

Fotossíntese: Evolução

Paulo Parra

Roberto Baptista P. de Almeida

Por que evolução da fotossíntese?

- Fotossíntese é um tema amplamente conhecido e estudado no ensino médio.
- A evolução da fotossíntese tanto em bactérias como em Eucariotos é menos discutido.
- A página da Wikipédia em português não aborda esse tema.

Fotossíntese na Wikipedia

Wikipedia em português:

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Fotoss%C3%ADntese>

Índice [esconder]

- 1 A relação da cor verde das plantas com a luz
 - 1.1 A descoberta da fotossíntese
 - 1.2 A incorporação da água pelas plantas
 - 1.3 A descoberta da retirada de nutrientes do solo
 - 1.4 A reprodução do ciclo da clorofila em laboratório
 - 1.5 As etapas da fotossíntese
- 2 Organismos fotossintetizadores
 - 2.1 Quimeras
- 3 Fatores que afetam
- 4 Ponto de compensação fótico
- 5 A importância da fotossíntese
- 6 Subprodutos remotos da fotossíntese
- 7 Ver também
- 8 Referências
- 9 Bibliografia

Wikipedia em inglês:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Photosynthesis>

Contents [hide]

- 1 Overview
- 2 Photosynthetic membranes and organelles
- 3 Light-dependent reactions
 - 3.1 Z scheme
 - 3.2 Water photolysis
- 4 Light-independent reactions
 - 4.1 Calvin cycle
 - 4.2 Carbon concentrating mechanisms
 - 4.2.1 On land
 - 4.2.2 In water
- 5 Order and kinetics
- 6 Efficiency
- 7 Evolution
 - 7.1 Symbiosis and the origin of chloroplasts
 - 7.2 Photosynthetic eukaryotic lineages
 - 7.3 Cyanobacteria and the evolution of photosynthesis
- 8 Discovery
 - 8.1 Development of the concept
 - 8.2 C3 : C4 photosynthesis research
- 9 Factors
 - 9.1 Light intensity (irradiance), wavelength and temperature
 - 9.2 Carbon dioxide levels and photorespiration
- 10 See also
- 11 References
- 12 Further reading
 - 12.1 Books
 - 12.2 Papers
- 13 External links

Objetivo:

- Apresentar uma síntese sobre o entendimento da história evolutiva da fotossíntese e a diversidade de grupos que realizam esse processo.

Mudança propostas

Criação de um tópico sobre Evolução, o qual será dividido em quatro subtópicos:

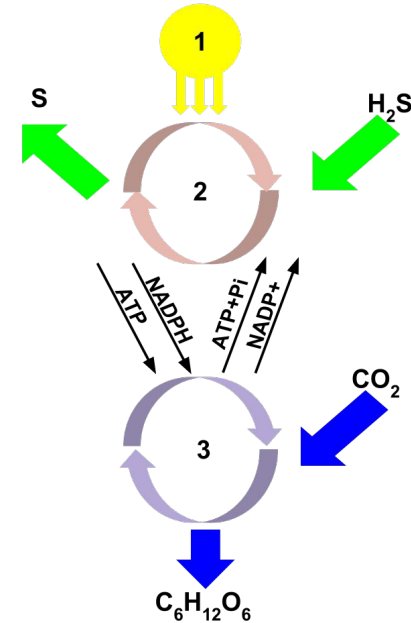
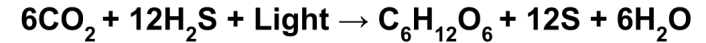
- Fotossíntese anoxigênica
- Fotossíntese oxigênica
- Fotossíntese em Eucariotos
- Endossimbiose do Plasmídeo

Evolução: Origem da Fotossíntese

- Energia: fator limitante para a manutenção da vida
- Quimiossíntese e fermentação
- Fotossíntese: novidade evolutiva que modificou o rumo da evolução
 - Transformação de energia eletromagnética em energia eletroquímica

Evolução: Origem da Fotossíntese

- Surgimento da fotossíntese anoxigênica há 3.4 bilhões de anos
- Bactérias utilizando a energia do sol para quebrar moléculas (e.g. H_2S) e produzir energia
- Fixação de carbono



