



# CADERNOS DE APOIO À APRENDIZAGEM

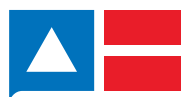


## BIOLOGIA

Unidade 3 – versão – 11 junho 2021



1<sup>A</sup>  
SÉRIE



GOVERNO  
DO ESTADO

SECRETARIA  
DA EDUCAÇÃO

# Governo da Bahia

Rui Costa | Governador

João Leão | Vice-Governador

Jerônimo Rodrigues Souza | Secretário da Educação

Danilo de Melo Souza | Subsecretário

Manuelita Falcão Brito | Superintendente de Políticas para a Educação Básica

## Coordenação Geral

Manuelita Falcão Brito

Jurema Oliveira Brito

Leticia Machado dos Santos

## Diretorias da Superintendência de Políticas para a Educação Básica

**Diretoria de Currículo, Avaliação e Tecnologias Educacionais**

Jurema Oliveira Brito

**Diretoria de Educação e Suas Modalidades**

Iara Martins Icó Sousa

Thamires Vasconcelos de Souza

## Coordenações das Etapas e Modalidades da Educação Básica

**Coordenação de Educação Infantil e Ensino Fundamental**

Kátia Suely Paim Matheó

**Coordenação de Ensino Médio**

Renata Silva de Souza

**Coordenação do Ensino Médio com Intermediação Tecnológica**

Leticia Machado dos Santos

**Coordenação da Educação do Campo e Escolar Quilombola**

Poliana Nascimento dos Reis

**Coordenação de Educação Escolar Indígena**

José Carlos Batista Magalhães

**Coordenação de Educação Especial**

Marlene Santos Cardoso

**Coordenação da Educação de Jovens e Adultos**

Isadora Sampaio

**Coordenação da Área de Ciências da Natureza**

Adaltro José Araújo Silva

Dilcleia Santana de Oliveira Soares da Silva

Edileuza Nunes Simões Neris

Juçara Batista Menezes da Silva

Tanara Almeida de Freitas

## Equipe de Elaboração

Adriana Anadir dos Santos • Adaltro José Araújo da Silva • Alessandra Adelina Santos Cerqueira • Allana Souza de Carvalho • Alexandra Souza de Carvalho • Andréia Bárbara Serpa Dantas • Andréa Passos Araújo Castro • Ana Claudia Borges Calheiros • Ana Claudia dos Passos Fernandes • Ana Cristina Florindo Mateus • Antonio Ricardo Araújo Gonçalves • Braian Barbosa De Oliveira • Carlos André Carmo dos Santos • Carlos Antônio Neves Junior • Carlos Liverton da Silva Borges • Carmem Renata Almeida de Santana • Cristiane Silva Conceição • Débora Correia dos Santos • Dilcleia Santana de Oliveira Soares da Silva • Debora Maria Valverde da Silva Edmeire Santos Costa • Elenita Silva da Conceição • Enaldo de Menezes Pontes • Esmeraldo Fábio Argolo Rebouças •

Fernanda Pereira de Brito • Francisco Xavier Julião de Jesus • Frank Hebert Pires Franca • Giulianne Nayara Lima da Silva • Graça Regina Armond Matias Ferreira • Iara Rego Soares Fon • Icaro Andrade Santos • Jamilyne Pereira Almeida • Joelson Batista de Souza • Jorge Luiz Oliveira Costa • José Humberto Torres Júnior • Juçara Batista Menezes da Silva • Jucelia Silva dos Santos • Katia Patrícia Giffoni de Souza • Karla Correia Sales Conceição • Katyuscya Ferreira Barreto • Leinah Silva Souza • Lázaro de Jesus Lima • Leila Cardoso Carvalho • Lilian Cruz Santos • Luciana de Menezes Moreira • Luciana Rocha Coelho Ribeiro • Luciano Dias de Andrade • Lucinete Rodrigues França • Luiz Odizo Junior • Marcelo Nunes dos Santos • Márcia de Souza Ramos • Márcio Assis de Sá • Murilo César Carneiro Bastos • Neide Souza Graça Pinheiro • Rafaela dos Santos Lima • Rosineide Menezes Planzo • Roque Lima de Almeida • Sonia Maria Cavalcanti Figueiredo • Soraia Jesus de Oliveira • Tanara Almeida de Freitas • Tânia Teles dos Santos • Thalisson Andrade Mirabeau • Vânia dos Santos Souza Moura • Vanuza Freitas Araújo • Viviane Miranda de Carvalho • Zulmira Ellis Oliveira Carvalho

## Equipe Educação Inclusiva

Marlene Cardoso • Ana Claudia Henrique Mattos • Daiane Sousa de Pina Silva • Edmeire Santos Costa • Gabriela Silva de Jesus • Nancy Araújo Bento • Cíntia Barbosa de Oliveira Bispo

## Coordenação da Revisão

Ivonilde Espirito Santo de Andrade • Jurema Oliveira Brito • Leticia Machado dos Santos • Silvana Maria de Carvalho Pereira

## Revisão de Conteúdo

Alécio de Andrade Souza • Ana Paula Silva Santos • Carlos Antônio Neves Júnior • Carmelita Souza Oliveira • Cláudia Celly Pessoa de Souza Acunã • Claudio Marcelo Matos Guimarães • Edileuza Nunes Simões Neris • Eliana Dias Guimarães • Gabriel Souza Pereira • Helena Vieira Pabst • Helionete Santos da Boa Morte • Helisângela Acris Borges de Araujo • Ivan De Pinho Espinheira Filho • João Marciano de Souza Neto • Jose Expedito de Jesus Junior • Jussara Santos Silveira Ferraz • Kátia Souza de Lima Ramos • Leticia Machado dos Santos • Márcia de Cácia Santos Mendes • Márcio Argolo Queiroz • Mônica Moreira de Oliveira Torres • Renata Silva de Souza • Roberto Cedraz de Oliveira • Rogério da Silva Fonseca • Solange Alcântara Neves da Rocha • Sônia Maria Cavalcanti Figueiredo

## Revisão Ortográfica

Ivonilde Espirito Santo de Andrade • Ana Lúcia Cerqueira Ramos • Clísia Sousa da Costa • Elias dos Santos Barbosa • Elisângela das Neves Aguiar • Jussara Bispo dos Santos • Maria Augusta Cortial Chagas da Silva • Marisa Carreiro Faustino • Rosangela De Gino Bento • Roseli Gonçalves dos Santos • Tânia Regina Gonçalves do Vale • Solange Alcântara Neves da Rocha

## Colaboradores

Edvânia Maria Barros Lima • Gabriel Souza Pereira • Gabriel Teixeira Guia • Jorge Luiz Lopes • José Raimundo dos Santos Neris • Shirley Conceição Silva da Costa • Silvana Maria de Carvalho Pereira

## Projeto Gráfico e Diagramação

Bárbara Monteiro

## *À Comunidade Escolar,*

A pandemia do coronavírus explicitou problemas e introduziu desafios para a educação pública, mas apresentou também possibilidades de inovação. Reconnectou-nos com a potência do trabalho em rede, não apenas das redes sociais e das tecnologias digitais, mas, sobretudo, desse tanto de gente corajosa e criativa que existe ao lado da evolução da educação baiana.

Neste contexto, é com satisfação que a Secretaria de Educação da Bahia disponibiliza para a comunidade educacional **os Cadernos de Apoio à Aprendizagem**, um material pedagógico elaborado por dezenas de professoras e professores da rede estadual durante o período de suspensão das aulas. Os Cadernos são uma parte importante da estratégia de retomada das atividades letivas, que facilitam a conciliação dos tempos e espaços, articulados a outras ações pedagógicas destinadas a apoiar docentes e estudantes.

Assegurar uma educação pública de qualidade social nunca foi uma missão simples, mas, nesta quadra da história, ela passou a ser ainda mais ousada. Pois, além de superarmos essa crise, precisamos fazê-la sem comprometer essa geração, cujas vidas e rotinas foram subitamente alteradas, às vezes, de forma dolorosa. E só conseguiremos fazer isso se trabalharmos juntos, de forma colaborativa, em redes de pessoas que acolhem, cuidam, participam e constroem juntas o hoje e o amanhã.

Assim, desejamos que este material seja útil na condução do trabalho pedagógico e que sirva de inspiração para outras produções. Neste sentido, ao tempo em que agradecemos a todos/as que ajudaram a construir este volume, convidamos educadores e educadoras a desenvolverem novos materiais, em diferentes mídias, a partir dos Cadernos de Apoio, contemplando os contextos territoriais de cada canto deste “país” chamado Bahia.

Saudações educacionais!

Jerônimo Rodrigues



# UNIDADE

# 3



## Origem da Vida e Bioenergética

Objetos de Conhecimento:

1. Origem da vida (teorias autotrófica e heterotrófica). 2. Bioenergética (formas de metabolismo energético: Fermentação 3. Bioenergética (formas de metabolismo energético: Respiração celular aeróbica, Fotossíntese).

### Competência(s):

1. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
2. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

### Habilidades:

1. (EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.
2. (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.
3. (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

## TEMA: Origem da vida (teorias autotrófica e heterotrófica)

**Objetivos de Aprendizagem:** Compreender o processo de formação do surgimento dos primeiros seres vivos. Identificar os processos ocorridos nas Hipóteses Autotrófica e Heterotrófica. Observar o desenvolvimento ocorrido em cada Hipótese trabalhada, enfatizando os pontos fortes e fracos de cada teoria. Compreender cada Hipótese e seu processo de formação do surgimento dos seres vivos. Comparar as diferentes teorias da Origem da Vida, já construídas e aceitas historicamente, pela sociedade e pela ciência.

	Aula	Atividade
Semana 1	1	Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, sobre as formas de nutrição dos primeiros seres que habitaram a Terra. Identificar os tipos de nutrição existentes atualmente e a partir daí, prever o tipo de nutrição dos primeiros seres vivos, com base nas condições existentes na época.
	2	A partir da análise dos textos da trilha, reconhecer os processos das hipóteses autotrófica e heterotrófica. Pesquisar como surgiram os primeiros seres vivos, de acordo com as teorias da Origem da Vida, mais aceitas atualmente.
Semana 2	3	Construir um quadro comparativo, sobre as hipóteses autotrófica e heterotrófica, enfatizando quais as principais evidências que apoiam e refutam ambas as teorias.
	4	Resolver os desafios da trilha a partir da resolução de exercícios sobre as teorias autotrófica e heterotrófica.
Semana 3	5	Após o estudo e aprofundamento do assunto, escolher uma das teorias estudadas e apresentar aos colegas na forma de <i>Tik Tok</i> , <i>podcast</i> , vídeo ou afim.
	6	Realizar, de forma lúdica e informativa, um <i>card</i> informativo, poster, publicação, folder, etc., uma das principais teorias estudada sobre o surgimento da vida na Terra.

