

Biologia e Geologia 10º

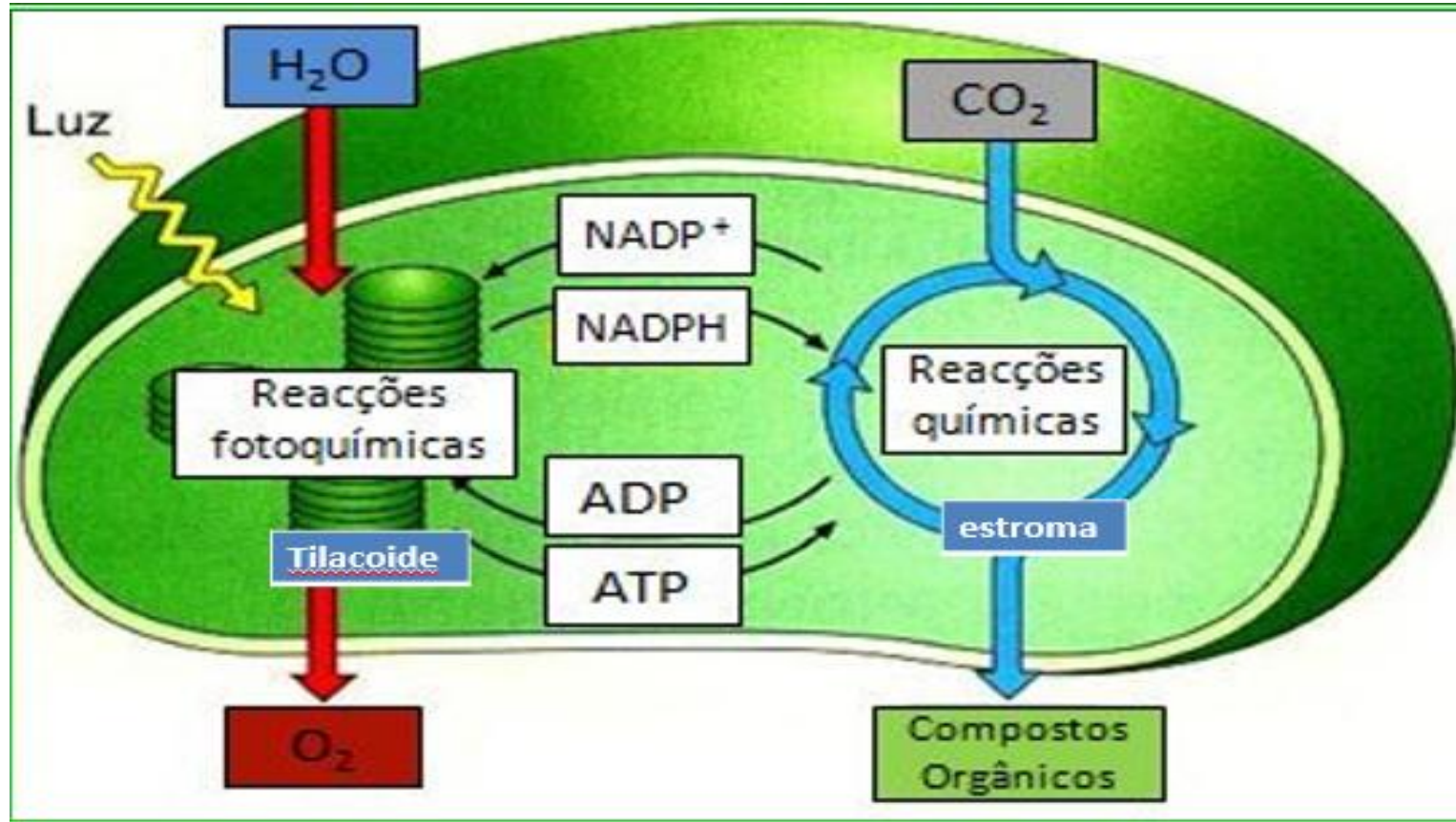
**Professora : Lucília Serralha
Ano letivo : 2019/2020**



Fase Química (Ciclo de Calvin) – fase não dependente diretamente da luz

- O **CO₂** captado do meio, vai reagir com moléculas de 5C existentes no estroma (ribulose difosfato - **RudP**) e forma um composto com 6C, que se dissocia em 2 compostos com 3C (ácido fosfoglicérico - **PGA**);
- O PGA vai ser fosforilado e reduzido ou seja recebe energia resultante de desfosforilações do ATP e oxidações do NADPH (compostos formados durante a fase fotoquímica), formando-se o **PGAL** (Aldeído fosfoglicérico);
- **Dos 12 PGAL** formados :
 - - 10 são usados para **regenerar a RudP** (moléculas que reagem com o CO₂), refazendo o ciclo;
 - 2 são usadas na **síntese de matéria orgânica (uma molécula de glicose)**.

