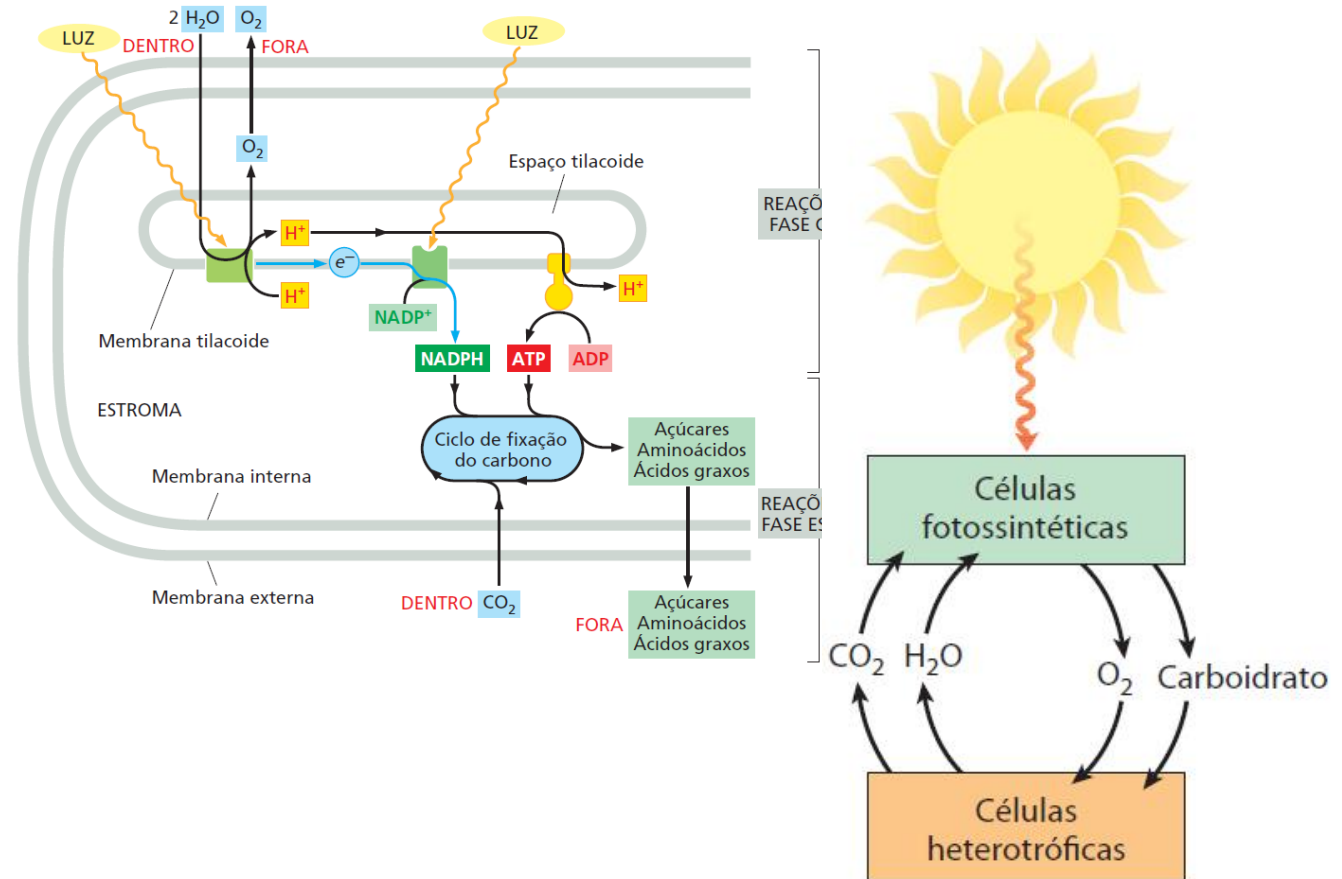


Cloroplasto e Fotossíntese

WILLIAM VINÍCIUS DE MELLO MIRA
LORENA, JULHO DE 2022

Fotossíntese: o que é?

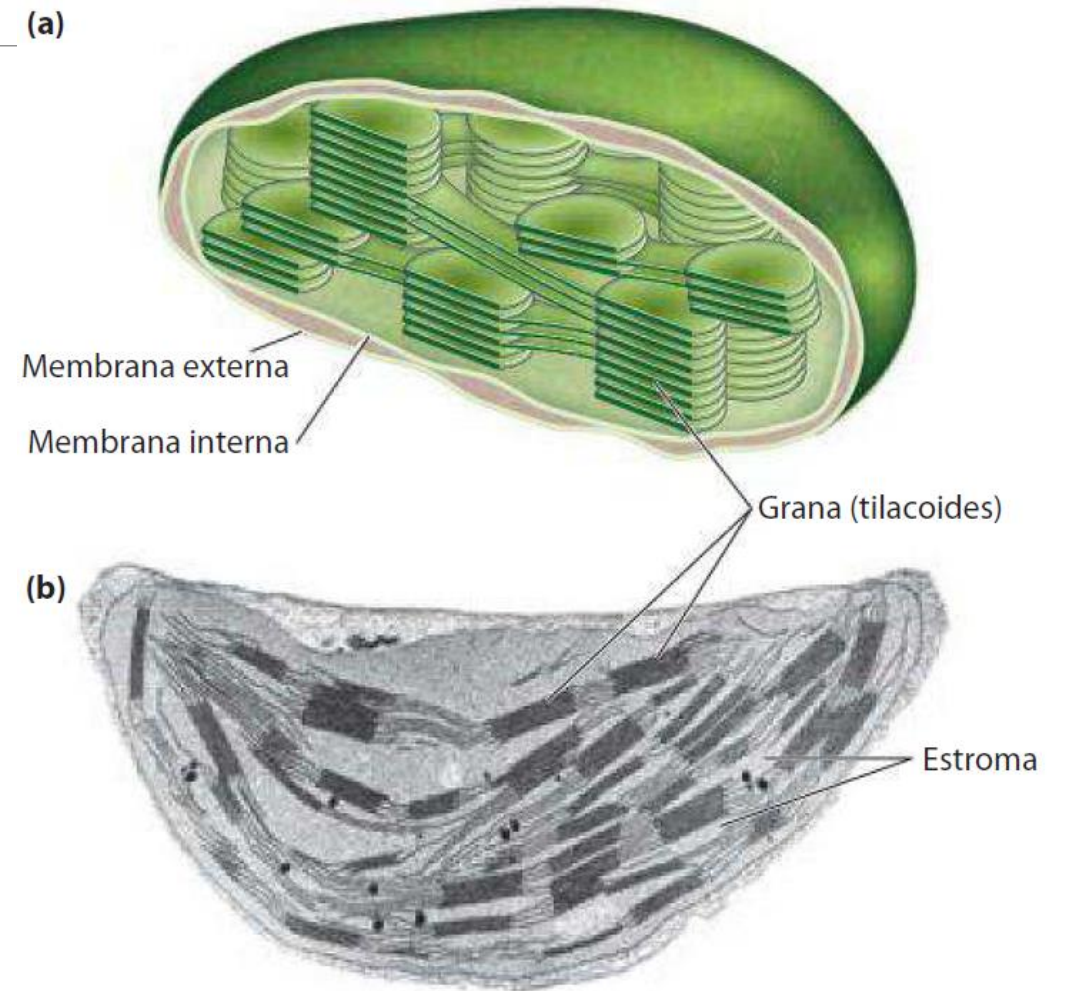
- Conversão de energia luminosa em energia (bio)química;
- Processo de síntese de moléculas.
- Utiliza H_2O e CO_2 para síntese de macromoléculas como açúcares;
- Libera O_2 como subproduto;