## TEMA: Bioenergética – Fermentação

**Objetivos de Aprendizagem:** Analisar imagens e representações relacionadas aos diferentes tipos de processo de fermentação. Compreender a diferença entre os tipos de fermentação.

	Aula	Atividade
Semana 4	7	Experimento: Fermentando (na Trilha).
	8	Quiz interativo: <a href="https://www.infoescola.com/biologia/fermentacao/exercicios/">https://www.infoescola.com/biologia/fermentacao/exercicios/</a> .
Semana 5	9	Construção de quadro comparativo.
	10	Elaboração do Mapa conceitual com principais tipos, processos e exemplos de produção.

## TEMA: BIOENERGÉTICA (formas de metabolismo energético: respiração celular aeróbica e fotossíntese)

**Objetivos de Aprendizagem:** Reconhecer a importância das formas de captação de energia dos organismos e suas relações adaptativas, como forma de compreender as relações entre os seres vivos e o ambiente. Comparar os processos de respiração celular e fermentação quanto ao rendimento energético. Compreender a fotossíntese como processo de transformação de energia e produção de matéria orgânica e oxigênio para os seres vivos.

	Aula	Atividade
Semana 6	11	Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre respiração celular a partir da leitura e interpretação de textos; demonstrar a importância do gás oxigênio para os organismos aeróbios; identificar os reagentes e os produtos da respiração.
	12	Descrever os processos bioquímicos intracelulares do processo respiratório celular. Comparar o rendimento energético da respiração aeróbia com a respiração anaeróbia.
Semana 7	13	Identificar os reagentes e os produtos da fotossíntese. Diferencia a fase fotoquímica da fase química. Identificar as condições para a produção de gás oxigênio e glicose.
	14	Resolver os desafios da trilha a partir da resolução de exercícios sobre respiração aeróbia e anaeróbia.
Semana 8	15	Desenvolver uma atividade prática sobre combustão para estabelecer a importância do gás oxigênio para a respiração celular.
	16	Realizar análise de uma situação socioambiental descrita no texto para o desenvolvimento de uma intervenção social para mitigar os impactos ambientais





## 1. PONTO DE ENCONTRO

Oi, que bom nos encontrarmos novamente, agora na III unidade! Você já parou para pensar sobre como os primeiros seres vivos viviam? Como era sua alimentação, onde buscavam os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento e desempenho das suas funções? Será que eram macroscópicos, ou microscópicos? Hoje vamos conhecer as teorias acerca da **origem da vida** que respondem essas questões. E aí, está curioso? Ah, não se preocupe: estarei com você na trilha inteira!

## 2. BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Para iniciar a nossa caminhada, quero lhe fazer algumas perguntas: Você já ouviu falar em teoria autotrófica? E heterotrófica? Como será que se formaram os primeiros seres vivos? Como eram chamados? Pense sobre essas questões e as responda em seu **caderno**.

## 3. LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Você sabia que, em qualquer caminho da vida, há muitas paisagens a serem observadas? Pois é! O nosso caminho hoje está cheio delas. Observe cada uma dessas imagens (Figuras 1 e 2) de forma detalhada.

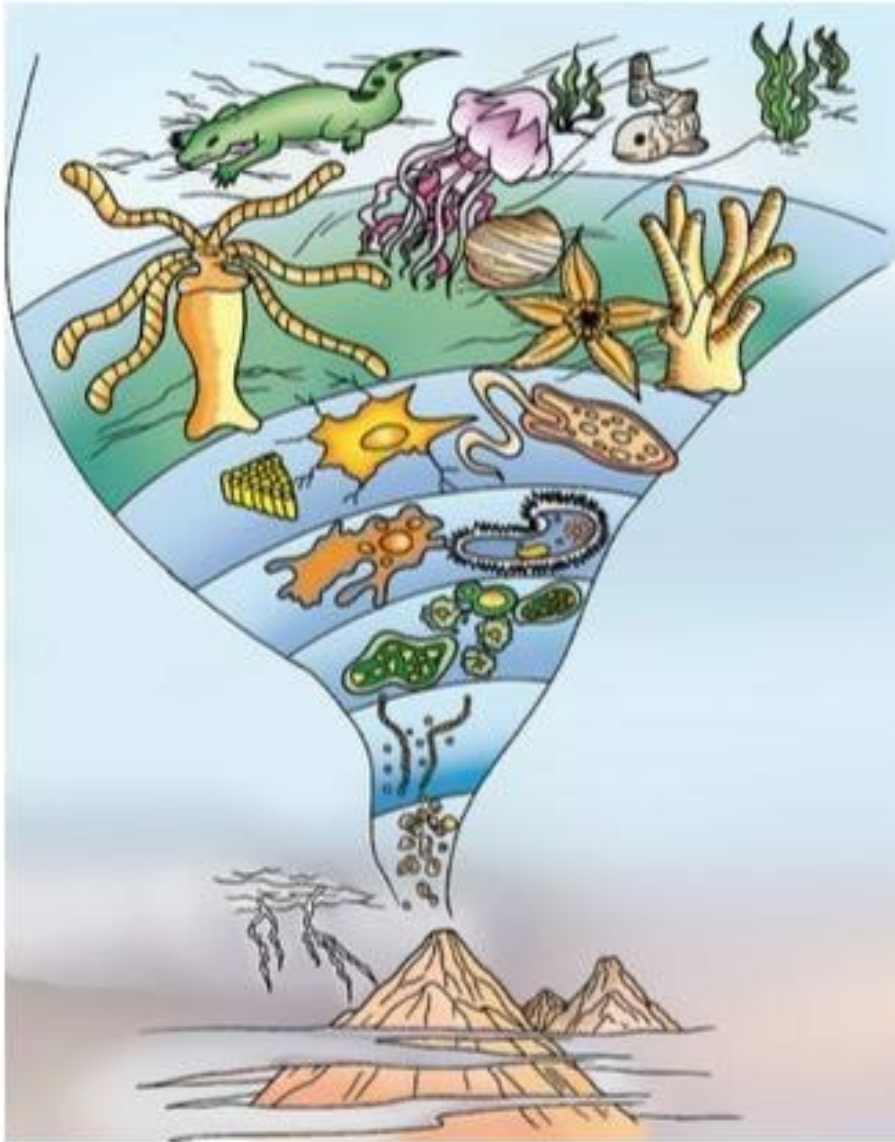


Figura 1

Disponível em: <https://www.coladaweb.com/biologia/evolucao/primeiros-seres-vivos>. Acesso em 2 fev. 2021.



Figura 2

Disponível em: <https://www.biologianet.com/origem-universo-vida/hipotese-heterotrofica.htm>. Acesso em 3 fev. 2021



- 1 Será que existe algum tipo de relação entre as imagens (Figuras 1 e 2)? Você consegue identificar esses processos? Será que já ocorreram há muito tempo? O que você acha?

## 4. EXPLORANDO A TRILHA

Vamos prosseguir na nossa caminhada? Para continuar, leia os textos a seguir!

Texto 1 – Quem teria surgido primeiro: os organismos autótrofos ou heterótrofos?

Para imaginarmos como a vida surgiu em nosso Planeta precisamos recuar muito no tempo. A idade da Terra é estimada em cerca de 4,5 bilhões de anos, sendo que os primeiros ensaios sobre a origem da vida teriam começado há 3,5 bilhões de anos, quando uma crosta terrestre começou a se formar com o esfriamento do nosso Planeta.

Em 1935, Oparin lançou a ideia de que as moléculas orgânicas dos seres vivos teriam evoluído a partir de organizações moleculares mais simples e ele acreditava na hipótese da evolução gradual dos sistemas químicos (também conhecida como Teoria heterotrófica). Segundo essa teoria, na atmosfera da Terra primitiva não havia oxigênio ( $O_2$ ) e nitrogênio ( $N_2$ ), sendo o ar composto de gases como metano ( $CH_4$ ), amônia ( $NH_3$ ), hidrogênio ( $H_2$ ) e vapores de água ( $H_2O$ ). Não havendo oxigênio, não havia uma camada protetora de ozônio ( $O_3$ ) e, isso significava que além da luz visível, a superfície do Planeta era bombardeada por raios ultravioleta e a temperatura, bastante elevada. Sob o efeito adicional de tempestades elétricas constantes, as moléculas mais simples teriam sofrido reações químicas e alcançado níveis de organização mais complexas produzindo uma “sopa nutritiva” repleta de açúcares simples, aminoácidos, ácidos graxos e nucleotídeos.

O oceano primitivo, era, enfim, um grande balão de ensaio natural para realização de várias combinações bioquímicas, possíveis num longo período, cerca de 2 bilhões de anos para que tivessem surgido as primeiras



organizações de estruturas coacervadas. Os coacervados não podem ser considerados organismos vivos. Entretanto, a sua organização esférica era feita de proteínas e dupla camada de lipídios que separava um meio interno de um meio externo, ou seja, lembrava uma membrana citoplasmática. Essas estruturas artificiais foram denominadas de “protobiontes” ou ainda, microsferas, protocélulas, micelas, lipossomos e coacervados.

Finalmente, em algum momento, ainda num ambiente sem oxigênio, os primeiros organismos teriam surgido na forma de seres unicelulares heterótrofos, nutrindo-se de matéria orgânica simples e produzindo gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e álcool ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), ou seja, os primeiros organismos vivos eram fermentadores. Nesse cenário primitivo dominado pelos organismos fermentadores, a atmosfera foi ficando rica em  $\text{CO}_2$ .

Esse ambiente teria favorecido um outro tipo de organismo: organismos utilizadores de  $\text{CO}_2$  mais a energia radiante do sol para a produção das próprias moléculas nutritivas: tinha chegado a vez dos seres unicelulares autótrofos, os primeiros organismos fotossintetizantes. Esses organismos aproveitavam a energia luminosa do sol e a partir de moléculas simples compostas de carbono e oxigênio ( $\text{CO}_2$ ) sintetizaram moléculas mais complexas, com o consumo de energia química. Sobrava como subproduto da fotossíntese, o gás oxigênio ( $\text{O}_2$ ).

O surgimento de organismos fotossintetizantes enriqueceu o teor de oxigênio da atmosfera terrestre. Esse novo cenário favoreceu a seleção de organismos que, além da fermentação com a presença de oxigênio, podiam também degradar moléculas orgânicas complexas até os resíduos mais simples:  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ .

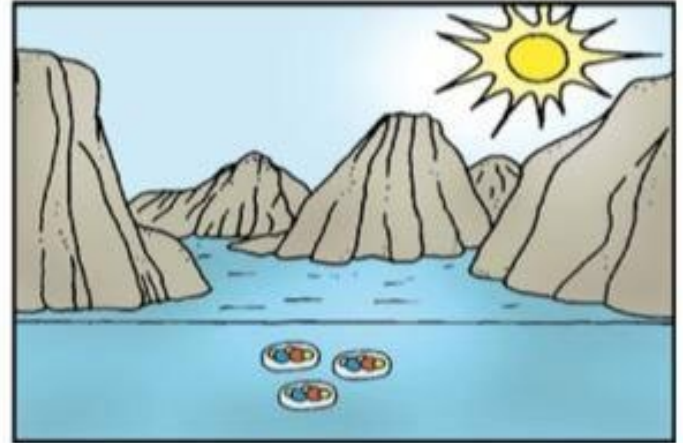
Disponível em: [https://www2.ibb.unesp.br/Museu\\_Escola/6\\_origem/origem\\_vida/origem.htm](https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/6_origem/origem_vida/origem.htm) Acesso 2 fev. 2021. [Adaptado].



Figura 1



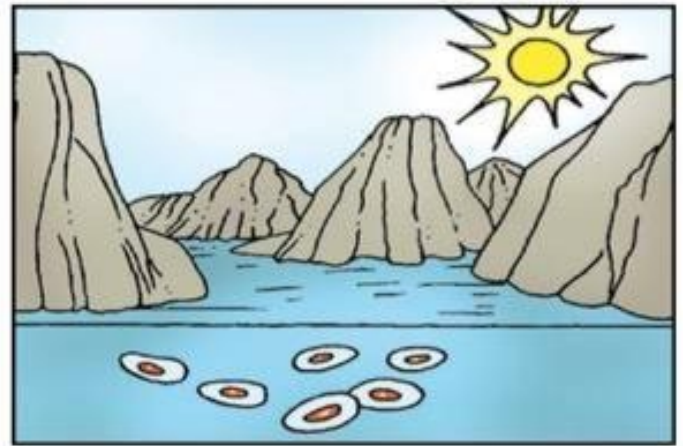
**Moléculas orgânicas se formam nos mares primitivos.**



**Formação dos coacervatos.**

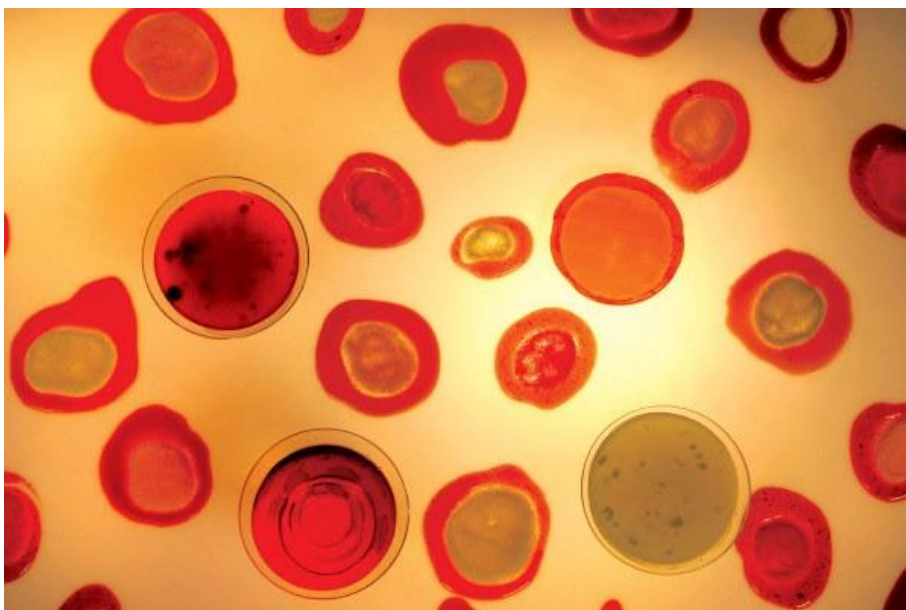


**Material genético (DNA/RNA) se formando.**



**Surgimento dos primeiros seres vivos.**

Disponível em: <https://www.coladaweb.com/biologia/evolucao/primeiros-seres-vivos>. Acesso em: 2 fev. 2021.



**Figura 2 – Hipótese autotrófica**

As primeiras formas de vida que existiram em nosso planeta eram simples e, segundo a hipótese autotrófica, conseguiam produzir seu alimento.

Disponível em: <https://mundo-educacao.uol.com.br/biologia/hipotese-autotrofica.htm> Acesso em: 2 fev. 2021.

## Texto 2 – A hipótese autotrófica

A hipótese autotrófica considera que os primeiros seres vivos existentes em nosso planeta eram capazes de obter seu próprio alimento por meio de diferentes processos químicos. Para realizarem esse processo, eles eram capazes de retirar energia do ambiente, que, naquele momento, era pouco favorável ao desenvolvimento da vida.

Quando falamos em organismos autotróficos, lembramo-nos, com frequência, das plantas, organismos capazes de realizar a fotossíntese. No entanto, os primeiros seres vivos não conseguiam seu alimento dessa forma, sendo, provavelmente, seres quimiossintetizantes. Isso significa que eles utilizavam energia proveniente da oxidação de compostos inorgânicos para conseguirem produzir sua matéria orgânica com base em água e gás carbônico.

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/hipotese-autotrofica.htm>. Acesso em 2 fev. 2021.

## Texto 3 – Hipótese heterotrófica

A hipótese heterotrófica afirma que os primeiros organismos vivos apresentavam uma nutrição heterotrófica, ou seja, eles não eram capazes de sintetizar seu próprio alimento. Esses seres, provavelmente, alimentavam-se pela absorção de moléculas orgânicas simples que estavam disponíveis nos oceanos primitivos.

Para garantir a produção de energia, os primeiros seres vivos, provavelmente, realizavam um processo de fermentação (que será aprofundado na próxima trilha). Isso deve ao fato de que a respiração aeróbia, feita pela maioria dos seres vivos atuais, não seria possível em um ambiente com baixa concentração de oxigênio. Além disso, nesse tipo de respiração, uma série de reações químicas ocorrem, sendo necessário uma grande quantidade de enzimas e uma maior complexidade desses organismos.

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/hipotese-heterotrofica.htm>. Acesso em 3 fev. 2021.

Aprofundando mais sobre o tema:

As hipóteses autotróficas e heterotróficas tentam explicar como os primeiros seres vivos conseguiam obter nutrientes necessários para o seu

desenvolvimento. Elas não explicam, portanto, como eles surgiram no planeta. Para explicar esse evento, uma série de hipóteses foram criadas. Para descobri-las, acesse os *links* indicados:

### Hipóteses sobre a origem da vida – Khan Academy

Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/biology/history-of-life-on-earth/history-life-on-earth/a/hypotheses-about-the-origins-of-life>. Acesso em: 3 fev. 2021.

### Origem da Vida. Parte 1 – EMITec

Disponível em: <http://pat.educacao.ba.gov.br/emitec/conteudo/exibir/2484>. Acesso em: 3 fev. 2021.

### Origem da Vida. Parte 2 –EMITec

Disponível em: <http://pat.educacao.ba.gov.br/emitec/conteudo/exibir/2487>. Acesso em: 3 fev. 2021.

- 1 **DESAFIO:** Agora que você já se apropriou das hipóteses sobre a origem dos primeiros seres vivos e como eles se alimentavam, crie um mapa conceitual sobre o tema e compartilhe com os/as seus/suas colegas.

## 5. RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Para saber se você fez as correlações necessárias entre os textos e os objetos de conhecimento, responda os desafios em seu **caderno**:

- 1 Construa um quadro comparativo sobre as hipóteses autotrófica e heterotrófica.
- 2 Quais são as evidências que apoiam a **hipótese autotrófica**?  
Quais as críticas que a refutam?
- 3 Quais são as evidências que apoiam a **hipótese heterotrófica**?  
Quais as críticas que a refutam?

**4** (PUC-Campinas) Atenção: Para responder a esta questão considere o texto apresentado abaixo.

Cientistas sabem da existência de fontes termais submarinas desde a década de 70. Os sistemas conhecidos como chaminés negras, ou fumarolas, são os mais comuns. (...) Nessas chaminés, a água pode atingir temperaturas superiores a 400 °C, devido à proximidade de rochas magmáticas. Com pH semelhante ao do suco de limão, ela libera sulfetos, ferro, cobre e zinco, à medida que se infiltra nas rochas vulcânicas abaixo do solo marinho. Quando esse fluido ebuliente e ácido sobe novamente à superfície, é expelido pelas chaminés na água gelada das profundezas do mar, onde os sulfetos de metal dissolvidos resfriam rapidamente e precipitam, produzindo uma mistura escura, parecida com nuvens de fumaça negra. (...) Apesar da agressiva composição química da água ao seu redor, há uma profusão de animais exóticos, como os gigantesco vermes tubiformes (Riftia), desprovidos de boca e intestinos. Essas criaturas florescem graças a uma associação simbiótica com bactérias internas, que consomem o venenoso gás sulfeto de hidrogênio que emana dos orifícios.

