

BIOLOGIA 10

PPT12 - BG10



OBTENÇÃO DE MATÉRIA PELOS AUTOTRÓFICOS

- Obtenção de matéria pelos heterotróficos (PPT11)
- Obtenção de matéria pelos autotróficos (PPT12)

Simbologia



Ligação para um
recurso externo



Nota de rodapé

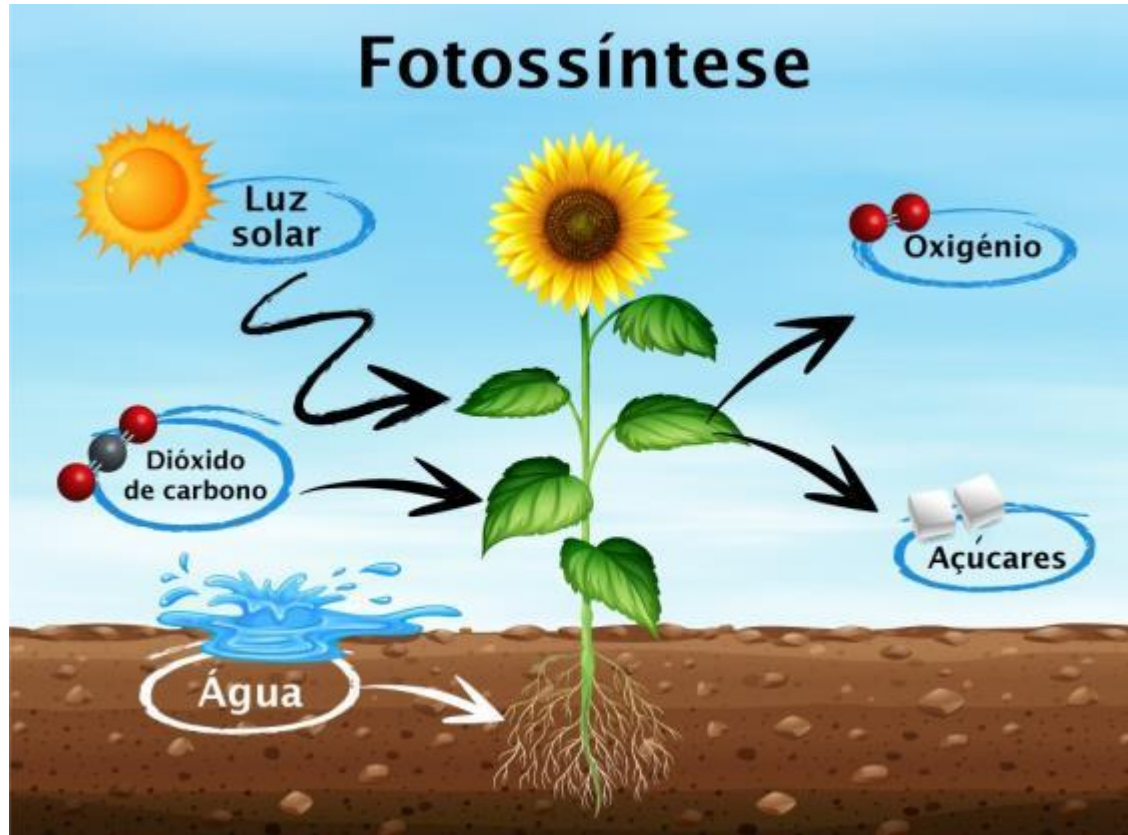


FOTOSSÍNTESE

Os seres vivos autotróficos são capazes de sintetizar matéria orgânica a partir de matéria inorgânica, ou seja, utilizam moléculas simples como a água, o dióxido de carbono e alguns sais minerais para produzir moléculas complexas e ricas em energia, como os açúcares ou os lípidos.

A maioria dos seres autotróficos realiza este processo utilizando a **luz** como fonte de energia – fotossíntese.

Deste processo resulta oxigénio (O_2) que é utilizado pelas células ou libertado para a atmosfera.

