

# Biologia

Professor

## Caderno de Atividades Pedagógicas de Aprendizagem Autorregulada - 01

1° Série | 1° Bimestre

Disciplina	Curso	Bimestre	Série
Biologia	Ensino Médio	1°	1°
<b>Habilidades Associadas</b>			
1. Reconhecer a existência de diferentes explicações para a origem do universo, da Terra e da vida, bem como relacioná-las a concepções religiosas, mitológicas e científicas de épocas distintas.			
2. - Relacionar os processos referentes à origem da vida a conceitos da Biologia e de outras ciências, como a Química e a Física.			
3. Reconhecer a célula como unidade morfofisiológica de todas as formas de vida.			

## Apresentação

A Secretaria de Estado de Educação elaborou o presente material com o intuito de estimular o envolvimento do estudante com situações concretas e contextualizadas de pesquisa, aprendizagem colaborativa e construções coletivas entre os próprios estudantes e respectivos tutores – docentes preparados para incentivar o desenvolvimento da autonomia do alunado.

A proposta de desenvolver atividades pedagógicas de aprendizagem autorregulada é mais uma estratégia pedagógica para se contribuir para a formação de cidadãos do século XXI, capazes de explorar suas competências cognitivas e não cognitivas. Assim, estimula-se a busca do conhecimento de forma autônoma, por meio dos diversos recursos bibliográficos e tecnológicos, de modo a encontrar soluções para desafios da contemporaneidade, na vida pessoal e profissional.

Estas atividades pedagógicas autorreguladas propiciam aos alunos o desenvolvimento das habilidades e competências nucleares previstas no currículo mínimo, por meio de atividades roteirizadas. Nesse contexto, o tutor será visto enquanto um mediador, um auxiliar. A aprendizagem é efetivada na medida em que cada aluno autorregula sua aprendizagem.

Destarte, as atividades pedagógicas pautadas no princípio da autorregulação objetivam, também, equipar os alunos, ajudá-los a desenvolver o seu conjunto de ferramentas mentais, ajudando-o a tomar consciência dos processos e procedimentos de aprendizagem que ele pode colocar em prática.

Ao desenvolver as suas capacidades de auto-observação e autoanálise, ele passa a ter maior domínio daquilo que faz. Desse modo, partindo do que o aluno já domina, será possível contribuir para o desenvolvimento de suas potencialidades originais e, assim, dominar plenamente todas as ferramentas da autorregulação.

Por meio desse processo de aprendizagem pautada no princípio da autorregulação, contribui-se para o desenvolvimento de habilidades e competências fundamentais para o aprender-a-aprender, o aprender-a-conhecer, o aprender-a-fazer, o aprender-a-conviver e o aprender-a-ser.

A elaboração destas atividades foi conduzida pela Diretoria de Articulação Curricular, da Superintendência Pedagógica desta SEEDUC, em conjunto com uma equipe de professores da rede estadual. Este documento encontra-se disponível em nosso site [www.conexaoprofessor.rj.gov.br](http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br), a fim de que os professores de nossa rede também possam utilizá-lo como contribuição e complementação às suas aulas.

Estamos à disposição através do e-mail [curriculominimo@educacao.rj.gov.br](mailto:curriculominimo@educacao.rj.gov.br) para quaisquer esclarecimentos necessários e críticas construtivas que contribuam com a elaboração deste material.

**Secretaria de Estado de Educação**

## Caro Tutor,

Neste caderno, você encontrará atividades diretamente relacionadas a algumas habilidades e competências do 1º Bimestre do Currículo Mínimo de Biologia da 1ª Série do Ensino Médio. Estas atividades correspondem aos estudos durante o período de um mês.

A nossa proposta é que você atue como tutor na realização destas atividades com a turma, estimulando a autonomia dos alunos nessa empreitada, mediando as trocas de conhecimentos, reflexões, dúvidas e questionamentos que venham a surgir no percurso. Esta é uma ótima oportunidade para você estimular o desenvolvimento da disciplina e independência indispensáveis ao sucesso na vida pessoal e profissional de nossos alunos no mundo do conhecimento do século XXI.

Neste Caderno de Atividades, vamos ensinar sobre a **Origem da Vida!** Na primeira parte deste caderno, você vai **Reconhecer a existência de diferentes explicações para a origem do universo, da Terra e da vida** e compreender como este assunto está relacionado a nossa vida. Na segunda parte, vai aprender a **reconhecer a célula como unidade morfofisiológica de todas as formas de vida**.

Para os assuntos abordados em cada bimestre, vamos apresentar algumas relações diretas com todos os materiais que estão disponibilizados em nosso portal eletrônico Conexão Professor, fornecendo diversos recursos de apoio pedagógico para o Professor Tutor.

Este documento apresenta 03 (três) Aulas. As aulas podem ser compostas por uma **explicação base**, para que você seja capaz de compreender as principais ideias relacionadas às habilidades e competências principais do bimestre em questão, e **atividades** respectivas. Estimule os alunos a ler o texto e, em seguida, resolver as Atividades propostas. As Atividades são referentes a dois tempos de aulas. Para reforçar a aprendizagem, propõe-se, ainda, uma **pesquisa** e uma **avaliação** sobre o assunto.

Um abraço e bom trabalho!

**Equipe de Elaboração**

# Sumário

+ Introdução .....	03
+ Objetivos Gerais .....	05
+ Materiais de Apoio Pedagógico .....	05
+ Orientação Didático-Pedagógica .....	06
+ Aula 1: Desafio do Cientista:Descobrir os Mistérios da Origem da vida na Terra.....	07
+ Aula 2: Polêmica Questão sobre a origem a vida: Abiogênese x Biogênese .....	14
+ Aula 3 : Desvendando Mistérios: As Células que Mudaram a Terra.....	24
+ Avaliação .....	31
+ Pesquisa .....	37
+ Referências .....	40

## Objetivos Gerais

Na 1ª série do Ensino Médio, o conteúdo mais abordado é o estudo da **Origem e História da vida na Terra**. Para atingir tal objetivo, vamos inicialmente trabalhar A Origem da Terra. Em seguida, introduzir as concepções sobre a origem da vida com uma atividade envolvendo interpretações de argumentos e experiências utilizadas pelos cientistas da época sobre as principais teorias. Encerraremos este caderno de atividades formalizando o conceito sobre teorias científicas para explicar a evolução das células.

## Materiais de Apoio Pedagógico

No portal eletrônico Conexão Professor, é possível encontrar alguns materiais que podem auxiliá-los. Vamos listar estes materiais a seguir:

Orientações Pedagógicas do CM	Teleaula N°
Reconhecer a existência de diferentes explicações para a origem do universo, da Terra e da vida, bem como relacioná-las a concepções religiosas, mitológicas e científicas de épocas distintas.	<b>03- EF</b> <b>08 – EF</b> <b>30 – EF</b>
Reconhecer a célula como unidade morfofisiológica de todas as formas de vida.	<b>69 – EF</b>

## Orientação Didático-Pedagógica

Para que os alunos realizem as Atividades referentes a cada dia de aula, sugerimos os seguintes procedimentos para cada uma das atividades propostas no Caderno do Aluno:

1° - Explique aos alunos que o material foi elaborado que o aluno possa compreendê-lo sem o auxílio de um professor.

2° - Leia para a turma a Carta aos Alunos, contida na página 3.

3° - Reproduza as atividades para que os alunos possam realizá-las de forma individual ou em dupla.

4° - Se houver possibilidade de exibir vídeos ou páginas eletrônicas sugeridas na seção Materiais de Apoio Pedagógico, faça-o.

5° - Peça que os alunos leiam o material e tentem compreender os conceitos abordados no texto base.

6° - Após a leitura do material, os alunos devem resolver as questões propostas nas ATIVIDADES.

7° - As respostas apresentadas pelos alunos devem ser comentadas e debatidas com toda a turma. O gabarito pode ser exposto em algum quadro ou mural da sala para que os alunos possam verificar se acertaram as questões propostas na Atividade.

Todas as atividades devem seguir esses passos para sua implementação.

## Aula 1: Desafio do Cientista - Descobrir os Mistérios da Origem da Vida na Terra

Caro aluno, nesta atividade você irá atuar como um cientista, pois iremos conhecer, analisar e interpretar fatos sobre a **Origem e História da vida na Terra** segundo uma perspectiva evolutiva, percorrendo os fenômenos envolvidos na origem da Terra e das diferentes formas de vida. Assim, pelo ensino de uma Biologia dinâmica e histórica que traz a dimensão do tempo geológico para explicar a vida na Terra, explicando o passado e, talvez, prevendo o futuro, favoreceremos uma visão científica nos eventos ocorridos durante os 4,6 bilhões de anos da Terra.