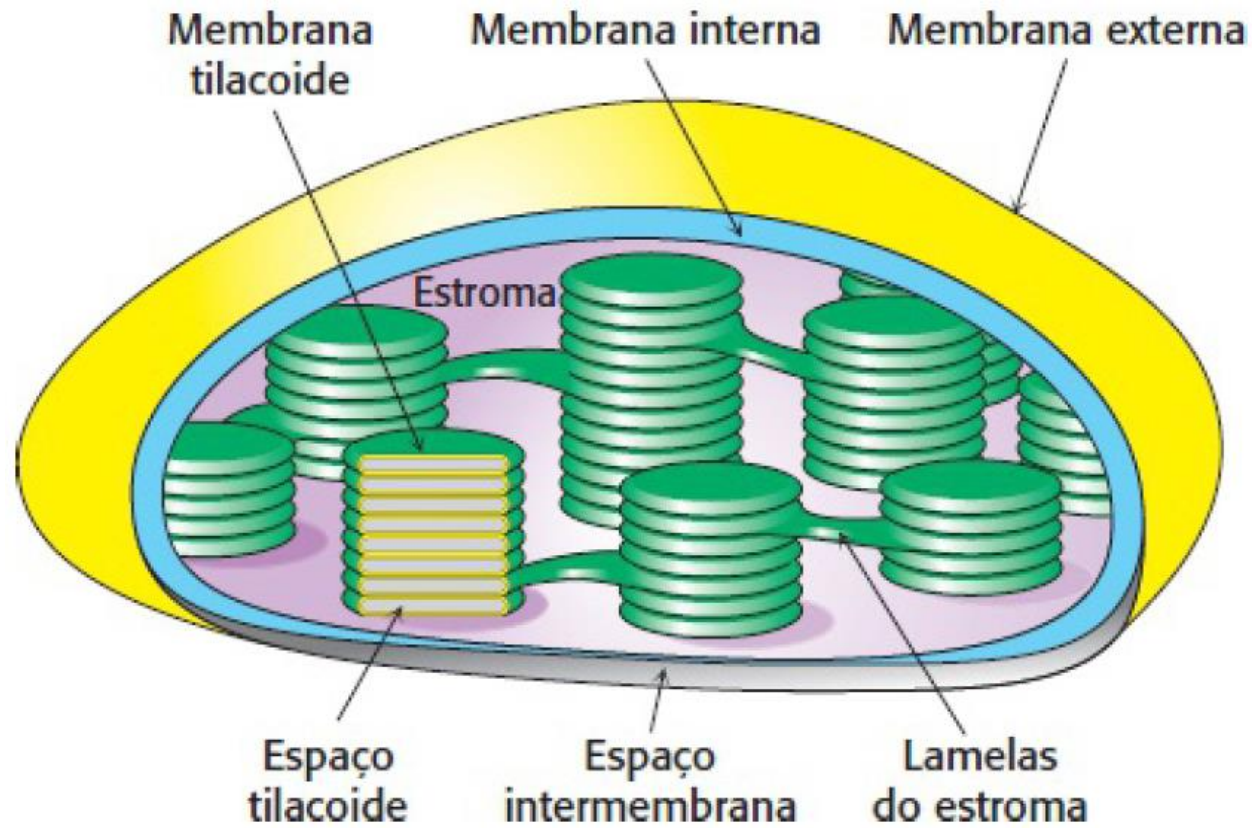
Cloroplasto

- Organela com duas membranas;
- Possui material genético independente.

(a)