Fotossíntese



Fotossíntese

Resumindo

Etapa fotoquímica ou dependente da luz (ocorre na membrana do tilacóide)

↓ **Utiliza**

-Luz solar (do meio)

-Água (do meio)

-Pigmentos fotossintéticos (que estão na membrana dos tilacóides)

↓ **Forma**

-NADPH (por redução do NADP^+)

-ATP (por fotofosforilação do ADP)

(a energia utilizada é a libertada durante o fluxo de eletrões)

↓ **Liberta**

- O_2 para o meio (que resulta da fotólise ou oxidação da água)

Etapa química ou não dependente da luz (ocorre no estroma)

↓ **utiliza**

-NADPH

-ATP

(produzidos na fase dependente da luz)

- CO_2 do meio

-RuDP

↓ **Forma**

-Compostos orgânicos

-ADP

- NADP^+

Fotossíntese

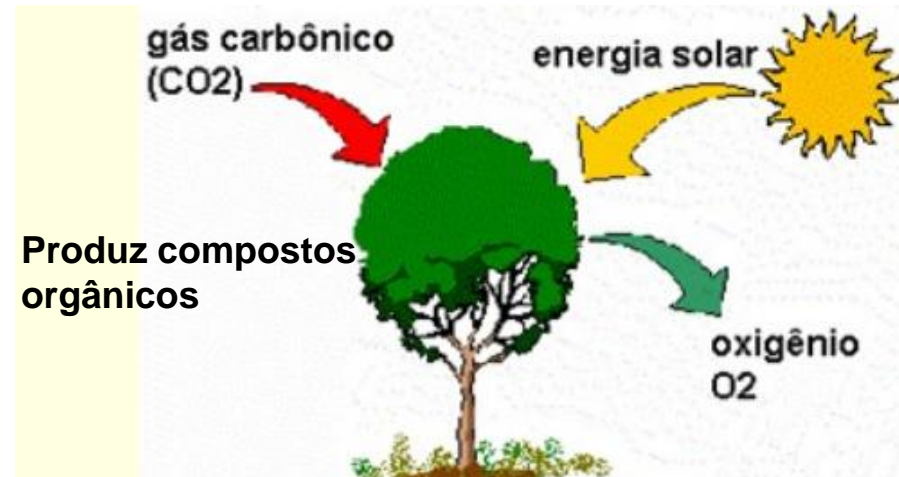
As duas etapas, que constituem o processo fotossintético, são caracterizadas por um conjunto de reações, que ocorrem de forma sequencial:

- Absorção da energia pelos pigmentos fotossintéticos ;
- Oxidação dos pigmentos fotossintéticos ;
- Fluxo de elétrons ;
- Produção de ATP e redução do NADP^+ a NADPH;
- Fixação do CO_2 ;
- Produção de compostos orgânicos.

Fotossíntese

Importância da Fotossíntese

- Fornecimento de O_2 para a atmosfera.
- Produção de compostos orgânicos.
- Diminuição do CO_2 da atmosferas.





Quimiossíntese

Quimiossíntese

A quimiossíntese é um processo de autotrofismo alternativo à fotossíntese.

A quimiossíntese é um processo de síntese de compostos orgânicos que utiliza, tal como a fotossíntese, o dióxido de carbono como fonte de carbono, **mas, em vez da energia solar, usa a energia proveniente da oxidação de substâncias minerais,** como a amónia, os nitritos, o enxofre e o ferro.



Quimiossíntese

Que organismos realizam a quimiossíntese?