Você pode observar na **figura 1** da página 6 que as Ciências Biológicas, para demonstrar as possibilidades e limites da visão científica, buscam fatos para estudar e tirar conclusões. Dessa forma, uma maneira que usamos para mostrar as características da visão científica sobre a **Origem da Vida** é compará-las a outras visões sobre essa questão, no caso da figura 1 a ciência e a religião:



**Figura 1. O método científico e o método criacionista**

Fonte: <http://www.bulevoador.com.br/2012/11/o-conflito-criacionista-e-evolucionista-no-brasil/>

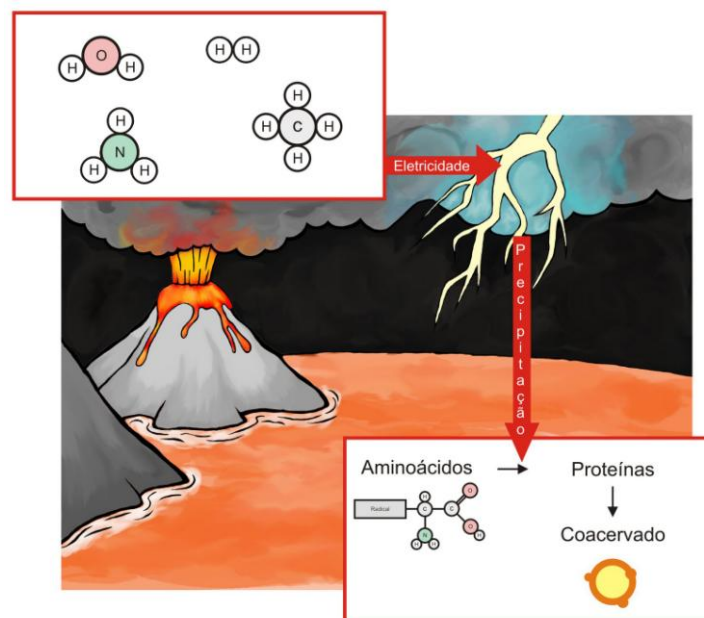
Você pode fazer uma comparação entre o método científico e o empírico. Portanto, as Ciências Naturais trabalham com o método científico para dar uma explicação para um fato. Fundamentados em conhecimentos da Cosmologia, Química,

Física e Biologia, estes estudos científicos sustentam hipóteses e cenários para as origens do Universo (cosmo), da Terra, da vida e do homem.

Você, como estudante da disciplina de Biologia irá, através da observação de fatos e imagens, atuar como um cientista para desvendar os mistérios da origem da Vida. Poderá entender que, através dos estudos realizados por vários cientistas, estes estudiosos calcularam a idade do planeta Terra, bem como os processos envolvidos na sua formação. Dessa forma estima-se que a Terra tenha sofrido um bombardeio fatal de meteoros que terminou entre 3,8 e 3,9 bilhões de anos no passado.

Você observa na **figura 2** da página 7 que, à medida que a terra derretida começou a esfriar, violentas tempestades apareceram acompanhadas de relâmpagos e descargas elétricas.

E um vulcanismo expeliu rocha derretida e água fervente vindas das camadas inferiores da crosta terrestre. Não existia água líquida, pois as precipitações vindas das altas camadas da atmosfera evaporavam-se pelo caminho ou ao tocarem as rochas. Por fim, deve ter chovido durante milênios antes de se formarem os primeiros oceanos e propiciar o desenvolvimento do **primeiro ser vivo. Será? Vamos continuar pesquisando:**



**Figura 2.** Formação da Terra

Fonte:<http://luzecalor.blogspot.com.br/2012/07/o-gene-egoista-2-richard-dawkins.html>



Então, como cientistas, vamos continuar a nossa busca para descobrir a origem da vida na Terra. Observe na figura 3, na página 9, quais foram as principais ideias para explicar a origem do primeiro ser vivo:

Na década de 1930, o cientista russo Aleksandr I. Oparin e o escocês John B.S.Haldane chegaram à mesma conclusão: nas condições da Terra primitiva a vida poderia ter surgido da matéria sem vida ao longo de um grande período de tempo. Vamos analisar essa teoria?

1) A composição da atmosfera primitiva era diferente da atual. Não havia oxigênio e nitrogênio; existia amônia ( $\text{NH}_3$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), vapor d'água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), e Hidrogênio ( $\text{H}_2$ );

2) Radiações ultravioletas, descargas elétricas e temperaturas elevadas fizeram com que esses compostos se combinassem, formando as primeiras moléculas orgânicas (proteínóides ou aminoácidos);

3) Compreenda que a diferença essencial entre **matéria viva e matéria bruta** está principalmente na maneira como esses elementos (C, H, O, N) combinam-se (organização molecular). Se, no passado, na Terra existissem condições adequadas, então, a vida poderia ter surgido a partir desses elementos químicos, **você concorda?**

4) Quando a temperatura do solo diminuiu, surgiram os mares e esses proteínóides continuaram combinando-se, formando moléculas mais complexas (**coacervados**) ou **substâncias albuminóides**, ou seja, combinações, geralmente de carbono, oxigênio, hidrogênio, azoto e enxofre, que formam a parte essencial das células.

5) Entenda que os coacervados ainda não seriam seres vivos, mas sim aglomerados de proteínóides que se manteriam juntos, mergulhados no líquido (sopa nutritiva dos oceanos) circundante em forma de pequenas esferas (microesferas), mas em processo de transformação contínua, atingindo um grau de complexidade bastante grande.

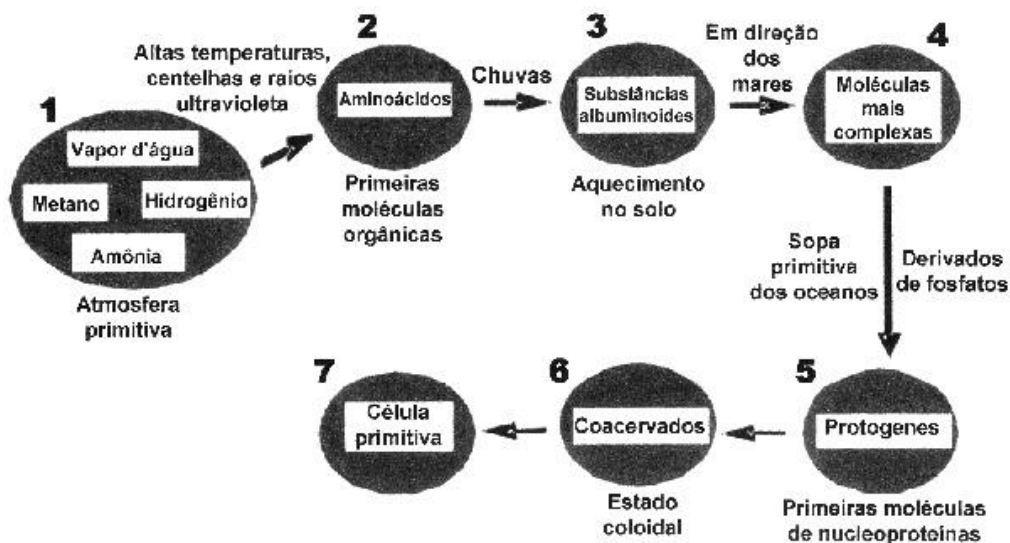
6) Isso explicaria como surgiram as primeiras moléculas constituintes dos seres Vivos e do seu isolamento do ambiente, formando uma estrutura pré-biológica, as **nucleoproteínas**.

7) **Preste atenção!** Os aglomerados de matéria orgânica, os **coacervados** não eram seres vivos! Somente a partir do momento que eles puderam se **reproduzir** foram chamados de seres vivos.

8) Agora, você como cientista, pode considerar o coacervado ou microesferas que tivessem aprisionando proteínas enzimáticas e uma molécula de ácido nucléico (originada das sínteses de moléculas orgânicas da atmosfera primitiva) como o **primeiro ser vivo ou célula primitiva**. Ele seria capaz de realizar metabolismo (nutrição), de reproduzir-se, de apresentar hereditariedade e de evoluir.

**Retornando mais uma vez a discussão sobre o primeiro ser vivo teria surgido de matéria não viva.**

Estudos atuais são sobre o surgimento da primeira macromolécula capaz de gerar a vida. Essa macromolécula deveria apresentar a característica de se autoduplicar. **Que molécula seria essa?**



**Figura 3. Condições da Terra primitiva e origem da primeira célula.**

Fonte: <http://djalmasantos.wordpress.com/2011/04/03/testes-sobre-a-origem-da-vida-23/>

Assim, até hoje os cientistas ainda não encontraram respostas para a pergunta, **Como surgiu a vida pela primeira vez? O mistério continua...**

Entenda ainda que, para estudar a **origem da vida**, os cientistas encontraram fósseis, que são restos ou vestígios de seres vivos (exemplo: um fragmento de osso), ou simples vestígios (exemplo: pegadas) de espécies que viveram em tempos

passados. Os fósseis ajudam na compreensão das contínuas modificações sofridas pelas espécies através dos séculos.

## Atividade 1

**Como a vida surgiu em nosso planeta?** É uma questão intrigante a que a Ciência tenta responder com base em dados da Astronomia, Física, Química, Geologia e Biologia, ou seja, despertam reflexões que perpassam por variadas áreas do conhecimento.

Diante desse contexto, ao longo de toda a história, diversas teorias foram propostas para explicar a origem do universo e dos seres vivos, pois sendo cientistas ou não, as pessoas sempre quiseram saber como nasceram e se desenvolveram o universo, os astros e os seres que dele fazem parte.

Para desenvolvermos esta temática dividiremos o bimestre em duas unidades:

- (1) Origem da vida na Terra
- (2) Evolução das Células.

### **Origem da vida na Terra**

A origem da vida é uma das grandes questões da humanidade e há tempos tem sido abordada por muitos pensadores. Há diversas evidências para explicá-la, sendo a principal delas baseada na ideia de que substâncias presentes na Terra primitiva foram precursoras da vida, ou seja, que tais substâncias teriam originado os primeiros seres vivos; mas como isso aconteceu? Responder essa questão é um dos grandes tarefas da Biologia, já que ainda não existem respostas definitivas a esse questionamento.

Nesta unidade, abordaremos as principais hipóteses levantadas para o surgimento do planeta Terra e da vida.

Ao desenvolvermos tais habilidades, teremos a oportunidade de abordar vários assuntos, como:

- Origem da Terra;

- Terra primitiva;
- Origem da célula;
- Origem dos seres vivos: biogênese x abiogênese;

A sala de aula é um ambiente com grande diversidade e por isso, é de fundamental importância .