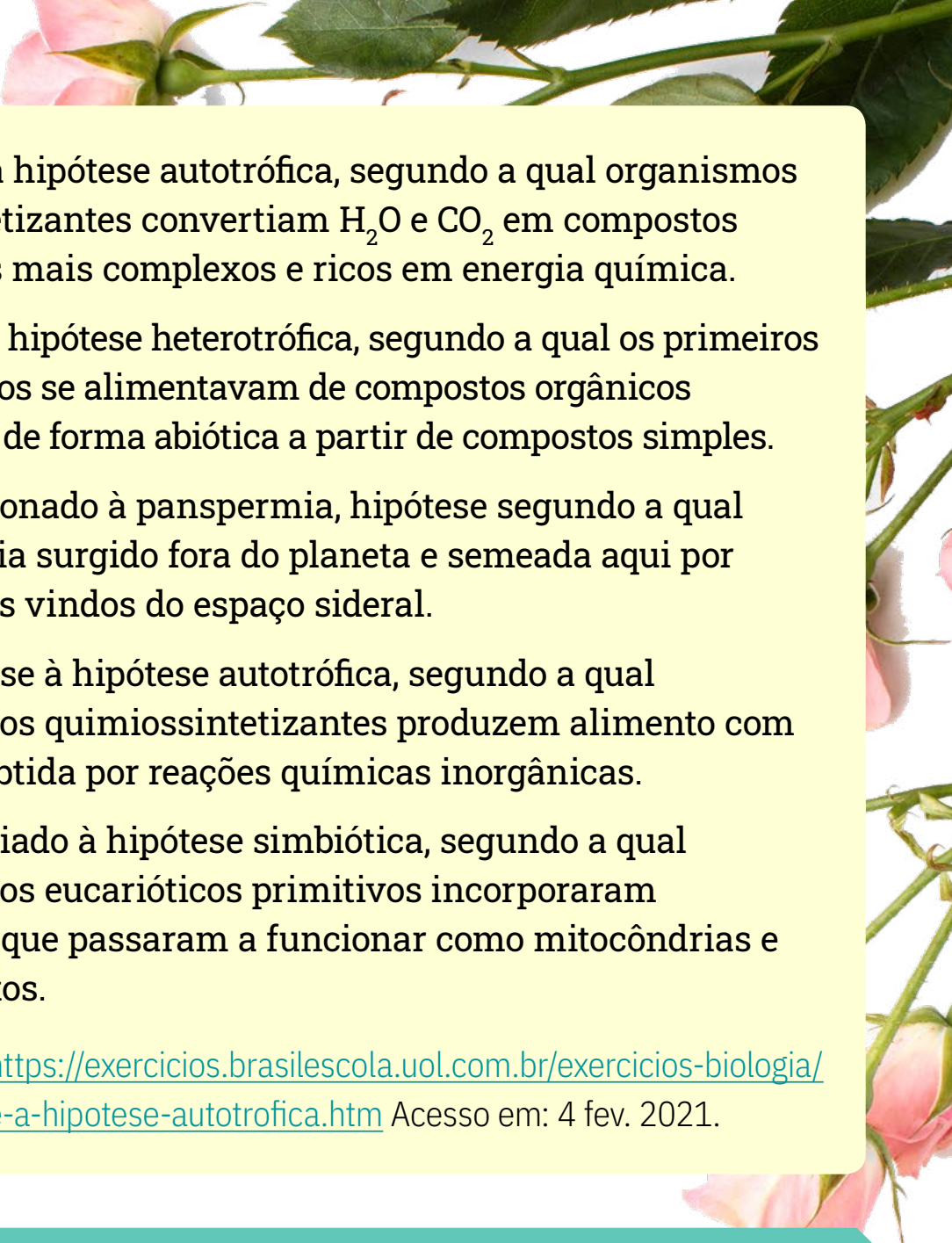
(Revista Scientific American Brasil, janeiro de 2010, p. 42)

As fontes termais submarinas constituem um ambiente favorável para o estudo da origem da vida em nosso planeta.

I. Para alguns pesquisadores, essas condições se assemelham ao ambiente inicial, que foi favorável à formação e integridade de moléculas orgânicas, e que existiu nos primórdios da evolução biológica.

II. Para outros pesquisadores, a água rica em gás sulfeto de hidrogênio seria uma fonte de nutrientes e energia para que os primeiros organismos produzissem seu alimento.

As informações acima estão relacionadas com duas hipóteses distintas sobre a origem da vida. Sobre isso, assinale a alternativa correta.

- 
- a) refere-se à hipótese autotrófica, segundo a qual organismos fotossintetizantes convertem  $H_2O$  e  $CO_2$  em compostos orgânicos mais complexos e ricos em energia química.
  - b) refere-se à hipótese heterotrófica, segundo a qual os primeiros organismos se alimentavam de compostos orgânicos formados de forma abiótica a partir de compostos simples.
  - c) está relacionado à panspermia, hipótese segundo a qual a vida teria surgido fora do planeta e semeada aqui por meteoritos vindos do espaço sideral.
  - d) relaciona-se à hipótese autotrófica, segundo a qual organismos quimiossintetizantes produzem alimento com energia obtida por reações químicas inorgânicas.
  - e) está associado à hipótese simbiótica, segundo a qual organismos eucarióticos primitivos incorporaram bactérias que passaram a funcionar como mitocôndrias e cloroplastos.

Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-a-hipotese-autotrofica.htm> Acesso em: 4 fev. 2021.

## 6. A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA

Que tal demonstrar a sua criatividade através da arte? Escreva um pequeno texto trazendo as principais informações sobre as teorias Autotrófica e Heterotrófica estudadas, suas principais evidências e críticas, depois escolha uma forma de apresentar aos seus colegas, pode ser um *podcast*, *Tik Tok*, vídeo, ou afim. Use a sua imaginação!

A seguir, seguem alguns *links* que podem ajudar em sua produção:

FREITAS, Felipe. **5 sites e programas para gravar e editar seu Podcast**. Canaltech. Disponível em: <https://canaltech.com.br/internet/melhores-programas-e-sites-para-gravar-podcast/>. Acesso 3 fev. 2021.

## 7. A TRILHA NA MINHA VIDA

Você já parou pra pensar que escrever pode ser um ato de liberdade? A linguagem escrita é muito importante para a construção do seu próprio conhecimento e para o exercício da cidadania. Chegamos num momento da trilha em que lhe convidamos a escrever sobre a experiência de hoje a partir da sua própria vida. Há algo vivenciado até aqui que lhe faça lembrar de fatos do passado, do presente ou até mesmo do que você pensa sobre o seu futuro? Pode ser uma simples lembrança (de um fato, de uma pessoa), uma situação engraçada, um desejo, uma iniciativa, um sonho. Parabéns pela sua escrita! Vamos continuar, pois já estamos próximos do final do caminho!

## 8. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOCIAL

Que assunto fascinante, não é mesmo? Os primeiros estudos sobre a origem da vida apareceram na Era Clássica, com Aristóteles. Esse assunto sempre intrigou os cientistas, estudantes e pesquisadores ao longo do tempo. Agora você conhece as principais teorias que tentam explicar a origem da vida na Terra. O mais interessante é que agora você tem os conhecimentos científicos que te respaldam nessa compreensão e isso tem poder! Que tal você compartilhar esses conhecimentos, de uma forma lúdica e informativa com seus colegas, familiares e comunidade? Vamos pensar em uma proposta de intervenção social, ou seja, uma produção idealizada por você para ajudar outras pessoas? Pode ser um *card* informativo no *Instagram* ou uma publicação do *Facebook*. Se você tem um canal no *YouTube*, faça uma publicação bem legal, socializando esse conteúdo.





## 9. AUTOAVALIAÇÃO

Parabéns por ter chegado até aqui junto comigo. Mas antes de nos despedirmos quero lhe convidar a pensar sobre seu próprio percurso.

a) Você reservou um tempo para realizar esta atividade?

b) Conseguiu realizar as atividades no tempo previsto?

c) Com base na trilha, consegue identificar as teorias autotrófica e heterotrófica? Conhece as teorias sobre a Origem da Vida? Caso apresente alguma dúvida sobre esse assunto, converse comigo em sala de aula, para podermos aprofundar este assunto no Tempo Escola, ok?

d) Você acha que consegue aplicar na sua vida as aprendizagens dessa aula? Comente.

Obrigado/a pelas respostas! Socialize-as comigo e com seus/suas colegas quando estivermos juntos em nosso Tempo Escola.

Ah! Fique atento/a, pois posso pedir algumas dessas atividades pelo *Google Classroom* ou de forma escrita no seu **caderno**. Afinal, você chegou até aqui e desejo valorizar todo o seu esforço. Até a próxima trilha!





## 1. PONTO DE ENCONTRO

Olá! Que bom encontrar você por aqui, firme e forte, até o momento final de nossa viagem. Você lembra que estudamos na primeira Trilha (I Unidade) a existências das chamadas **Biomoléculas**? Vimos que os carboidratos são biomoléculas importantíssimas na nossa dieta. Mas, quando as ingerimos, você sabe o que acontece com estas substâncias? Vamos entender como o **processo de fermentação** ocorre, bem como sua **importância na produção de alimentos e bebidas**. Durante nosso caminho você terá oportunidade de expressar o que aprendeu e compartilhar seus conhecimentos sobre o assunto. Embarque comigo e continue avançando nas suas aprendizagens e conquistas. Ah, não se preocupe: estarei com você na trilha inteira!

## 2. BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Para iniciar a nossa caminhada, quero lhe fazer algumas perguntas:

- 1 Você já ouviu falar em fermentação? Sabe o que são microrganismos? Conhece ou já consumiu algum tipo de alimento produzido pelo processo de fermentação? Sabe como se produz o pão, queijo, vinho, cerveja? O que você acha que faz a massa do pão e bolo crescer? Sabe quais os tipos de fermentação? Já sentiu cãibra ou dores musculares após atividade física excessiva?

Vamos lá! Para caminhar na trilha, comigo anote suas respostas e reflexões no **diário de bordo (caderno)**.

### 3. LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Você sabia que em qualquer caminho da vida há muitas paisagens a serem observadas? Pois é! O nosso caminho hoje está cheio delas. Observe as imagens (Figura 1 e 2):



Figura 1

Disponível em: <https://www.lzoom.me/pt/wallpaper/369134/z1909.3/>. Acesso em: 27 jan. 2021.



Figura 2

Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/655484920738133566/>. Acesso em: 27 jan. 2021.

Será que existe algum tipo de relação entre o processo de produção do pão, queijo e vinho na primeira imagem (Figura 1), com o processo fisiológico da câibra muscular? Você consegue identificar essa relação?

### 3. EXPLORANDO A TRILHA

Tudo certo com você até aqui? Para continuar o nosso caminho, leia os textos a seguir:

#### Texto 1 – Fermentação

No metabolismo energético das células dos seres vivos, substâncias utilizadas como fontes de energia, como os carboidratos, são degradadas em vias metabólicas que podem ter ou não a participação do gás oxigênio ( $O_2$ ).

Quando a degradação dos carboidratos (açúcares) ocorre sem a participação do gás oxigênio, isto é, em condições anaeróbicas, o processo é denominado fermentação.

As fermentações são caracterizadas pelos produtos finais e pelos microrganismos que as realizam.

Nas fermentações, o açúcar glicose é o principal combustível utilizado como fonte de energia. A glicose pode ser obtida diretamente dos alimentos disponíveis para os microrganismos ou obtida via digestão de sacarose, maltose, lactose ou amido.