QUIMIOSSÍNTESE		
Seres	Composto utilizado	Habitat
Bactérias sulfurosas - oxidantes	Compostos com enxofre (H_2S)	Águas hidrotermais
Bactérias ferrosas	Compostos de ferro ($FeSO_4$)	Águas ricas em ferro
Bactérias nitrificantes	Compostos com azoto (NH_3)	Maioria dos solos

- Estas bactérias têm a capacidade de obter energia através da oxidação de substâncias minerais.

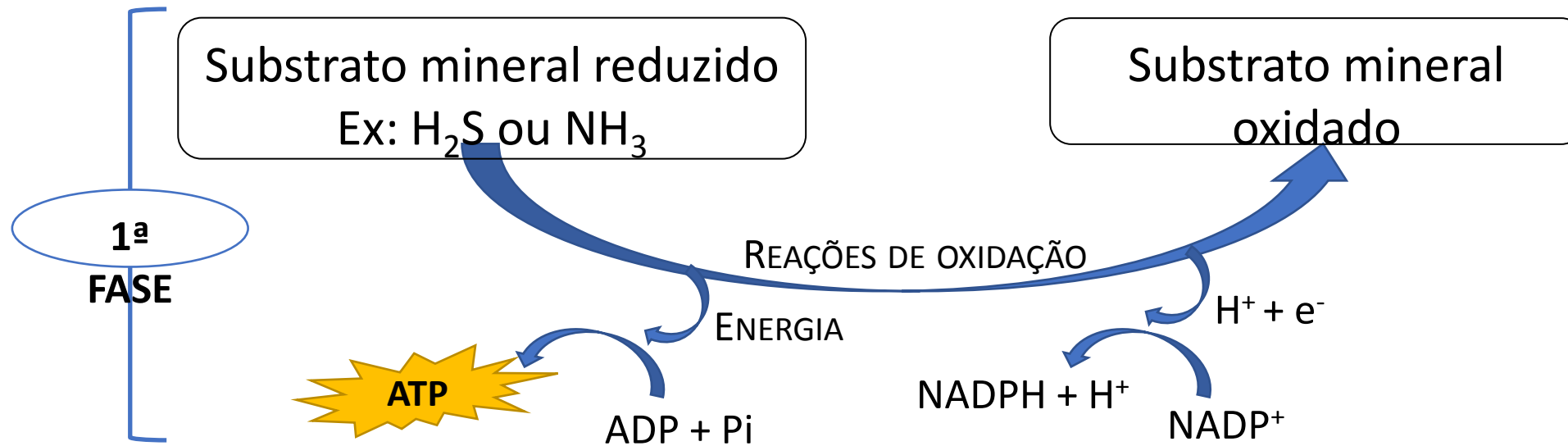
Quimiossíntese

A quimiossíntese compreende duas fases sucessivas:

- Fase das reações de oxidação-redução (oxirredução).
- Ciclo das pentoses ou ciclo do carbono.