**Agora propomos exercícios para fixar a aprendizagem dos temas discutidos.**

1.(UEMA) A teoria proposta pelo cientista russo Aleksandr Oparin assegura que a vida na Terra surgiu a partir da associação entre os gases  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2$  e o vapor de  $\text{H}_2\text{O}$ . De acordo com essa teoria explique como eram os primeiros seres vivos.

**R: A teoria proposta pelo cientista russo Aleksandr Oparin assegura que os primeiros seres vivos eram Heterótrofos e fermentativos, Essa hipótese sobre a origem da vida admite que a forma mais primitiva de vida se desenvolveu lentamente, a partir de substâncias inanimadas em ambiente complexo, originando um ser extremamente simples, incapaz de fabricar seu alimento, os seres heterótrofos. Bem como, nas condições atmosféricas da Terra primitiva, não existia oxigênio livre e a via metabólica mais simples para degradar alimento sem  $\text{O}_2$  é a fermentação.**

2. Cientistas americanos descobrem num meteorito de Marte, que caiu sobre a Antártida, fortes indícios de vida fora da Terra. Entre as certezas e dúvidas levantadas por tal fato, ainda sob a luz das teorias atuais, o que podemos afirmar sobre as primeiras formas de vida surgidas no nosso planeta? Explique.

**R: Segundo a teoria da Evolução Química, a vida é o resultado de um processo de evolução química, em que compostos inorgânicos se combinaram, originando moléculas orgânicas simples, que, por sua vez, se combinaram e produziram moléculas mais complexas, gerando, então, estruturas com capacidade de autoduplicação.**

3. De acordo com o comunicado da Organização Meteorológica Mundial (OMM), o nível de destruição da camada de ozônio, se deve à presença prolongada de substâncias na atmosfera, como sprays, gases de refrigeradores e ar condicionado e extintores de incêndio. Com a destruição da camada de ozônio, Os raios UVB podem afetar plantações e a vida marinha, além de estarem associados ao câncer, catarata e a danos ao sistema imunológico.

A redução na camada de ozônio do Ártico, apesar de recorde, já era esperada pelos especialistas. O Protocolo de Montreal, definido em 1987, contribuiu para um menor dano ao proibir o uso de emissores de Clorofluorcarbonos, mas atividades humanas continuam destruindo a camada de ozônio.

O noticiário da imprensa divulgou, recentemente, que o Brasil é um dos maiores destruidores da camada de ozônio e, para enfrentar este e outros problemas ambientais, está sendo criado o **Selo Verde** - uma marca de qualidade para produtos industrializados que respeitam o meio ambiente. Como um cientista, pesquise com seus colegas nos supermercados e comércio 10 produtos que tenham a marca de selo verde.

**R: O aluno deverá fazer a pesquisa em campo, ou seja, nos mercados e listar o nome dos produtos e empresas que tragam o selo verde. De qualquer forma o site da FSC Brasil há um link com todas as empresas no país que são certificadas. Até o último dia 2, a lista continha 68 nomes. A primeira a receber o selo verde foi a Duratex, ainda em 1995. No Brasil, o Selo tem como objetivo incentivar mudanças nos padrões de consumo e produção. A certificação FSC, selo internacional que reconhece o uso correto das florestas para fins comerciais, começa a chegar aos produtos de consumo. Antes restrito a produtos de madeira, como móveis e painéis para construção civil, hoje o selo já pode ser encontrado em artigos tão diversos quanto livros, papéis para impressão, lápis, talheres, embalagens e até em panfletos de ofertas de supermercado.**

**A gráfica gaúcha Box Print, especializada em embalagens, foi a primeira da América Latina a obter o selo, no início do ano passado. Isso possibilitou que clientes como as**

indústrias Natura e Tramontina e as redes de comida rápida China In Box e Spoleto passassem a exibir o selo verde nas embalagens.

## Aula 2: A Polêmica Questão Sobre Origem da Vida - Abiogênese x Biogênese

Agora que você já participou como um cientista do Estudo sobre a Formação do Planeta Terra, e analisou a teoria sobre a origem da Vida no Planeta Terra podemos discutir as Concepções sobre origem da vida.

Perceba que, para o estudo científico, é importante esclarecer algumas observações:

O Criacionismo foi a primeira tentativa que o homem teve para explicar a origem da vida. Considerava-se que todos os seres vivos existentes se apresentavam como sempre tinham sido: **fixismo**. Toda a Vida era obra de uma entidade toda poderosa, na época não existiam conhecimentos suficientes para se criar uma explicação racional. Então, há mais de 2.000 anos, Aristóteles, na Grécia, e outros sábios da época, através de observações, propuseram a teoria da **geração espontânea ou abiogênese**, na qual acreditavam que a vida pudesse ser criada espontaneamente a partir da matéria bruta; baseadas na existência de um **“princípio ativo”**. Você imaginaria que um ser vivo pudesse surgir de uma camisa suada? Pois é, esse **“princípio ativo”** não era uma substância, mas uma capacidade para originar a vida que poderia produzir um ser vivo da matéria não-viva (lixo, terra, água) desde que as condições fossem favoráveis.

Assim, as ideias de Aristóteles sobre a teoria da **geração espontânea ou abiogênese**, seguido de *Van Helmont*, foi aceita pela igreja. **Se você vivesse naquela época, você seria capaz de aceitar essa ideia?** Vamos ver que outros cientistas foram contrários as idéias da **Geração Espontânea** e propuseram experimentos controlados empregando o **método científico** para tentar explicar o fenômeno. Observe na figura 7, da página 12, o experimento que o cientista Redi realizou para propor e explicar a

**teoria da biogênese.** Você pode reproduzi-la com seus colegas. Acompanhe os procedimentos, eles são bem simples, pois, naquela época, não se dispunha de muita tecnologia.



Figura 7. O experimento de Redi

Fonte: <http://resumosanabiologia.blogspot.com.br/2008/11/origem-da-vida-aristteles-380.html>

1. Redi colocou dentro de quatro recipientes substâncias orgânicas em decomposição (como um pedaço de carne). Alguns dos recipientes foram cobertos com gaze e outros deixados descobertos. **Observe o que acontece durante uma semana e registre, como um cientista.**

2. Redi constatou que as larvas só apareciam nos frascos descobertos, onde as moscas conseguiam entrar. **E o que você observou? Também apareceram larvas de moscas?**

3. Assim, ficou demonstrado através do **método científico de experimentação e observação** que as larvas da carne podre desenvolvem-se de ovos de moscas e não da transformação da carne, como haviam afirmado os cientistas favoráveis da abiogênese (geração espontânea).

4. Verifique que os resultados de Redi fortaleceram a teoria da **Biogênese**, isto é, a teoria que admite a origem de um ser vivo somente a partir de outro ser vivo, por meio de reprodução.

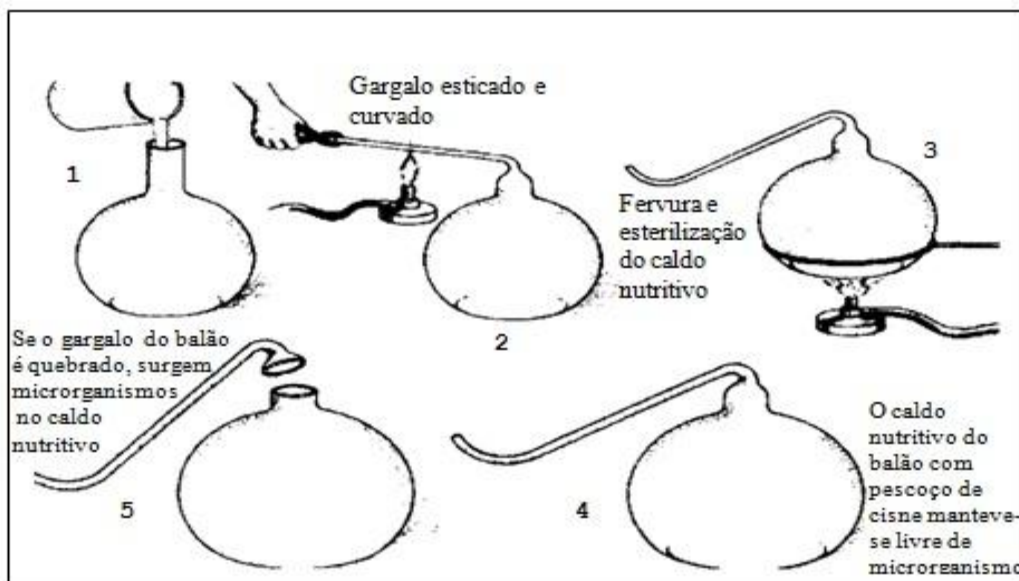
Continuando as pesquisas sobre a **origem da vida**, após a descoberta do microscópio, os cientistas Needham e Spallanzani trouxeram novamente a teoria da abiogênese, para explicar o desenvolvimento de micro-organismos visíveis apenas ao microscópio. Você precisaria de um microscópio para observar os micro-organismos.

**Quem sabe um dia, quando você se tornar um cientista?**

Acompanhe, então, o experimento realizado por Louis Pasteur, ilustrado na **figura 8**, da página 14, que conseguiu esclarecer de forma científica e definitiva a polêmica do aparecimento dos micro-organismos, fazendo **a teoria da biogênese** voltar a prevalecer. Ficou definitivamente provado que, nas condições atuais, **“a Vida surge sempre de outra Vida, preexistente”**.