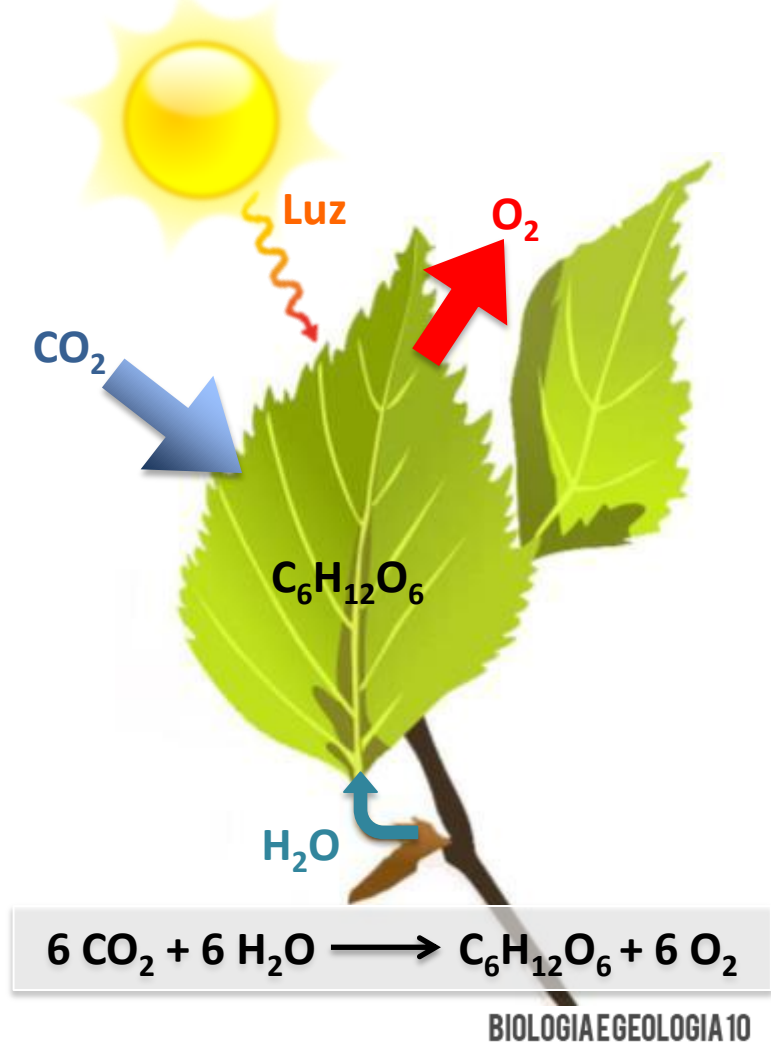


FOTOSÍNTESE

Quando produzem **açúcares**, compostos formados apenas por átomos de carbono, hidrogénio e oxigénio, os seres vivos autotróficos não necessitam mais do que H_2O , CO_2 e luz.

Os produtos formados na fotossíntese podem ser usados para produzir outras moléculas, como por exemplo **fosfolípidos**. Nesse caso, ocorrem posteriormente outras reações de síntese, que necessitam de grupos fosfato. Estas pequenas moléculas inorgânicas chegam geralmente às células dos autotróficos na forma de iões dissolvidos na água.

De modo semelhante, para sintetizar **aminoácidos** a partir dos produtos formados na fotossíntese, os autotróficos necessitam de moléculas inorgânicas que tenham nitrogénio para integrarem o grupo amina.



A **fotossíntese** ocorre em seres tão diversos como:

- seres procariontes – **cianobactérias**;
- seres eucariontes simples, como as **algas** (unicelulares ou pluricelulares);
- seres eucariontes mais complexos – as **plantas**.

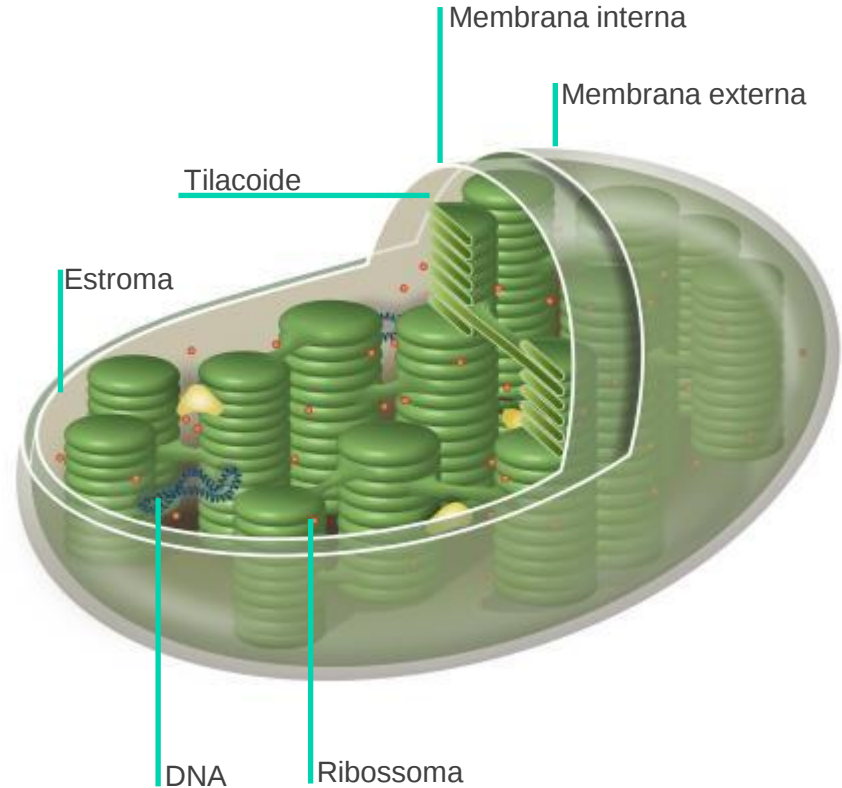
Nas algas e nas plantas, a fotossíntese ocorre nos **cloroplastos**, organitos presentes em muitas células vegetais.



