

A microscopic image showing several green, rod-shaped bacteria with numerous flagella, set against a dark blue background. The bacteria are scattered across the frame, with some appearing more prominent than others. The text is overlaid on the center of the image.

# O estudo da biologia

A ciência que estuda a vida!

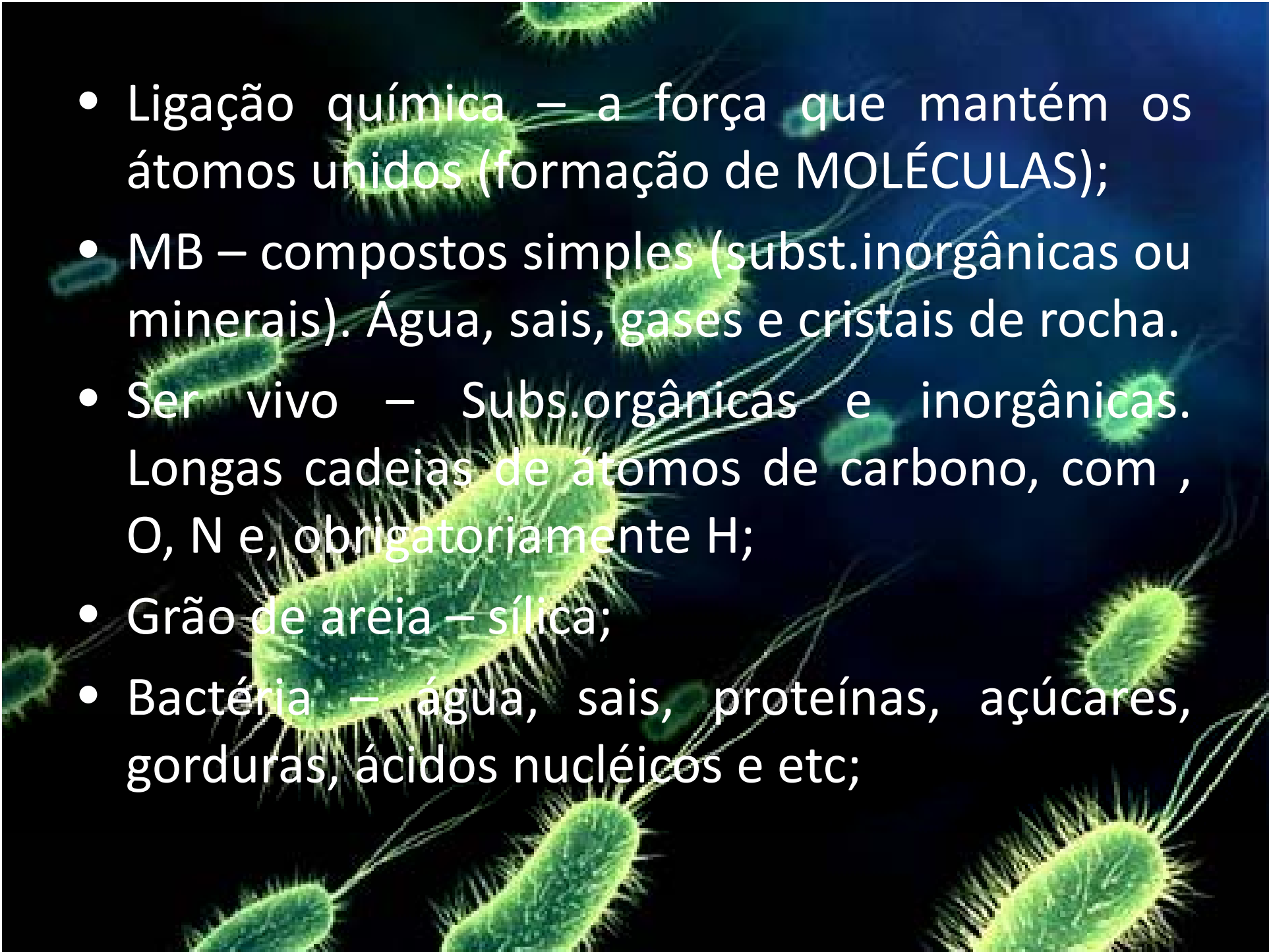
# 07/05/2010 - Seres Vivos: suas características

Comparados à matéria bruta, apresentam:

- Composição química mais complexa;
- Organização celular;
- Nutrição;
- Reações estímulos;
- Homeostase;
- Crescimento e reprodução;
- Modificação ao longo do tempo, EVOLUÇÃO;
- Fatores dependentes do DNA.

# 1.Composição química

- Matéria constituída por ÁTOMOS;
- Prótons, nêutrons e elétrons;
- Eletricamente neutros –  $P=E$ ;
- Átomos diferentes – diferem no  $Z=P$ ;
- $H=1$ ,  $C=6$ ,  $O=8$ ;
- $Z$  – explica as diferentes propriedades físico-químicas.

- 
- Ligação química – a força que mantém os átomos unidos (formação de MOLÉCULAS);
  - MB – compostos simples (subst.inorgânicas ou minerais). Água, sais, gases e cristais de rocha.
  - Ser vivo – Subs.orgânicas e inorgânicas. Longas cadeias de átomos de carbono, com , O, N e, obrigatoriamente H;
  - Grão de areia – sílica;
  - Bactéria – água, sais, proteínas, açúcares, gorduras, ácidos nucleicos e etc;



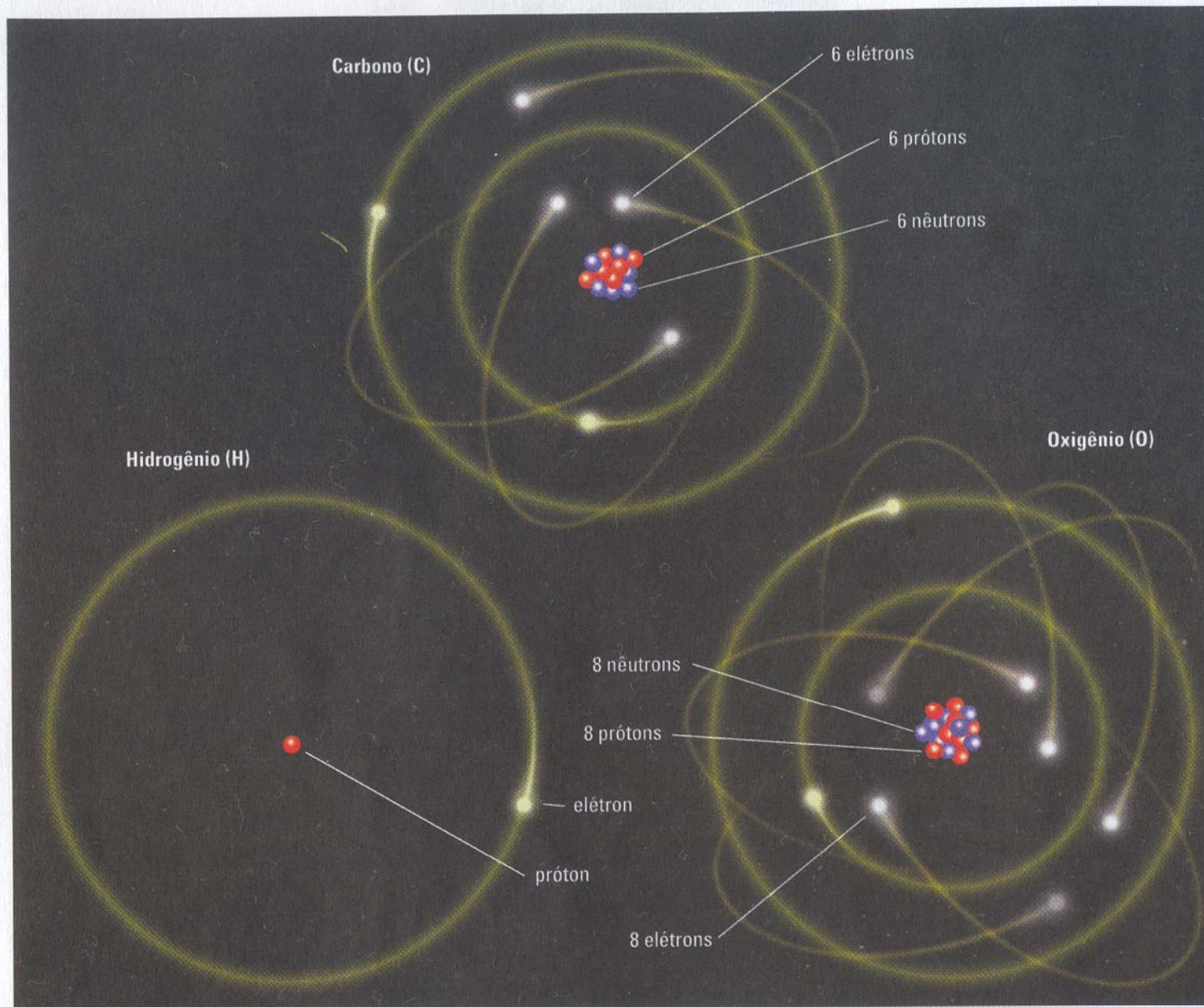


Fig. 1.1 - Visão simplificada de três átomos: o átomo de hidrogênio, o átomo de carbono e o átomo de oxigênio. O átomo de hidrogênio é o mais simples: possui apenas um próton e um elétron. Lembrete: esquemas de átomos são sempre modelos, já que, devido ao seu minúsculo tamanho, não se pode ver o interior do átomo (para ter uma idéia, em um grama de grafite há mais de  $10^{22}$  átomos de carbono, ou seja, o número 1 com 22 zeros depois!).