**Analise cada etapa do experimento:** Um líquido nutritivo (água, levedura de cerveja, um fungo, suco de beterraba) é colocado em um balão de pescoço longo (1). O pescoço do balão é esticado, após o aquecimento, para formar um tubo fino e curvo, tipo “pescoço de cisne” (2). O líquido é fervido; esta operação mata todos os micro-organismos presentes no líquido (3). Ao resfriar-se, o tubo aspira ar. A poeira contendo os micróbios é retirada do ar pelas gotas d’água na extremidade do tubo. O balão permanece estéril durante muito tempo (4). Se o pescoço do tubo é quebrado, o líquido nutritivo é rapidamente invadido por germes (5).

Após acompanhar e analisar esta experiência, você concorda que Pasteur também demonstrava que o líquido não havia perdido, pela fervura, suas propriedades de **“vida”** como questionaram seus opositores. Além disso, não se podia alegar a ausência do ar, uma vez que este entrava e saía livremente (apenas era filtrado).



**Figura 8. O experimento de Louis Pasteur**

Fonte: <http://www.vestibulandoweb.com.br/biologia/origem-da-vida.asp>

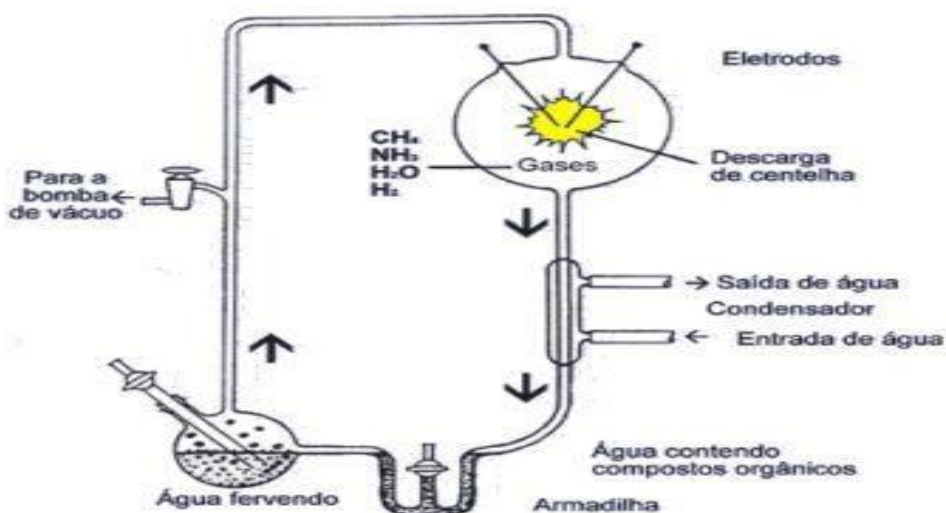


Você analisou e entendeu as Concepções sobre a origem da Terra, e as teorias sobre a origem da vida, mas nosso problema inicial continua existindo: se por um lado foi demonstrado por Pasteur que toda vida se origina de outra vida, a pergunta permanece: **Como surgiu o primeiro ser vivo?**

Podemos dar prosseguimento ao nosso estudo sobre a **Origem da vida**, analisando e discutindo as teorias que abordam a questão: **Como eram os primeiros seres vivos?**

### BRINCANDO DE CIENTISTA: REALIZANDO AS EXPERIÊNCIAS DE MILLER E FOX

Vamos conhecer mais algumas hipóteses e experiências que reforçam as teorias sobre **a origem da vida na Terra**. Na figura 9, da página 15, você pode observar o experimento realizado pelo cientista Stanley Miller para provar a hipótese de Oparin, lembra do capítulo 1? Vamos imaginar que você é Stanley Miller em 1953, na Universidade de Chicago, e realizou em laboratório uma experiência. Mãos a obra: (1) Colocou num balão de vidro: metano, amônia, hidrogênio e vapor de água (As substâncias da atmosfera da terra primitiva); (2) Submeteu-os a aquecimento prolongado; (3) Uma centelha elétrica de alta tensão cortava continuamente o ambiente onde estavam contidos os gases; (4) Ao fim de certo tempo, Miller (Você) comprovou o aparecimento de moléculas de aminoácido no interior do balão, que se acumulavam no tubo em U.



**Figura 9. Experimento de Miller.**

Fonte: [www.infoescola.com/evolucao/experimento-de-miller/](http://www.infoescola.com/evolucao/experimento-de-miller/)

**Se você fosse outro cientista, o que você faria para provar se a hipótese de Stanley estava correta?**

Pois é, em 1957, outro cientista Sidney Fox submeteu uma mistura de aminoácidos secos a aquecimento prolongado e demonstrou que eles reagiam entre si, formando cadeias peptídicas, com o aparecimento de moléculas protéicas pequenas. Você pode analisar assim: como a Biologia trabalha através das experiências de Miller e Fox, a veracidade da hipótese de Oparin ficou comprovada como verdadeira. Conseguiram, em laboratório, simular as condições primitivas da Terra e obtiveram moléculas de proteínas que formavam microesferas.

Logo, você entende que essas microesferas poderiam ter sido as precursoras (primitivas) dos seres vivos, quando, em determinada fase de sua evolução, conseguiram reproduzir-se. Estas ideias defendidas hoje pelos cientistas compõem o eixo da teoria da evolução molecular ou pré-biológica.

**Diante das discussões sobre a origem da vida, como você imagina que eram os primeiros seres vivos? HETERÓTROFOS X AUTOTRÓFOS?**

A hipótese mais aceita atualmente diz que os primeiros seres vivos eram **heterótrofos**. **Mas você sabe o que é um ser heterótrofo?** Um ser heterótrofo é aquele que não tem capacidade de sintetizar seu próprio alimento. Ele obtém a matéria prima e a energia necessárias ao seu desenvolvimento no meio em que vive.

Ao contrário, um ser **autótrofo** é aquele que tem a capacidade de sintetizar seu próprio alimento. A partir de substâncias inorgânicas e de energia, os autótrofos conseguem produzir moléculas necessárias ao seu desenvolvimento, como as plantas e algas.

**Você concorda que os heterótrofos poderiam ter vivido, perfeitamente, nas condições dos mares primitivos, visto que estes mares eram verdadeiras sopas nutritivas, ricos em matéria orgânica? A figura 10, da página 16, mostra a hipótese sobre a origem da Terra e a evolução a vida.**

**Então, você deve continuar analisando, mais uma hipótese sobre a origem do primeiro ser vivo, é a teoria heterotrófica, como descrita a seguir:** A Vida na Terra

teria surgido a partir da multiplicação de organismos heterótrofos no oceano primitivo. Os primeiros organismos, muito provavelmente, retiravam energia do seu alimento orgânico por meio do processo de **fermentação**. No entanto, a fotossíntese muda a composição do ar atmosférico, que se torna rico em **gás oxigênio (O<sub>2</sub>)**. Por evolução, deve ter aparecido, em algum momento, um organismo capaz de utilizar esse gás para oxidar seu alimento, de forma mais eficiente do que na **fermentação**. Surgem os organismos aeróbios. E a camada de ozônio que filtra os raios ultravioletas do sol.



**Figura 10. Evolução da respiração dos seres vivos.**

Fonte: <http://www.ricardogauchobio.com.br/2012/10/extensivo-aula-12/>

## Atividade 2

1. Responda as questões com suas palavras e reflita bem antes de fazê-lo
  - a. As pessoas que acreditavam na geração espontânea não podiam ser consideradas todas tolas e ignorantes. Muito delas eram pessoas que se destacavam socialmente e também pela cultura e saber, na época. Por que você acha que levaram aproximadamente dois mil anos acreditando na geração espontânea?

**R: Na época em que foi postulada a teoria da geração espontânea, por exemplo. Aristóteles (384-382 a.C.), não se tinha um conhecimento mais preciso acerca do processo de reprodução da maioria dos animais inferiores como os insetos. Além das dificuldades de observação na época, onde não se podia contar nem com o auxílio da lupa nem do microscópio, Assim, os estudiosos, acreditavam que alguns seres vivos poderiam ser gerados espontaneamente. Na maior parte dos casos, eles foram guiados e se basearam nas evidências que encontraram. Em alguns casos havia fatos que eram desconhecidos na época, levando-os a conclusões equivocadas. Porém, não podemos criticá-los por isso, pois temos que levar em conta o contexto em que viveram.**

b. A teoria da biogênese veio substituir a teoria da geração espontânea. As bases científicas da biogênese a tornam válida até hoje. Você acha que a biogênese resolveu o problema da origem da vida? Por que?

**R: Comentário: Não, porque atualmente não aceitamos a geração espontânea para explicar a origem da vida, e aceitamos a teoria da biogênese, que foi demonstrado por Pasteur “que toda vida se origina de outra vida”, porém a pergunta permanece: como surgiu o primeiro ser vivo? Ao longo do tempo, surgiram várias teorias para tentar explicar a origem da vida na Terra, dentre elas, a teoria Química de Oparin e Haldane que acreditavam no surgimento da vida a partir de moléculas inorgânicas para dar origem às células.**

c. Nas condições da Terra primitiva, os cientistas acreditam que os primeiros seres vivos eram heterótrofos e fermentadores. A fermentação é um processo biológico anaeróbico (na ausência de oxigênio) de obtenção de energia metabólica, a partir da degradação incompleta de substâncias orgânicas, resultando em uma disponibilidade energética inferior se comparada à respiração aeróbia. Como um cientista, pesquise e cite os alimentos e bebidas e medicamentos que consumimos no dia-a-dia que são provenientes do processo de fermentação obtidos na indústria.