Estrutura do cloroplasto

O cloroplasto é delimitado por uma dupla membrana e no seu interior encontram-se pilhas de pequenos sacos delimitados por membrana – os **tilacoides**.

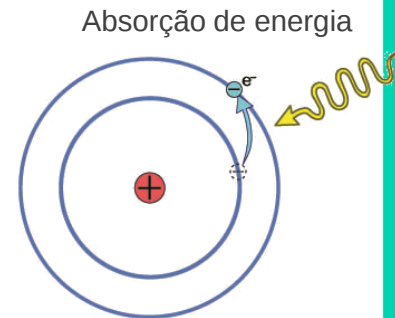
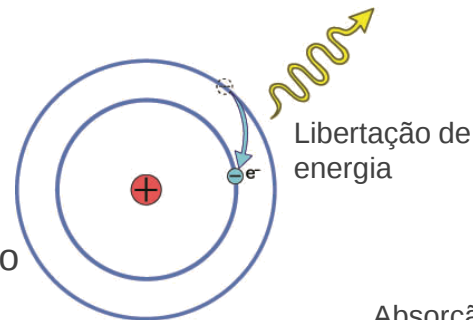
O espaço entre os tilacoides é ocupado por um fluido semelhante ao hialoplasma, onde se podem encontrar ribossomas e uma pequena molécula de DNA.





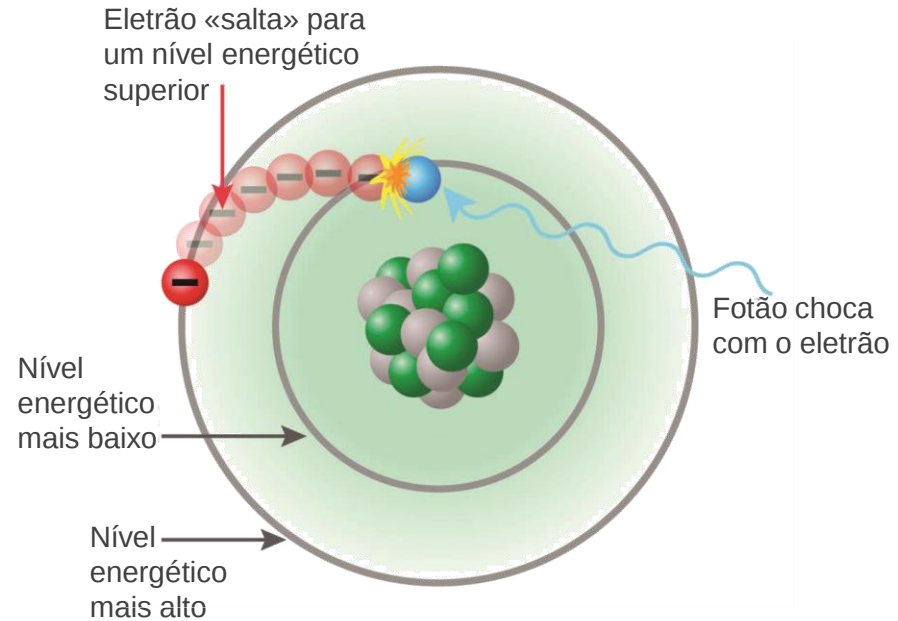
Recorde o que aprendeu na disciplina de Física e Química

- A **luz** é radiação eletromagnética (ou onda eletromagnética).
- A luz pode ser detetada como partículas de energia – os fotões.
- Quanto maior é a frequência da luz, maior a energia do fotão; por exemplo um fotão de luz violeta tem maior energia do que um fotão de luz vermelha.
- O **espectro de emissão** é o que resulta da luz emitida por um corpo. O **espectro de absorção** diz respeito à absorção da luz pela matéria.
- Nos átomos, os eletrões situam-se em **níveis de energia**. Para que haja transição entre níveis de energia, tem de haver emissão ou absorção de energia.



Recorde o que aprendeu na disciplina de Física e Química

- Quando um eletrão ganha energia, passa para um nível de energia superior e diz-se que ficou excitado. Se voltar para o nível de energia inferior, o átomo emite energia (desexcitação).
- Assim, os eletrões transitam entre níveis de energia por emissão ou por absorção de energia. Os espectros atómicos resultam destas transições eletrónicas entre níveis energéticos.
- Por exemplo, um átomo de hidrogénio pode, por desexcitação eletrónica, emitir luz ultravioleta, visível ou infravermelha.



