

Fotossíntese

JIMMY (7580136)

KAUÊ (8941901)

Etimologia

- ▶ Foto → Luz
- ▶ Síntese → Juntar, unir, combinar
- ▶ Portanto, é o ato de usar a luz combinada com outras substâncias para obter outras substâncias de seu interesse. Neste caso, açúcares.

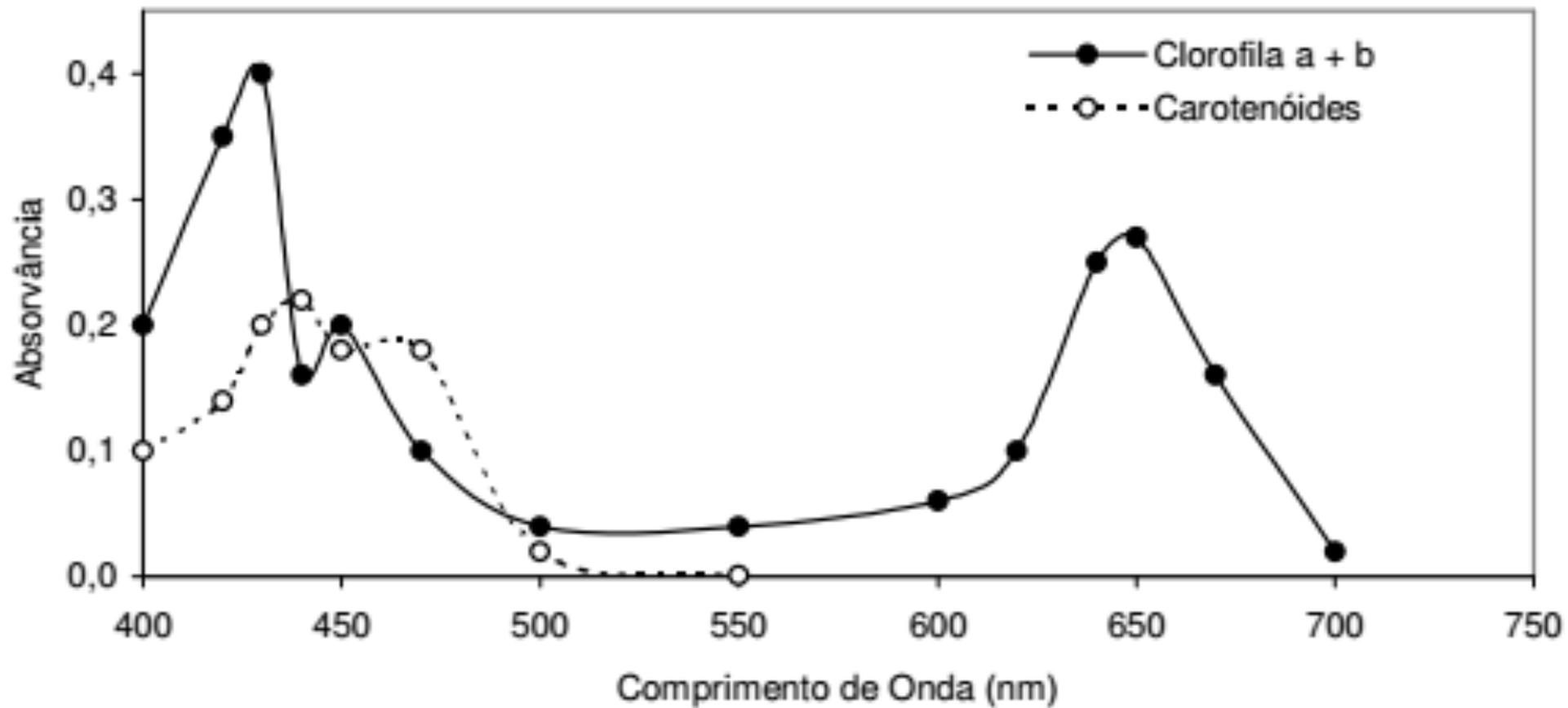
Descoberta

- ▶ Em 1778, Jan Ingenhousz, físico-químico neerlandês, verificou que uma vela colocada dentro de um frasco fechado não se apagava, desde que houvesse também no frasco partes verdes de plantas e o frasco estivesse exposto à luz, ou seja, que na presença de luz, as plantas libertam oxigênio
- ▶ Nicolas-Théodore de Saussure, já no início do século XIX descobriu que os vegetais incorporavam água em seus tecidos
- ▶ Nutrição