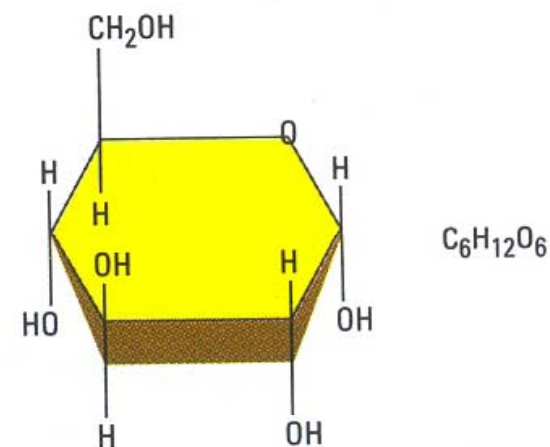
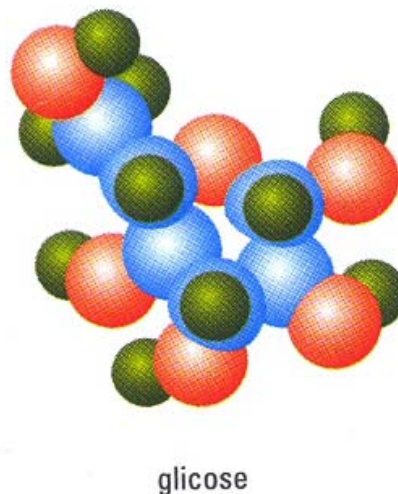
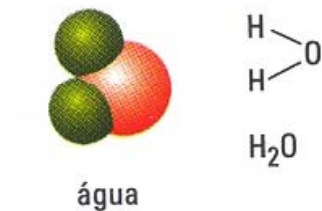



Fig. 1.2 - Modelos e fórmulas de moléculas de substâncias inorgânicas (água e gás carbônico) e orgânicas (glicose). Nos modelos, o átomo de carbono está representado por esferas azuis; o de oxigênio, por esferas vermelhas e o hidrogênio, por esferas verdes. Na fórmula estrutural, os traços indicam as ligações químicas entre os átomos. A fórmula molecular indica apenas o número de cada átomo por molécula. Observe ainda que na fórmula estrutural da glicose pode-se omitir os átomos de carbono localizados nos vértices da figura.

## 2.A vida e sua organização: da células à biosfera

- Mais organizados do que a MB;
  - Organização vai além do nível molecular –  
Subst.Orgânica + Inorgânica = CÉLULA
- O que é célula?
- É a unidade fundamental dos seres vivos!
- Capaz de nutrição, crescimento e reprodução;
- Mede aproximadamente 100 micrometros;
- Bactérias e protozoários – unicelulares;
- Ser humano – 60 trilhões de células.



- 
- **TECIDO** – grupos de células semelhantes com a mesma função. Ex.: Tecido Nervoso;
  - **ÓRGÃOS** – tecidos semelhantes;
  - **SISTEMAS E APARELHOS** – órgãos semelhantes. Encéfalo, medula e nervos = Sistema nervoso;
  - **ORGANISMO** conjunto de sistemas;
  - **POPULAÇÃO** – mesma espécie;
  - **COMUNIDADE** – populações de espécies diferentes num mesmo local. Ex.: Lagoa, floresta e etc;
  - Comunidade e fatores físico-químicos  
**ECOSSISTEMA**



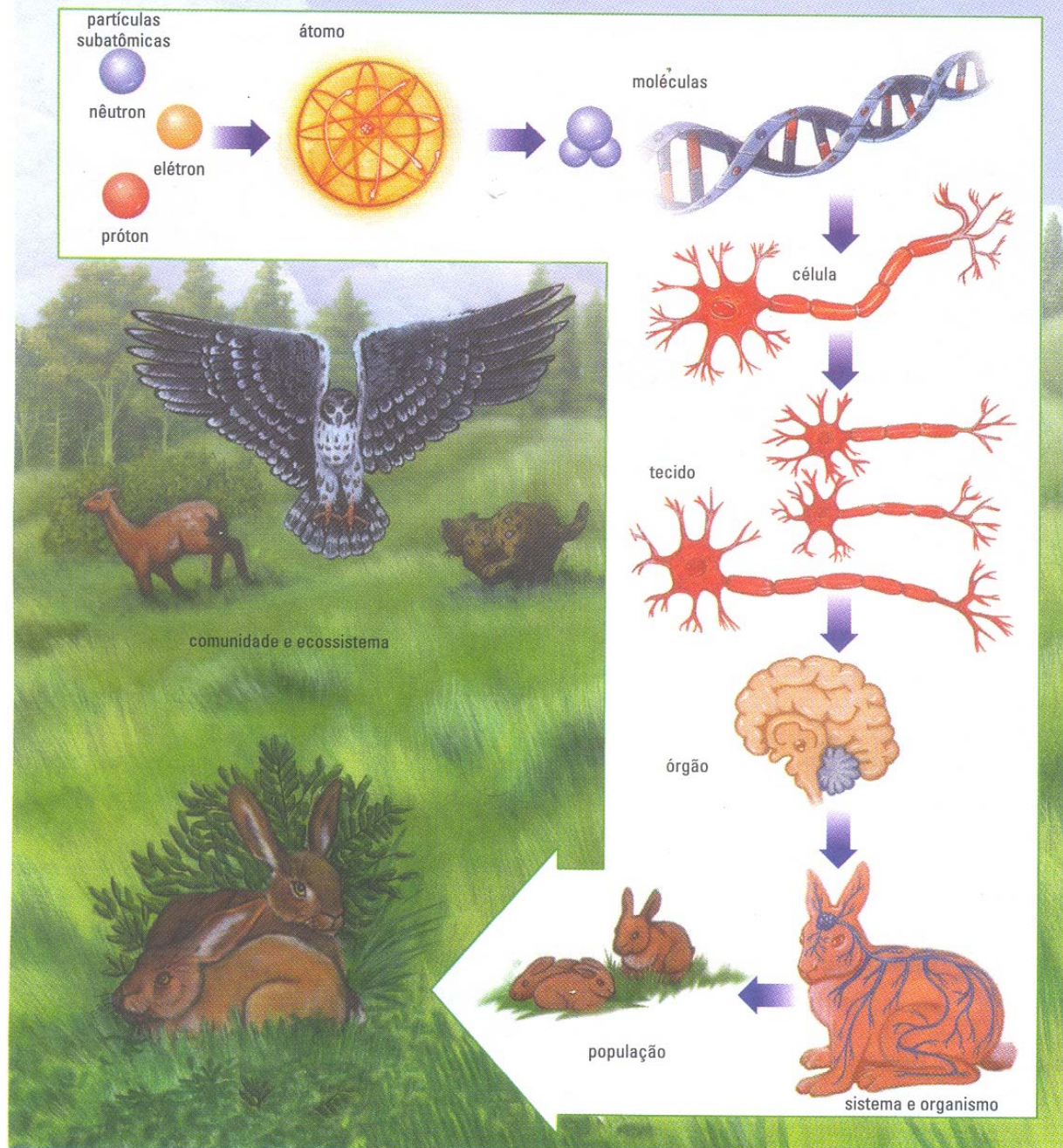



Fig. 1.3 - Os diferentes níveis de organização da matéria. De um nível para outro, a complexidade e a organização aumentam.

### 3. Nutrição, crescimento, respiração e metabolismo

- Para que serve o alimento?
- Instabilidade e fragilidade, além de ser uma construção sem fim. Desgaste com o tempo.
- Moléculas retiradas do ambiente e reorganizadas;
- NUTRIÇÃO - reconstrução e crescimento;
- Crescimento por intuscepção - multiplicação de células;
- Crescimento por aposição ou deposição – cristal na MB.

- 
- Alimentos utilizados, também, para energia;
  - Glicose = gasolina!
  - Glicose + oxigênios → gás carbônico + água + energia;
  - Respiração celular para:
    - Movimento;
    - Calor;
    - Impulso nervoso;
    - Construção do corpo.