Salto quântico

Recorde o que aprendeu na disciplina de Física e Química

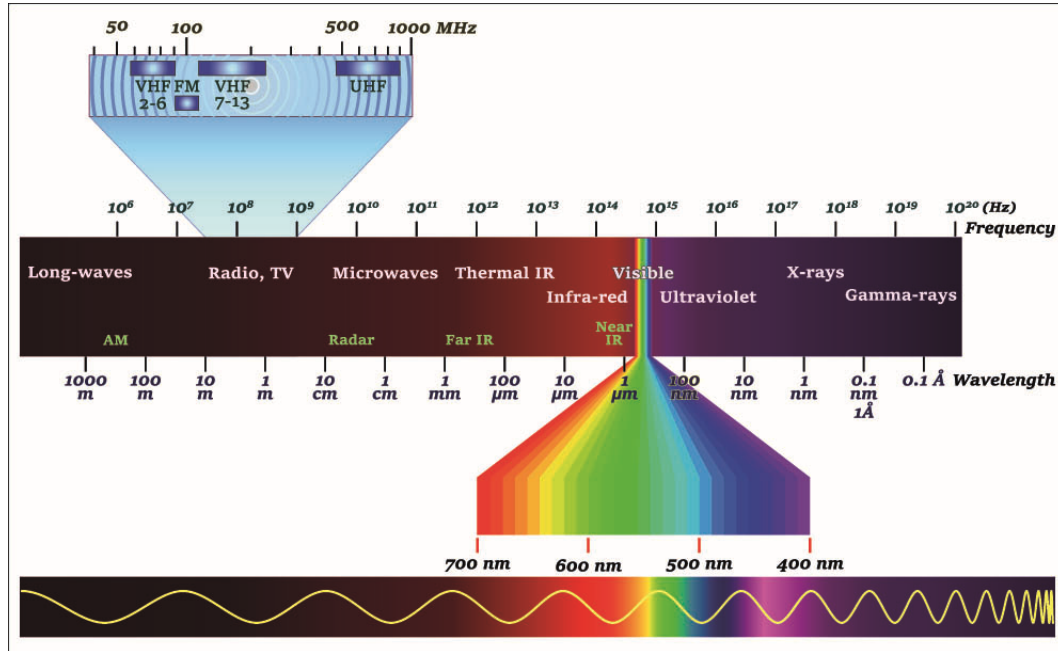
- Os **espectros de absorção e de emissão** de um elemento químico são característicos desse elemento, pois cada elemento tem um conjunto de níveis de energia que o caracteriza. Assim, os espectros atómicos funcionam como «impressões digitais» dos elementos químicos.
- Se a energia fornecida a um átomo for igual ou superior à sua energia de ionização, então o eletrão não passa para níveis energéticos superiores mas abandona o átomo (ou seja, ocorre ionização).
- Os processos designam-se **exotérmicos** quando libertam energia e **endotérmicos** quando consomem energia. Num sistema isolado, nas reações exotérmicas verifica-se um aumento da temperatura, ao contrário do que ocorre nas reações endotérmicas.
- Diz-se que um composto fica oxidado se perde H (ou eletrões) e reduzido se ganha H (ou eletrões).



Recorde o que aprendeu na disciplina de Física e Química

Recorde ainda o que aprendeu sobre os tipos de luz:

- A luz pode ter diferentes comprimentos de onda.
- A luz a que os nossos olhos são sensíveis designa-se luz visível.
- Na luz não visível incluem-se vários tipos, como é o caso da radiação UV, IV, raios X, raios gama, etc.

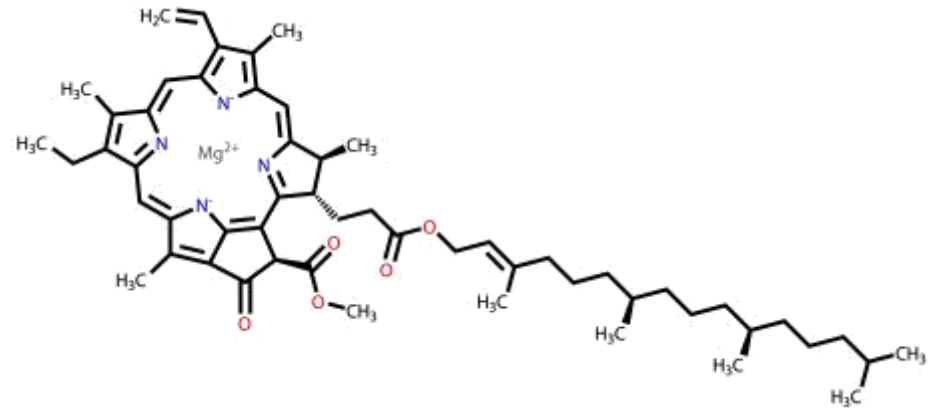


- A luz é um fenómeno ondulatório, resultando da propagação e vibração de uma propriedade elétrica e de uma propriedade magnética – a onda de luz é uma onda eletromagnética.
- Quanto maior a frequência (e menor período) e quanto maior a amplitude das ondas luminosas, mais intensa e mais energética é a luz.