A Folha

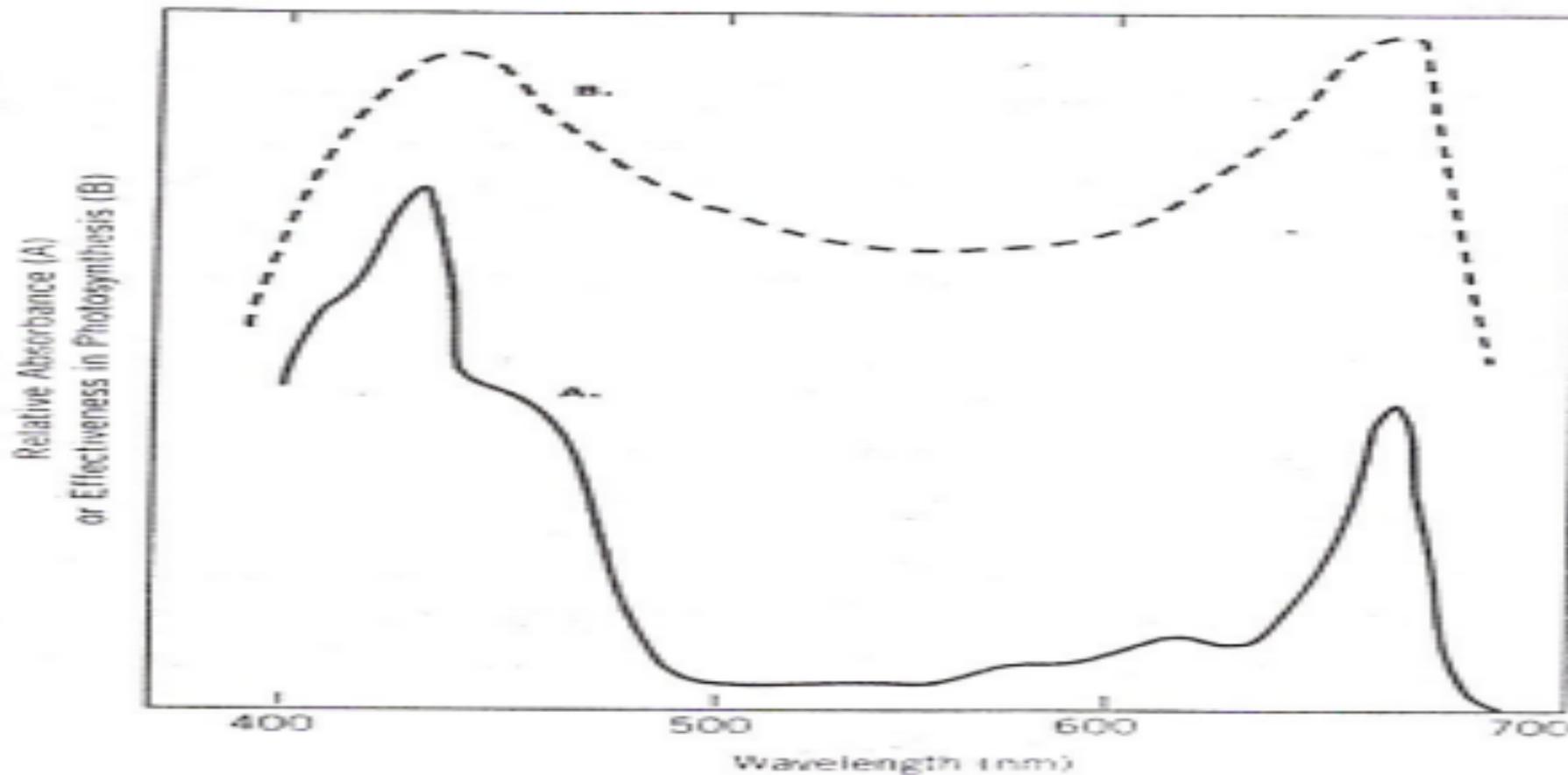
- ▶ A clorofila aparece verde para nossos olhos porque ela absorve luz nos comprimentos de onda referentes ao vermelho e ao azul, na região visível do espectro. A luz nos comprimentos de onda correspondente ao verde é refletida
- ▶ A luz do sol é um espectro de raios de diferentes comprimentos de onda ou de diferentes frequências. O espectro de absorção da clorofila indica e coincide aproximadamente com a região do espectro que é efetiva na fotossíntese