- O organismo pode:
  - ✓ Construir – **anabolismo** (*ana*=erguer);
  - ✓ Quebrar – **catabolismo** (*cata*=para baixo);
- **Metabolismo** (*metabole*=transformar) – todas as transformações no organismo;





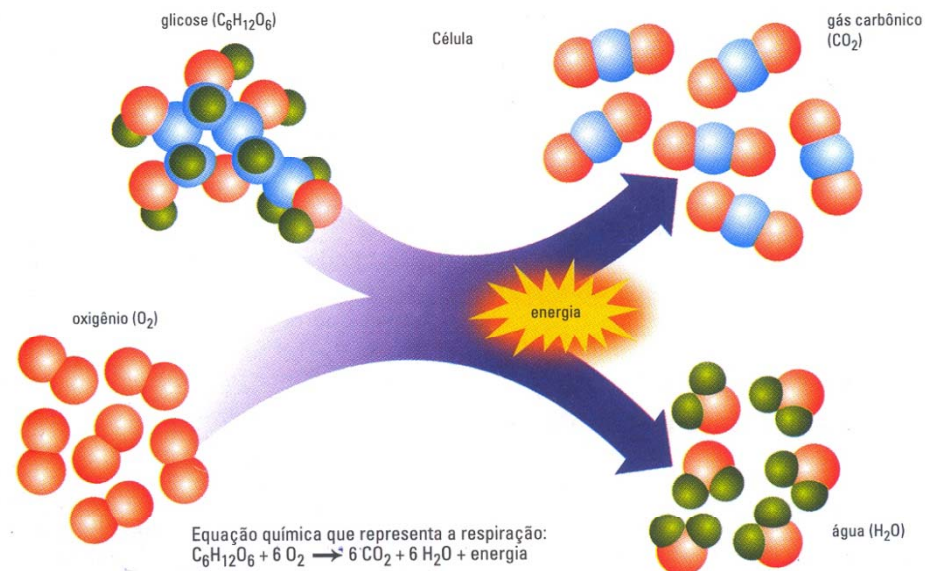


Fig. 1.4 - A respiração retira energia do alimento. Assim como um carro queima gasolina, o ser vivo usa o alimento como combustível. A energia do alimento é utilizada para as atividades do corpo.

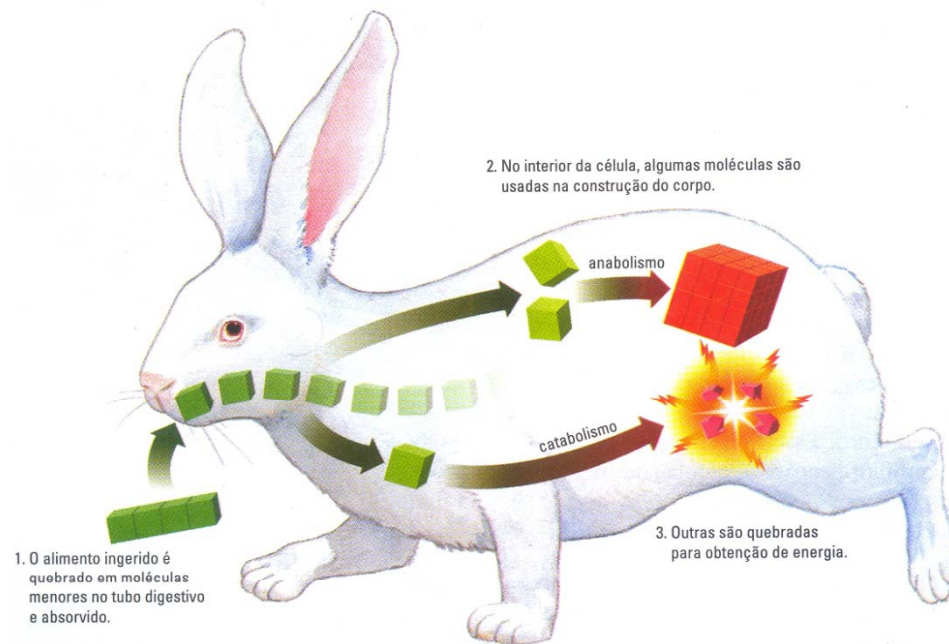


Fig. 1.5 - Uma parte do alimento é usada pelo anabolismo, ou seja, na produção de novas moléculas, no crescimento e na renovação das células do corpo. Outra parte é utilizada pelo catabolismo, ou seja, é destruída, tanto podendo produzir energia como ser eliminada. Ao conjunto de todas essas transformações químicas chamamos de metabolismo.



### 3.1. Nutrição autotrófica e heterotrófica

- 2 formas básicas de nutrição;
- **Autotrófica** (*auto*=próprio; *trofo*=alimento) – plantas, algas e algumas bactérias – a partir de subst.inorgânicas;
- **Heterotrófica** (*hetero*=diferente) – animais, protozoários, fungos e grande maioria das bactérias.

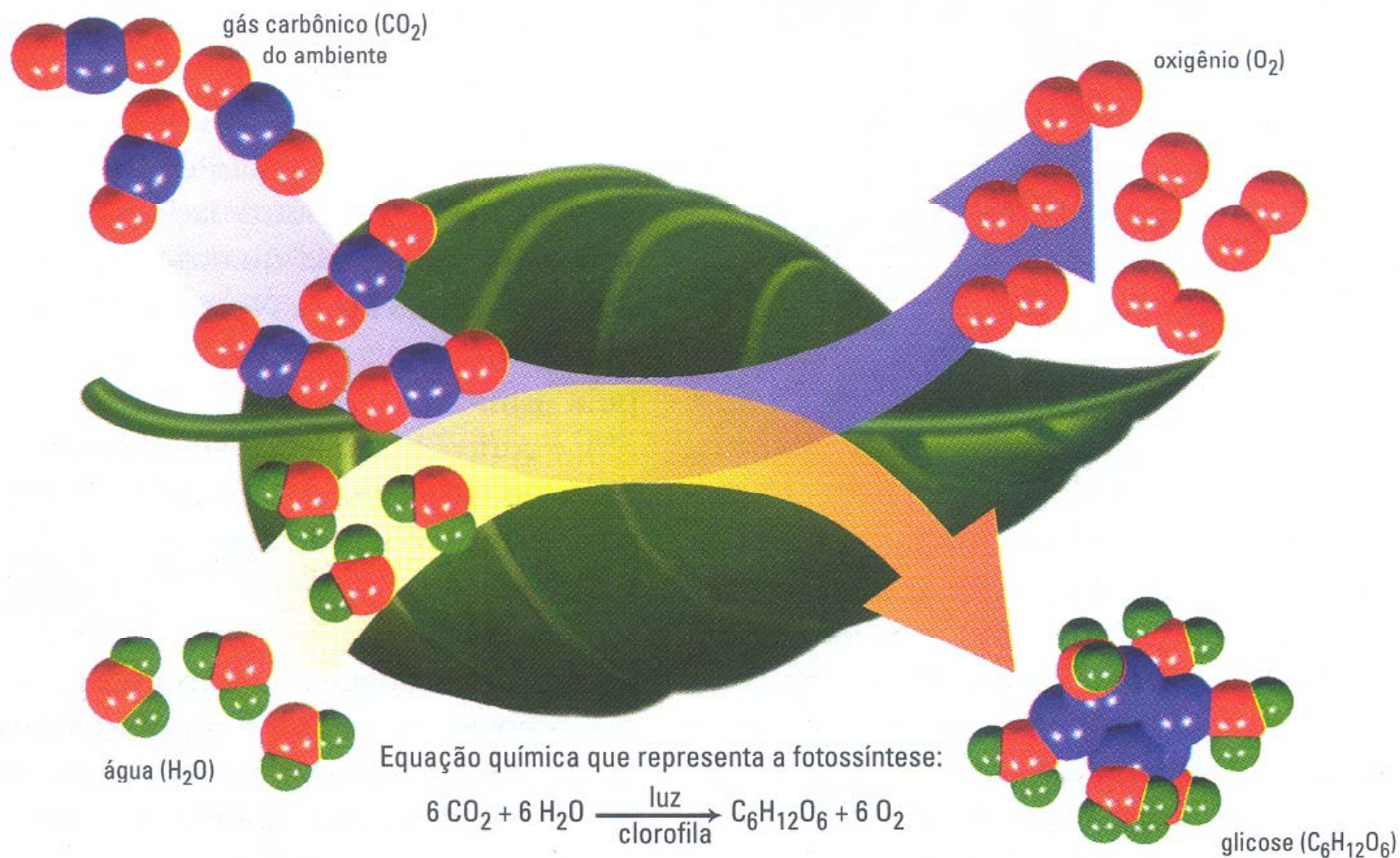


Fig. 1.6 - Os vegetais produzem pela fotossíntese substâncias orgânicas. Para isso, usam substâncias inorgânicas e a luz do Sol: é a nutrição autotrófica. Já os animais conseguem alimento ingerindo substâncias orgânicas prontas das plantas ou de outros animais: é a nutrição heterotrófica.