Quimiossíntese

Fase das reações de oxirredução



Captação dos compostos minerais reduzidos



Oxidação de **compostos minerais**, tais como, NH₃ e H₂S



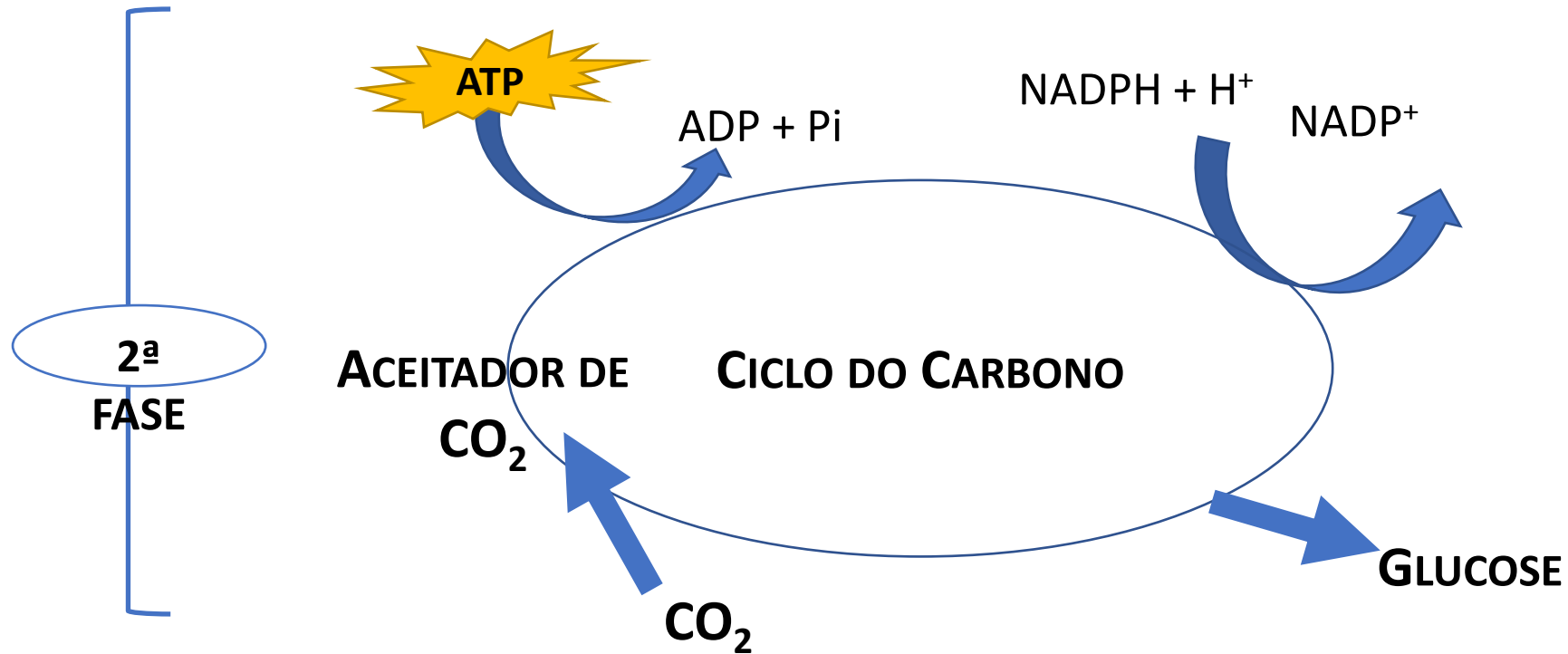
e⁻ e H⁺ cedidos em resultado desta oxidação percorrem uma cadeia transportadora de eletrões



Produção de **ATP** e **NADPH**

Quimiossíntese

Redução de dióxido de carbono ou ciclo de Calvin



Esta fase corresponde à fase química da fotossíntese, ocorrendo também aqui um ciclo idêntico ao de Calvin, onde:

- ocorre fixação do dióxido de carbono, que é reduzido;
- intervêm as moléculas de ATP e de NADPH produzidas na fase anterior;
- Ocorrendo a formação de substâncias orgânicas.

Quimiossíntese

Resumindo

<p>1º fase – Das reações de oxirredução</p> <ul style="list-style-type: none">□ utiliza- um composto mineral reduzido (do meio)□ produz-NADPH-ATP <p>↓Liberta</p> <ul style="list-style-type: none">- para o meio compostos oxidados resultantes do composto mineral utilizado	<p>2ª fase – ciclo do carbono/ ciclo de Calvin</p> <p>↓utiliza</p> <ul style="list-style-type: none">-NADPH-ATP <p>(produzidos na fase 1ª fase)</p> <ul style="list-style-type: none">-CO₂ do meio <p>↓Forma</p> <ul style="list-style-type: none">-Compostos orgânicos-ADP-NADP⁺
--	--

Quimiossíntese

As duas etapas, que constituem o processo quimiossintético, são caracterizadas por um conjunto de reações, que ocorrem de forma sequencial:

- Captação de compostos minerais reduzidos;
- oxidação dos compostos minerais (por enzimas);
- fluxo de elétrons;
- síntese de ATP e NADPH;
- redução/fixação do CO₂;
- síntese de compostos orgânicos.

Processos de autotrofia:

- **Fotossíntese** – realizada por organismos fotossintéticos, também chamados de fotoautotróficos. Estes organismos fazem síntese de matéria orgânica a partir de carbono inorgânico utilizando a energia luminosa.

- **Quimiossíntese** – realizada pelos organismos quimiossintéticos, também chamados quimiautotróficos. Estes organismos fazem síntese de matéria orgânica a partir de carbono inorgânico utilizando a energia da oxidação de compostos minerais.