A Folha



A Folha

A efetividade de um processo com relação ao comprimento de onda produz um gráfico conhecido como espectro de ação



A Folha

- ▶ **A clorofila excitada é extremamente instável e ela pode retornar para o estado fundamental através dos seguintes processos:**
- ▶ **Fluorescência:** Neste processo, a molécula de clorofila reemite um fóton de luz e retorna para o seu estado fundamental. Neste caso, ocorre também perda de energia na forma de calor e o comprimento de onda fluorescente é sempre maior do que o da luz absorvida.
- ▶ A molécula pode converter a energia na forma de **calor**, sem nenhuma emissão de fótons.

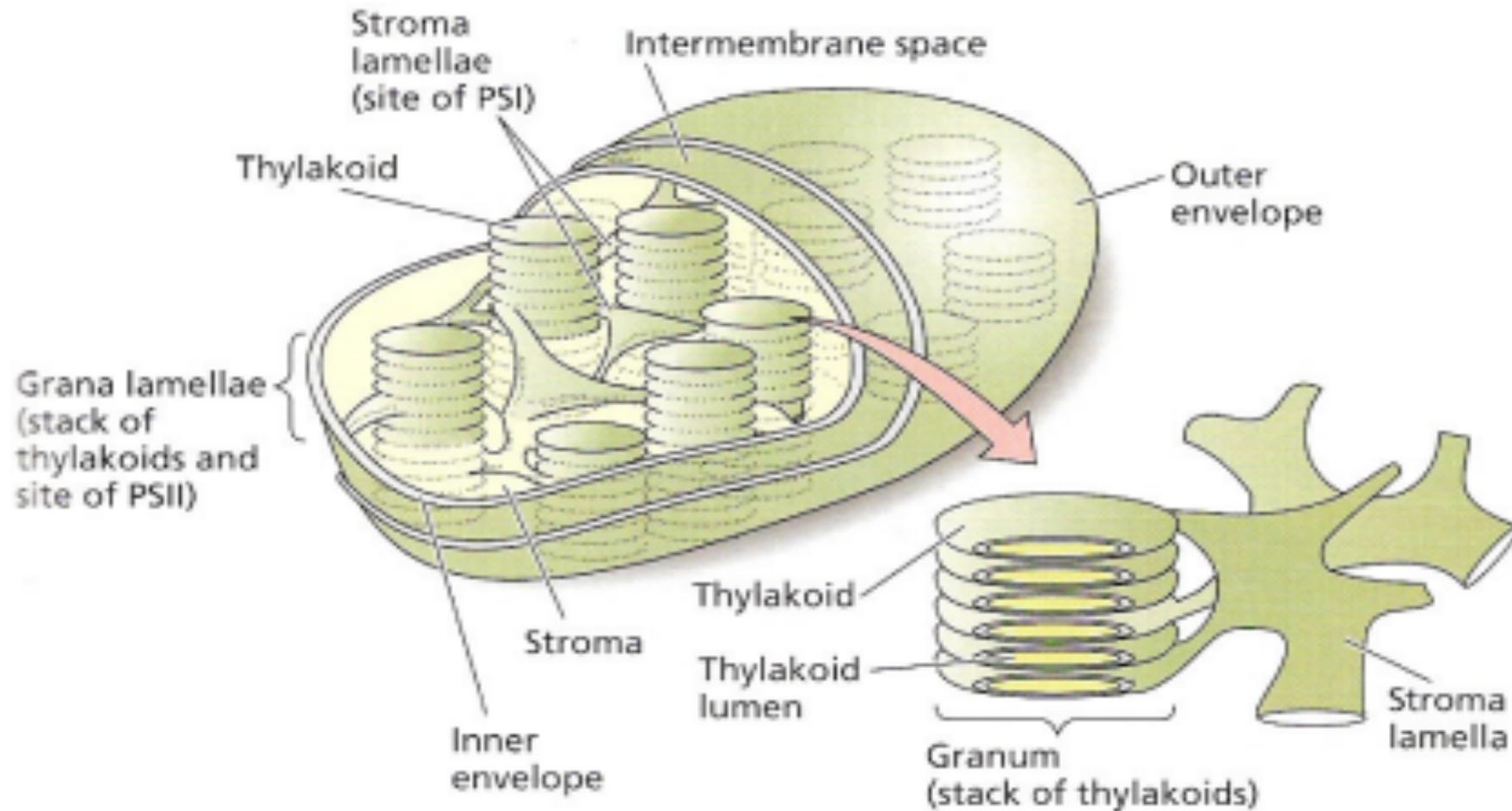
A Folha

- ▶ **Transferência de energia:** Neste caso, a molécula excitada transfere sua energia para outra molécula por ressonância induzida.
- ▶ **Reação Fotoquímica:** Neste processo a energia do estado excitado é usada para impulsionar uma transferência de elétrons.
- ▶ **O processo mais rápido será o mais provável para retirar a clorofila do estado excitado.**
- ▶ Medições do **RENDIMENTO QUÂNTICO (Φ)** indicam que na maioria das moléculas de clorofila excitada predomina a reação fotoquímica (95%), contra 5% da fluorescência.

Tilacóides

- ▶ Os tilacóides podem aparecer empilhados ou não. As regiões empilhadas são chamadas de lamelas do *grana*, enquanto as regiões não empilhadas são chamadas de lamelas do estroma.
- ▶ Nestes sistemas de membranas é que se encontram os pigmentos e é onde ocorrem as reações fotoquímicas.
- ▶ As reações bioquímicas associadas à fixação de CO₂, ocorrem na região aquosa que circunda os tilacóides, conhecida como estroma.

Tilacóides



Fases

▶ Fotoquímica

- Luminosa (depende da luz)
- Tilacoides (Pi + ADP)
- Ferretoxina
- Ph e "ATP sintetase"
- Fotofosforilação cíclica ou acíclica
- Luminosa (depende da luz)

Equação: $12\text{H}_2\text{O} + 6\text{NADP} + 9\text{ADP} + 9\text{P} \xrightarrow{\text{luz}} 9\text{ATP} + 6\text{NADPH}_2 + 3\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

Fases

▶ Química

- Escura (dentro do cloroplasto)
- Ciclo de Calvin
- ATP e NADPH₂ + Pentose (ribulose fosfato)
- "RuBisCO" (ribulose bifosfato carboxilase-oxidase)
- Glicose + Compostos Orgânicos
- Escuro / RuBisCO / Luz

Equação: $6\text{CO}_2 + 12\text{NADPH}_2 + 18\text{ATP} \text{ -(enzimas)} \rightarrow 12\text{NADP} + 18\text{ADP} + 18\text{P} + 6\text{H}_2\text{O} + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Fases

- ▶ A equação geral da formação de glicose é resultado da soma das duas equações:

- ▶ Equação simplificada da fase fotoquímica:



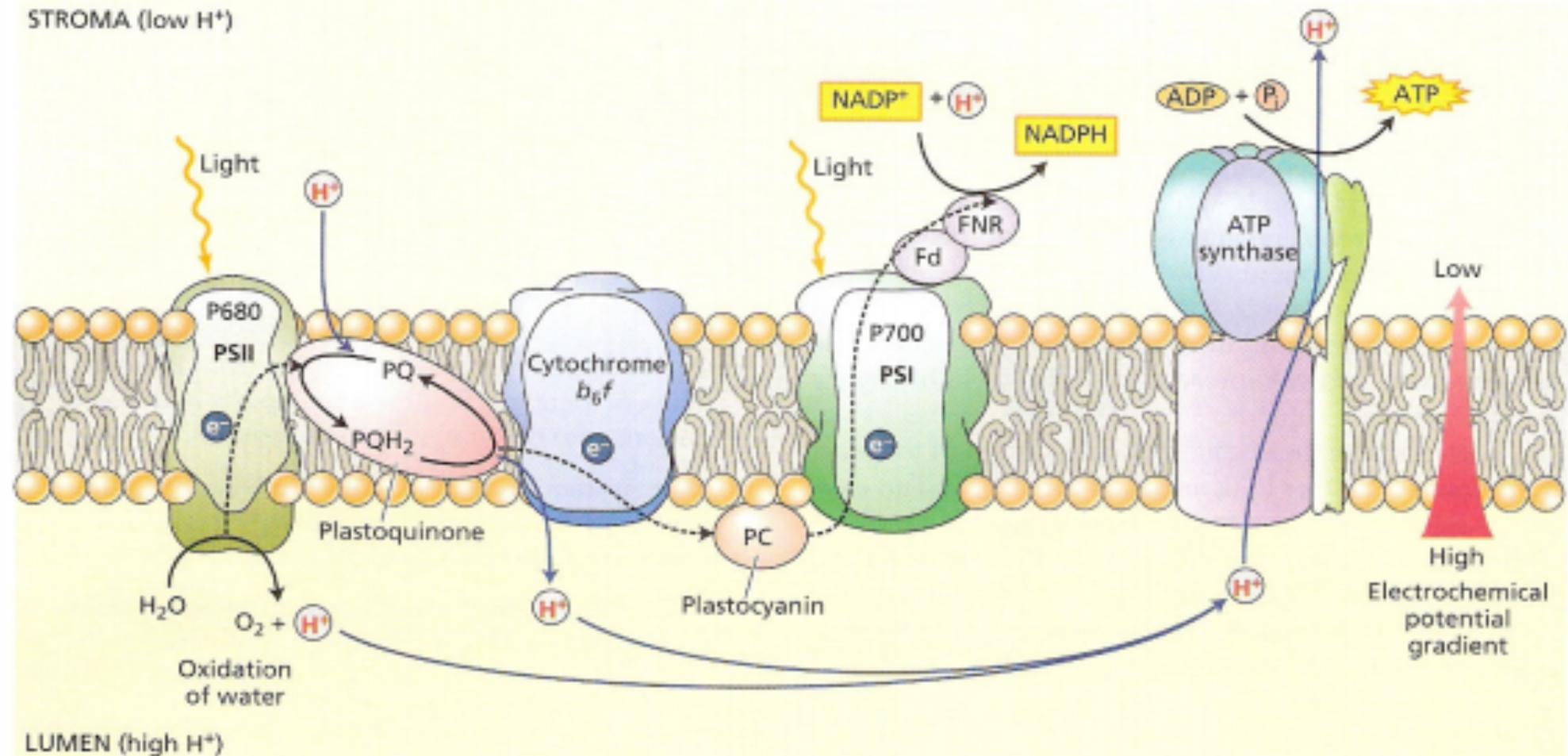
- ▶ Equação simplificada da fase química:



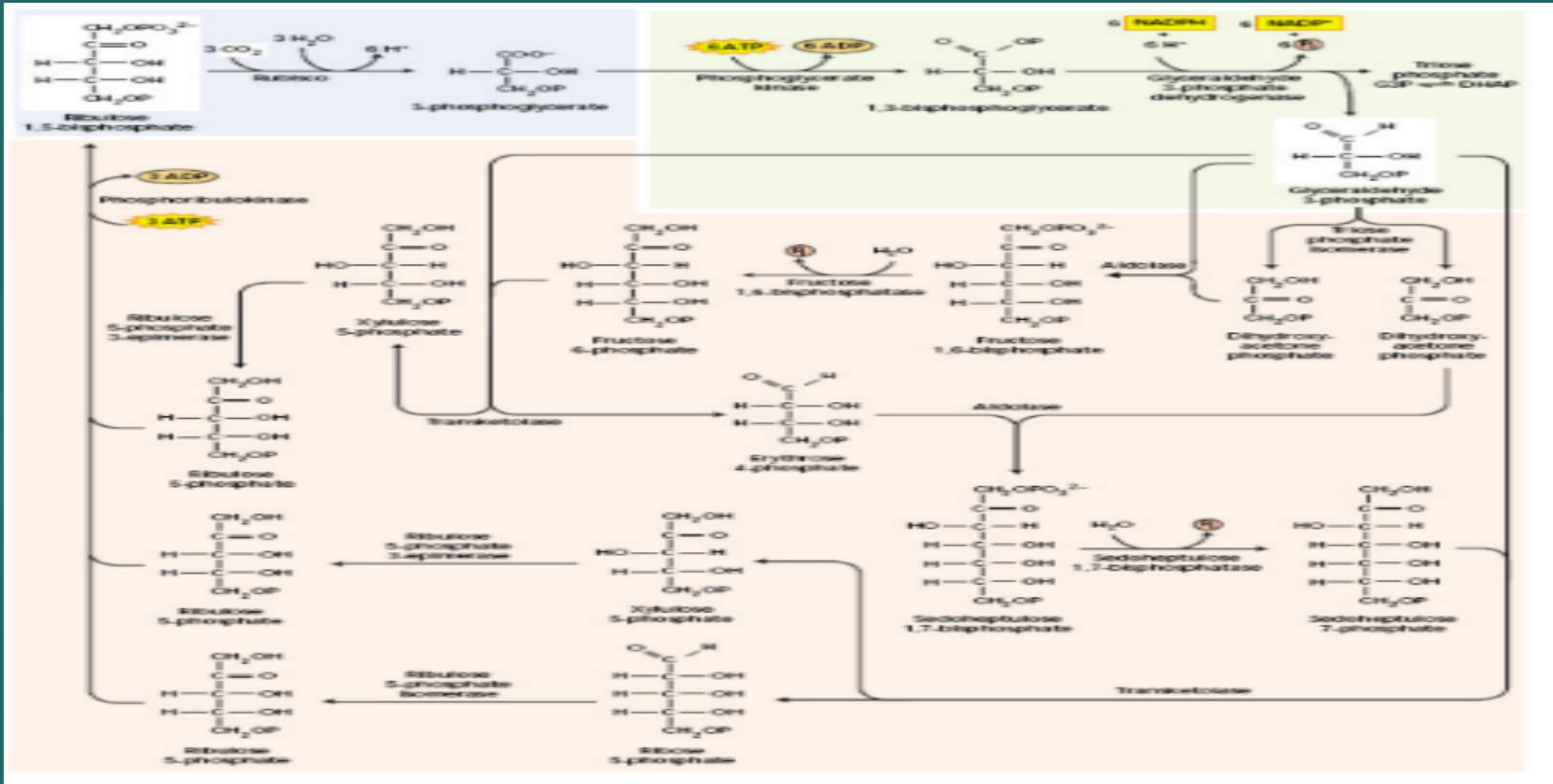
- ▶ Somando-as e simplificando, obtém-se a equação geral da fotossíntese:



Fases



Fases



Limitadores

- ▶ **Concentração de dióxido de carbono:** É geralmente o fator limitante da fotossíntese para as plantas terrestres em geral, devido a sua baixa concentração na atmosfera, que é em torno de 0,04%.
- ▶ **Temperatura:** Para a maioria das plantas, a temperatura ótima para os processos fotossintéticos está entre 30 e 38 °C . Acima dos 45°C a velocidade da reação decresce, pois cessa a atividade enzimática.
- ▶ **Água:** A água é fundamental como fonte de hidrogênio para a produção da matéria orgânica. Em regiões secas as plantas têm a água como um grande fator limitante.
- ▶ **Morfologia foliar:** Área

Efeitos Biológicos

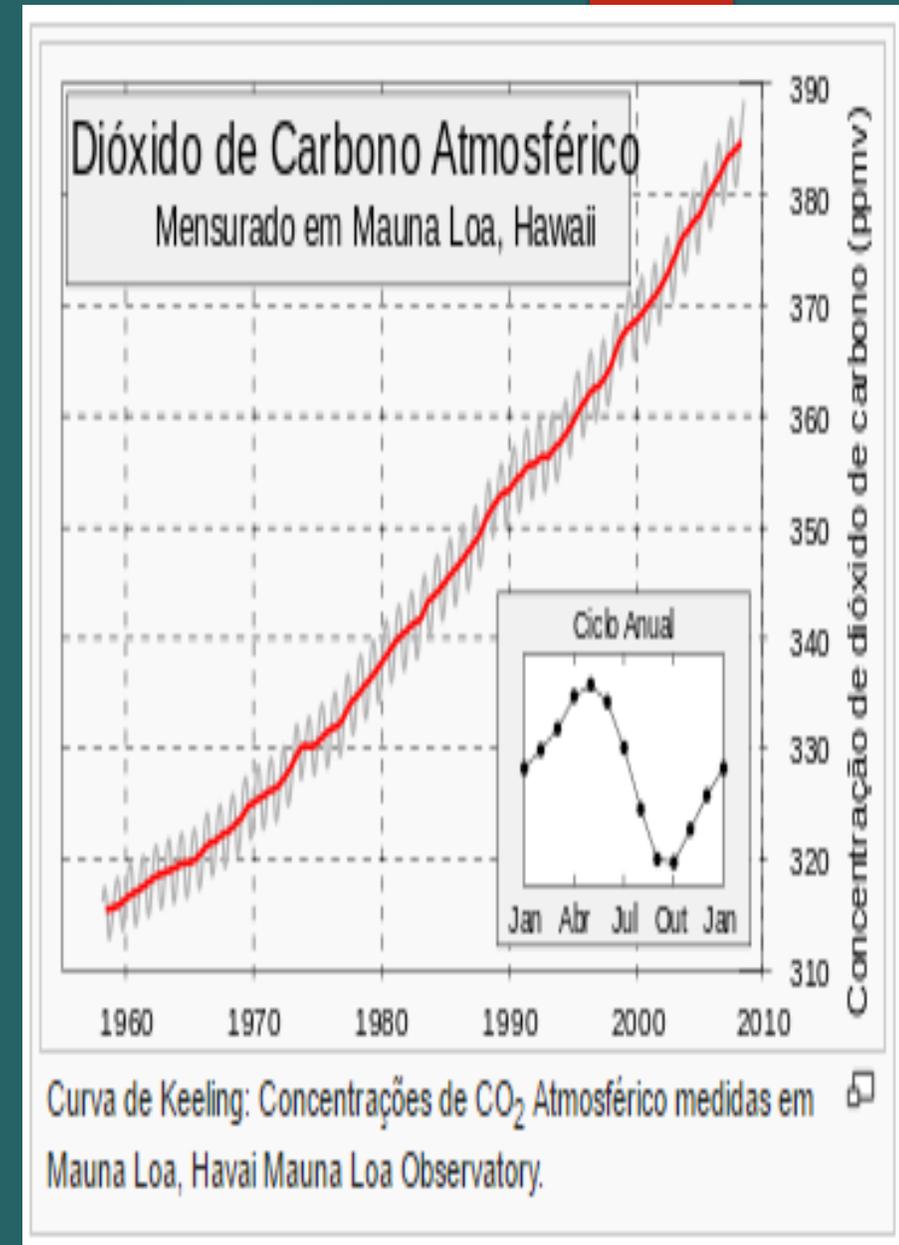
- ▶ A fotossíntese é o principal processo de transformação de energia na biosfera
- ▶ As substâncias orgânicas, produzidas graças à fotossíntese, entram na constituição celular, enquanto outras (os nutrientes energéticos) fornecem a energia necessária às nossas funções vitais
- ▶ Fornecimento de oxigênio para a respiração dos organismos heterotróficos
- ▶ Portanto, essencial para a manutenção da vida na Terra
- ▶ Petróleo: plantas ou seres que se alimentavam de plantas

Ciclo Carbono

- ▶ Na ausência da influência antropogênica (causada pelo homem), no ciclo biológico existem três reservatórios ou "stocks":
 - ▶ Terrestre (20.000 Gt)
 - ▶ Atmosfera (750 Gt)