## 03/03/2010 – 4. Irritabilidade e sensibilidade

- Todos possuem *irritabilidade* – reagem a estímulos ou modificações do ambiente;
- Vegetais – lentas, como no tropismo, na dormideira e nas carnívoras;
- Reações ao meio ambiente são adaptativas (sobrevivência e reprodução da espécie)



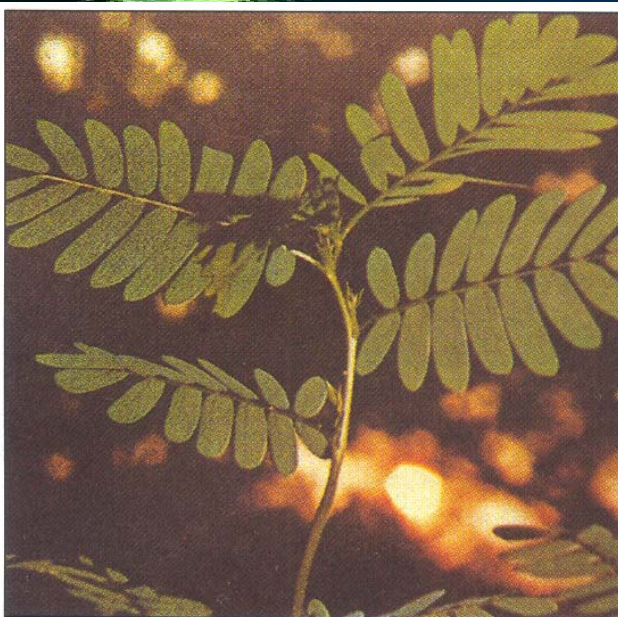


Fig. 1.7 - A planta chamada sensitiva (ou dormideira) reage a um estímulo fechando as folhas. Nos animais as respostas são mais complexas e variadas, devido à presença do sistema nervoso.

## 5.Homeostase

- Capacidade do ser vivo manter relativamente constante seu meio interno;
- Calor/suor → diminuir temperatura;
- Sede → bebemos água → excesso de água → aumento da diurese;
- Manutenção constante da temperatura, água e outras substâncias;
- Quebra da homeostasia: reações químicas podem parar!



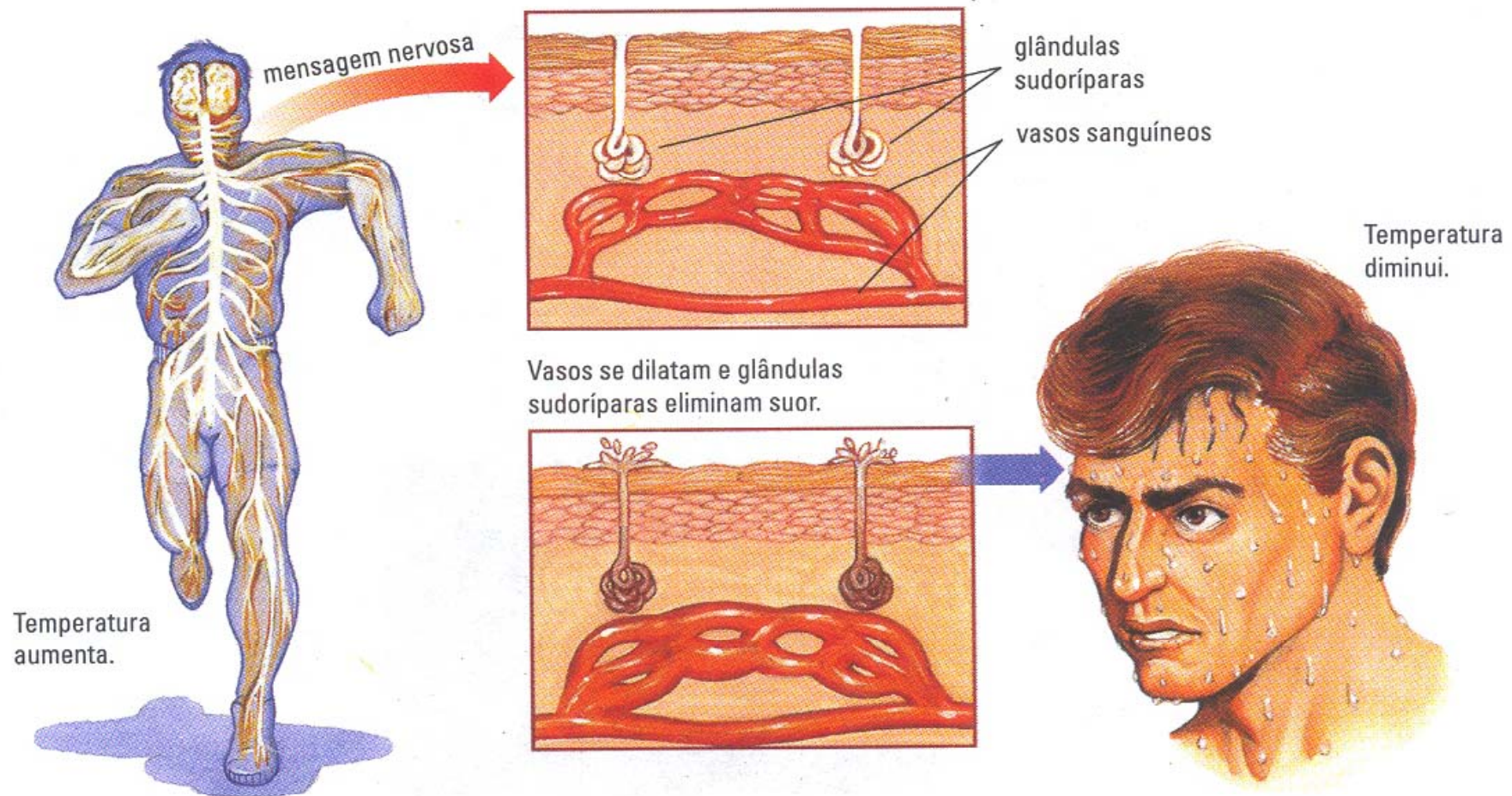


Fig. 1.8 - Um exemplo de homeostase: se a temperatura do corpo começa a aumentar muito, uma mensagem do cérebro estimula a produção de suor pelas glândulas sudoríparas. Quando o suor evapora, perdemos calor. Além disso, o cérebro promove também a dilatação de vasos sanguíneos da pele. Com isso, a superfície do corpo recebe mais sangue e o calor pode sair mais facilmente.

## 6. Reprodução e hereditariedade

- Antes de morrer, REPRODUÇÃO (pelo menos isso)!!!
- HEREDITARIEDADE – prole semelhante aos pais.



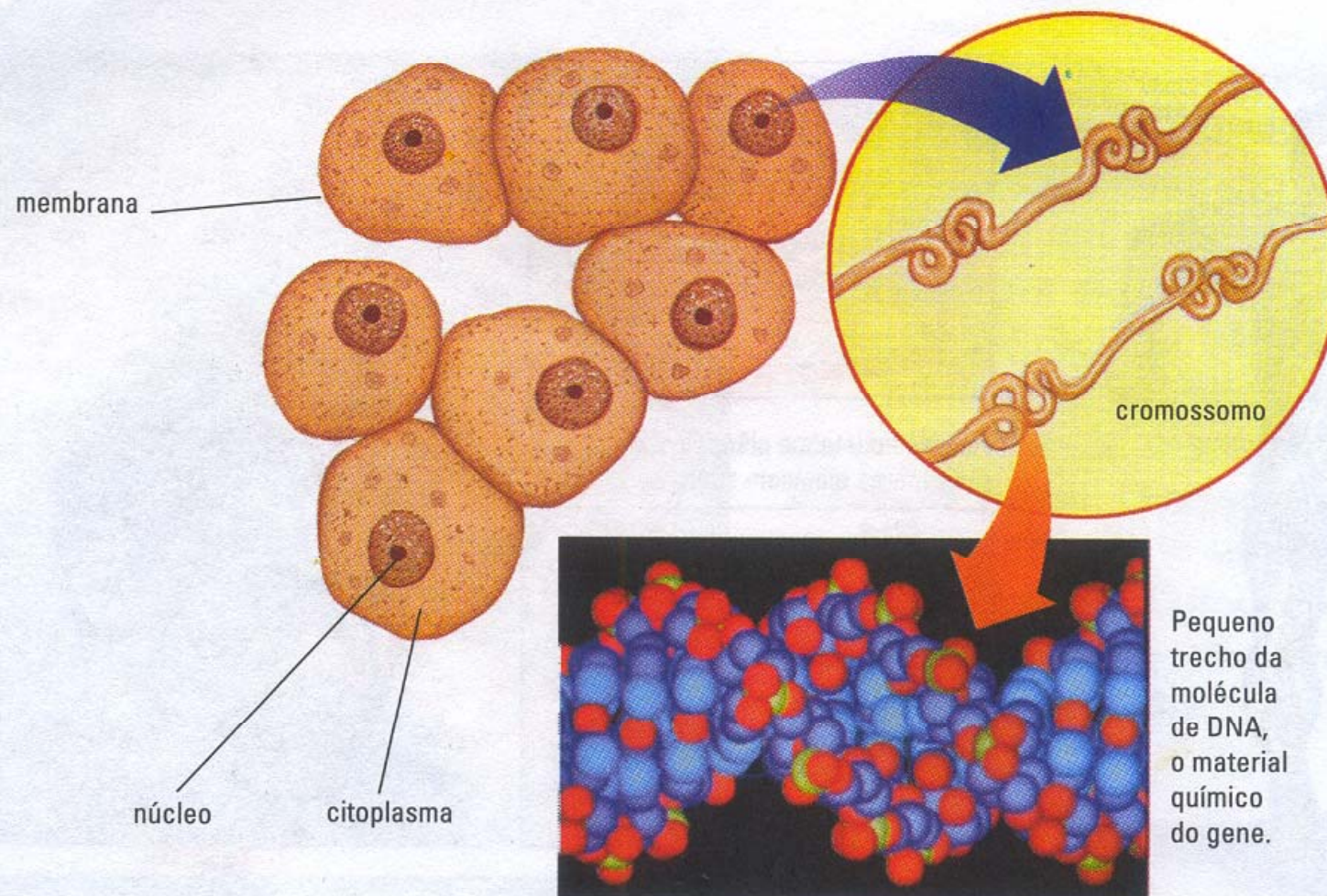


Fig. 1.9 - Nossas características físicas (cor dos olhos, altura, forma do nariz, etc.) são programadas pelo ácido desoxirribonucléico (DNA), formador dos genes. Mas os genes não são a única influência sobre nossas características: eles agem junto com o ambiente. Nossa personalidade, por exemplo, depende bastante do ambiente em que vivemos: família, escola, amigos, situação social e econômica, etc.