**R: O aluno poderá responder apenas os nomes dos limentos que são fermentados, porém aqui damos uma explicação mais detalhada para o professor.**

**A Fermentação: processo capaz de transformar uma substância em outra a partir de micro-organismos tais como fungos e bactérias.**

**A fermentação de um líquido é feita pela ação de micro-organismos, eles se alimentam de açúcar e expõem álcool. Cerveja, vinho, champanhe.**

**O conhecido "fermento biológico" nada mais é do que uma grande quantidade de células de *Saccharomyces cerevisiae*, um grupo de leveduras muito utilizado na fabricação de bebidas alcoólicas (vinho, cerveja), pão, bolos, biscoitos. O fermento, ou as leveduras, atacam os açúcares da massa, transformando-os em dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Durante o descanso da massa o gás formado dobra de volume, provocando o crescimento do pão.**

**O Ácido cítrico é uma das muitas substâncias químicas produzidas por microorganismos. É usado e como um preservativo e agente de sabor em alimentos. O Ácido cítrico é responsável pelo sabor azedo de frutas cítricas. Poderia ser obtido delas, mas necessitaria muitos milhares de frutos para produzir a quantidade de ácido cítrico atualmente feita pela fermentação de melado com o mofo *Aspergillus niger***

**A Penicilina é um antibiótico. É derivado de um mofo que cresce em uma mistura fermentativa de substâncias cuidadosamente selecionadas para este propósito**

**A fermentação láctica do leite encontrada na elaboração de manteiga, queijos, e leites fermentados, iogurtes. Produtos de origem vegetal obtidos por fermentação láctica são pickles, chucrutes, e azeitonas.**

**d. Gases como o gás carbônico (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o vapor d'água (H<sub>2</sub>O) funcionam como uma cortina de gás que vai da superfície da Terra em direção ao espaço, impedindo que a energia do sol absorvida pela Terra durante o dia seja emitida de volta para o espaço. Sendo assim, parte do calor fica "aprisionado" próximo da Terra (onde o ar é mais denso), o que faz com que a temperatura média do nosso**

planeta seja em torno de 15°C. A esse fenômeno de aquecimento da Terra dá-se o nome **de efeito estufa**. Se não existisse o efeito estufa a temperatura média na Terra seria em torno de -15°C e não existiria água na forma líquida, nem vida.

Diante dos seus conhecimentos sobre **a origem do planeta Terra** e a importância da preservação da vida. Comente cinco ações para **diminuir** a emissão de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, que está alterando as condições climáticas do planeta:

**R: Professor aqui vão algumas sugestões, o aluno poderá trazer outras.**

**Como reduzir sua emissão de CO<sub>2</sub> - Coisas para se fazer imediatamente- Reduzir o consumo de energia:**

- 1) Desligue a televisão, DVD, computador... Não deixe em (stand by)**
- 2) Tire o celular da tomada depois de carregar**
- 3) Seque menos roupas na secadora (o mesmo para pratos e talheres). Campanha na escola com os professores**
- 4) Ande mais a pé ou corra em vez de usar o carro (cada 10km a pé equivalem a 3kg a menos de dióxido de carbono) campanha na escola, como os professores.**
- 5) Ajuste a pressão dos pneus para melhorar o rendimento do carro (cada litro de gasolina libera 2,5kg de dióxido de carbono). Campanha na escola, como os professores e comunidade.**
- 6) Aqueça menos água.**
- 7) Ajuste o termostato do ar condicionado (em vez de pegar o cobertor!).**
- 8) Não use/aceite tantas sacolas plásticas (supermercados, lojas, etc.).**
- 9) Ao sair de um local, desligue as luzes e o ar condicionado**
- 10) Plante uma árvore, ou duas, ou três, ou pelo menos conserve-as.**

**Coisas para se fazer com algum investimento:**

- 1. Mude as lâmpadas convencionais por fluorescentes**
- 2. Troque a geladeira/fogão por mais eficientes em termos de energia**
- 3. viaje com consciência (ex.: alugue bicicletas ou ande a pé).**
- 4. Dê e pegue carona, faça rodízio**
- 5. Utilize mais o transporte coletivo**
- 6. Aprenda mais sobre biocombustível**
- 7. Compre mais frutas e legumes produzidos no Brasil**

8. Use fontes sustentáveis de energia (sol, vento, água)
9. Recicle (telefone da Coleta Seletiva da Comlurb – tel.: 2204-9999)
10. Compre a briga: divulgue essas ações, fale com amigos e familiares

2.(UNIFAL/2008) Do início da vida na Terra, até o aparecimento dos seres vivos atuais, aconteceram vários eventos, como por exemplo os citados do número I ao IV.

Coloque em ordem dos acontecimentos os eventos.

I - formação das primeiras células;

II - formação de moléculas orgânicas complexas;

III - aparecimento de organismos capazes de produzir alimentos pela fotossíntese;

IV - surgimento dos primeiros organismos aeróbicos.

**R: A sequência em que aconteceram os eventos do início da vida na Terra até os aparecimento dos seres vivos atuais foram I, III, II, IV: ( I ) - formação das primeiras células: *coacervado ou microesfera que tivesse aprisionado proteínas enzimáticas e uma molécula de ácido nucléico (originada das sínteses de moléculas orgânicas da atmosfera primitiva) seria considerado o primeiro ser vivo ou célula primitiva;* (III) - *aparecimento de organismos capazes de produzir alimentos pela fotossíntese: um ser autotrófo é que tem capacidade de sintetizar seu próprio alimento. A partir de substâncias inorgânicas e de energia, os autotrófos conseguem produzir moléculas necessárias ao seu desenvolvimento;* II - *formação de moléculas orgânicas complexas;* IV - *surgimento dos primeiros organismos aeróbicos: Os seres fotossintetizantes liberaram O<sub>2</sub>(gás oxigênio) para a atmosfera terrestre possibilitando assim o surgimento dos seres aeróbicos.***

3. (UFC/2009) A definição de vida é motivo de muitos debates. Segundo a Biologia, explique como ocorreu o início da vida na Terra.

**R: A vida, provavelmente, se originou a partir de formas simples, de natureza procarionte. O surgimento de uma bicamada fosfolipídica, que envolveu moléculas com capacidade de autoduplicação e metabolismo.**

**4.(FEI-SP)** Admitindo-se que na atmosfera primitiva predominavam os gases H<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> e CH<sub>4</sub>, supõe-se que os heterótrofos primitivos obtivessem energia para os processos vitais por:

- a) fotossíntese.
- b) respiração aeróbica.
- c) biogênese.
- d) absorção de energia luminosa.
- e) fermentação.**

**Comentário:** Sobre a origem da vida, uma das maiores dúvidas refere-se à produção de alimento utilizado pelos primeiros seres vivos. Duas hipóteses tentam explicar como eles conseguiam obter e degradar o alimento para sua sobrevivência, assim a via metabólica mais simples para degradar alimento sem O<sub>2</sub> é a fermentação.

### Aula 3 : Descobrimos as Células que Mudaram a Terra

**Vimos no capítulo 1 que os organismos pré- biológicos evoluíram para se tornarem um ser vivo.** Em algum momento da história da vida, os primeiros organismos devem ter adquirido uma membrana que lhe conferia proteção. **Vamos descobrir? Neste capítulo, pretendemos desvendar os mistérios das células que mudaram a Terra.**

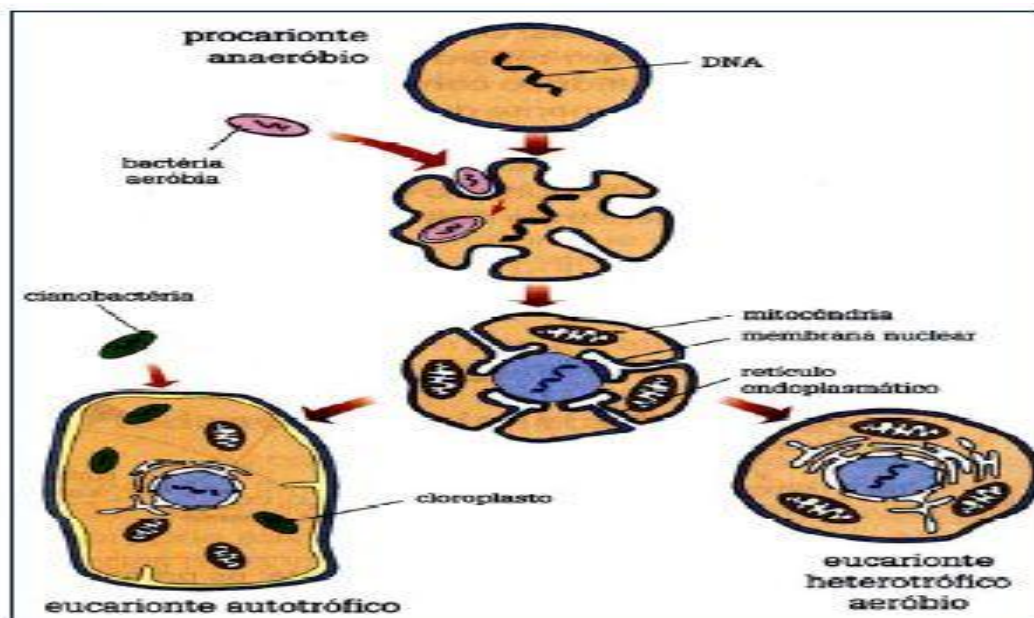
**Como você imagina que deveria ser a membrana da célula do primeiro ser vivo?** Deveria ser, além de resistente, elástica e ter o grau de permeabilidade necessário para que as trocas com o ambiente fossem possíveis, como a membrana lipoproteica das células atuais. Os organismos dotados dessas membranas provavelmente teriam estruturas semelhantes às dos procariontes atuais. **Você concorda?**

**Você sabia** que algumas das células mais velhas da Terra são organismos simples chamados Bactérias. Algumas começaram produzindo seu próprio alimento usando dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera e obtendo energia do sol.