Os microrganismos possuem enzimas específicas para diferentes tipos de substratos (dissacarídeos ou polissacarídeos), transformando-as em açúcares menores e aproveitáveis pela célula, como o monossacarídeo glicose.

Ao longo da história da humanidade, o ser humano aprendeu como os microrganismos transformam a matéria orgânica através de processos fermentativos. Desse aprendizado surgiu a biotecnologia das fermentações, que é um conhecimento utilizado nas indústrias alimentícias, farmacêuticas e na produção de combustível, como o álcool etílico.

É comum caracterizarmos as fermentações, relacionando-as com o metabolismo de bactérias e fungos.

Dependendo do microrganismo, das enzimas e dos produtos finais das onze reações do processo, definimos os diferentes tipos de fermentação.

Disponível em: <https://nosomeioprinteiro.wordpress.com/2012/01/07/bioenergetica/> Acesso em: 5 mai. 2021.



## Texto 2 – Tipos de Fermentação

A fermentação é um processo no qual ocorre a quebra da glicose sem nenhum consumo de oxigênio. É, para os organismos anaeróbios, o único meio de obtenção de energia, pois eles não possuem enzimas responsáveis pelas reações químicas do ciclo de Krebs e da cadeia respiratória. Alguns organismos que realizam a fermentação são as bactérias causadoras do tétano, do botulismo e do levedo de cerveja.

Os tipos mais importantes de fermentação são a **fermentação láctica** e a **alcoólica**.

A **fermentação láctica** é assim chamada porque as bactérias que a fazem produzem ácido láctico, que coagula o leite, transformando-o em coalhada ou em iogurte. A **fermentação alcoólica** é realizada por um fungo unicelular, também chamado de levedo de cerveja ou fermento de padaria, cientificamente chamado de *Saccharomyces cerevisiae*. Essa levedura é utilizada na fabricação de bebidas alcoólicas (vinhos, cervejas, aguardentes, etc.) e na fabricação de pães (na qual o gás carbônico é o responsável pelas bolhas que tornam a massa mais macia).

Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/fermentacao.htm> Acesso 3 fev. 2021. [Adaptado].

## Texto 3 – Cãibra nas pernas: o que são e porque acontecem

As cãibras nas pernas acontecem devido a uma contração rápida e dolorosa de um músculo na perna, sendo mais comuns na panturrilha ou barriga da perna. Na maior parte dos casos, as cãibras não são graves, sendo causadas devido à falta de água no músculo ou devido à prática de exercício físico intenso, não necessitando de tratamento médico e podendo ser evitadas com alguns cuidados caseiros.

As principais causas das cãibras nas pernas incluem:

- Falta de oxigênio no músculo ou de excesso de ácido láctico, o que é comum durante a atividade física;
- Falta de minerais no organismo como magnésio, cálcio ou sódio, especialmente quando esta falta ocorre à noite durante o sono;
- Uso prolongado de remédios diuréticos que promovem a eliminação de minerais do corpo;

- Algumas doenças como diabetes ou doenças no fígado.

Além disso, o surgimento de cãibras também é comum durante a gravidez, devido ao aumento de tamanho e peso do útero que ocorre, o que provoca um repuxamento nos músculos do abdômen da grávida.

Disponível em: <https://www.tuasaude.com/caimbra-nas-pernas/> Acesso em: 3 fev. 2021.

## SUGESTÃO DE ATIVIDADE PRÁTICA

**Fermentando.** Que tal fazermos um experimento bem legal com materiais simples e ver na prática o processo de fermentação ocorrer? Após a realização do experimento, elabore um relatório da atividade prática.

### Material necessário:

- Um tablete de fermento para pão;
- Açúcar;
- Água filtrada;
- Colher pequena;
- Dois copos;
- Plásticos transparentes (pode ser papel filme);
- Elásticos.

### Fazendo o experimento:

Coloque água filtrada até a metade de cada copo. Em seguida, coloque em um dos copos uma colher de sobremesa de açúcar, e um quarto do tablete de fermento. No outro copo coloque água e um quarto do tablete de fermento. Tampe os dois copos com o plástico transparente e prenda-o com o elástico. Coloque os dois copos em um local com pouca luz e deixe-os descansar por um dia.

Passado o tempo, faça a checagem dos copos da experiência, observando se ocorreu alguma diferença no plástico que os cobre, na cor e no cheiro das soluções.

Se observada alguma diferença, explique e denomine qual foi o fenômeno que ocorreu e o motivo pelo qual ele ocorreu em apenas um dos copos.

Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/o-que-faz-levedura-crescer.htm> Acesso 12 abr. 2021.



Para aprofundar mais sobre esse tema, é necessário que você realize estudos complementares com o apoio do livro didático e acesse os conteúdos aqui discutidos pela *internet*.

## 5. RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Vamos estabelecer relações entre os temas estudados (Textos 1, 2 e 3 da seção “Explorando a trilha”) e o objeto de conhecimento desta trilha, fermentação e seus tipos? Então, responda em seu **caderno** as questões indicadas:

- 1 Construa um quadro comparativo com os tipos de processos de fermentação estudados, estabelecendo as principais diferenças entre eles no que diz respeito aos produtos finais e exemplos.
- 2 Elabore um mapa conceitual abordando sobre o processo de fermentação, seus principais tipos, processos e exemplos de produção.
- 3 Cite exemplos do cotidiano, onde podemos observar os diferentes tipos de processos fermentativos.
- 4 Escreva um resumo, contextualizando os processos de fermentação, relacionando com a importância para indústria alimentícia/bebidas e o processo fisiológico da cãibra.
- 5 Vamos testar o nosso aprendizado? Acesse o *link* a seguir e teste os seus conhecimentos:

### Exercícios de Fermentação

Disponível em: <https://www.infoescola.com/biologia/fermentacao/exercicios/> Acesso 3 fev. 2021.

## 6. A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA

A criatividade faz parte da nossa essência! Há um artista dentro de você, sabia? Demonstre as descobertas realizadas nesta viagem por meio de palavras, frases, desenhos (concretos os abstratos), músicas, quadrinhos, pintura, paródias, *charges*, mapa conceitual/mental, poemas, ou qualquer outra linguagem. O desafio agora é: expressar suas aprendizagens por meio de uma

linguagem artística ou gênero textual da sua escolha! Use o seu **caderno**, uma folha em branco ou seu próprio celular para fazer a sua sistematização. Pode ser através das redes sociais também, tipo postagens no *Instagram* ou *Facebook*. Já pensou num vídeo curto do *TikTok*? Você vai arrasar!

Pode filmar ou fotografar o experimento Fermentado e explicar todo processo de construção e análises desta experiência incrível. Você vai atrair vários seguidores! Mão na massa. Agora é com você!

## 7. A TRILHA NA MINHA VIDA

Você já parou pra pensar que escrever pode ser um ato de liberdade? A linguagem escrita é muito importante para a construção do seu próprio conhecimento e para o exercício da cidadania. Chegamos num momento da trilha em que convido você a escrever sobre a experiência de hoje a partir da sua própria vida. Há algo vivenciado até aqui que lhe faça lembrar de fatos do passado, do presente ou até mesmo do que você pensa sobre o seu futuro? Pode ser uma simples lembrança (de um fato, de uma pessoa), uma situação engraçada, um desejo, uma iniciativa, um sonho. Que tal propor a um de seus familiares, pais ou responsáveis a produção de um bolo ou pão juntos com você? Depois, explique todo o processo de preparo até a fermentação? Quem sabe podem surgir várias histórias legais neste processo? Bom trabalho e não esqueça de fazer um relato escrito! Vamos continuar, pois já estamos próximos do final do caminho!

## 8. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOCIAL

O processo de fermentação é importantíssimo para produção de diversos alimentos, bebidas e combustíveis, sem falar no seu papel metabólico de produção de energia para nossas células. Isso tudo é muito interessante, não é? O mais interessante é que agora você tem os conhecimentos científicos que te respaldam nessa compreensão e isso tem poder! Que tal você compartilhar esses conhecimentos, de uma forma lúdica e informativa com seus colegas, familiares e comunidade. Vamos pensar em uma proposta de intervenção social, ou seja, uma produção idealizada por você para ajudar outras pessoas? Pode ser um *card* informativo no *Instagram*



ou uma publicação do *Facebook*. Se você tem um canal no *YouTube*, faça uma publicação bem legal. Pode ser a criação de um *rap*, uma história em quadrinhos (HQ), uma *charge* bem instigante ou até mesmo um cordel. Seja criativo e não perca a oportunidade de ajudar as pessoas!

## 9. AUTOAVALIAÇÃO

Ufa! Caminhamos bastante! Foi muito bom estar com você nesta trilha. Parabéns por ter chegado até aqui junto comigo. Você sabia que é um/a ótimo/a companheiro/a de viagem?! Mas, antes de nos despedirmos, quero lhe convidar a pensar sobre seu próprio percurso. Afinal, refletir sobre as nossas experiências nos torna capazes de trilhar novos caminhos de forma mais madura e segura, além de nos ajudar no planejamento de novos desafios e na tomada de decisões importantes para nossa vida. Para isso, peço que responda apenas algumas perguntas no seu **diário de bordo**:

a) Você reservou um tempo para realizar esta atividade?

b) Se reservou, conseguiu realizar esta atividade no tempo programado?

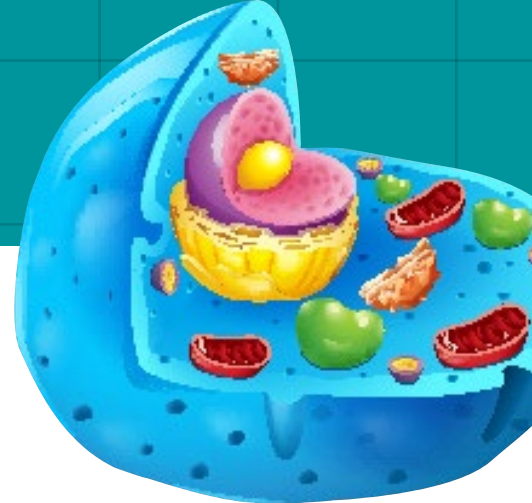
c) Considera que a trilha ajudou você a fazer uma leitura mais crítica quando relacionou o conteúdo a uma vivência prática sua?

d) Através da trilha você conseguiu identificar o processo de fermentação e seus respectivos tipos e importâncias? Caso ainda tenha alguma dúvida converse comigo em sala de aula, podemos aprofundar este assunto no Tempo Escola, ok?!

e) Você acha que consegue aplicar na sua vida as aprendizagens dessa aula? Comente.