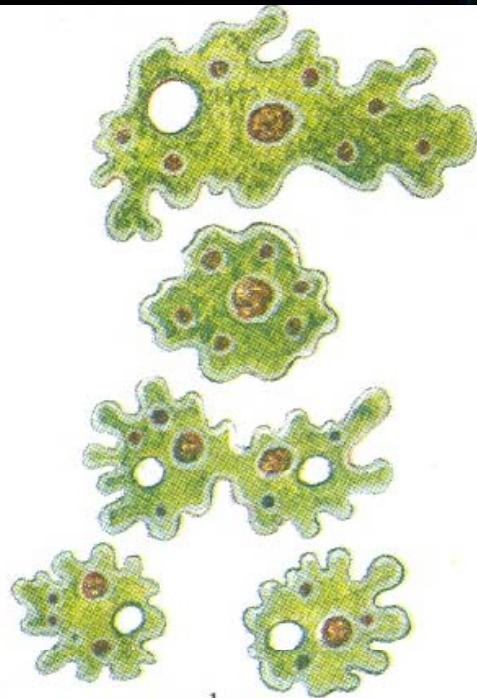
## 6.1.0 gene e o controle das características hereditárias

- Dependente de uma substância orgânica, na forma de cromossomos no interior das células;
- Gene – segmento de DNA;
- Características do indivíduo – Cor dos olhos, cabelos, forma do nariz e a teia que a aranha tece;
- O DNA é uma receita de bolo!!!
- Caracteres – ambiente + DNA;
- Dependente da capacidade de duplicação do material, com cópias iguais.

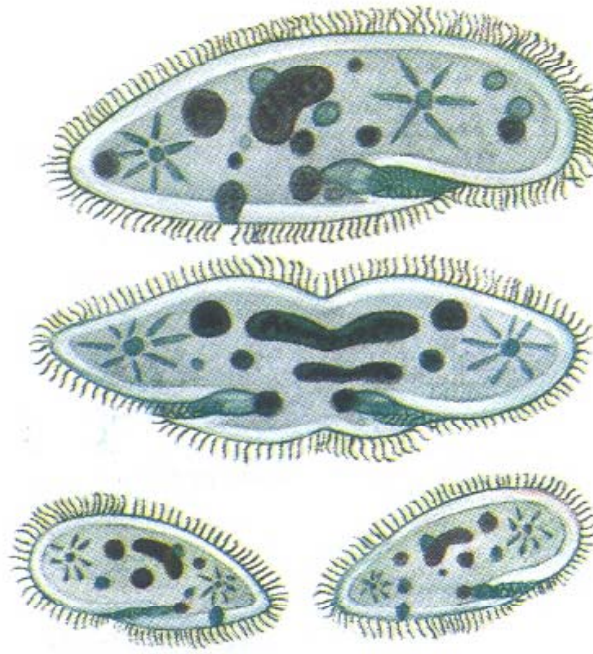
## 6.2. Reprodução assexuada

- Forma simples, pedaço do corpo se separa e cresce;
- Ser unicelular, animais de estrutura simples e vegetais;
- Conhecida como reprodução vegetativa;
- Possuem as mesmas características do indivíduo original.





ameba



paramécio



hidra

Fig. 1.10 - A reprodução assexuada é muito comum nos seres mais simples, principalmente nos unicelulares. Como podemos observar nessas figuras, a ameba e o paramécio se reproduzem por *divisão simples*; a hidra, um pequeno animal aquático, apresenta reprodução por *brotamento*.

## 6.3. Reprodução sexuada

- Realizada pela união de gametas;
- Geralmente está associada a uma diferença de sexo;
- Animais – ovócitos e espermatozóides;
- Vegetais – oosfera e anterozóide;
- Fecundação → célula-ovo ou zigoto com características maternas/paternas;



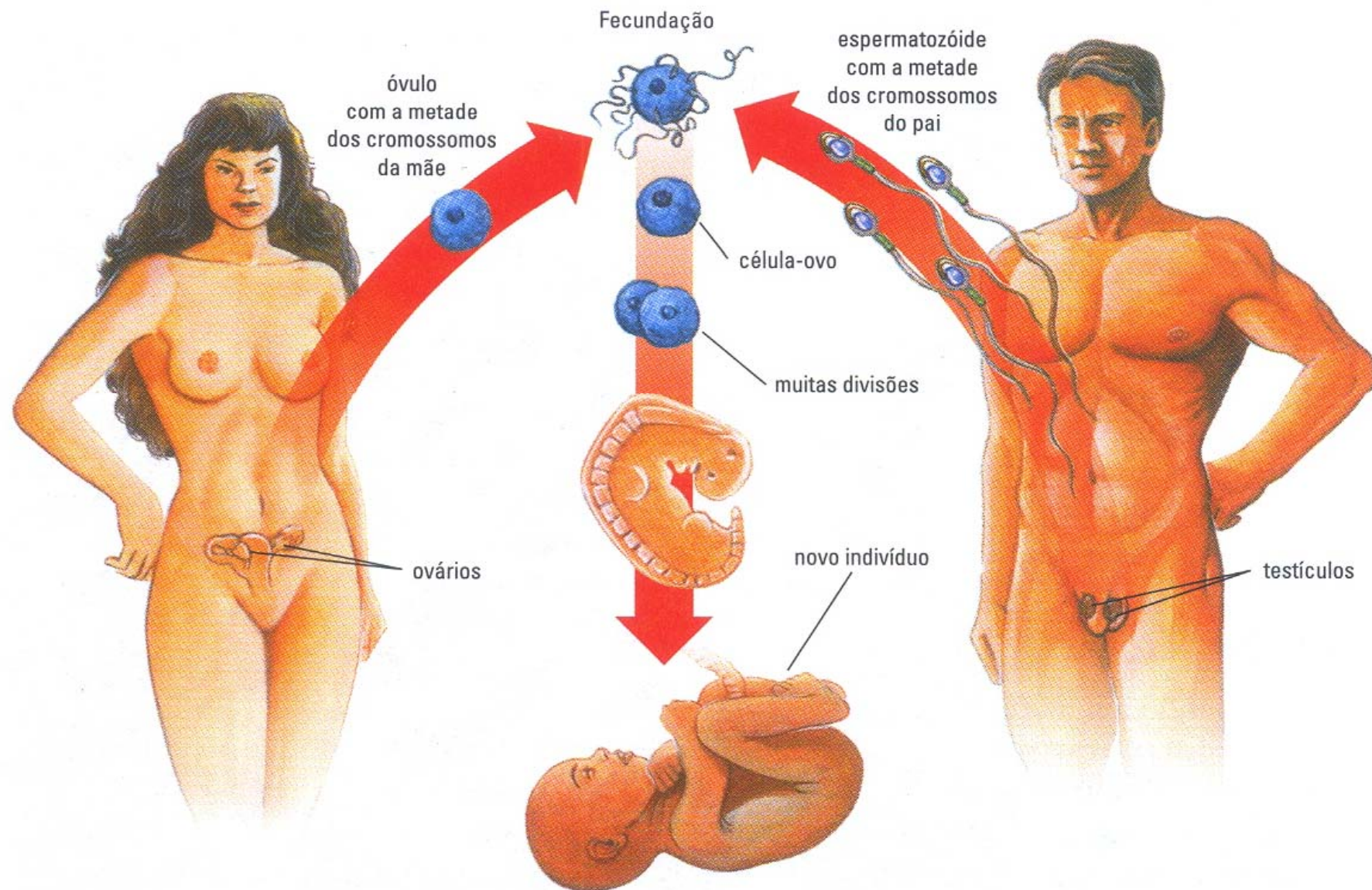


Fig. 1.11 - Na reprodução sexuada, os filhos recebem genes do pai e da mãe através de células especiais, os gametas (espermatozóide e óvulo). Cada vez que um óvulo ou um espermatozóide é “fabricado”, há um embaralhamento de cromossomos e genes, de modo que cada espermatozóide ou cada óvulo tem um conjunto diferente de genes. Por isso, os filhos não são *exatamente* iguais aos pais, aos irmãos ou a qualquer outro indivíduo da família (exceto no caso de gêmeos univitelinos ou verdadeiros: esses vêm da mesma célula-ovo, como veremos mais tarde).