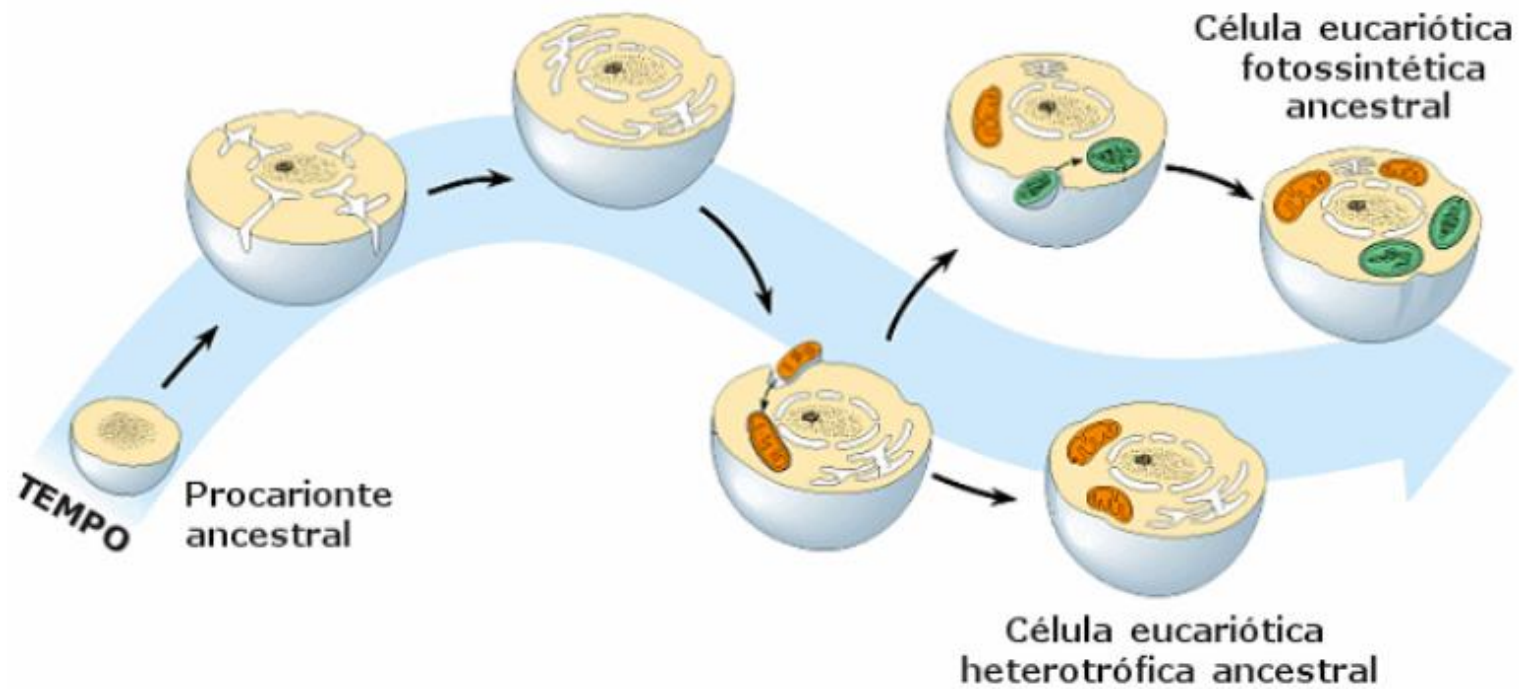


Cloroplasto: Estrutura



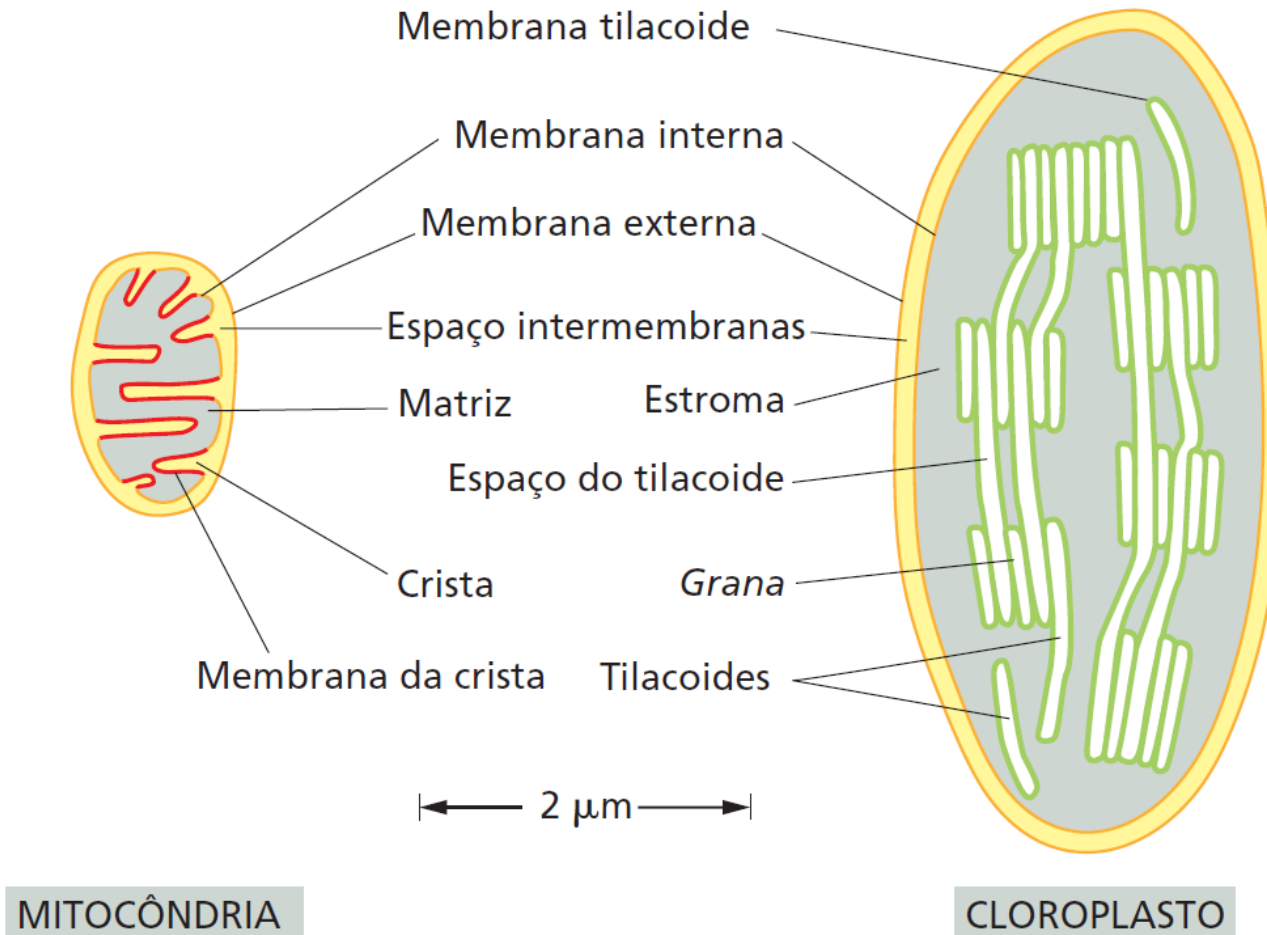
Teoria da Endossimbiose

Dois eventos endossimbiontes.



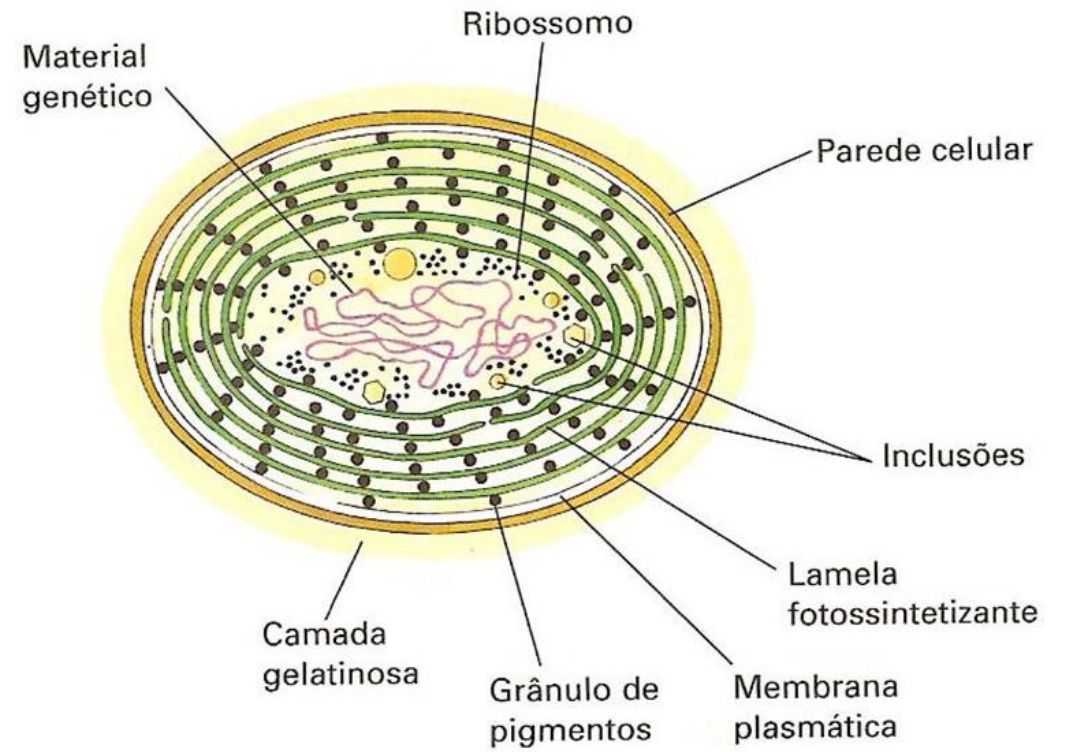
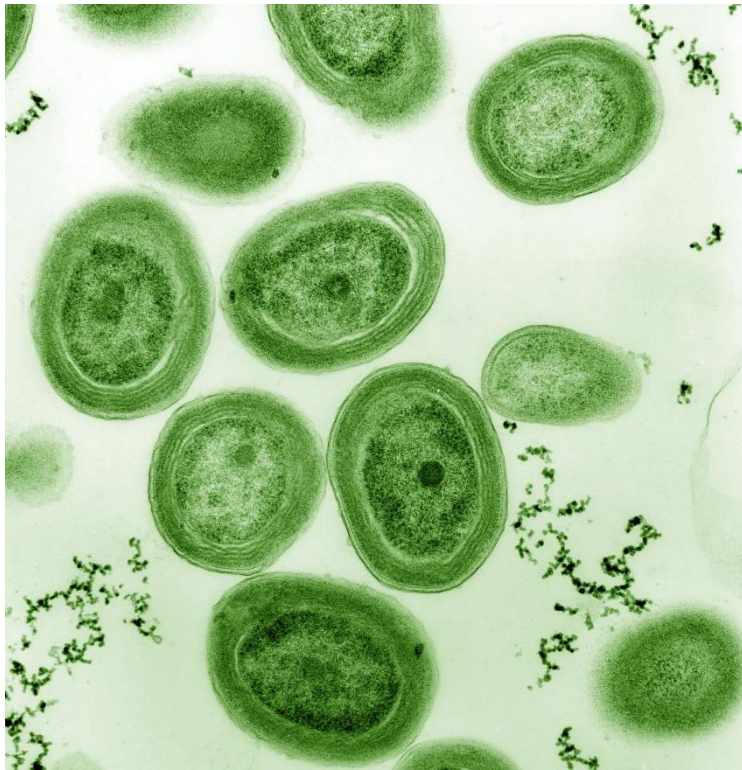


Mitocondria x Cloroplasto



Fotossíntese em procariotos

Cianobactérias (Algas azuis)



Fotossíntese vegetal

- Conversão de energia luminosa em energia (bio)química;
- Processo de síntese de moléculas (carboidrato);
- Dividida em duas fases:
 - Fotodependente
 - Fotoindependente

