáveis pela manutenção da vida e pela geração de energia nesses organismos, como por exemplo:

Digestão — decomposição dos alimentos em partículas menores, sofrendo a ação de moléculas responsáveis por alterar a sua composição Química e por auxiliar na reação, as chamadas enzimas.



• **Manutenção da homeostase** — processos que têm por objetivo manter o equilíbrio e a estabilidade de um organismo, principalmente através da regulação dos níveis de água e minerais dentro do corpo.

• **Excreção** — eliminação de substâncias prejudiciais que se encontram em excesso dentro do organismo, permitindo, também, o equilíbrio interno.

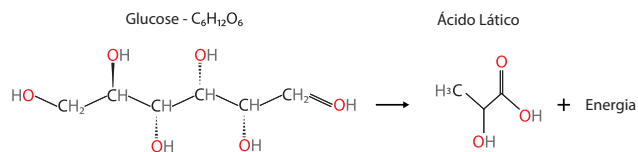
Assim como nas plantas, os processos bioquímicos animais não se resumem só a esses, também encontraremos uma complexa rede de processos e moléculas que são utilizados e sintetizados com o objetivo de auxiliar na manutenção e sobrevivência dos diferentes organismos.

Diferente dos estudados nos tópicos anteriores, alguns processos não utilizam, em momento nenhum, moléculas de oxigênio, são os chamados processos bioquímicos anaeróbios, sendo eles:

• **Fermentação láctica** -  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_3H_6O_3 + \text{energia}$

A fermentação láctica é um processo importante para organismos anaeróbicos, ou seja, aqueles que NÃO UTILIZAM OXIGÊNIO para a geração de energia, como é o caso de algumas bactérias e até mesmo as células musculares, que realizam esse processo na ausência de oxigênio.

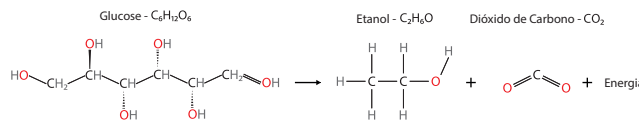
O ponto de partida dessa reação é a quebra da glicose ou de outro açúcar disponível em ácido láctico. Essa reação também é utilizada na indústria no processo de fabricação de iogurtes, por exemplo.



• **Fermentação alcoólica** -  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_6O + CO_2 + \text{energia}$

Também se tratando de uma reação anaeróbica, ou seja, em que não envolve o consumo de oxigênio, esse tipo de fermentação é realizada pelos fungos, presentes na levedura, por exemplo o *Saccharomyces cerevisiae*, que é amplamente utilizado na indústria alimentícia na fabricação de bebidas e pães.

A fermentação alcoólica acontece em duas etapas diferentes, liberando etanol e gás carbônico, sendo o primeiro utilizado na fabricação de bebidas como cerveja e vinho, e o segundo, utilizado na produção de pães e outras massas.



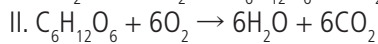
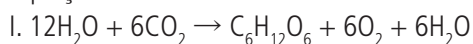
## EXERCÍCIOS DE SALA

- (UNISINOS 2021)** Por meio da fotossíntese, as plantas produzem a matéria orgânica necessária para construir seus corpos e para obter energia metabólica. Considerando este processo, as matérias-primas são \_\_\_\_\_, e os produtos formados são \_\_\_\_\_.  
As lacunas são corretamente preenchidas, respectivamente, por:
  - gás carbônico e água; glicídios e oxigênio
  - oxigênio e água; gás carbônico e glicídios
  - glicídios e oxigênio; gás carbônico e água
  - gás carbônico e água; nitrogênio e oxigênio
  - nitrogênio e luz solar; glicídios e oxigênio
- (G1 - COL. NAVAL)** Sobre o processo de fotossíntese e respiração das plantas, é correto afirmar que:
  - durante a fotossíntese a planta utiliza a energia luminosa para gerar energia a ser utilizada na fabricação do seu próprio alimento.
  - a respiração e a fotossíntese ocorrem somente durante o dia.
  - ao final do processo de fotossíntese, a glicose é convertida em ácido láctico por meio da fermentação.
  - a mitocôndria é a organela responsável pela conversão de energia luminosa em energia química.
  - a respiração está ligada à captação de gás carbônico pelas folhas.

3. (G1 - UTFPR) A respeito da fotossíntese, é correto afirmar que:
- é realizada somente por plantas terrestres.
  - organismos que realizam este processo são chamados de herbívoros.
  - é um processo que libera gás carbônico para o ambiente.
  - pode ser representada pela reação simplificada:
  - é realizada por seres heterótrofos.

4. (UNESP) No quadro negro, a professora anotou duas equações Químicas que representam dois importantes processos biológicos, e pediu aos alunos que fizessem algumas afirmações sobre elas.

Equações:



Pedro afirmou que, na equação I, o oxigênio do gás carbônico será liberado para a atmosfera na forma de João afirmou que a equação I está errada, pois o processo em questão não forma água.

Mariana afirmou que o processo representado pela equação II ocorre nos seres autótrofos e nos heterótrofos.

Felipe afirmou que o processo representado pela equação I ocorre apenas em um dos cinco reinos: Plantae.

Patrícia afirmou que o processo representado pela equação II fornece, à maioria dos organismos, a energia necessária para suas atividades metabólicas.

Pode-se dizer que

- todos os alunos erraram em suas afirmações.
  - todos os alunos fizeram afirmações corretas.
  - apenas as meninas fizeram afirmações corretas.
  - apenas os meninos fizeram afirmações corretas.
  - apenas dois meninos e uma menina fizeram afirmações corretas.
5. (G1 - CPS 2019) Leia o trecho da letra da música Luz do Sol, de Caetano Veloso.