## 7. Evolução

- Processo pelo qual os seres vivos se transformam ao longo do tempo.



## 7.1.Mutação

- Filhos semelhantes;
- Mecanismos não é infalível!
- Modificação ao longo do tempo;
- Falha no mecanismo da hereditariedade;
- Cópias com erro;
- Radiatividade, durante a duplicação e produtos químicos;
- Origina-se uma nova característica.



## 7.2. Seleção natural

- Mutação vantajosa – quando aumenta a chance de sobrevivência ou sua probabilidade de gerar maior quantidade de filhotes, lentamente, se espalha pela população;
- O ambiente determina quais os organismos com maior possibilidade de sobrevivência.

## 7.3.As mariposas de Manchester: um exemplo clássico de mutação e seleção natural

- Liquens (alga + fungo) esbranquiçados nos troncos;
- Mariposas claras e escuras;
- Manchester se industrializou;
- Morte dos liquens;
- Mutante não adaptado = extinção!
- As mutações fornecem uma variedade de indivíduos;
- O meio ambiente, dentro dessa variedade, seleciona os tipos mais bem adaptados;
- Fósseis – úteis para identificação de espécies durante a evolução.



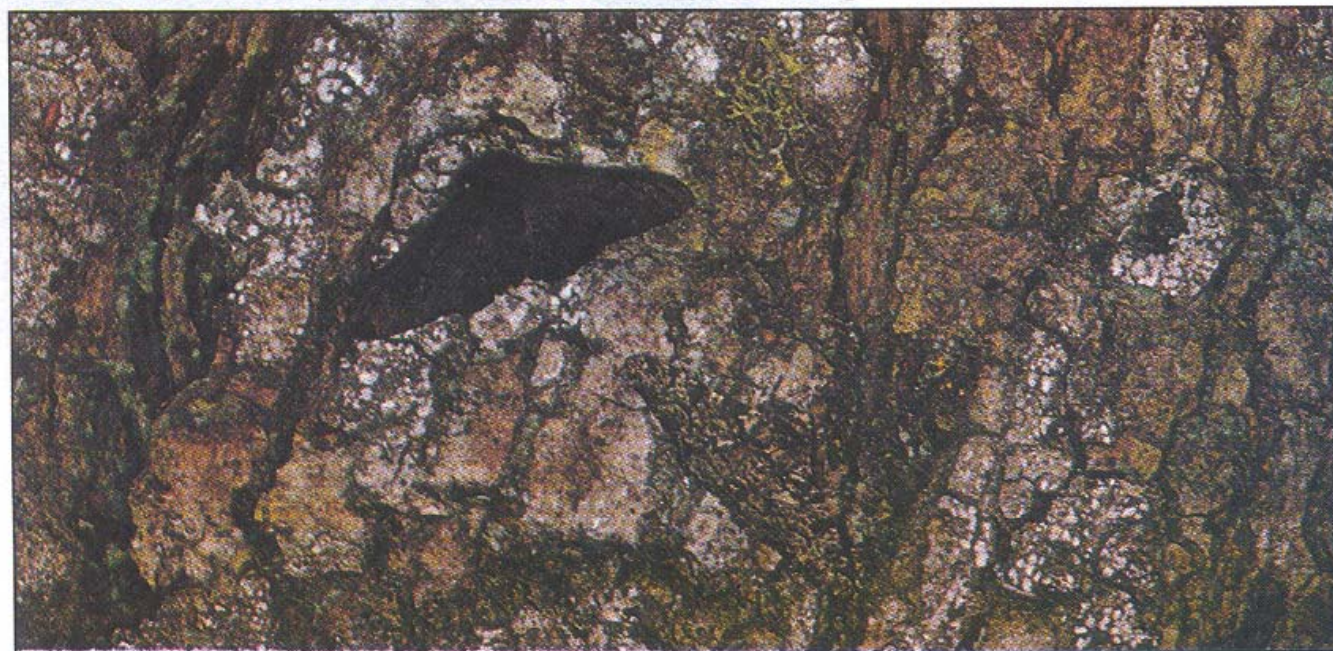


Fig. 1.12 - Mariposas de Manchester, um caso clássico de seleção natural. Com o escurecimento do tronco das árvores, depois da instalação de fábricas próximas ao bosque, o número de mariposas escuras aumentou. Hoje, porém, com o controle da poluição na Inglaterra, os troncos voltaram a ficar claros e o número de mariposas brancas aumentou.



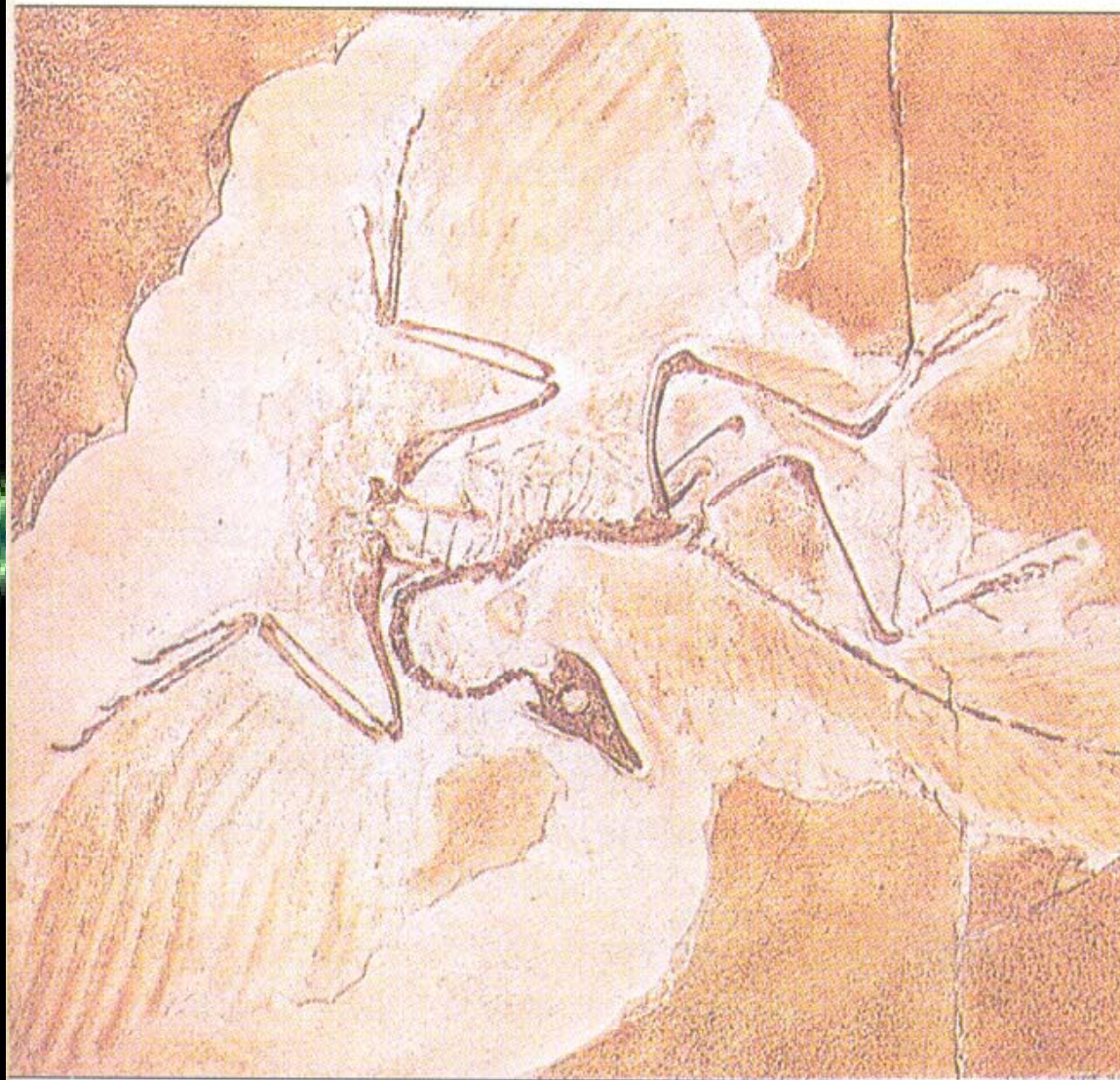
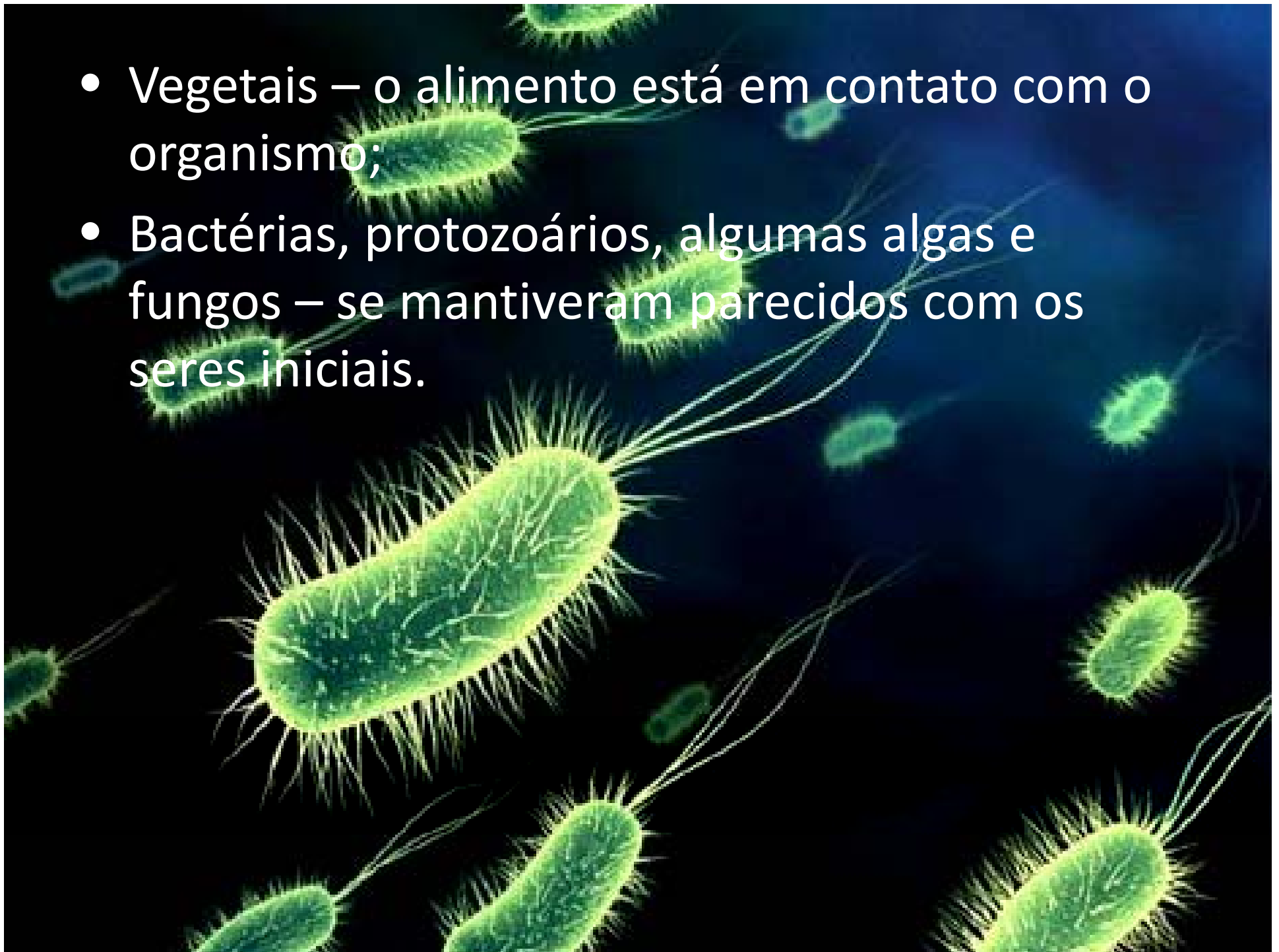