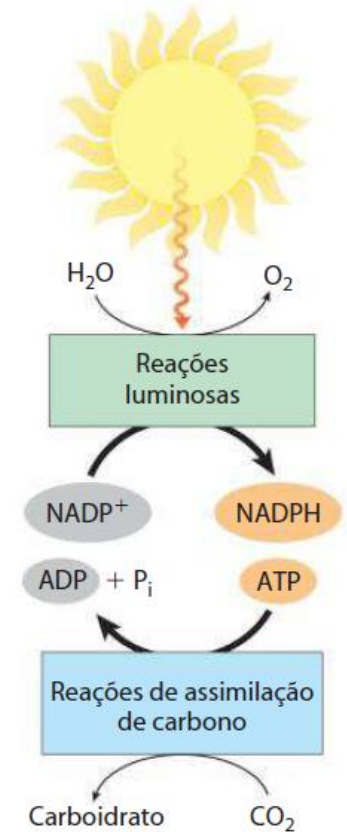
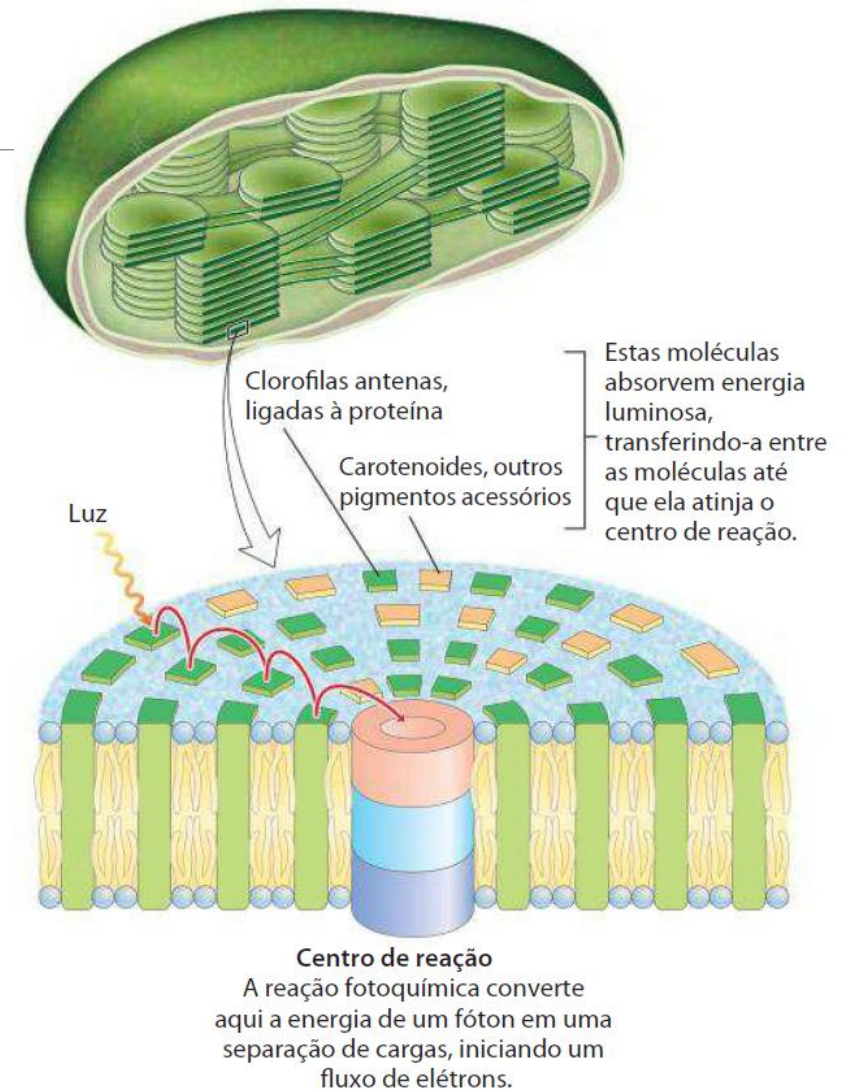
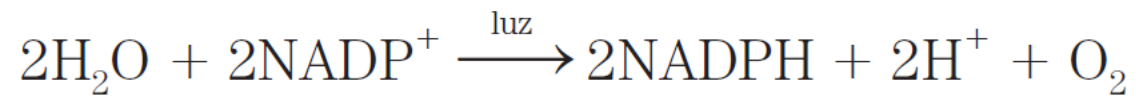


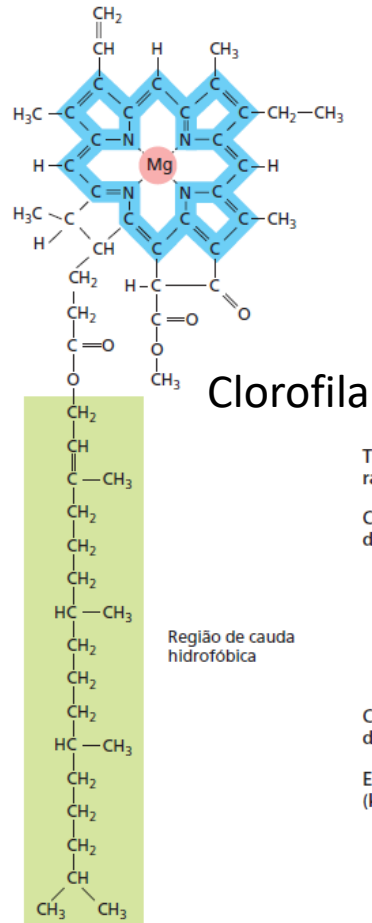
FIGURA 19-46 As reações luminosas da fotossíntese geram NADPH e ATP ricos em energia, às custas da energia solar. NADPH e ATP são usados nas reações de assimilação de carbono, que ocorrem na luz ou na escuridão, para reduzir CO_2 para formar trioses e compostos mais complexos (como glicose) derivados das trioses.

Fase Fotodependente

- Etapa de absorção da luz solar;
- Fase dependente de Luz (Fase Clara);
- Local: Tilacóides;
- Produz carreadores energéticos: NADPH e ATP;

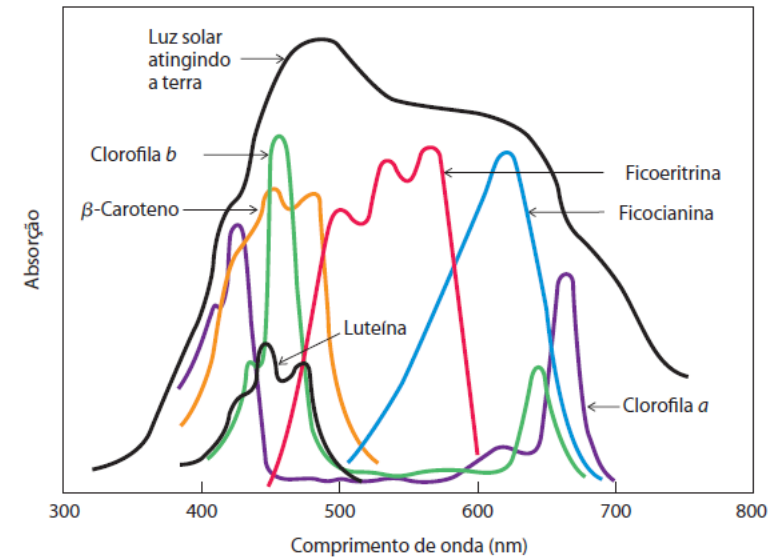


Pigmentos Fotossintetizantes



- Moléculas capazes de absorver a energia solar;
 - Clorofila a: 680 nm;
 - Clorofila b: 460 nm;
 - Carotenoides.

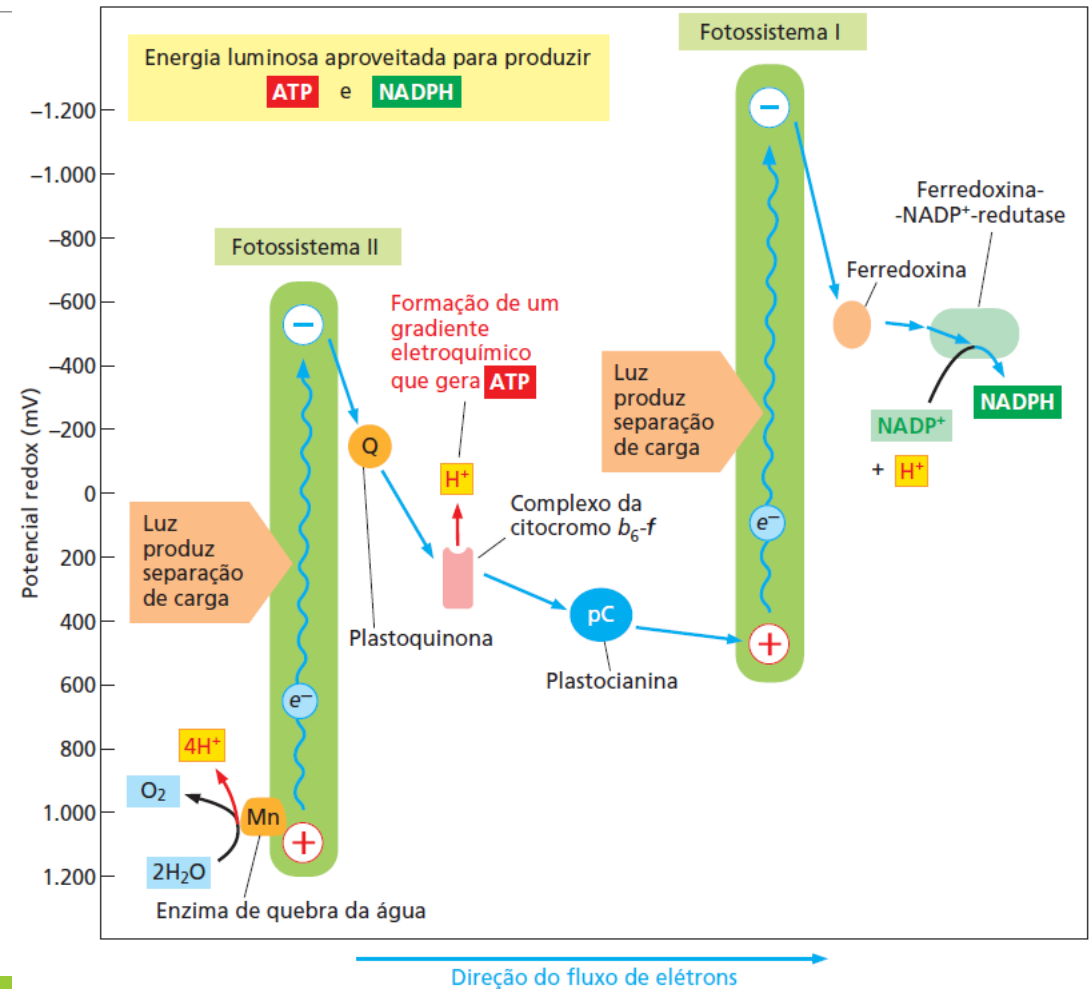
Tipo de radiação	Raios gama	Raios X	UV	Infra-vermelho	Micro-ondas	Ondas de rádio	
Comprimento de onda	<1 nm	100 nm		<1 milímetro	1 metro	Milhares de metros	
Luz visível							
Amarelo Violeta Azul Anil Verde Cor de laranja Vermelho							
Comprimento de onda (nm)	380	430	500	560	600	650	750
Energia (kJ/einstein)	300		240		200		170