Obrigado/a pelas respostas! Socialize-as comigo e com seus/suas colegas quando estivermos juntos em nosso Tempo Escola. Ah! Fique atento/a, pois posso pedir algumas dessas atividades pelo *Google Classroom* ou de forma escrita no seu **diário de bordo (caderno)**. Afinal, você chegou até o final da trilha e desejo valorizar todo o seu esforço.

Até a próxima trilha!



## 1. PONTO DE ENCONTRO

Olá, estudante! É bom lhe encontrar para continuarmos avançando nas aprendizagens! Nesta caminhada, vamos dar continuidade ao estudo refletindo sobre as formas de **metabolismo energético** (metabolismo = conjunto de transformações, que ocorrem em um ser vivo, com as substâncias que o constituem). Vamos lá!

Você tem algum animal de estimação? Atualmente, o hábito de criar “pets” tem crescido bastante, por isso é preciso certos cuidados na hora da escolha. Por exemplo, não basta colocar um peixe num aquário e simplesmente deixá-lo sem o mínimo cuidados, é preciso adicionar ração, fazer a limpeza e arejar a água, então, se você deseja cuidar desse tipo de “pet” é bom ficar bem atento! Sem esses cuidados, você, fatalmente, iria perder o seu bichinho de estimação antes mesmo de ter uma história para contar.

Agora, já que começamos a falar sobre esse assunto, por que será que eles precisam de tantos cuidados? Venha comigo e vamos descobrir juntos!

## 2. BOTANDO O PÉ NA ESTRADA

Você sabe que toda trilha traz alguns desafios para tornar o percurso mais dinâmico e interessante. Não é isso? Vem comigo!

- 1 Desafio – Observe a Figura 1. Você sabe explicar o motivo do peixinho “pular” para o outro aquário? Será que estava se sentindo “solitário” e, por isso, desejou pular para o aquário maior?

Registre sua hipótese no seu **diário de bordo** e vamos continuar a história!



Figura 1

Disponível em: [https://image.freepik.com/vetores-gratis/peixinho-pulando-de-aquario-em-estilo-simples\\_23-2147793140.jpg](https://image.freepik.com/vetores-gratis/peixinho-pulando-de-aquario-em-estilo-simples_23-2147793140.jpg)  
Acesso em: 5 mai. 2021.

### 3. LENDO AS PAISAGENS DA TRILHA

Analise as imagens (Figuras 2 e 3) e responda o desafio a seguir:

Figura 2



Disponível em: <https://www.coursehero.com/tutors-problems/Biology/10779276-Explain-how-the-plant-is-keeping-both-the-flame-burning-and-mouse-aliv/> Acesso em: 5 mai. 2021. (Adaptado)

A Figura 2 corresponde aos resultados observados pelo cientista Joseph Priestley em um dos seus experimentos realizados em 1772 e, através do qual, foi confirmada que a presença do vegetal é responsável pela renovação do ar, pois ele produz o oxigênio, sendo, por isso, imprescindível à sobrevivência do rato dentro da campânula.

- 2 Desafio – A partir desta confirmação, explique a relação entre o resultado desse experimento com o Desafio 1, da seção “Botando o pé na estrada”, no qual os peixes e os demais seres vivos, presentes no aquário maior, também dependem de um vegetal para sua sobrevivência.

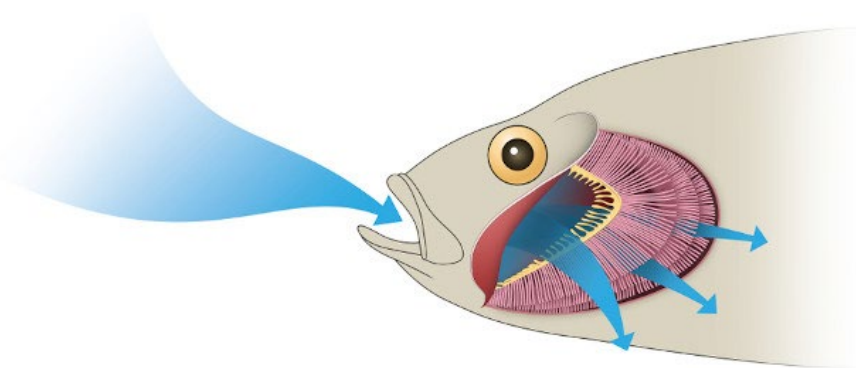
Registre a resposta no **diário de bordo** para discutirmos no próximo encontro!

## 4. EXPLORANDO A TRILHA

Voltemos à seção “Botando o pé na estrada” para entender o motivo pelo qual o peixinho quis “pular” para o aquário maior.

A verdadeira razão é que o peixinho estava ficando sem respirar, uma vez que, sem a colocação de uma bomba para arejar a água e sem plantas dentro do aquário, suas brânquias (guelras) não recebiam a quantidade adequada de oxigênio (observe a Figura 3).

Figura 3



Disponível em: <https://static.mundoeducacao.uol.com.br/mundoeducacao/2020/05/branquias.jpg>  
Acesso em: 5 mai. 2021.

Vamos entender melhor essa afirmação com a leitura dos textos a seguir.

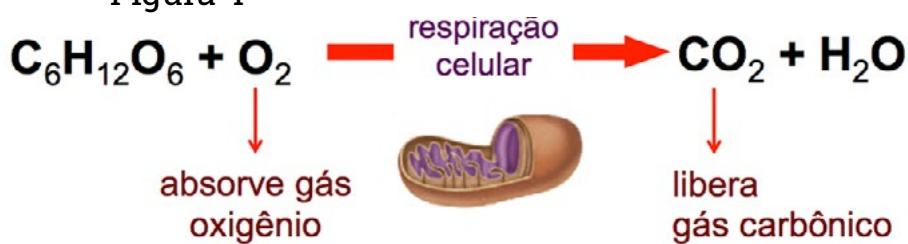
### Texto 1 – Respiração celular

Os peixes e os demais organismos vivos presentes no aquário; assim como a maioria dos seres vivos, incluindo o homem, precisa do gás oxigênio para

obter energia visando realizar diversas atividades como a digestão, a reprodução, o crescimento, a excreção, etc. Neste caso, estamos falando sobre um processo metabólico, que ocorre na célula, chamado de respiração aeróbia (aeróbica).

A respiração aeróbia (Figura 4) se caracteriza pela reação de combustão entre a glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ), a matéria orgânica consumida preferencialmente pelas células, e o gás oxigênio ( $O_2$ ). Seguida da formação dos seguintes produtos: gás carbônico ( $CO_2$ ), a água ( $H_2O$ ) e energia, na forma de ATP (adenosina trifosfato), conforme a Figura 5, que será utilizada, posteriormente, como “moeda” energética para realizar suas atividades.

Figura 4



Disponível em: <https://conhecimentocientifico.r7.com/wp-content/uploads/2019/04/respiracao-celular-como-e-onde-ela-ocorre-de-que-forma-se-da.png>. Acesso em: 05 mai. 2021. (Modificado)

## Molécula de ATP

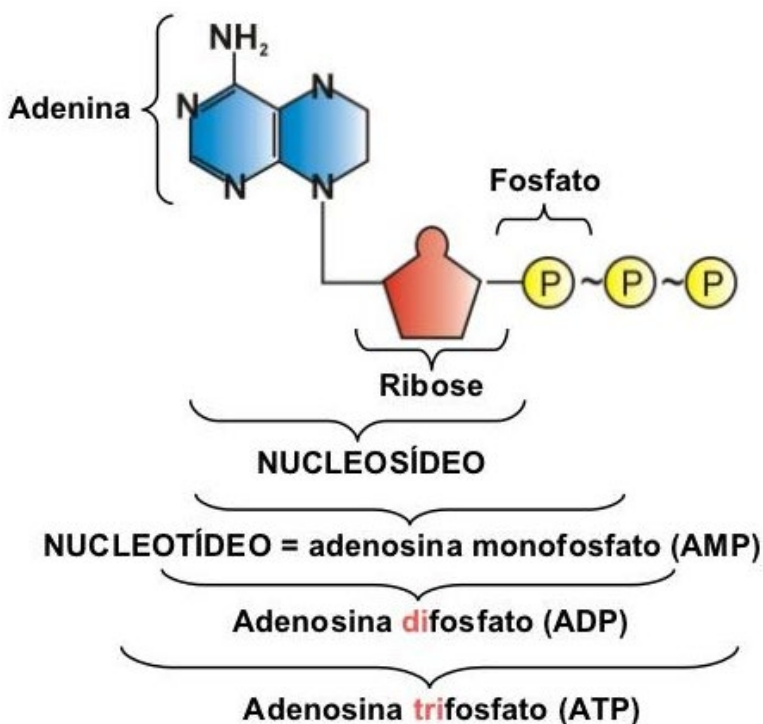


Figura 5

Disponível em: <https://image.slidesharecdn.com/colgiummetabolismoenertico-110803141349-ppa-pp02/95/metabolismos-energtico-7-728.jpg?cb=1312381625>. Acesso 03 fev. 2021.

Esse processo de respiração celular, nos eucariontes, ocorre nas mitocôndrias e resulta na liberação de grande quantidade de energia devido à degradação completa da matéria orgânica e ocorre em três etapas básicas (Figura 6):

- Glicólise (ocorre no hialoplasma);
- Ciclo de Krebs (ocorre na matriz mitocondrial);
- Fosforilação oxidativa (ocorre nas cristas mitocondriais).

Figura 6



Disponível em: <https://image.slidesharecdn.com/25b-respiraoaerbia-121123061450-phpa-pp01/95/biogeol0respirao-aerbia-12-638.jpg?cb=1369378744> Acesso em: 5 mai. 2021.

Entretanto, nos organismos procariontes, devido à ausência dessas organelas, a respiração celular acontece no citoplasma e na membrana da célula. Mas atenção! Algumas bactérias, fungos e, em situações adversas, até mesmo as nossas células musculares, degradam a matéria orgânica na

ausência do gás oxigênio e, por isso, esse processo se chama respiração anaeróbia (anaeróbica).

Mas, entre a respiração aeróbia e a anaeróbia só existe diferença em relação à presença de gás oxigênio? Não. Quando nos referimos ao rendimento energético, ou seja, a quantidade de energia liberada no processo para a realização de atividades celulares também há diferença. Para entender melhor, vamos pensar em duas situações distintas: a primeira, quando uma quantidade “x” de glicose reage com o gás oxigênio, a reação produz 38 moléculas de ATP. Entretanto, quando a mesma quantidade de glicose é degradada na ausência do  $O_2$ , produz apenas 08 moléculas de ATP. Portanto, a respiração aeróbica é mais eficiente, pois a perda de energia para o ambiente é muito menor.