Fotossíntese anoxigênica

- Não há produção de O_2
- Possuem o fotossistema I ou o fotossistema II
- Bactérias púrpuras sulfurosas e verdes sulfurosas
- Bacterioclorofilas semelhantes às clorofilas dos eucariotos

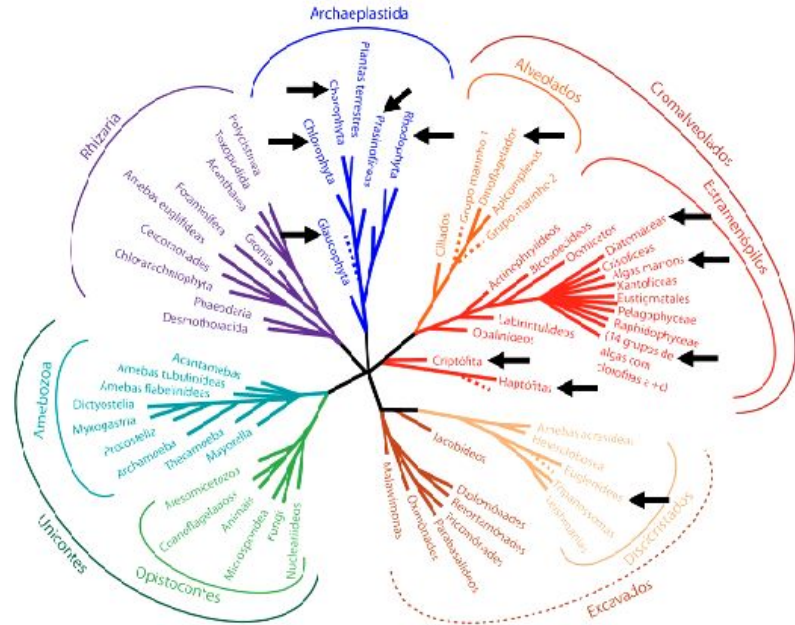
Fotossíntese oxigênica

- “Singularidade evolutiva”
- Cooptação dos fotossistemas I e II
- Cianobactérias
- Responsável pela presença de O₂ na atmosfera e pelo Grande Evento de Oxigenação (GEO)

Fotossíntese em Eucariotos

Apresentação dos organismos fotossintetizantes

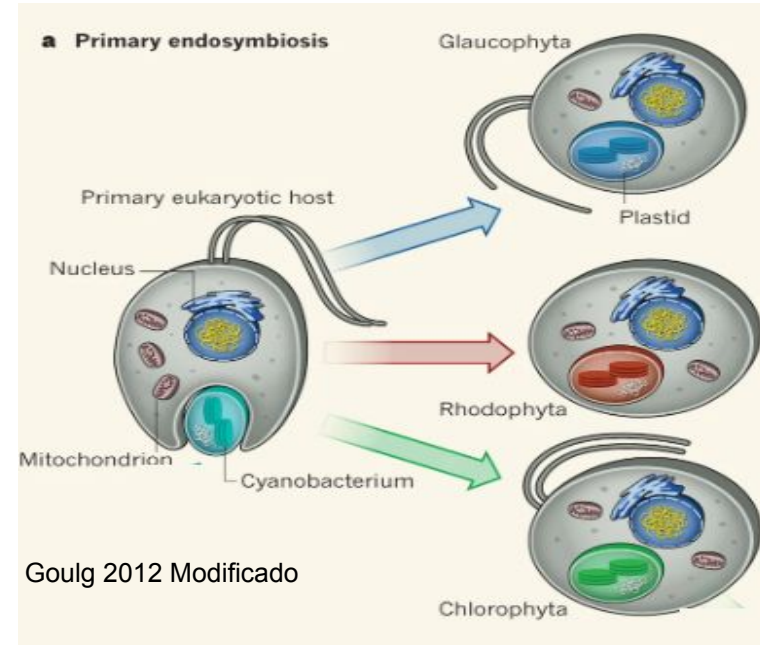
- Enfoque na diversidade de organismos que fazem Fotossíntese