Pigmentos fotossintéticos e energia luminosa

Os seres vivos fotossintéticos possuem pigmentos (substâncias com cor) responsáveis pela captação da energia luminosa. Há diferentes pigmentos fotossintéticos. Os mais conhecidos e presentes em quase todos os seres vivos fotossintéticos são as **clorofilas**, moléculas que possuem um átomo central de magnésio.

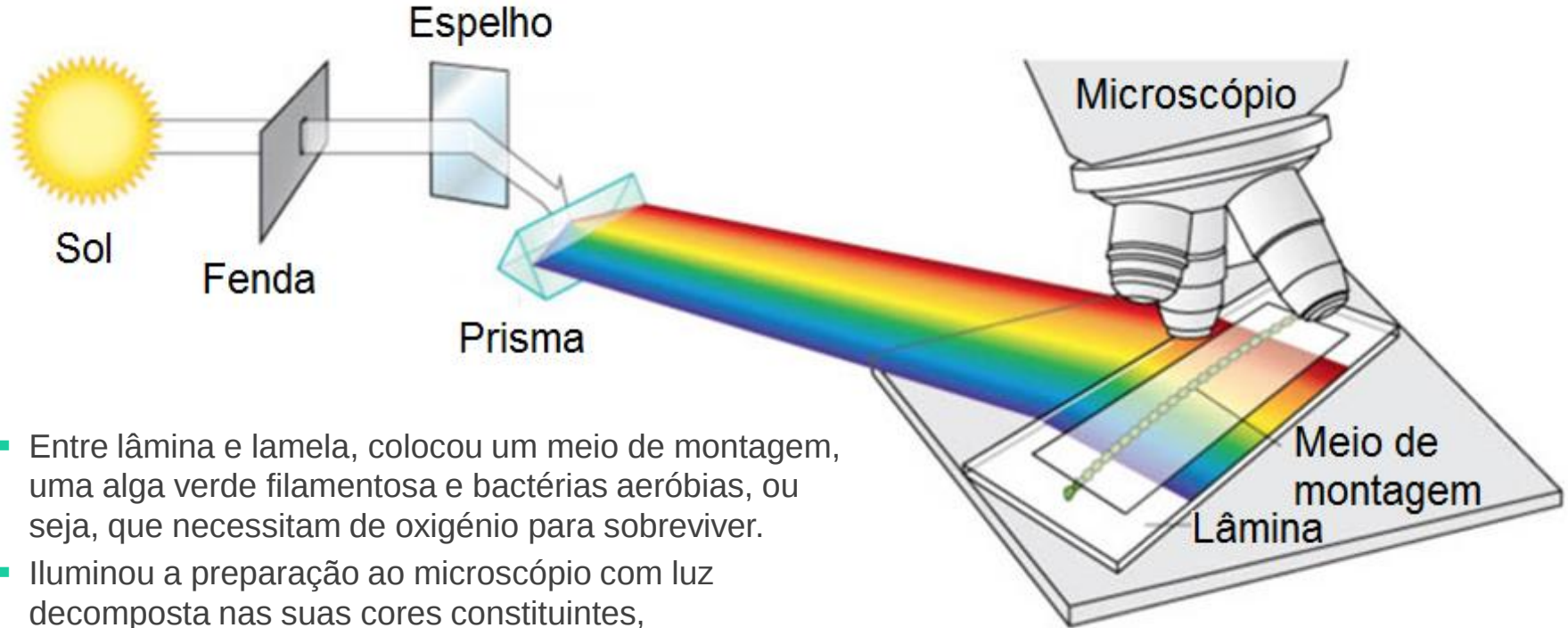
Outros pigmentos fotossintéticos são, por exemplo, os **carotenos** (pigmentos de cor laranja) e as **xantofilas** (pigmentos de cor amarela).



Clorofila a, um tipo de clorofila muito abundante em quase todos os seres fotossintéticos.

Interprete a experiência

Um investigador montou o dispositivo experimental seguinte:



- Entre lâmina e lamela, colocou um meio de montagem, uma alga verde filamentosa e bactérias aeróbias, ou seja, que necessitam de oxigénio para sobreviver.
- Iluminou a preparação ao microscópio com luz decomposta nas suas cores constituintes, usando um prisma ótico.
- Esperou algum tempo e observou para onde se deslocaram as bactérias.