Fig. 1.13 - O fóssil de arqueópterix (ave com características de réptil) mostra um esqueleto parecido com o de um dinossauro, mas com marcas de penas e asas. Esse é um dos muitos vestígios de seres vivos que não existem mais e que servem como prova da evolução em nosso planeta.

## 7.4. Adaptações de animais e plantas

- Animais/plantas – adaptações a modos de vida diferentes;
- Vegetais – origem a partir dos autótrofos, movimento não é interessante, forma ramificada;
- Animais – origem a partir dos heterótrofos, movimento interessante, forma compacta;
- Movimento animal – sistema muscular para ir ao alimento junto com órgãos sensoriais (visão, tato, olfato e audição), sistema nervoso

- Vegetais – o alimento está em contato com o organismo;
- Bactérias, protozoários, algumas algas e fungos – se mantiveram parecidos com os seres iniciais.





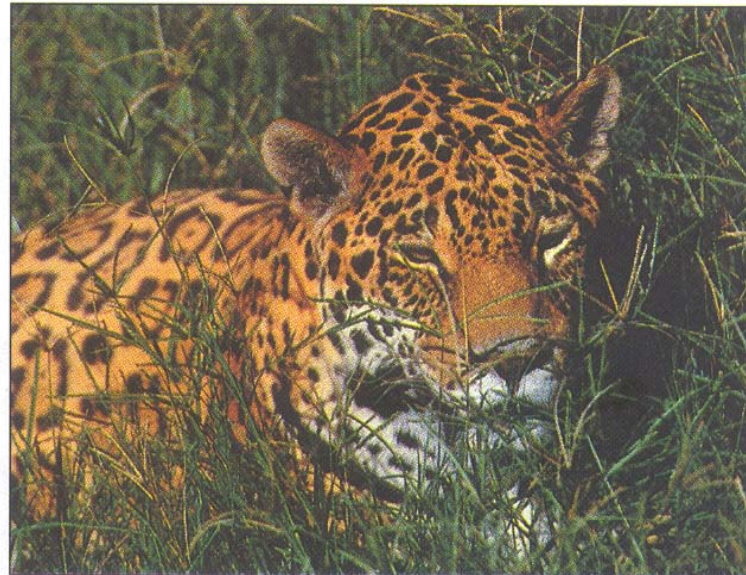


Fig. 1.14 - O corpo compacto, os músculos e o sistema nervoso e sensorial são adaptações que facilitam a busca de alimento e o deslocamento do animal. Já o corpo ramificado das plantas, principalmente das árvores, com a grande superfície de suas folhas funcionando como “coletores” de energia solar, é uma adaptação ao modo autotrófico de vida.



## *As divisões da biologia*

A biologia estuda todos os níveis de organização dos seres vivos: do nível molecular da célula, passando pela fisiologia do organismo até chegar, finalmente, aos ecossistemas. De acordo com esses níveis de organização, a biologia pode ser dividida nas seguintes especialidades:

- *citologia* — estuda as células, sua composição química, seu estado físico e a forma e função de suas estruturas internas;
- *histologia* — estuda os tecidos;
- *anatomia e fisiologia* — estudam a estrutura e o funcionamento dos órgãos e sistemas;
- *embriologia* — estuda a formação e o desenvolvimento do embrião;
- *genética* — estuda as leis da hereditariedade;
- *evolução* — estuda as transformações dos seres vivos ao longo do tempo;
- *ecologia* — estuda as relações entre o ser vivo e o ambiente;
- *taxonomia* — estuda a classificação dos organismos.

A biologia pode também ser dividida de acordo com o tipo de organismo estudado. Nesse caso temos:

- *zoologia* — estuda os animais;
- *botânica* — estuda as plantas;
- *microbiologia* — estuda os microrganismos.

Cada uma dessas áreas é subdividida em áreas ainda menores. A zoologia, por exemplo, possui vários ramos, como a *ornitologia* (estuda as aves), a *entomologia* (estuda os insetos) e a *ictiologia* (estuda os peixes).



### Definindo a vida

Veja como três cientistas que pesquisam a origem da vida em nosso planeta definem o que é vida em termos biológicos.

“Vida é algo que metaboliza, isto é, usa os materiais de seu ambiente para se construir, fabricando, além disso, cópias de si mesmo.”

(François Jacob, do Instituto Pasteur, Paris, França)

“Penso que vida é um sistema capaz de evoluir, de gerar o que for necessário para lograr esse fim, fundamental para a diversidade e complexidade maiores. Mas hipoteticamente é possível imaginar sistemas de computador evoluindo, ou outras coisas, além de compostos de carbono.”

(Joshua Lederberg, da Universidade Rockefeller, Nova York, EUA)

“A vida é um sistema informático que se reproduz e leva à diversidade. É a reprodução suficientemente fiel da informação para memorizar o que se acumulou durante a evolução e a reprodução suficientemente infiel para que haja mudanças, aumentando a diversidade.”

(Miroslav Radman, do Instituto Jacques Monod, Paris, França)  
(Adaptado de: *Ciência Hoje*, 18 (108): 25, abr. 1995.)

### A hipótese da biofilia: o homem não pode sobreviver longe da natureza

Cada vez mais o homem vive em um mundo de concreto, recebendo informações por livros, jornais, revistas, televisão ou computador. E cada vez mais diminui o contato direto do homem com a natureza, com a diversidade de formas de vida que existem em nosso planeta. Mas por que deveríamos nos importar com isso?

