



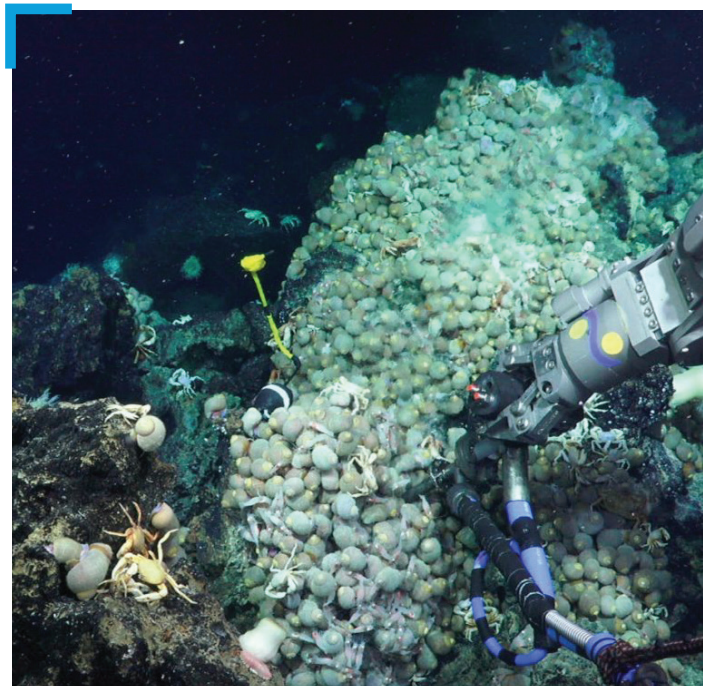
Quimiossíntese

Quimiossíntese é a síntese de compostos orgânicos usando a energia derivada de reações envolvendo produtos químicos inorgânicos. Esta ocorre tipicamente na ausência de luz solar, por parte de bactérias ou outros organismos vivos.

A maioria da vida no planeta tem por base uma cadeia alimentar sustentada pela luz solar, como é o caso das plantas que obtêm alimento através da fotossíntese. No entanto, no oceano profundo não existe luz e por isso também não existem plantas. Em vez da luz solar ser a fonte primária de energia, é a energia química produzida por um processo chamado quimiossíntese. Lugares com organismos quimiossintéticos, tais como fontes hidrotermais, podem tornar-se incríveis oásis de vida no oceano profundo.

A **quimiossíntese** foi identificada pela primeira vez em 1977 por grupo de cientistas que realizava uma expedição científica perto das ilhas Galápagos, ao largo da costa do Equador. O grupo encontrou fontes quentes no oceano, que expeliam uma “sopa” química de fluido quente.

À volta dessas fontes hidrotermais, apesar da escuridão total e sem acesso à luz do sol, foi encontrada uma comunidade de novas espécies marinhas. Desde então, estas comunidades marinhas foram registadas em centros de expansão oceânica por todo o mundo.



ROV *Subastian* usa um amostrador de fluido para avaliar uma fonte de baixa temperatura em Alice Springs, no Mariana Back-Arc. Uma sonda “robo snail” preta e branca (centro) mede as temperaturas que suportam este grande grupo de caracóis. *Imagem cortesia de de Schmidt Ocean Institute.*

Quimiossíntese vs. Fotossíntese

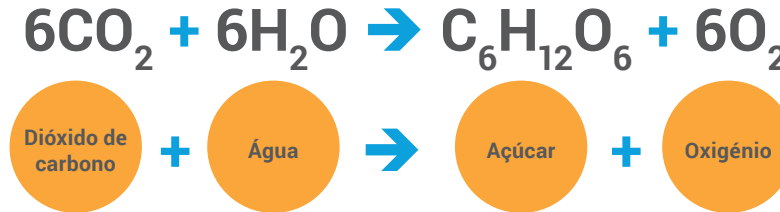
O diagrama compara exemplos destes dois processos - quimiossíntese em bactérias de uma fonte hidrotermal do fundo oceânico e a fotossíntese numa planta terrestre.

A água quente que sai das fontes hidrotermais está saturada com químicos dissolvidos.	1		1	O Sol emite energia sob a forma de luz.
Micróbios, como bactérias e archaea, absorvem o sulfureto de hidrogénio e o dióxido de carbono da água termal e o oxigénio da água do mar.	2		2	Plantas absorvem a luz solar, captam água do solo e retiram o dióxido de carbono do ar.
Os micróbios usam a energia libertada pela oxidação de enxofre para fazer moléculas orgânicas.	3		3	As plantas usam a energia solar para produzir moléculas orgânicas.
Os micróbios crescem, reproduzem-se e vão servir de alimento ou serão hospedados como simbiotes internos por outros animais.	4		4	As plantas crescem, reproduzem-se e vão servir de alimento ou serão hospedadas como simbiotes internos por outros animais.