Fonte: <https://www.chegg.com/homework-help/questions-and-answers/part-experimental-technique-using-bacteria-estimate-rates-photosynthesis-engelmann-s-exper-q15438429>

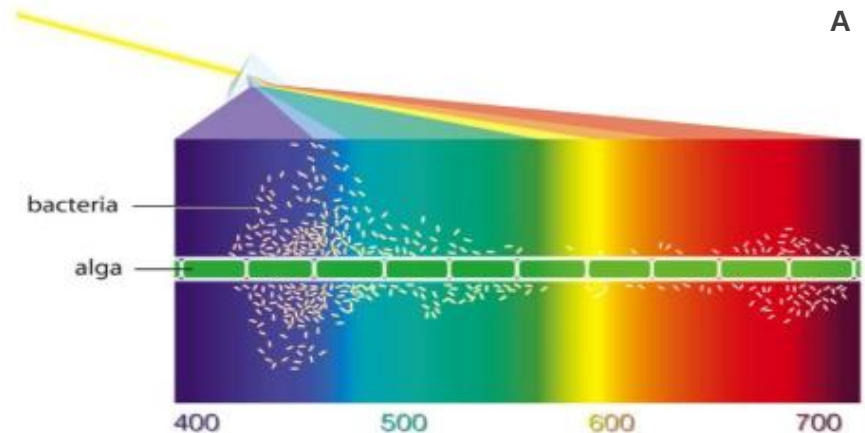
Resultados experimentais:

- As bactérias concentraram-se mais na zona da preparação onde incidia a luz violeta/azul e a luz vermelha.

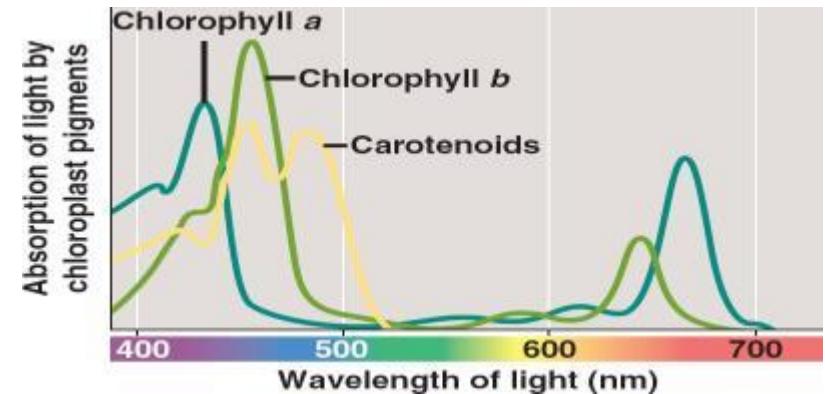
Responda às questões:

- Relacione a distribuição das bactérias na preparação com a taxa fotossintética nas células da alga.
- Relacione os resultados experimentais com o espectro de absorção dos pigmentos fotossintéticos.

A – Aspetto da preparação no final da experiência de Engelmann.
B – Espectro de absorção das clorofilas a e b e dos carotenos.



B



Fonte: <http://kidskunst.info/57/03147-engelmann-experiment.htm>



Experiência de Calvin

Colocaram-se algas unicelulares num recipiente fechado e iluminado, com água e nutrientes minerais, onde se introduziu dióxido de carbono marcado com carbono radioativo.

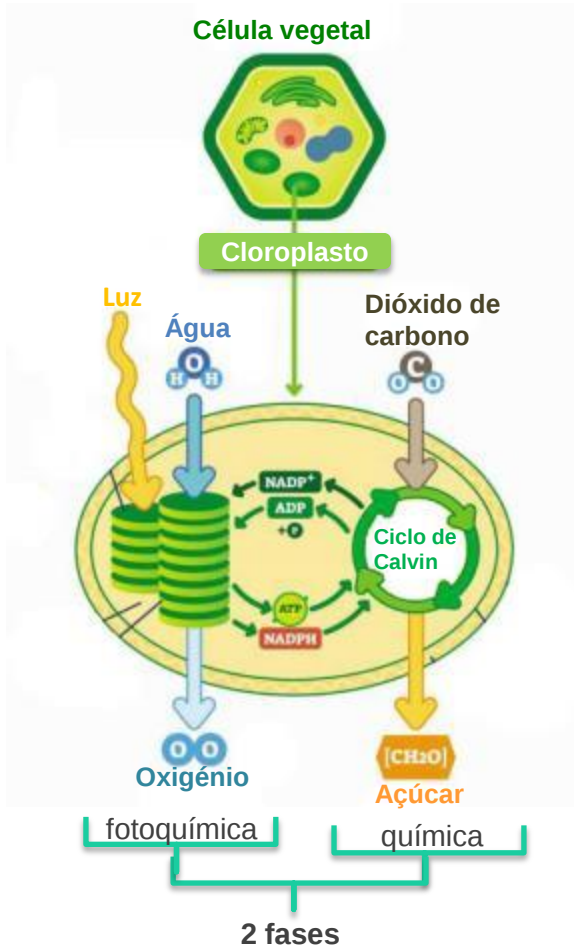
Algum tempo depois as algas foram mortas e analisado o seu conteúdo.

Foram encontrados hidratos de carbono contendo isótopos radioativos de carbono.

1. Formule uma conclusão para esta experiência.
2. Indique um ensaio controlo para esta experiência.



PROCESSO FOTOSINTÉTICO



A fotossíntese ocorre em duas etapas: a **fase fotoquímica**, que ocorre nos tilacoides, e a **fase química**, que ocorre no estroma*.