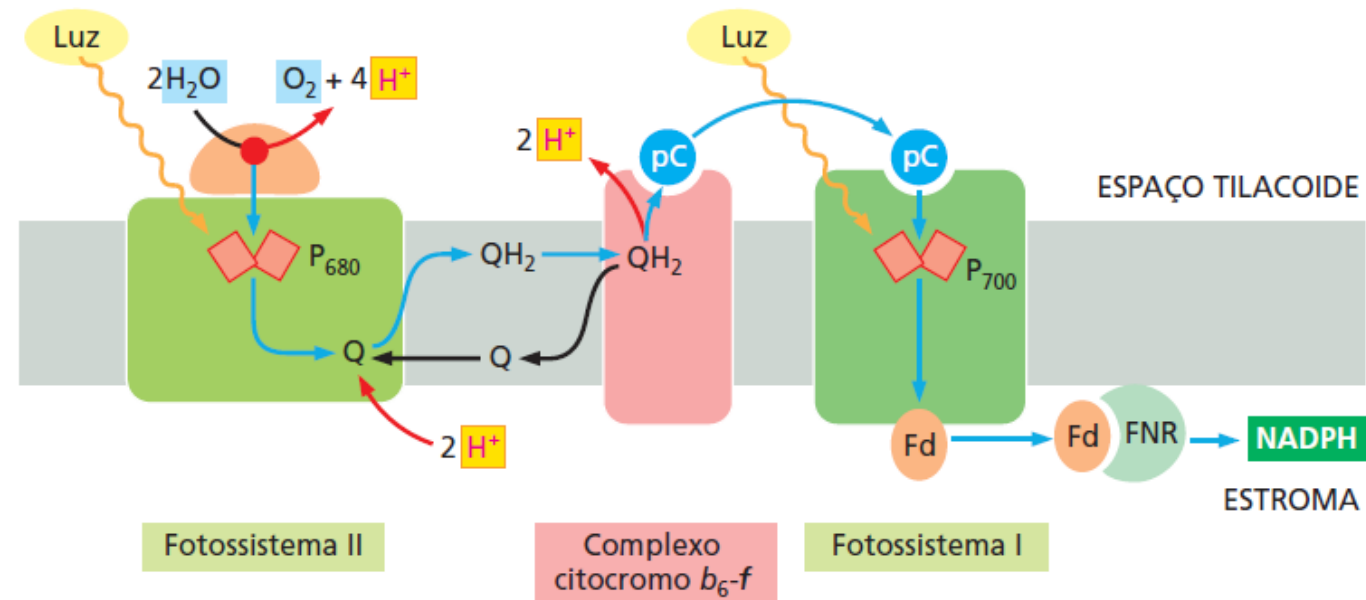
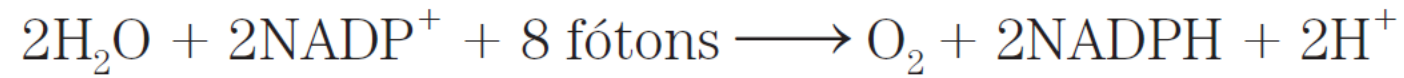
Fotossistemas

- Centro de reações que absorvem e transferem elétrons;
 - Fotossistema II: Fotólise da água
 - Fotossistema I: Forma NADPH;
- Esquema Z: Relaciona o fluxo de elétrons e energia;

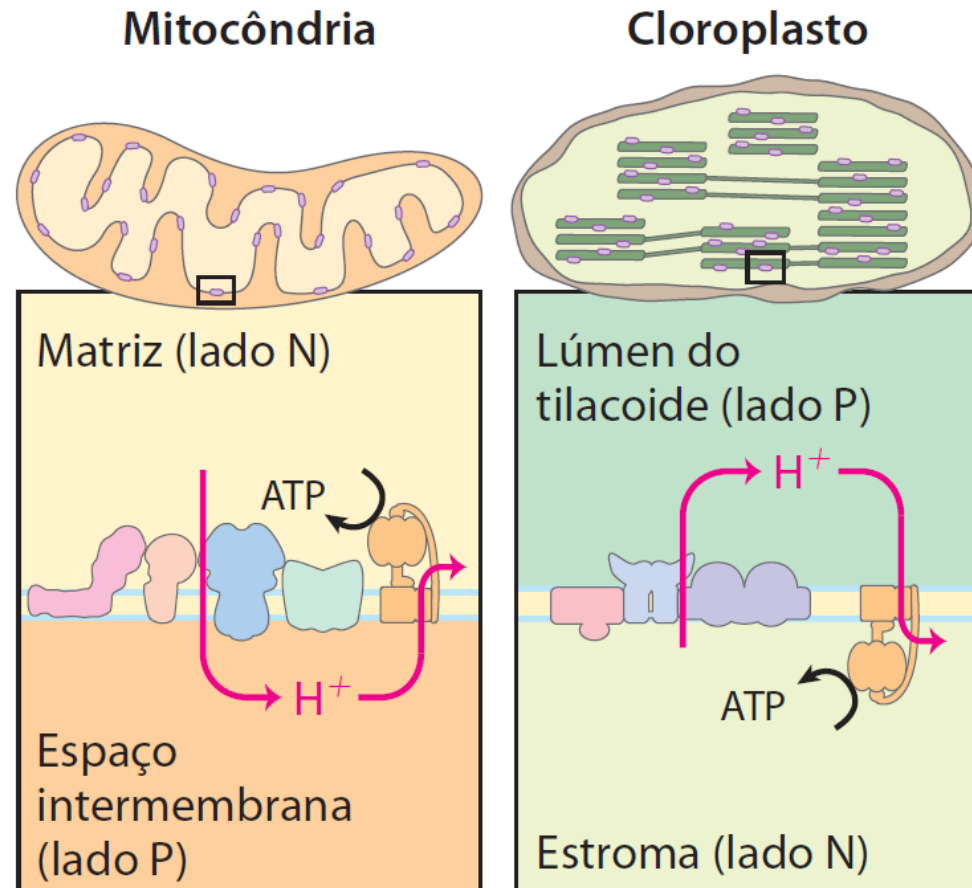
Esquema Z



Fotossistemas



Fotossistemas: Síntese de ATP



Fase Fotoindependente

- Etapa de assimilação do CO_2 ;
- Fase Independente de Luz (Fase Escura);
- Local: Estroma do cloroplasto;
- Produz compostos orgânicos;