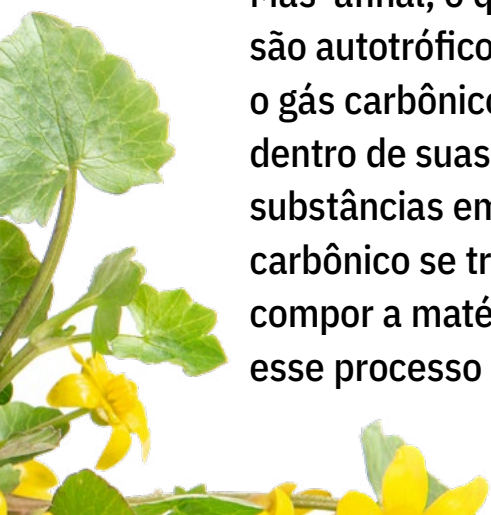
**Atenção!** No caso das nossas fibras musculares, a respiração anaeróbia representa apenas uma via alternativa para o músculo obter energia quando o esforço físico é muito grande e, por isso, elas são exemplos de células anaeróbicas facultativas. Porém, para certos organismos, a respiração celular pode ocorrer com outros aceptores de elétrons que não o gás oxigênio, como alguns substratos inorgânicos:  $NO_3$ ,  $SO_4$ ,  $CO_3$ . Nesses casos, a obtenção de energia é chamada de respiração anaeróbia (anaeróbica). E, como a degradação da matéria orgânica é incompleta, apresenta baixo rendimento energético. É o caso das bactérias metanogênicas que vivem no sistema digestório de ruminantes.

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 4ª Edição. São Paulo: Editora Moderna, 2006.

SOARES, José Luis, **Biologia no terceiro milênio 1**. 1ª Ed. São Paulo: Editora Scipione, 1999.

## Texto 2 – A fotossíntese

Mas afinal, o que os vegetais fazem para renovar o ar? Esses organismos são autotróficos, e para produzir seu próprio alimento, eles consomem o gás carbônico, presente no ar, absorvem água e a energia luminosa e, dentro de suas células, exatamente nos cloroplastos, transformam essas substâncias em gás oxigênio e glicose. Então, podemos dizer que o gás carbônico se transforma em gás oxigênio? Não. Esse gás é utilizado para compor a matéria orgânica, ou seja, para produzir a glicose. É, por isso, que esse processo recebe o nome de fotossíntese, ou seja, síntese a partir da



luz. Mas ainda existe outra pergunta a ser feita: de onde vem, então, o gás oxigênio que nós respiramos? Esse gás provém da quebra da molécula de água, através da luz. A reação está representada na figura 7.

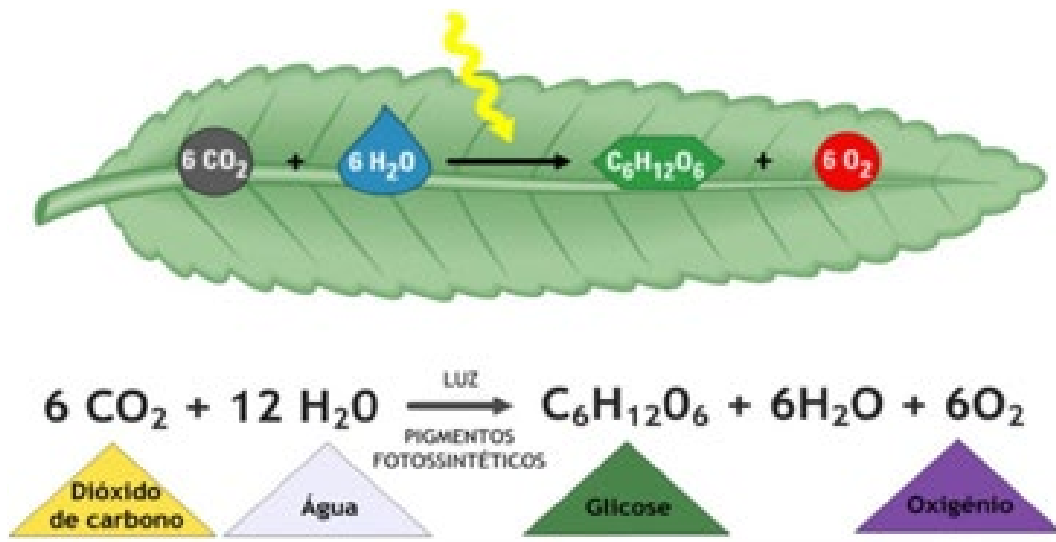


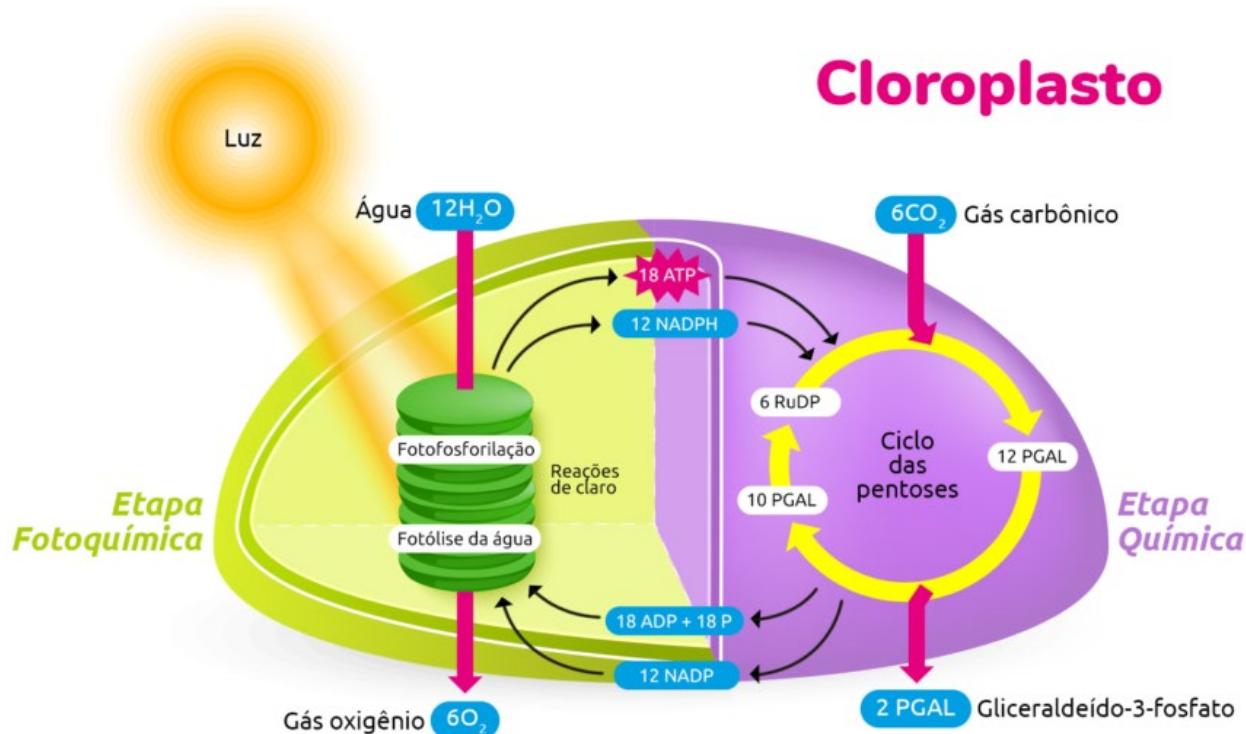
Figura 7

Disponível em: <https://flores.culturamix.com/blog/wp-content/gallery/O-Que-%C3%A9-Fotoss%C3%ADntese%3F-3/O-Que-%C3%A9-Fotoss%C3%ADntese-6.jpg>. Acesso em: 05 mai. 202

A fotossíntese (Figura 8) acontece em duas etapas:

- Fase clara ou fotoquímica – Ocorre a absorção de luz para a quebra da molécula de água e produção de gás oxigênio, nos tilacóides.
- Fase escura ou química – Há fixação do carbono para produção da matéria orgânica, no estroma.

Figura 8



Disponível em: <https://blog.biologiatotal.com.br/wp-content/uploads/2020/07/Cloroplasto-1024x576.png>  
 Acesso em 03 fev. 2021.



Essa reação é representada na canção de Caetano Veloso. Para ouvir acesse o *link*:

### Luz do Sol – Caetano Veloso

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XdYwR6HwZiY&feature=youtu.be> Acesso 03 fev. 2021.

Em 1883, Engelmann, demonstrou a relação entre os comprimentos de onda da luz e a intensidade da fotossíntese, através da decomposição da luz por um prisma, incidindo sobre algas clorofiladas e bactérias aeróbias.

A Figura 9, corresponde ao resultado desse experimento.

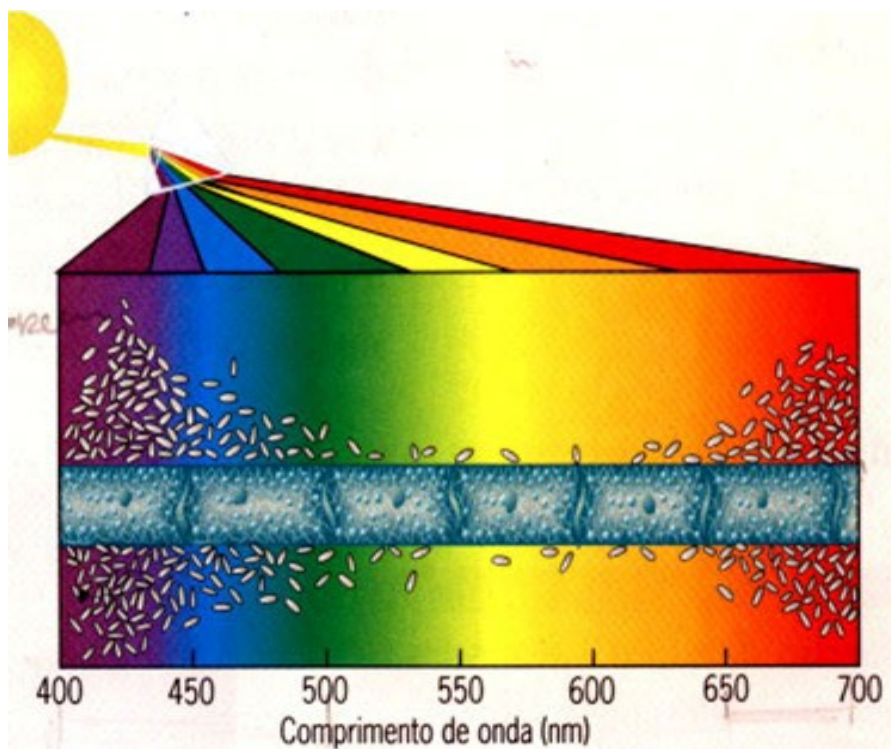


Figura 9

Disponível em: <https://player.slideplayer.com.br/6/5640493/data/images/img42.jpg> Acesso 03 fev. 2021.