Fase fotoquímica

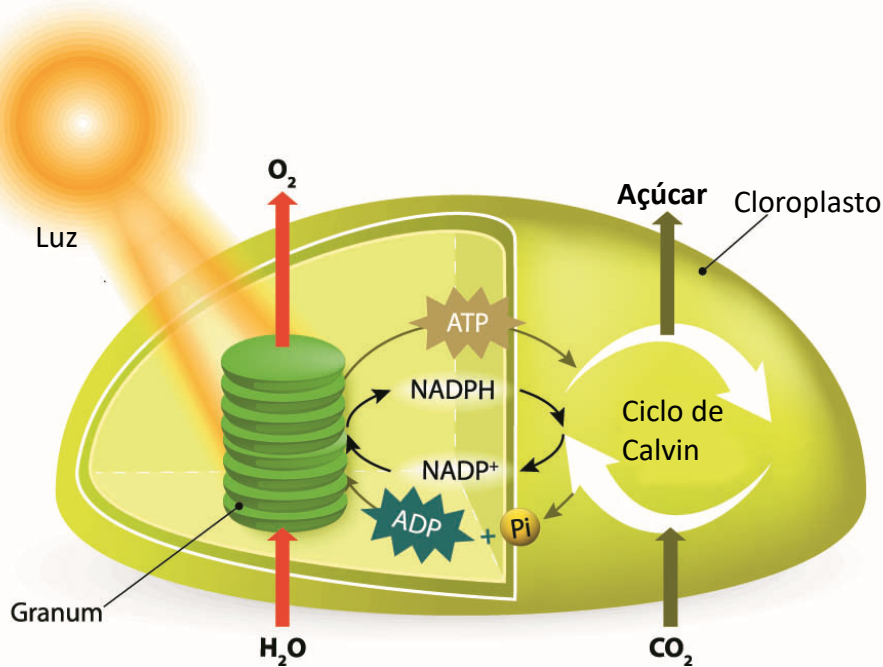
A energia da luz é utilizada para produzir energia química (ATP) e oxidar a água, reduzindo uma molécula transportadora ($NADP^+$, que passa a NADPH). O oxigênio proveniente da oxidação da água é libertado para a atmosfera.

Fase química

Ciclo de reações (Ciclo de Calvin) nas quais o dióxido de carbono é fixado em compostos intermédios que são reduzidos pelo hidrogénio produzido na fase anterior. Destas reações resultam compostos de 3 carbonos a partir dos quais se produzem moléculas orgânicas mais complexas.

* Nas células eucarióticas.

PROCESSO FOTOSINTÉTICO



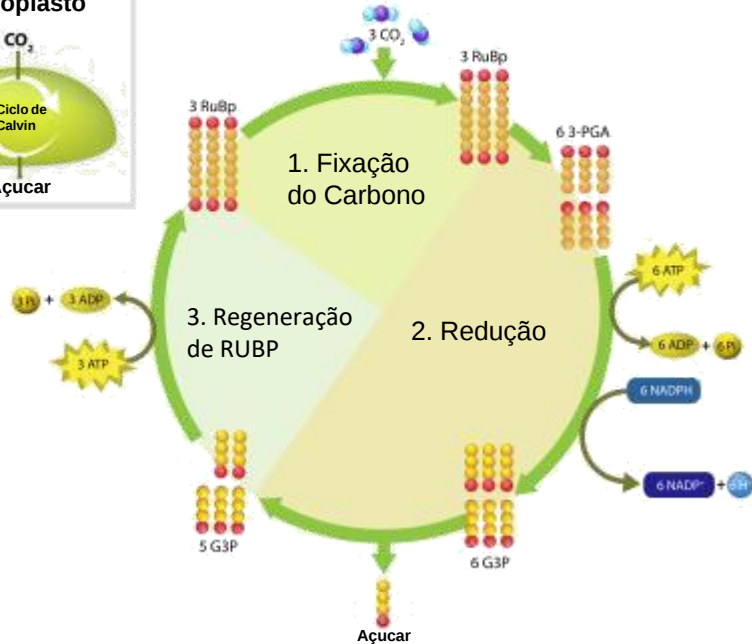
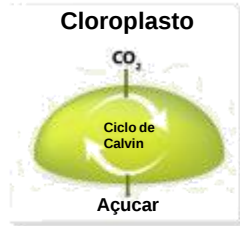
Fase fotoquímica

A energia da luz é absorvida pelos pigmentos fotossintéticos, o que leva à ocorrência de reações de oxidação e redução:

- Elétrons dos pigmentos fotossintéticos são excitados.
- A água é desdobrada (fotólise) em hidrogénio (que se liga a uma molécula transportadora, reduzindo-a) e oxigénio, que é libertado para a atmosfera na forma de O_2 .