Você já estudou no capítulo 2 que o processo (chamado **fotossíntese**) produziu oxigênio suficiente para mudar a atmosfera da Terra. Logo depois, novas formas de vida que utilizavam o oxigênio entraram em cena. Com uma população bacteriana cada vez mais diversificada, o palco estava montado para coisas surpreendentes acontecerem. **Você pode imaginar que as mitocôndrias e cloroplastos já foram células bacterianas primitivas. Esta evidência é descrita na Teoria Endossimbiótica.**

**Por que esse nome?** A simbiose ocorre quando duas espécies diferentes se beneficiam vivendo e trabalhando juntas. Quando um organismo vive dentro de outro é chamado **endossimbiose**. Então, como bom cientista, analise a descrição ou explicação sobre a **teoria endossimbiótica** e observe a **figura 12**, na página 20. **A teoria endossimbiótica** que explica que dentro de uma grande célula hospedeira, a célula menor, uma bactéria ingerida (hoje mitocôndria), ficaria mais protegida, obtendo alimento mais facilmente; a célula maior passaria a ter uma grande disponibilidade de energia, por adotar o método mais eficiente de combustão da glicose: **a respiração celular**. Depois de milhões de anos de evolução, mitocôndrias e cloroplastos ficaram mais especializados e hoje eles não podem viver fora da célula, originando células eucarióticas autotróficas (plantas e algas) e células eucarióticas heterotróficas.



**Figura 12. Evolução da célula**

Fonte: [http://www.cerebro.net.br/index.php?ind=reviews&op=entry\\_view&iden=2](http://www.cerebro.net.br/index.php?ind=reviews&op=entry_view&iden=2)

**E agora que você conseguiu entender como surgiu o primeiro ser vivo, de acordo com as teorias de alguns cientistas que são atualmente aceitas. Você já parou para pensar como são constituídos todos os seres vivos? O que eles têm em comum?**

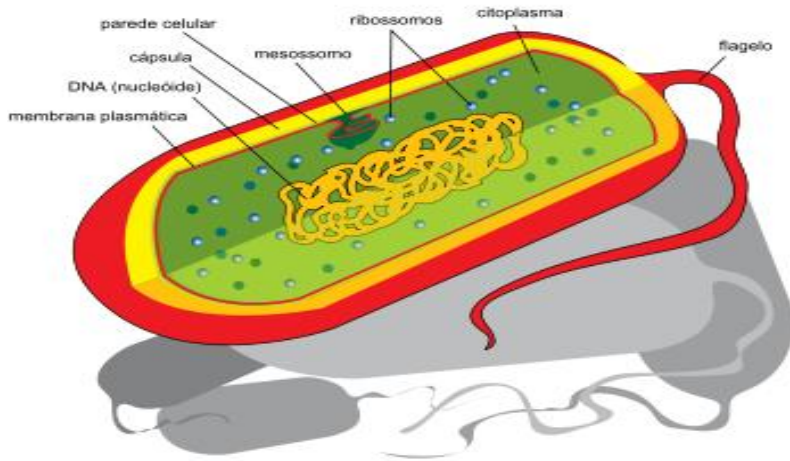
O físico inglês, Robert Hooke foi o primeiro cientista que observou as estruturas que denominou **de célula**. Os biólogos alemães Schleiden e Schwann (1838-1839), com base em suas próprias observações, e nas de outros autores, formularam a **teoria celular**: “**Segundo a teoria celular, todo ser vivo é formado por células e por produtos dessas células.**” O aparecimento da teoria celular trouxe uma ordem geral, um princípio básico em meio a toda diversidade dos seres vivos: **todos eram constituídos de células**. Os biólogos puderam perceber a existência de um padrão comum a todos os seres vivos – **o padrão celular** – e se concentraram, cada vez mais, no estudo da unidade fundamental da vida que é a **célula**.

**Entenda que: Todos os organismos, exceto os vírus, apresentam organização celular.**

A partir do conhecimento dos processos vitais básicos que acontecem na **célula** é que se tornou possível a compreensão do funcionamento dos organismos como um todo. Entenda que as células são unidades **morfofisiológicas**, porque, além de formar o corpo dos organismos, realizam todas as funções que são necessárias para a sua vida. A forma e a função das células variam entre os **seres unicelulares e os seres pluricelulares**. Cada célula tem uma forma adaptada à sua função e que é controlada pelos **seus genes**. Compreenda **que nos seres unicelulares**, constituídos de uma só célula, todas as funções vitais (respiração, digestão, excreção, reprodução) são realizadas por esta única célula. São seres muito simples, representados pelas bactérias e cianobactérias.

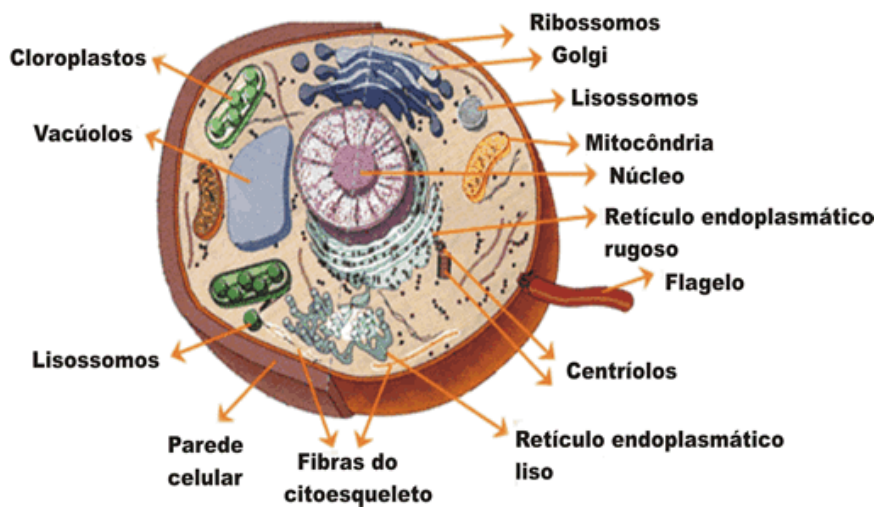
Observe nas **figuras 13 e 14** da página 22 que existem dois padrões celulares: a célula **procariótica** e a célula **eucariótica**. É possível observar a diferença de complexidade entre os dois tipos celulares, repare que o material genético o ácido desoxirribonucleico (DNA) está presente nas duas células. **Na figura 13** você observa uma **célula procariótica**, logo, não há carioteca, ou seja, não existe um núcleo delimitado por membrana, o material genético (DNA) está no local chamado

**nucleóide.** Na **célula eucariótica**, na **figura 14**, você pode observar que o material genético está envolvido por uma membrana, a **carioteca**, e o conjunto que constitui o **núcleo** também é chamado **núcleo celular**.



**Figura 13. Célula procariote**

Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Seresvivos/Ciencias/biocelulas.php>



**Figura 14. célula eucariote**

Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Seresvivos/Ciencias/biocelulas.php>

## Atividade 3

1. A teoria endossimbiótica, de Marguilis, propõe que cloroplastos e mitocôndrias teriam sido antigas bactérias. Comente a importância desse fato para a evolução da vida na Terra.

**R: Mitocôndrias e cloroplastos atuais têm material genético próprio, semelhante ao das bactérias atuais. Além disso, embora limitadamente, apresentam a capacidade de produzir suas próprias proteínas e são capazes de autoduplicação. Todos esses fatos sugerem que tanto mitocôndrias como cloroplastos teriam sido um dia bactérias independentes, capazes, de respirar e fazer fotossíntese, e que teriam, em algum momento, se associado a células eucarióticas, de maior tamanho, com benefício para ambas as partes. A importância que a endossimbiose trouxe para a evolução foi o surgimento de estruturas (cloroplastos) que permitiram a célula produzir o próprio alimento através da fotossíntese, ou seja, o surgimento dos organismos autótrofos.**

2.(UNI-RIO) Cientistas propõem a hipótese de que certas organelas celulares originaram-se de organismos que há mais de um bilhão de anos passaram a viver simbioticamente com eucariotos antigos. Apóiam-se no fato de que essas organelas possuem DNA próprio, semelhante ao das bactérias, podendo-se auto-replicar. Que organelas são essas? Discuta a importância dessas organelas para o processo da fotossíntese e produção do oxigênio e matéria orgânica (alimento) para a Terra.

**R: As organelas presentes nas células eucarióticas que possuem seu próprio DNA e são capazes de se autoduplicar são as mitocôndrias e os cloroplastos. Com o surgimento de seres eucariotos dotados de organelas capazes de fazer a fotossíntese, foi importante para o aumento da concentração de O<sub>2</sub> para a atmosfera e a maior produção de alimento.**

3. O câncer, também conhecido como tumor maligno ou neoplasia, é uma doença que apresenta como característica principal o crescimento desordenado das células aberrantes de nosso organismo. É preciso reconhecer que estamos diante de um problema. Das formas de câncer, o câncer de pele é o mais freqüente, pois estamos

expostos a um fator de risco inevitável: a luz do sol, cujos raios ultravioletas podem lesar as células da pele. Diante dos seus conhecimentos sobre a célula e sobre a destruição da camada de ozônio que protege a Terra contra os raios ultravioletas, como um cientista, Responda as questões relacionados a esses problemas:

a. Você pode procurar um posto de saúde e procurar esclarecimentos sobre a prevenção do câncer de pele. Escreva um cartaz de alerta para seus colegas como se prevenir, contra o câncer de pele.