Diante do número de bactérias dispostas ao longo das regiões que correspondem ao espectro de luz azul e vermelha, há maior disponibilidade de gás oxigênio e, portanto, há maior eficiência fotossintética.

Através da fotossíntese, os organismos autotróficos produzem o gás oxigênio e a matéria orgânica, por isso são chamados produtores na cadeia alimentar. Entretanto, existem outros organismos que conseguem produzir a matéria orgânica na ausência de luz. Eles utilizam gás carbônico, água e outras substâncias inorgânicas para formar seu próprio alimento. Esse pro-

cesso é chamado de **quimiossíntese**, ou seja, produção de matéria orgânica a partir da energia liberada de reações químicas.

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 4ª edição. São Paulo: Editora Moderna, 2006.

SOARES, José Luis. **Biologia no terceiro milênio 1**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Scipione, 1999.

## 5. RESOLVENDO DESAFIOS DA TRILHA

Vamos ampliar os conhecimentos sobre o metabolismo energético e estabelecer as correlações com os textos estudados até aqui? Faça suas anotações no **diário de bordo (caderno)**, quando necessário!

**1** Retorne à Figura 1, observe as informações e responda às questões:

- Identifique o tipo de respiração dos organismos representados.
- Considerando a respiração do vertebrado, é possível afirmar que a tentativa de mudança de aquário está relacionada à ausência de outros seres no mesmo ambiente? Justifique a sua resposta.
- Identifique um organismo que poderia ser transferido do aquário maior para garantir a sobrevivência do vertebrado no aquário menor. Explique a sua escolha.

**2** (Unicamp-SP) Compare fotossíntese com respiração em relação aos seguintes aspectos:

- período do dia em que ocorrem;
- substâncias consumidas;
- substâncias produzidas.

Disponível em: <https://brainly.com.br/tarefa/19920618> Acesso em: 5 mai. 2021.

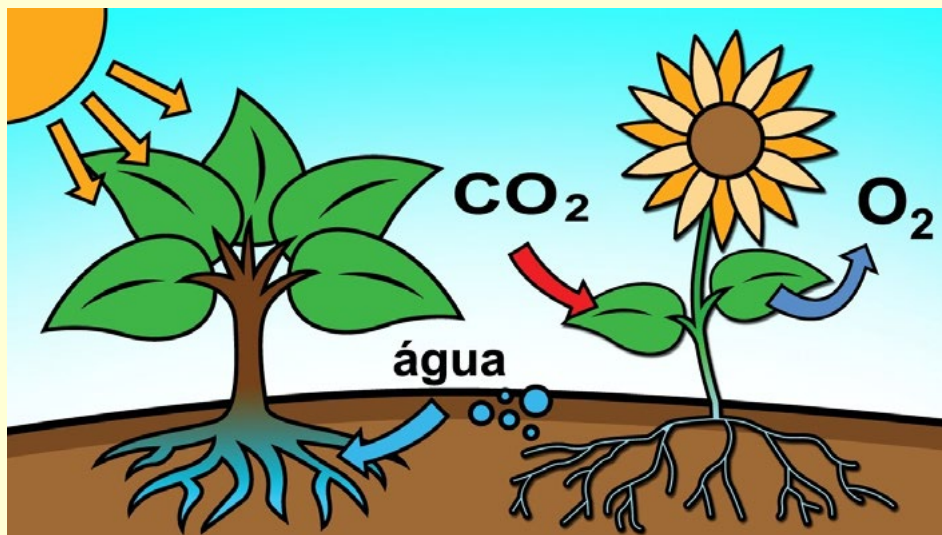
3 Sobre a fotossíntese, é correto afirmar que:

- a) as reações dependentes de luz ocorrem no estroma do cloroplasto.
- b) o hidrogênio resultante da quebra da água é eliminado da célula durante a fotólise.
- c) as reações dependentes de luz convertem energia luminosa em energia química.
- d) o oxigênio produzido na fotossíntese é resultante das reações independentes da luz.
- e) o gás carbônico produz o gás oxigênio.

Disponível em: <https://manualzz.com/doc/10807578/3º-dia--biologia--química-e-geografia-> Acesso em 5 mai. 2021.

4 Analise a Figura 10, em seguida, responda à questão.

Figura 10



Disponível em: <https://img.r7.com/images/pluricelulares-o-que-sao-defnicao-caracteristica-surgimento-e-exemplos-15072020090252095?dimensions=660x360> Acesso 03/02/2021

O processo representado na figura contribui para a diminuição do aumento do efeito estufa, pois:

- a) reduz a quantidade de gás carbônico da atmosfera.
- b) aumenta a quantidade de gás oxigênio na troposfera.
- c) equilibra a quantidade de vapor de água na atmosfera.
- d) reduz o percentual de gás ozônio na estratosfera.

**5** (FUVEST-SP) A respiração aeróbica fornece como produtos finais:

- a) ácido pirúvico e água.
- b) ácido pirúvico e oxigênio
- c) gás carbônico e água.
- d) oxigênio e água.
- e) oxigênio e gás carbônico.

**6** (UDESC) Quimiossíntese é a produção de matéria orgânica, realizada a partir de substâncias minerais simples, usando energia química e é:

- a) realizada por todos os vegetais.
- b) realizada somente pelos animais.
- c) realizada pelos vírus.
- d) realizada por todos os animais e alguns vegetais.
- e) realizada por pequeno número de bactérias autotróficas.

**7** (CEFET-SP) A fotossíntese é uma reação química de fundamental importância para a vida porque:

- a) tem como produto final as moléculas de glicose e de gás carbônico.

- b) tem como produto final as moléculas de oxigênio e gás carbônico.
- c) transforma a energia luminosa em energia química a partir do gás carbônico e da água.
- d) transforma a energia química em energia aproveitável a partir do oxigênio e da água.
- e) transforma moléculas orgânicas em compostos inorgânicos.

## 6. A TRILHA É SUA: COLOQUE A MÃO NA MASSA

### ATIVIDADE PRÁTICA – COMBUSTÃO

Registre suas respostas no **diário de bordo!**

**ATENÇÃO!** Procure um lugar apropriado para realizar o experimento, longe de materiais inflamáveis como panos, plásticos, álcool, etc. Tome muito cuidado! Assim que terminar o experimento, apague a vela e guarde os materiais.



Figura 11

Disponível em: <http://extintores.projebengenharia.com.br/wp-content/uploads/2016/08/A-2-600x600.jpg> Acesso em: 07 fev. 2021.

### **Materiais:**

Copo de vidro transparente – Prato – Vela – Fósforo – Água.

### **Procedimentos:**

- 1 – Acenda a vela, utilizando o fósforo.
- 2 – Aqueça a parte inferior da vela com o fósforo, fixe-a no prato.
- 3 – Observe a queima por alguns segundos.
- 4 – Cobra a chama da vela com um copo e observe.
- 5 – Repita os procedimentos 3 e 4, mas adicionando água no prato.

### **DISCUSSÃO**

- 1 A partir dessa atividade, é possível afirmar que a presença da água interfere nos resultados? Justifique a sua resposta.
- 2 Existe relação entre os resultados dessa atividade e o experimento representado na Figura 2? Explique sua resposta.

## **7. A TRILHA NA MINHA VIDA**

Quando exigimos muito do nosso organismo para a realização de atividades físicas intensas pode ocorrer o surgimento de cãibra e fadiga muscular. Em algumas regiões, é aconselhável colocar uma folha verde no local para reduzir a cãibra. Isso tem algum fundamento científico? Justifique a sua resposta e indique a substância responsável por esses efeitos. Em seguida, compartilhe suas impressões e os aprendizados adquiridos nesta trilha com seus/suas colegas e familiares.

Para saber mais, acesse:

### **Fermentação láctica no músculo – Mundo Educação**

Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/fermentacao-lactica-no-musculo.htm> Acesso 07 fev. 2021.

## 8. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO SOCIAL

Nos últimos anos, as queimadas no Pantanal vêm aumentando significativamente por diversos motivos, dos quais os mais comuns são as causas humanas, sejam acidentais, sejam criminosas. Pelo menos três fatores provocam o avanço dessas práticas, são eles:

- A. o aumento das atividades agrícolas e pecuaristas;
- B. a ação humana ou antrópica;
- C. o clima tropical aliado ao tempo seco.



Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/queimadas-no-pantanal.htm#:~:text=Segundo%20o%20Instituto%20Nacional%20de,2020%2C%20foram%20registrados%2014.489%20focos>. Acesso em: 07 de fev. 2021.

Leia os textos disponíveis no *link* a seguir:

### Queimadas no Pantanal

Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/queimadas-no-pantanal.htm#:~:text=Segundo%20o%20Instituto%20Nacional%20de,2020%2C%20foram%20registrados%2014.489%20focos> Acesso em: 07 fev 2021.

### Queimadas no Pantanal

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/queimadas-no-pantanal.htm> Acesso em: 07 fev. 2021.

A partir das leituras realizadas nesta trilha, escreva um texto sobre os impactos socioambientais causados pelas queimadas:

- Registre sua escrita em seu **diário de bordo**;
- Em seguida, faça um vídeo, usando como base o texto que você escreveu, alertando a comunidade sobre tema em foco;
- Apresente ao/à professor/a, conforme for solicitado.

## 9. AUTOAVALIAÇÃO

A autoavaliação é um processo muito importante. É, através dela, que conseguiremos avaliar o nosso percurso até aqui. Conte-nos um pouco sobre a sua caminhada respondendo às seguintes perguntas em seu **caderno**:



a) Qual foi a maior dificuldade encontrada por você no decorrer da trilha?



b) Você acha que consegue aplicar na sua vida e colaborar com a sociedade a partir das aprendizagens dessa trilha? Comente.

“O melhor da viagem são as experiências e as aprendizagens que fazemos ao longo do percurso”.

(Kátia Giffoni)