Figura adaptada do NOAA Ocean Exploration.

Fotossíntese

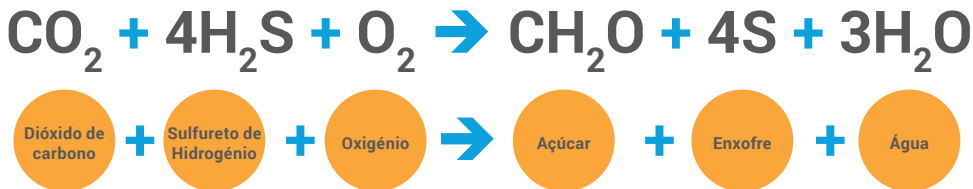
Todos os organismos fotossintéticos utilizam a energia solar para converter dióxido de carbono (CO₂) e água (H₂O) em açúcar (C₆H₁₂O₆) e oxigénio (O₂). Esta é a única fórmula para a fotossíntese:



A fotossíntese ocorre em plantas e algumas bactérias, onde quer que haja luz solar suficiente - em terra, águas rasas e mesmo dentro ou debaixo de gelo.

Quimiossíntese (em fontes hidrotermais)

Organismos quimiossintéticos utilizam a energia libertada por reações químicas para produzir açúcares ou alimentos. O sulfureto de hidrogénio é abundante nas águas extremamente quentes expelidas das fontes hidrotermais. As bactérias das fontes hidrotermais **oxidam** o sulfureto de hidrogénio (H₂S), adicionam o dióxido de carbono (CO₂) e oxigénio (O₂) e produzem açúcar (CH₂O), enxofre (S) e água (H₂O):



OXIDAÇÃO: Sofrer ou causar uma reação em que os eletrões se perdem.

Este é um exemplo de uma via quimiossintética. Os cientistas também encontraram comunidades bacterianas quimiossintéticas em fontes termais em terra, em fontes frias, navios afundados e mesmo em carcaças de baleia em decomposição no fundo do mar. Os micróbios quimiossintéticos dentro destes ambientes também utilizam energia química para produzir açúcar, mas diferentes espécies usam vias diferentes. Por exemplo, bactérias encontradas em fontes frias, onde hidrocarbonetos (principalmente metano, CH₄) borbulham desde o fundo oceânico, oxidam metano durante a quimiossíntese. Os cientistas continuam a trabalhar para melhor compreender a via bioquímica em comunidades quimiossintéticas.

Porque é que a quimiossíntese é importante?

Num mundo sem luz, sem acesso à energia do Sol, a quimiossíntese fornece a base para o desenvolvimento de comunidades ricas e diversas. Bactérias quimiossintéticas do mar profundo formam a base de uma teia alimentar que inclui uma variedade significativa de vida marinha, incluindo camarões, vermes tubícolas, amêijoas, caranguejos, peixes e polvos, por exemplo.

INFORMAÇÃO ADICIONAL:

PARA MAIS INFORMAÇÃO SOBRE FONTES HIDROTERMAIS:

<https://www.whoi.edu/feature/history-hydrothermal-vents/impacts/view.html>

PARA MAIS INFORMAÇÃO SOBRE COMUNIDADES QUIMIOSSINTÉTICAS:

<https://oceanexplorer.noaa.gov/oceanos/explorations/ex1711/logs/photolog/welcome.html#cbpi=/oceanos/explorations/ex1711/dailyupdates/media/video/chemosynthesis/chemosynthesis.html>



Os vermes tubícolas do género *Riftia* colonizam habitats difusos de fontes entre pedaços de lava partidos. Imagem cortesia do NOAA Ocean Exploration.

Chemosynthesis (photo 1): <https://schmidtoccean.org/collection/searching-life-mariana-back-arc/>
Chemosynthesis/Photosynthesis Diagram: https://oceanexplorer.noaa.gov/edu/learning/5_chemosynthesis/activities/chemovsphoto.html
Tube Worms (photo 2): <https://oceanexplorer.noaa.gov/oceanos/explorations/ex1103/logs/july24/media/tubeworms-hires.jpg>