**R: Professor como a proposta da atividade é de o aluno criar, buscar informações, mais daremos algumas dicas de possíveis respostas:**

**Alguns hábitos fazem muita diferença para sua pele e saúde, evitando não somente o câncer, mas o envelhecimento precoce e manchas:**

- **Nunca deixe de usar um protetor solar adequado ao seu tipo de pele**
- **Evite horários de maior incidência dos raios ultravioletas – das 10 às 16 h**
- **Utilize chapéu e roupas que exponham o mínimo necessário da sua pele ao sol.**

b. Segundo estudos realizados pelo Instituto Nacional de Câncer, e outros pesquisadores, o principal fator de risco associado aos cânceres da pele é a exposição excessiva aos raios solares (raios ultravioletas). Descreva as formas de evitar a destruição da camada de ozônio, que protege a terra contra esses raios.

**R: Professor sugestões de respostas:**

**O homem precisa ter consciência de que poluir o ambiente só trará malefícios para sua própria vida, prejudicando as vidas das gerações futuras.**

**Algumas atitudes podem contribuir para a preservação dos recursos naturais:**

- Economizar energia;
- Adquirir produtos eletrônicos e eletrodomésticos que tragam a inscrição clean, indicação de que não contém clorofluorcarbono (CFC);
- Trocar, se possível, eletrodomésticos muito antigos, pois consomem mais energia elétrica;
- Diminuir o uso de ar-condicionados, utilizando-os somente em casos extremos;

- Não lavar roupas com água quente, pois o consumo de energia é maior;
- Evitar andar de carro particular, mas utilizando-se dos transportes coletivos, bicicleta ou mesmo andando a pé;
- Separar o lixo reciclável do orgânico;
- Juntar o óleo velho, de cozinha, e entregá-lo em postos de coleta, bem como baterias de celulares e outros eletroeletrônicos;
- Usar protetor solar, a fim de não causar problemas em sua própria pele;
- Não se expor ao sol e fazer uso de óculos escuros de qualidade;
- Fazer campanhas de preservação ambiental no seu grupo de contato, diário.

## Avaliação

Caro, Professor Aplicador, sugerimos algumas diferentes formas de avaliar as turmas que estão utilizando este material:

### **1° Possibilidade:**

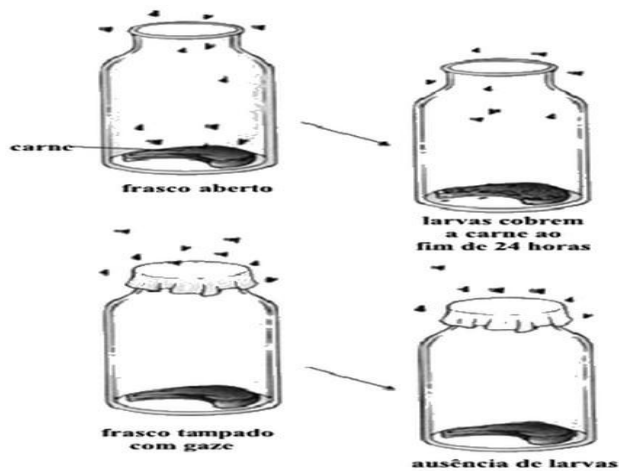
As disciplinas nas quais os alunos participam da Avaliação do Saerjinho, pode-se utilizar a seguinte pontuação:

- **Saerjinho:** 2 pontos
- **Avaliação:** 5 pontos
- **Pesquisa:** 3 pontos

As disciplinas que não participam da Avaliação do Saerjinho, podem utilizar a participação dos alunos durante a leitura e execução das atividades do caderno como uma das três notas. Neste caso teríamos:

- **Participação:** 2 pontos
- **Avaliação:** 5 pontos
- **Pesquisa:** 3 pontos

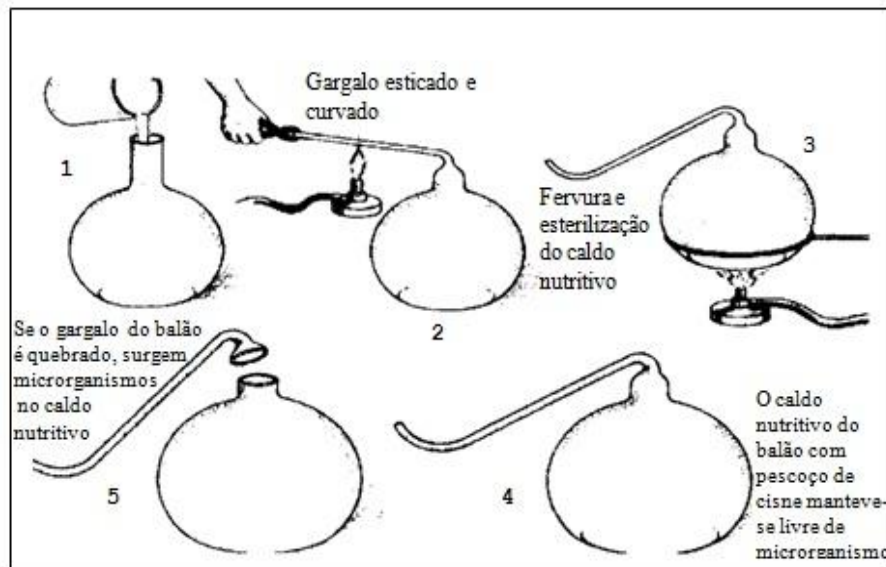
1. A história da vida. O experimento representado ao lado contradiz qual hipótese sobre a origem da vida. Explique.



R: Esse experimento realizado pelo médico italiano Francesco Redi (1626-1697) no século XVII foi para explicar a origem da vida na terra em oposição a teoria da geração espontânea ou abiogênese. Para ele, os vermes que surgiam nos cadáveres humanos eram o princípio do ciclo de vida das moscas. O médico afirmava que eles surgiam por meio dos ovos que eram depositados pelas moscas e não por um processo de geração espontânea. O que se pensava anteriormente era de que a carne putrefata transformava-se em vermes.

2. (UFC) Em 1860, Pasteur conseguiu uma vitória para a teoria da biogênese, enfraquecendo a confiança na abiogênese, com uma experiência simples e completa. Analise o esquema dessa experiência, mostrado a seguir, e descreva sucintamente o objetivo de cada etapa como também a conclusão da experiência.





Etapa 1: A solução nutritiva é colocada no frasco.

**Objetivo:** era fornecer condições para que os microrganismos, presentes nas mãos, solo e ar pudessem se desenvolver.

Etapas 2 e 3: O gargalo do frasco é curvado em S ao calor da chama e a solução é fervida fortemente durante alguns minutos.

**Objetivo:** era dificultar a entrada de mais ar contaminado depois da fervura, que foi feita com o objetivo de esterilizar a solução e, ao mesmo tempo que os vapores saíssem livremente pela estreita abertura superior do gargalo.

Etapa 4: A solução é resfriada lentamente e permanece estéril muito tempo.

**Objetivo:** Em seguida deixou o frasco esfriar e observou que o líquido permanecia estéril indefinidamente. A entrada de ar com impurezas, no início do resfriamento, é rápida, porém, o líquido ainda próximo de seu ponto de ebulição, impede o desenvolvimento dos mesmos. Quando o líquido já se encontra bem mais frio, a ponto de não mais impedir o desenvolvimento de microrganismos. Quando o líquido já se encontra bem mais frio, a ponto de não mais impedir o desenvolvimento de microrganismos, a entrada de ar é bem mais lenta, de modo que os microrganismos nele presentes ficam aderidos à parede recurvada do gargalo.

Etapa 5: O gargalo é quebrado.

**Objetivo:** Pasteur pôde demonstrar que, apesar de fervido, o líquido ainda possuía a capacidade de manter vida se a ele fosse introduzido algum microrganismo, com a quebra do gargalo.

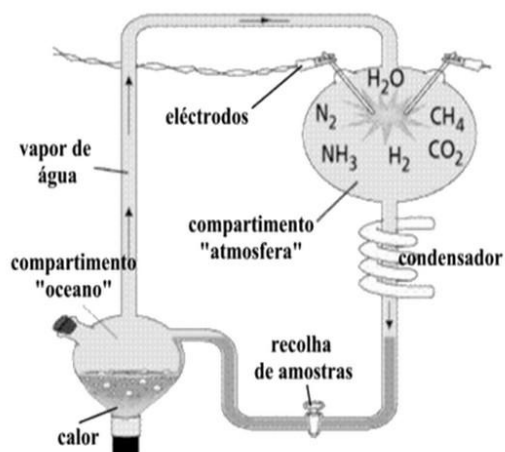
3. Responda as questões propostas referentes ao experimento representado:

a) O desenho esquemático foi retirado de determinado site da Internet e traz um erro. No balão onde são indicados os gases da atmosfera primitiva, um deles ainda não existia nessa época. Identifique esse gás e cite a partir de quando ele passou a fazer parte da atmosfera primitiva. E discuta como ele é produzido e está atuando na atmosfera atual.

**R: Comentário:** o gás que deveria estar ausente na figura é o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), pois ele só passa a fazer parte da atmosfera, após o surgimento dos primeiros seres vivos que ao realizarem a fermentação passaram a produzir e liberar esse gás. Gases como o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), e outros atuam no fenômeno do efeito estufa natural, porém com as atividades industriais do homem, a concentração desse gás está aumentando na atmosfera, causando problemas ambientais como as mudanças climáticas e alteração da temperatura da Terra. Esses fatores trazem risco a vida na Terra.

b) Cite o papel do condensador no experimento representado.