Endossimbiose do Plasmídeo

1. Endossimbiose primária

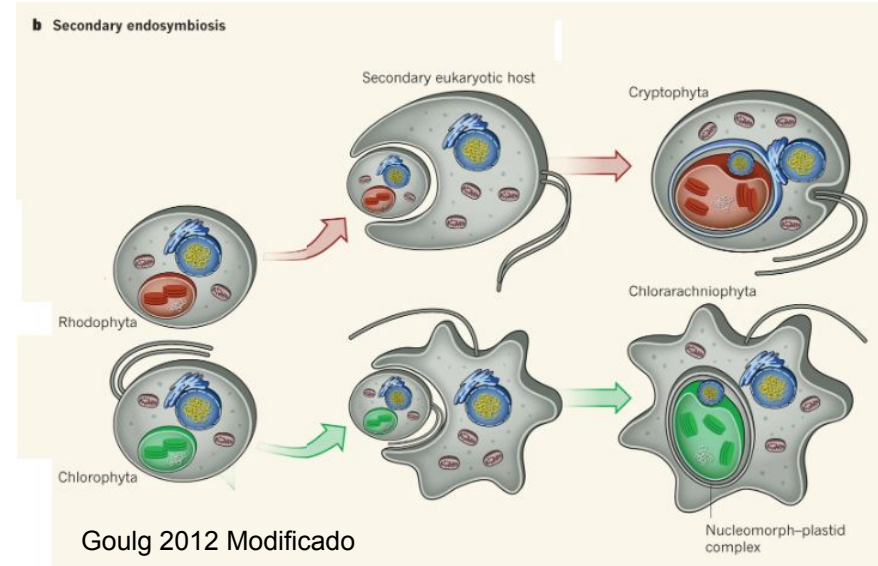
- Três linhagens: Glaucophyta; Rhodophyta e Chlorophyta
- Duas membranas originárias da Cianobactéria



Endossimbiose do Plasmídeo

2. Endossimbiose secundária

- Mais de um evento de endossimbiose
- Apicomplexa; Cryptophyta;
Chlorarachniophyta; Dinoflagellata;
Euglenophyta; Haptophytas e
Heterokontophyta
- 3 ou 4 membranas: eucarioto
fagocitado e Cianobactéria



Referências

- Baldauf, Sandra L., A. J. Roger, I. Wenk-Siefert, and W. F. Doolittle. 2000. "A Kingdom-Level Phylogeny of Eukaryotes Based on Combined Protein Data." *Science* 290 (5493) (November 3): 972–977. doi:10.1126/science.290.5493.972.
- Bellorin, A; Oliveira, MC. 2006. "Plastid origin: a driving force for the evolution of algae."
- Gould, S. (2012) Algae's complex origins. *Nature* 492, 46–48 . <https://doi.org/10.1038/nature11759>
- Fischer, W. W., Hemp, J., & Johnson, J. E. (2016). Evolution of oxygenic photosynthesis. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 44, 647-683.
- Fischer, W. W., Hemp, J., & Johnson, J. E. (2015). Manganese and the evolution of photosynthesis. *Origins of Life and Evolution of Biospheres*, 45(3), 351-357.
- Hanada, S. (2016). Anoxygenic Photosynthesis—A photochemical reaction that does not contribute to oxygen reproduction—. *Microbes and environments*, 31(1), 1-3.
- Hoiczyz, Egbert; Hansel, Alfred.(2000) Cyanobacterial cell walls: news from an unusual prokaryotic envelope. *Journal of bacteriology*, v. 182, n. 5, p. 1191-1199..
- Soo, R. M., Hemp, J., Parks, D. H., Fischer, W. W., & Hugenholtz, P. (2017). On the origins of oxygenic photosynthesis and aerobic respiration in Cyanobacteria. *Science*, 355(6332), 1436-1440.
- Leslie, M. (2009). On the origin of photosynthesis.
- Xiong, J. (2007). Photosynthesis: what color was its origin?. *Genome biology*, 7(12), 245.