 - ▶ Oceanos (40.000 Gt)
- ▶ Este ciclo desempenha um papel importante nos fluxos de carbono entre os diversos stocks, através dos processos da **fotossíntese** e da respiração.
- ▶ Gt = GigaToneladas: $10^9 \times 10^3 = 10^{12}$ Kg

Ciclo Carbono

- ▶ Fitoplâncton e Plantas fazem processo constante
- ▶ Número de animais na terra (que respiram) variou pouco em percentual.
- ▶ Emissões fósseis desequilibram o ciclo
- ▶ Aumento do desmatamento



Fontes, Bibliografia e Referências Bibliográficas

- ▶ https://pt.wikipedia.org/wiki/Ciclo_do_carbono#Ciclo_biol.C3.B3gico
- ▶ <http://www.fisiologiavegetal.ufc.br/APOSTILA/FOTOSSINTESE.pdf>
- ▶ <https://pt.wikipedia.org/wiki/Fotoss%C3%ADntese>
- ▶ FERREIRA, L. G. R. Fisiologia Vegetal: Relações Hídricas. 1st ed. Fortaleza: Edições UFC, 1992, 138p.
- ▶ MARSCHNER, H. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd ed. London: Academic Press, 1995, 889p.
- ▶ HOPKINS, W. G. Introduction to Plant Physiology. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2000, 512p.
- ▶ PRISCO, J. T. Fotossíntese e Fotorespiração. Fortaleza, CE, 1989, 20p (mimeog.)
- ▶ SALISBURY, F. B., ROSS, C. W. Plant Physiology. 4th ed. California: Wadsworth Publishing Company, Inc., 1991, 682p.
- ▶ TAIZ, L., ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 3ª edição. Editora Artmed, 2004, 719p.



Obrigado!