*Luz do sol*

*Que a folha traga e traduz*

*Em verde novo*

*Em folha, em graça, em vida, em força, em luz*

*Céu azul que vem*

*Até onde os pés tocam a terra*

*E a terra inspira e exala seus azuis*

Nessa letra, é possível notar um processo da Biologia, importante para a sobrevivência dos seres vivos.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o nome e as principais características desse processo.

Nome do Processo	Principais Características
a) Fotossíntese	Oxidação de compostos orgânicos na presença de energia luminosa, formando moléculas de gás carbônico de água e liberando energia Química que será usada pelos seres vivos.
b) Respiração	Transformação de energia luminosa em energia potencial Química, armazenada nas moléculas de glicídios (açúcares) produzidas no processo.
c) Fermentação	Degradação completa de moléculas orgânicas liberando energia luminosa para a formação de moléculas de ATP (adenosina trifosfato).
d) Fotossíntese	Produção de compostos orgânicos, como, por exemplo, os açúcares, a partir de moléculas de gás carbônico e de água na presença de energia luminosa.
e) Respiração	Liberação de energia Química a partir da combustão da matéria orgânica, principalmente glicose, na presença de energia luminosa, gás carbônico e água

## ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. (G1 - CP2) Leia o texto a seguir.

“Experimentos para ‘fertilizar’ os oceanos com ferro e favorecer assim a floração de fitoplâncton no mar mostram novos caminhos para lutar contra o aquecimento do planeta”, é o que mostra um estudo publicado pela revista *Nature*, em julho de 2012.

Uma maior floração do fitoplâncton, conjunto de organismos representado por espécies autótrofas e microscópicas, propiciará diretamente que uma taxa maior de um certo gás estufa seja retirado da atmosfera.

Marque a alternativa correta que indica, respectivamente, o gás que seria retirado da atmosfera, e qual o processo biológico responsável por esse fenômeno.

- Oxigênio e fotossíntese.
- Gás carbônico e fotossíntese.
- Oxigênio e respiração celular.
- Gás carbônico e respiração celular.

2. (G1 - CFTMG) "Dormir com plantas no quarto faz mal à saúde, uma vez que, durante a noite, elas produzem substâncias tóxicas para o ser humano".

Nessa crença popular, a substância que é erroneamente considerada como prejudicial é liberada por todas as plantas submetidas à escuridão e é produzida durante a

- respiração celular.
- fase Química da fotossíntese.
- eliminação de vapor de água.
- absorção de nutrientes do solo.

3. (G1 - CFTMG) Sobre a fotossíntese, afirma-se corretamente que é

- realizada por órgãos subterrâneos.
- essencial para a cadeia alimentar.
- bloqueada pela iluminação artificial.
- inútil para plantas aquáticas submersa

4. (G1 - CFTMG) As plantas são capazes de realizar a fotossíntese (I) e também a respiração celular (II). Assim, o processo (I) ocorre, principalmente, \_\_\_\_\_ e o (II) \_\_\_\_\_.

Os termos que preenchem de forma correta as lacunas são, respectivamente,

- durante o dia, à noite.
- à noite, durante o dia.
- na presença de luz, com ou sem luz.
- na ausência de luz, durante a noite.

5. (PUCRJ) Observe a equação a seguir apresentada:



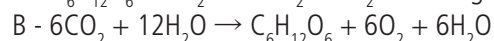
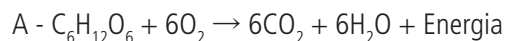
É uma equação geral relativa à:

- fotossíntese, onde a água serve como doador de elétrons.
- fotossíntese, onde a água serve como acceptor de elétrons.
- quimiossíntese, onde o  $\text{CO}_2$  serve como doador de elétrons.
- respiração aeróbica, onde o  $\text{O}_2$  serve como acceptor de elétrons.
- respiração anaeróbica, onde o  $\text{CO}_2$  serve como doador de elétrons.

6. (UEG) Às plantas e as algas, considerados organismos produtores, são úteis na purificação do ar porque absorvem

- gás carbônico e expelem gás nitrogênio.
- gás carbônico e expelem gás oxigênio.
- gás oxigênio e expelem vapor de água.
- água e expelem gás oxigênio

7. (UEG) As reações a seguir representam importantes processos biológicos para a manutenção do metabolismo dos organismos vivos.



Com base nessas reações, responda ao que se pede:

- Quais os processos metabólicos representados em A e B?
- Explique a importância desses processos para a manutenção da vida.

## GABARITO (E.I.)

- |      |      |      |
|------|------|------|
| 1. B | 2. A | 3. B |
| 4. C | 5. A | 6. B |

- 7.

- Em A, está representado o processo de respiração celular, e em B, está representado o processo de fotossíntese.
- A fotossíntese é o mais importante processo de transformação de energia luminosa em energia Química, produzindo matéria orgânica a partir de substâncias inorgânicas simples. A energia Química contida nas substâncias orgânicas produzidas pela fotossíntese fornece a energia metabólica a praticamente todos os seres vivos da biosfera. Além disso, a fotossíntese realizada pelos organismos clorofilados foi responsável por todo o gás oxigênio presente na atmosfera. A respiração celular fornece a energia metabólica que os organismos aeróbios necessitam para viver. Ambos processos são importantes para a manutenção do fluxo energético em todos os níveis tróficos das cadeias alimentares da biosfera.