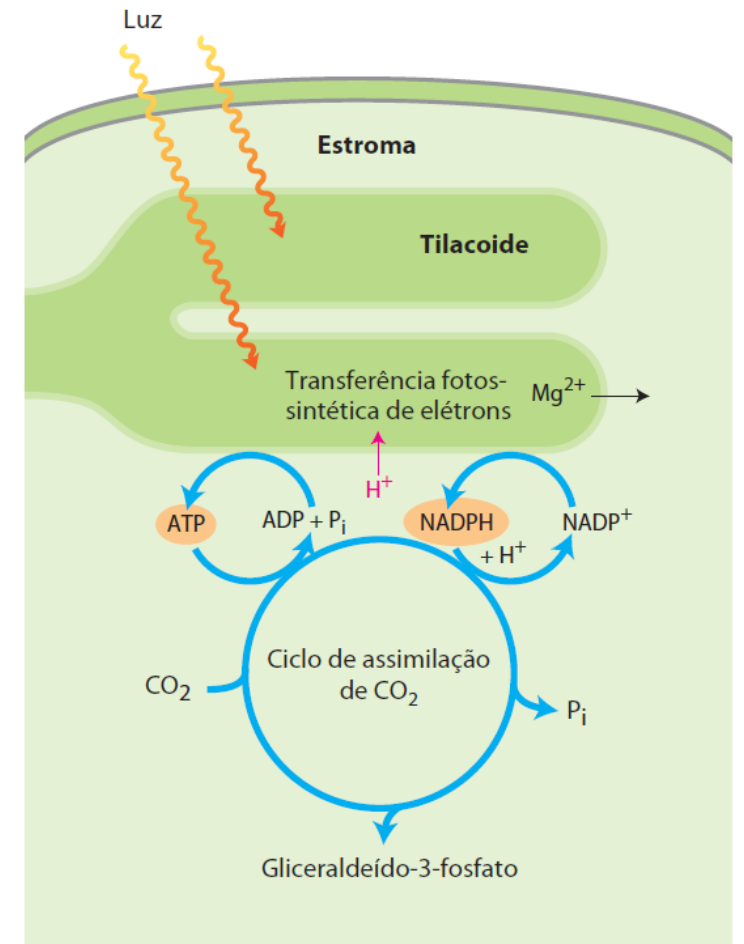
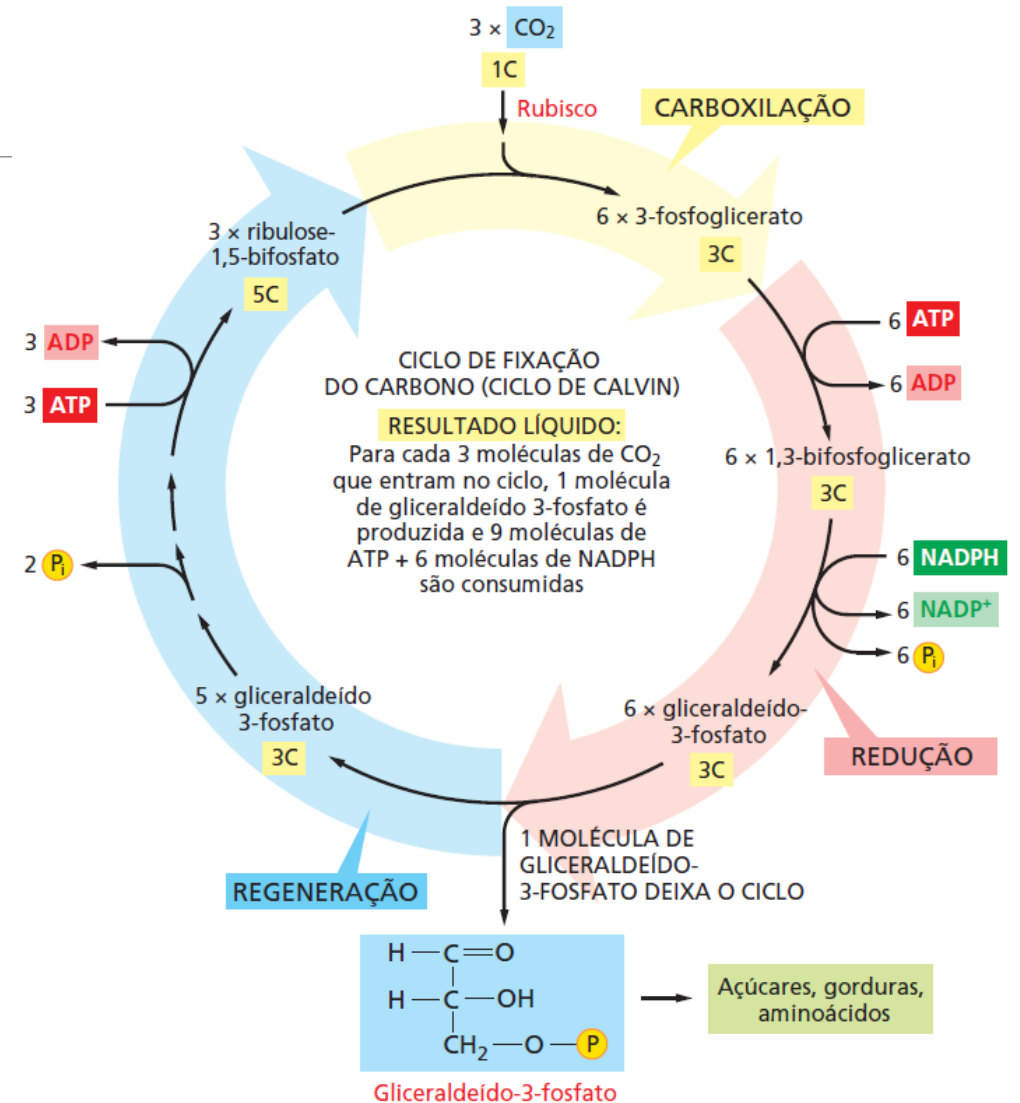


FIGURA 20-17 Fonte de ATP e de NADPH. O ATP e o NADPH produzidos pelas reações da luz são substratos essenciais para a redução do CO_2 . As reações fotossintéticas que produzem ATP e NADPH são acompanhadas pelo movimento de prótons (em cor-de-rosa) do estroma para dentro do tilacoide, criando condições alcalinas no estroma. Íons magnésio passam do tilacoide para o estroma, aumentando a $[\text{Mg}^{2+}]$ estromal.

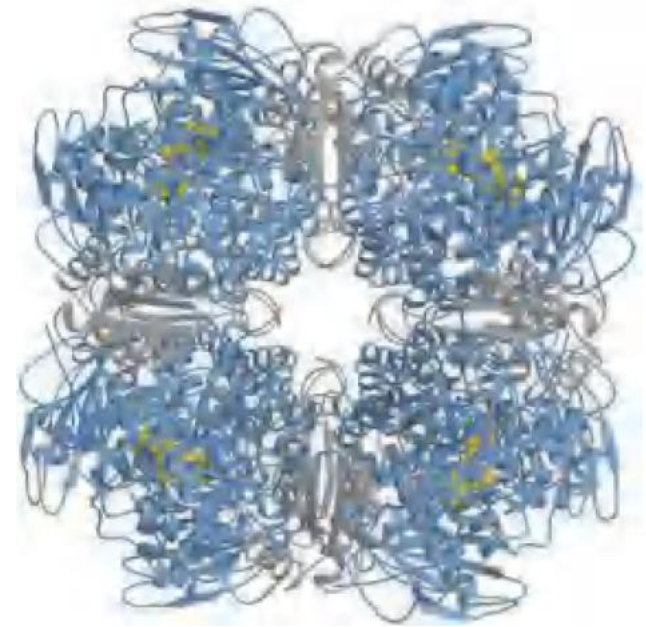
Ciclo de Calvin

- Ciclo de Fixação do Carbono;
- Dividido em 3 estágios:
 - Carboxilação: Fixação do CO₂ em 3-fosfoglicerato;
 - Redução: Conversão à gliceraldeído-3-fosfato;
 - Regeneração: Regeneração do ribulose-1,5-bifosfato.