A energia resultante destas reações exoenergéticas é utilizada para fosforilar o ADP e formar ATP, recarregando assim esta «molécula-bateria».

PROCESSO FOTOSSINTÉTICO

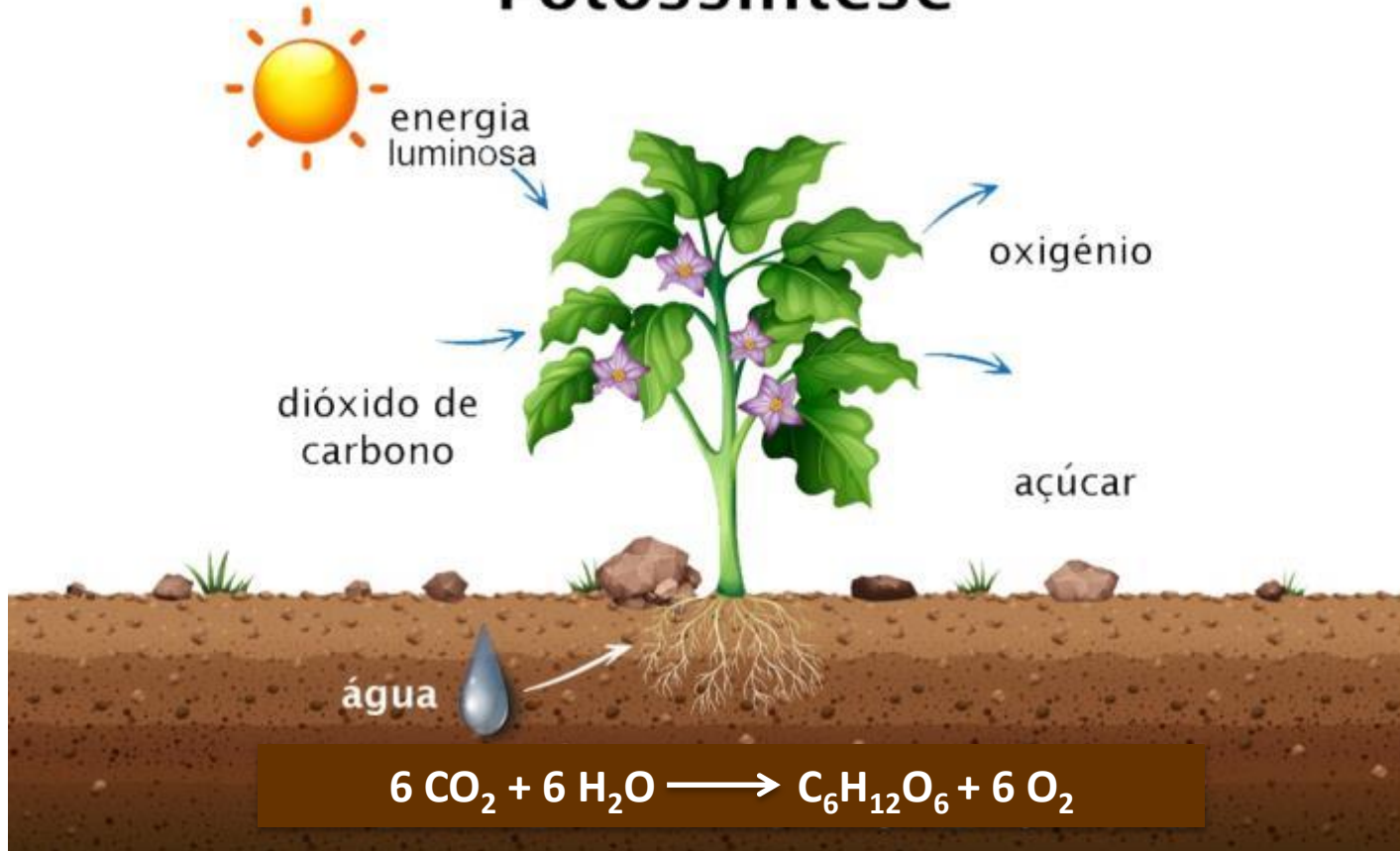


Fase química

Dióxido de carbono proveniente da atmosfera (ou que estava dissolvido na água, no caso dos seres aquáticos) reage com compostos intermédios (RuBP) situados no estroma do cloroplasto (reação que pode designar-se carboxilação).

Formam-se compostos que são reduzidos pelos NADPH provenientes da fase anterior. Estas reações são endoenergéticas e consomem energia química do ATP também formado na fase anterior. São depois regeneradas as moléculas iniciais (RuBP) e são produzidos compostos de 3 carbonos que são a base da síntese de muitas moléculas orgânicas.

Fotossíntese



Equação geral da fotossíntese

Obtenção de matéria pelos autotróficos



Explore uma apresentação dinâmica sobre a fotossíntese.



Compreenda melhor a fotossíntese com uma animação 3D.



Aprofunde os processos da fase fotoquímica da fotossíntese.