Fotossíntese/Quimiossíntese - comparação

	AUTOTROFIA – comparação	
	FOTOSSÍNTESE	QUIMIOSSÍNTESE
Energia utilizada	Energia luminosa	Energia resultante da oxidação de compostos minerais
Dador inicial de e ⁻ e H ⁺	Água	Compostos inorgânicos reduzidos
Primeira fase	<ul style="list-style-type: none">• Redução das moléculas de NADP⁺ a NADPH• Fosforilação do ADP em ATP	
Segunda fase	<ul style="list-style-type: none">• Ciclo de redução do carbono (fixação do carbono)• Formação de matéria orgânica	

Importância dos seres autotróficos nos ecossistemas

- São a base de todas as cadeias alimentares.
- A partir deles a energia luminosa e a energia resultante da oxidação de compostos minerais é convertida em energia química (armazena nas moléculas orgânicas produzidas durante a fotossíntese e quimiossíntese) e transferida para toda a cadeia alimentar.
- Transferem matéria e energia para os consumidores primário, desta para os consumidores secundários, e assim sucessivamente.
- Sem seres autotróficos (produtos), não haveria cadeias alimentares.

Exercícios fotossíntese / quimiossíntese

Exercícios de exame:

1. Durante a fase fotoquímica, a incidência da luz nos tecidos clorofilinos da planta provoca

- (A) oxidação da água e imediata libertação de oxigénio.
- (B) absorção da energia de comprimento de onda correspondente ao verde.
- (C) redução da água e fixação de dióxido de carbono.
- (D) fixação de dióxido de carbono com produção de compostos orgânicos.

2. Alguns microrganismos que habitam junto a fontes hidrotermais do oceano, utilizando o sulfureto de hidrogênio por elas libertado, conseguem fabricar hidratos de carbono, transformando-se em produtores dum ecossistema singular.

2.1. Esses microrganismos podem considerar-se _____ e nas reações com **que obtêm a matéria orgânica** dispensam _____.

- a) ...fotossintéticos...CO₂
- b) ...autotróficos...luz
- c) ...heterotróficos...luz
- d) ...quimiossintéticos...CO₂

Alguns microrganismos que habitam junto a fontes hidrotermais do oceano, utilizando o sulfureto de hidrogénio por elas libertado, conseguem fabricar hidratos de carbono, transformando-se em produtores dum ecossistema singular.

2.2. As reações de **utilização do sulfureto de hidrogénio** necessárias para a obtenção de matéria descrita no texto não incluem...

- a) A oxidação do Sulfureto de Hidrogénio
- b) A redução do NADP+
- c) A fosforilação do ADP
- d) A fixação do CO₂

3. Ordene as expressões identificadas pelas letras de A a E, de modo a reconstituir a sequência cronológica de acontecimentos relacionados com a fotossíntese, tendo em conta as relações de causa e efeito entre os diferentes acontecimentos.

A. Libertação de oxigénio.

B. Cisão da molécula de água.

C. Formação de glúcidos.

D. Excitação de clorofila.

E. Redução de dióxido de carbono.

4. Na fotossíntese, durante a fase **não dependente diretamente da luz**, ocorre

(A) produção de moléculas de ATP.

(B) libertação de oxigénio com origem nas moléculas de H₂O.

(C) incorporação de carbono com origem nas moléculas de CO₂.

(D) redução de moléculas de NADPH.

5. Durante a fotossíntese, as células das folhas de uma planta

(A) reduzem água.

(B) reduzem glucose.

(C) oxidam glucose.

(D) oxidam água.

6. Ordene as letras de A a E, de modo a reconstituir a sequência cronológica de acontecimentos relacionados com a fotossíntese. Escreva, na folha de respostas, apenas a sequência de letras.

A. Redução de dióxido de carbono.

B. Cisão de moléculas de água.

C. Excitação de moléculas de clorofila.

D. Formação de hidratos de carbono.

E. Libertação de oxigénio.

Exercícios fotossíntese / quimiossíntese

Soluções dos exercícios:

1 – A

2.1 – B

2.2 – D

3 – DBAEC

4 – C

5 – D

6 - CBEAD

Fotossíntese

A taxa fotossintética pode ser medida pela quantidade de:

- Oxigénio libertado;
- Dióxido de carbono fixado;
- Compostos orgânicos produzidos.