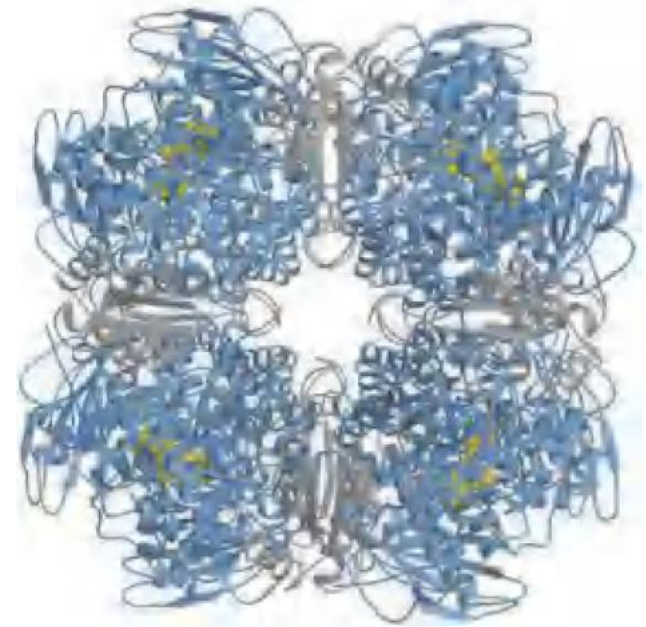
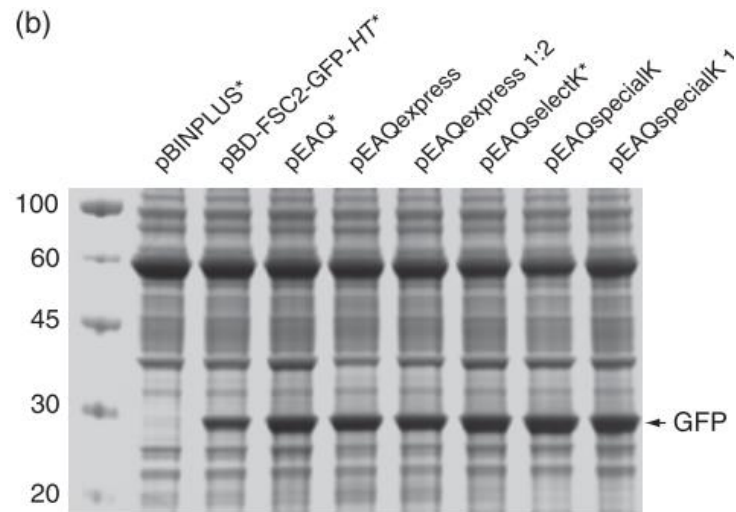
Rubisco

- Ribulose-1,5-bifosfato-carboxilase/oxigenase;
- Catalisa a incorporação do CO₂ em forma orgânica;



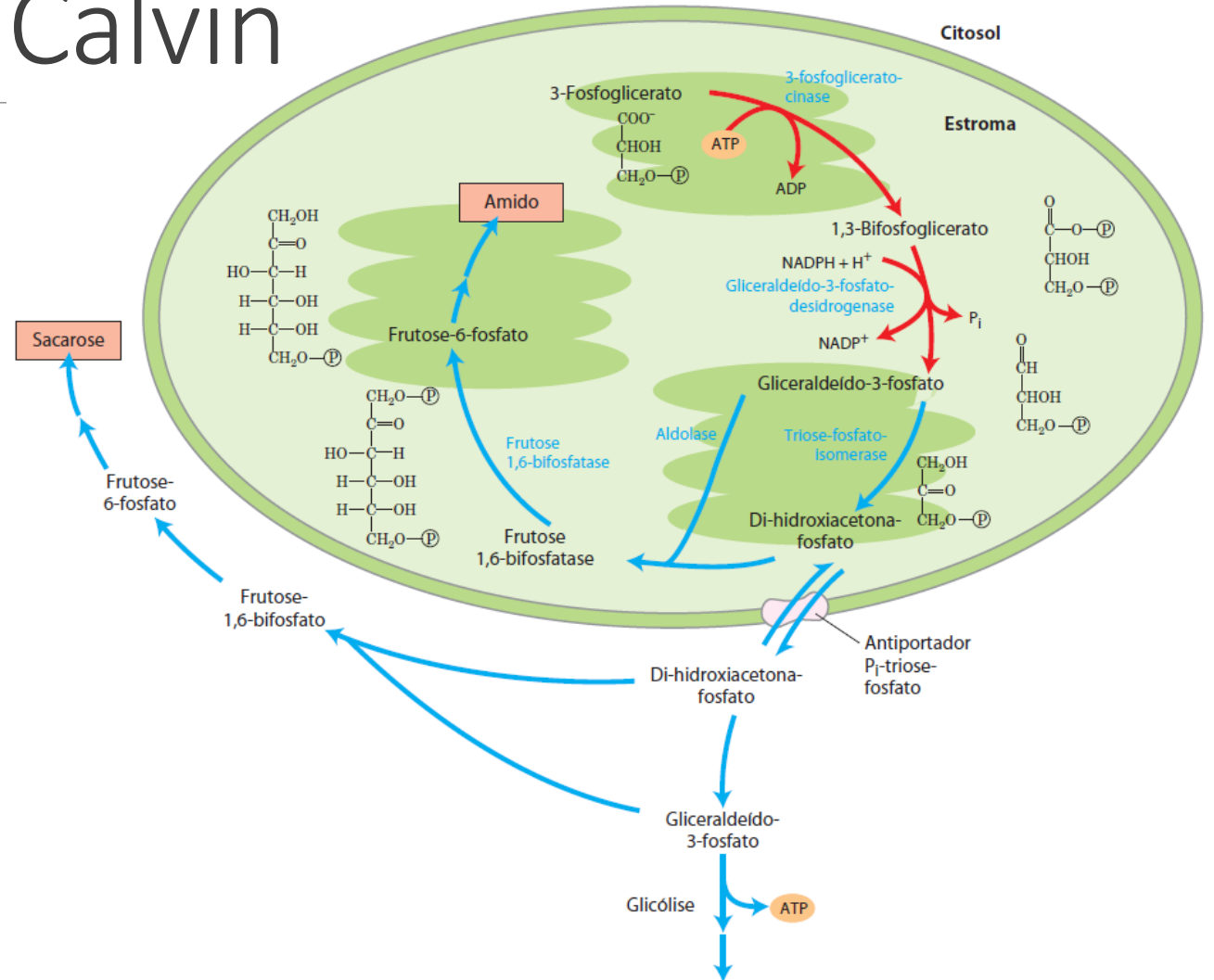
Rubisco

- Ribulose-1,5-bifosfato-carboxilase/oxigenase;
- Catalisa a incorporação do CO₂ em forma orgânica;



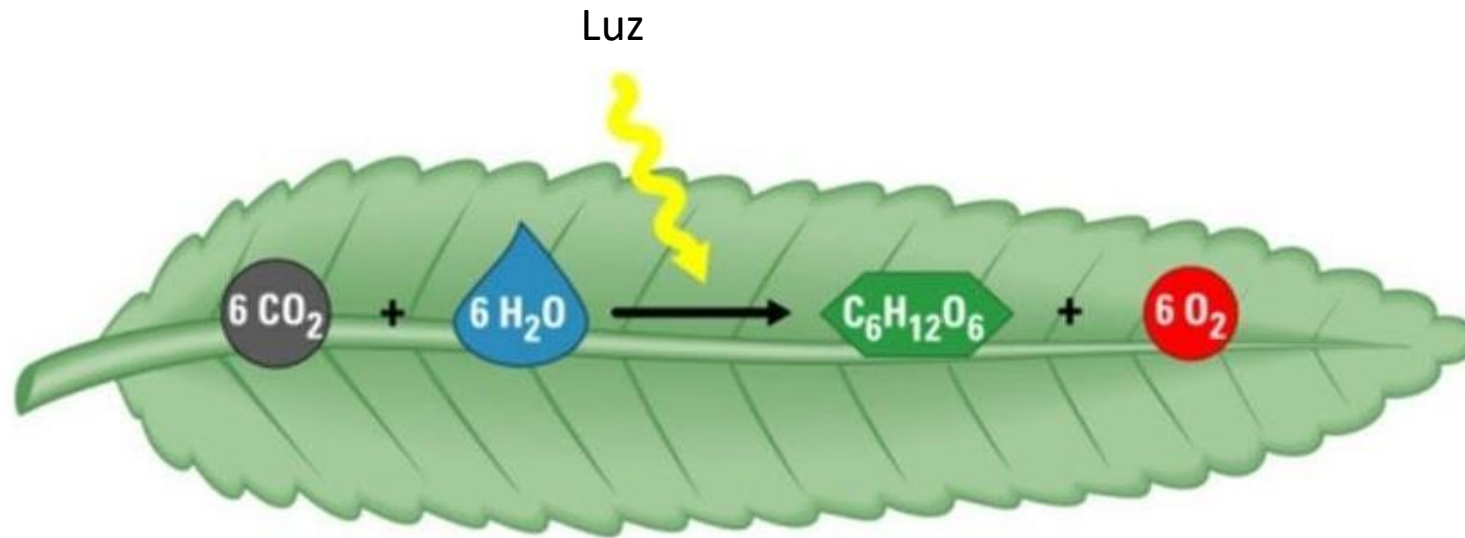
Depois do Ciclo de Calvin

- Formação de compostos orgânicos a partir do Gliceraldeído-3-fosfato;
- Síntese por desidratação.