**R: O condensador** representa o resfriamento gradual do nosso planeta, o que permitiu a formação dos primeiros compostos orgânicos.



**4. (PUC-SP)** Considere os seguintes eventos relativos a origem da vida:

- I. Aparecimento do processo de fermentação
  - II. Formação de coacervados
  - III. Aparecimento de processo de fotossíntese e respiração aeróbia
  - IV. Estabelecimento de equilíbrio entre heterótrofos e autótrofos.
- Coloque em ordem cronológica em que esses eventos ocorreram.

### **ORIGEM DA VIDA**

**II Formação de coacervados->I-Fermentação->III- Fotossíntese e Respiração aeróbia->IV- Estabelecimento de equilíbrio entre heterótrofos e autótrofos**

**Comentário: Aglomerados de matéria orgânica, os coacervados (os coacervados não eram seres vivos!). Somente a partir do momento que ele pode se reproduzir, foi chamado de ser vivo. Nas condições da Terra atual, a via metabólica mais simples para se degradar o alimento sem oxigênio é a fermentação, um processo anaeróbio (an = sem, aero= ar, bio = vida). Os primeiros seres fotossintetizantes foram fundamentais na modificação da composição da atmosfera: eles introduziram o oxigênio no ar. Surgiram, então, os primeiros seres aeróbios, que realizam a respiração. Por meio da respiração, o alimento, especialmente o açúcar glicose, é degradado em gás carbônico e água, liberando muito mais energia para a realização das funções vitais do que na fermentação. A fermentação, a fotossíntese e a respiração permaneceram ao longo do tempo e ocorrem nos organismos que vivem atualmente na Terra. Todos os organismos respiram e/ou fermentam, mas apenas os seres autótrofos, respiram e fazem fotossíntese. Os seres heterótrofos (hetero = diferente, trofos = alimento) são organismos que não são capazes de sintetizar seus próprios alimentos a partir de compostos inorgânicos, obtendo-os prontos do meio ambiente.**

5. As grávidas mais expostas a poluição devido a gases de automóveis ou centrais de carvão têm um risco mais elevado de ter uma criança de baixo peso, segundo um vasto estudo internacional divulgado, nos Estados Unidos. Explique a teoria endossimbiótica,

relacionando-a a importância da produção de oxigênio para a atmosfera, e a de diminuição de CO<sub>2</sub> e da poluição atmosférica, nos dias atuais.

**R: Segundo a teoria endossimbiótica uma bactéria ingerida (hoje mitocôndria ou cloroplasto) ficaria mais protegida, obtendo alimento mais facilmente; a célula maior passaria a ter uma grande disponibilidade de energia, depois de milhões de anos de evolução, mitocôndrias e cloroplastos ficaram mais especializados e hoje eles não podem viver fora da célula, originando células eucarióticas autótroficas (plantas e algas) que fazem fotossíntese e células eucarióticas heterótroficas.**

**Assim os seres fotossintetizantes convertem moléculas simples, como o CO<sub>2</sub>, em moléculas orgânicas, com liberação de O<sub>2</sub>. A fotossíntese promove o “seqüestro do carbono” da atmosfera, enquanto que, durante a respiração da maioria dos organismos, ocorre o consumo de oxigênio e liberação de gás carbônico. É justamente esse ciclo e equilíbrio de retirada e liberação de carbono na atmosfera que favoreceu e favorece a existência de um ambiente propício à vida no Planeta. Atualmente a liberação de CO<sub>2</sub> para a atmosfera está maior do que os seres fotossintetizantes podem consumir. A queima de combustíveis fósseis, onde havia carbono aprisionado, acaba liberando esse carbono para a atmosfera na forma de gás carbônico. Este aumento de CO<sub>2</sub> afeta a vida de todos os seres vivos, inclusive o homem, pois promove o aumento da temperatura da Terra. Diminuir as emissões de CO<sub>2</sub> e outros gases de efeito estufa, juntamente com a conservação das nossas florestas, da nossa biodiversidade é uma das formas de suavizar os efeitos da poluição atmosférica.**

## Pesquisa

Caro professor aplicador, enfatizando os estudos abordados nestas aulas, todos os principais assuntos relativos ao 1º bimestre, é hora de discutir um pouco sobre a importância deles na nossa vida. Então, vamos lá?

Iniciamos este estudo, conhecendo a História da Origem da Terra, as concepções sobre a origem da vida, e introduzimos o estudo sobre o surgimento da Fotossíntese e a Evolução da Célula.

Leia atentamente as questões com o aluno, a seguir oriente-o a realizar uma pesquisa, explique-lhe para que responda cada uma delas de forma clara e objetiva.

**ATENÇÃO:** Esclareça dúvidas e lembrem-os para que eles não se esqueçam de identificar as Fontes de Pesquisa, ou seja, o nome dos livros e sites nos quais foram utilizados.

Caro aluno, agora que já estudamos todos os principais assuntos relativos ao 1º bimestre, é hora de discutir um pouco sobre a importância deles na nossa vida. Então, vamos lá?

Iniciamos este estudo conhecendo a História da Origem da Terra, as concepções sobre a origem da vida, e introduzimos o estudo sobre a Evolução da Célula.

Leia atentamente as questões a seguir e, através de uma pesquisa, responda cada uma delas de forma clara e objetiva.

**ATENÇÃO:** Não se esqueça de identificar as Fontes de Pesquisa, ou seja, o nome dos livros e sites que foram utilizados.

De acordo com a **figura 15** da página 38, sobre **o Efeito Estufa**, explique a importância do efeito estufa como condição necessária à existência da vida na Terra. Apresente alguns exemplos de situações reais nas quais podemos encontrar esses efeitos:



**Figura 15: Efeito Estufa**

Fonte: <http://www.rudzerhost.com/ambiente/estufa.htm>

#### **Você pode fazer cartazes para divulgar sua pesquisa para conscientizar seus colegas**

II. Existem vários gases que atuam como responsáveis pelo efeito estufa, que são: Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ), Clorofluorcarboneto (CFC), Metano ( $\text{CH}_4$ ), Ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ).

a) Explique como são originados e atuam esses gases.

**O aumento da concentração desses gases na atmosfera tem sido resultante da ação do homem, especialmente pelas seguintes atividades:**

- **Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ )** – liberado na queima de combustíveis fósseis, com as mudanças no uso do solo (como o desflorestamento para pecuária e agricultura), na queima de biomassa e fabricação de cimento.

- **Metano ( $\text{CH}_4$ )** – produzido através de processos de decomposição orgânica (incluindo o lixo em aterros sanitários), do cultivo de arroz em áreas alagadas, da criação de animais ruminantes (liberado no processo digestivo), e da utilização energética (produção, armazenamento, queima de carvão mineral, produção e transporte de gás natural).

•**Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O)** – liberado a partir do uso de fertilizante de nitrogênio nas plantações e, secundariamente, na combustão.

•**Hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>)** – Hexafluoreto de Enxofre é um gás sintético, utilizado principalmente pela indústria elétrica, como meio isolante, tanto em disjuntores quanto em subestações blindadas. O potencial de dano global deste gás é maior que o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

•**Hidrofluorcarbonos (HFCs)** – Criados para substituírem os CFCs, é uma das três famílias de gases industriais controlados pelo Protocolo de Quioto. Embora se encontrem em baixas concentrações na atmosfera, têm um potencial de dano global considerável.

•**Clorofluorcarbonos (CFCs)** – Emissões decorrentes da atividade industrial, gases refrigerantes (ar-condicionado, refrigeradores) e aerossóis.

b) Como cientista, pesquisa alternativas para diminuir essas emissões.

R: Evitar o desmatamento, Não realizar queimadas; diminuir o uso de combustíveis fósseis.

Como as plantas limpam o ar através da **fotosíntese** processando o dióxido de carbono e liberando oxigênio neste processo, a contribuição do desmatamento para o desequilíbrio no efeito estufa é enorme, pois, além do ar deixar de ser limpo na área desmatada em decorrência do desaparecimento das plantas, normalmente são feitas queimadas para limpeza do terreno, o que libera mais dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera e, por fim, a decomposição da matéria orgânica resultante produz metano.

## Referências

[1] AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R., *Biologia das Células: Origem da Vida, Citologia, Histologia e Embriologia*, vol. 1, São Paulo: Moderna, 1994, p. 61.

[2] BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC.

[3] LINHARES, Sergio; GEWANDSZNAJDER Fernando. *Biologia: Volume único*, São Paulo, Ática, 2005.

[4] PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. *Diretrizes Curriculares da Educação Básica*. Curitiba: SEED, 2006

[5] PROJETO CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS SBPC, *Ciência Hoje na Escola*, volume 9: *Evolução*. Rio de Janeiro: Global: SBPC, 2001, p. 19.



## Equipe de Elaboração

### **COORDENADORES DO PROJETO**

#### **Diretoria de Articulação Curricular**

Adriana Tavares Maurício Lessa

#### **Coordenação de Áreas do Conhecimento**

Bianca Neuberger Leda

Raquel Costa da Silva Nascimento

Fabiano Farias de Souza

Peterson Soares da Silva

Ivete Silva de Oliveira

Marília Silva

### **PROFESSORES ELABORADORES**

Prof. Alexandre Rodrigues da Costa

Prof<sup>a</sup> Francisco José Figueiredo Coelho

Prof. Marcio Sacramento de Oliveira

Prof<sup>a</sup>.Rosimeire de Souza Freitas

Prof.<sup>a</sup> Tatiana Figueiredo de Oliveira