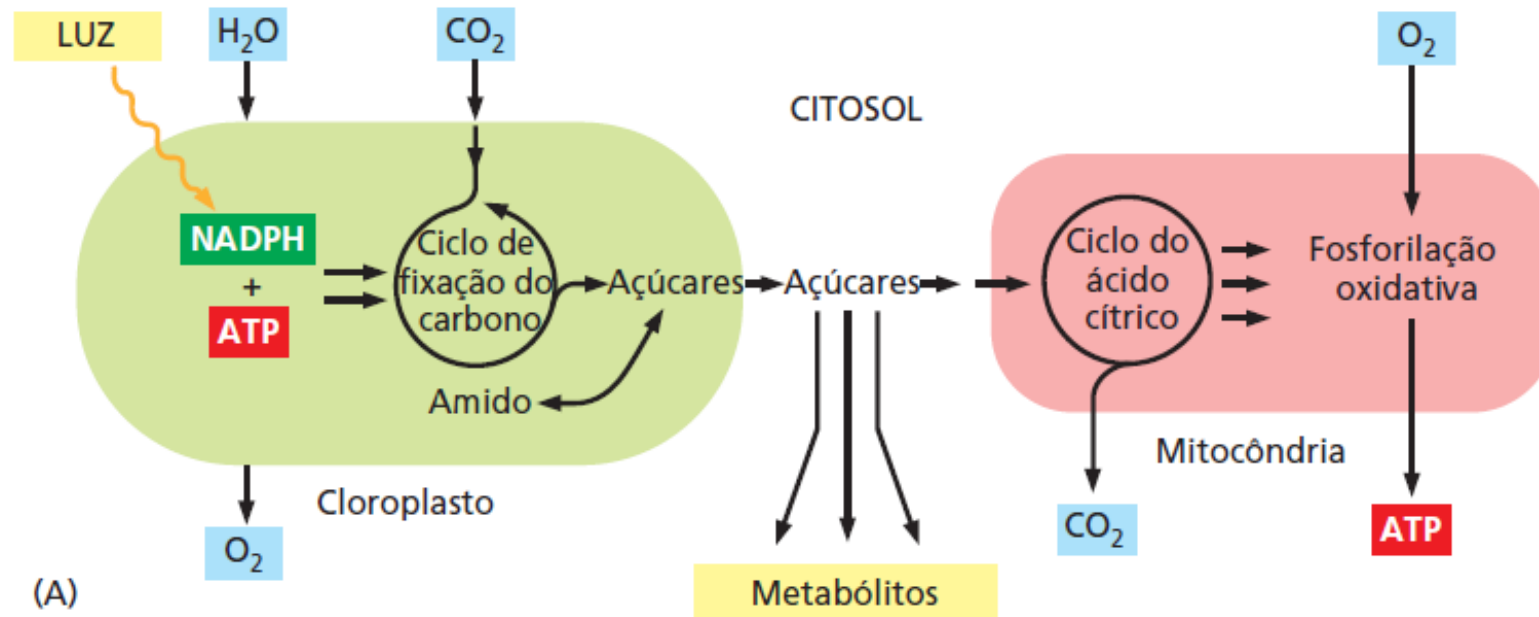


Fotossíntese: Vídeo

Equação Geral da Fotossíntese



Fotossíntese e Respiração Celular



Fotossíntese e acúmulo de O₂

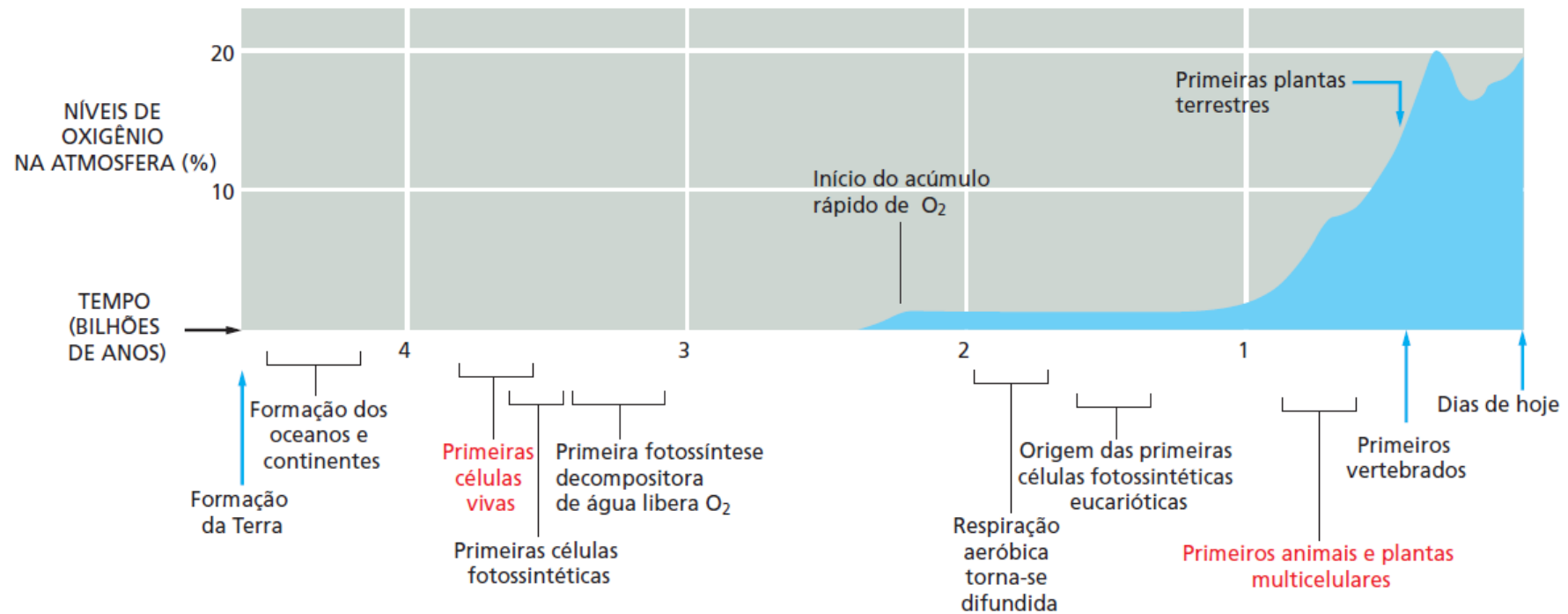


Figura 14-56 Principais eventos durante a evolução dos organismos vivos na Terra. Com a evolução do processo de fotossíntese com base em membranas, os organismos puderam produzir as suas próprias moléculas orgânicas a partir do gás CO₂. Acredita-se que o atraso de mais de 10⁹ anos entre o aparecimento de bactérias que quebravam água e liberavam O₂ durante a fotossíntese e o acúmulo de altos níveis de O₂ na atmosfera seja devido à reação inicial do oxigênio com o abundante ferro no estado ferroso (Fe²⁺) que estava dissolvido nos oceanos primitivos. Somente quando o ferro ferroso foi utilizado é que o oxigênio teria começado a acumular-se na atmosfera. Em resposta aos níveis crescentes de oxigênio, os organismos não fotossintetizantes consumidores de oxigênio evoluíram, e a concentração de oxigênio na atmosfera se equilibrou aos níveis atuais.

Fotossíntese: Aplicação



Revista FAPESP: Moléculas sintetizadas em laboratório imitam mecanismo de produção de energia das plantas. (2014)

Bayer Brasil – Ciência e Inovação: Fotossíntese artificial: um futuro próximo? (2022)