Segundo a hipótese da biofilia, defendida por alguns biólogos, o contato com a natureza é fundamental para nosso desenvolvimento

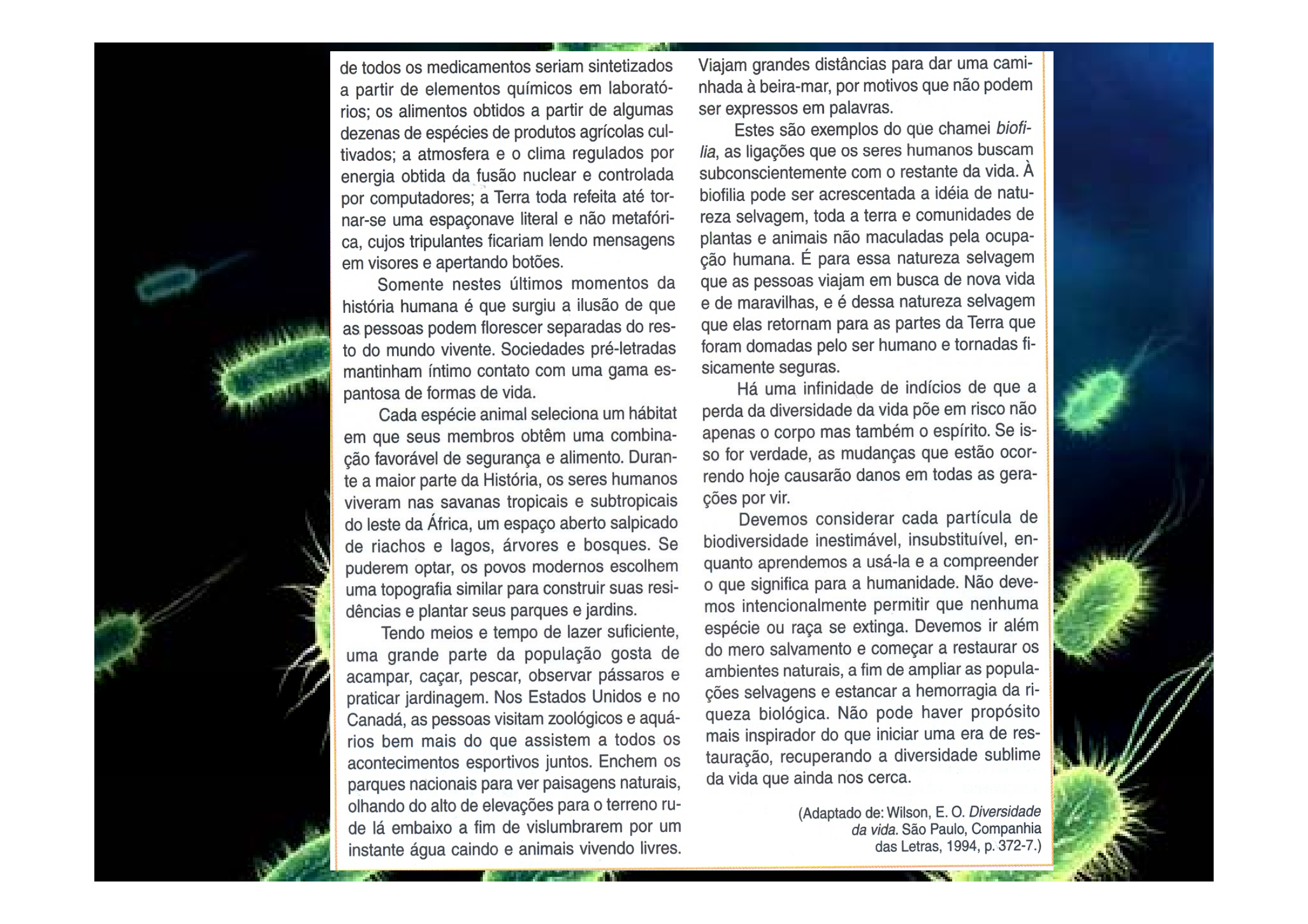
emocional. Isto acontece porque evoluímos em profunda interação com a natureza e determinadas características de nosso cérebro foram selecionadas ao longo dos milhões de anos de nossa evolução em ambientes naturais. De acordo com essa hipótese, a destruição dos ambientes naturais, conseqüentemente a diminuição da variedade de plantas e animais (biodiversidade), levaria não apenas a uma perda de medicamentos e outros recursos potenciais, mas também a um empobrecimento do desenvolvimento emocional humano.

Que diferença faz se algumas espécies são extintas, ou se até mesmo metade das espécies da Terra desaparecer? Enumeremos os motivos. Novas fontes de informação se perderão. Uma enorme riqueza biológica potencial será destruída. Medicamentos, produtos agrícolas e farmacêuticos, madeiras, fibras, polpas, vegetação restauradora do solo, substitutos do petróleo e outros recursos e confortos jamais virão à tona. Em alguns setores tornou-se moda desprezar o que é pequeno e anônimo, como besouros e ervas, esquecendo-se que uma obscura mariposa latino-americana salvou as pastagens australianas impedindo o crescimento excessivo de cactos; que a pervinca rósea forneceu uma cura para o mal de Hodgkin e a leucemia linfática em crianças; que a casca do teixo do Pacífico oferece uma esperança para as vítimas de câncer do ovário e do seio; que um produto químico da saliva das sanguessugas dissolve coágulos sanguíneos durante a cirurgia, e assim por diante numa lista que já é enorme e ilustre apesar da escassa pesquisa dedicada a ela.

A matriz que sustenta a vida é formada de plantas verdes com legiões de microrganismos e animais geralmente pequenos e obscuros como ervas e besouros.

Algumas pessoas acreditam que podemos continuar vivendo com conforto num mundo biologicamente depauperado. Elas supõem que a vida humana poderá ainda florescer em um mundo completamente humanizado — on-





de todos os medicamentos seriam sintetizados a partir de elementos químicos em laboratórios; os alimentos obtidos a partir de algumas dezenas de espécies de produtos agrícolas cultivados; a atmosfera e o clima regulados por energia obtida da fusão nuclear e controlada por computadores; a Terra toda refeita até tornar-se uma espaçonave literal e não metafórica, cujos tripulantes ficariam lendo mensagens em visores e apertando botões.

Somente nestes últimos momentos da história humana é que surgiu a ilusão de que as pessoas podem florescer separadas do resto do mundo vivente. Sociedades pré-letradas mantinham íntimo contato com uma gama espantosa de formas de vida.

Cada espécie animal seleciona um habitat em que seus membros obtêm uma combinação favorável de segurança e alimento. Durante a maior parte da História, os seres humanos viveram nas savanas tropicais e subtropicais do leste da África, um espaço aberto salpicado de riachos e lagos, árvores e bosques. Se puderem optar, os povos modernos escolhem uma topografia similar para construir suas residências e plantar seus parques e jardins.

Tendo meios e tempo de lazer suficiente, uma grande parte da população gosta de acampar, caçar, pescar, observar pássaros e praticar jardinagem. Nos Estados Unidos e no Canadá, as pessoas visitam zoológicos e aquários bem mais do que assistem a todos os acontecimentos esportivos juntos. Enchem os parques nacionais para ver paisagens naturais, olhando do alto de elevações para o terreno rude lá embaixo a fim de vislumbrarem por um instante água caindo e animais vivendo livres.

Viajam grandes distâncias para dar uma caminhada à beira-mar, por motivos que não podem ser expressos em palavras.

Estes são exemplos do que chamei *biofilia*, as ligações que os seres humanos buscam subconscientemente com o restante da vida. À biofilia pode ser acrescentada a idéia de natureza selvagem, toda a terra e comunidades de plantas e animais não maculadas pela ocupação humana. É para essa natureza selvagem que as pessoas viajam em busca de nova vida e de maravilhas, e é dessa natureza selvagem que elas retornam para as partes da Terra que foram domadas pelo ser humano e tornadas fisicamente seguras.

Há uma infinidade de indícios de que a perda da diversidade da vida põe em risco não apenas o corpo mas também o espírito. Se isso for verdade, as mudanças que estão ocorrendo hoje causarão danos em todas as gerações por vir.

Devemos considerar cada partícula de biodiversidade inestimável, insubstituível, enquanto aprendemos a usá-la e a compreender o que significa para a humanidade. Não devemos intencionalmente permitir que nenhuma espécie ou raça se extinga. Devemos ir além do mero salvamento e começar a restaurar os ambientes naturais, a fim de ampliar as populações selvagens e estancar a hemorragia da riqueza biológica. Não pode haver propósito mais inspirador do que iniciar uma era de restauração, recuperando a diversidade sublime da vida que ainda nos cerca.

(Adaptado de: Wilson, E. O. *Diversidade da vida*. São Paulo, Companhia das Letras, 1994, p. 372-7.)



## LEITURA

### Vírus: o limite entre o vivo e o não-vivo

Vírus são organismos minúsculos, muito menores do que a menor das bactérias, e cuja existência foi reconhecida somente em 1935. São visíveis apenas ao microscópio eletrônico. Os vírus não têm estrutura celular: neles não existe nem membrana plasmática nem citoplasma, apenas um pedaço de material genético (DNA ou RNA), envolvido por uma capa de proteínas.

Outra característica interessante dos vírus é o fato de serem **parasitas obrigatórios**: somente se reproduzem e têm metabolismo quando estão no interior das células de outros organismos. O vírus utiliza todas as “ferramentas” da célula parasitada, assim como suas “matérias-primas”, para fabricar dezenas de cópias idênticas de si próprio. Com isso, a célula hospedeira pode ser destruída, e as várias cópias do vírus infectam em seguida outras células semelhantes.

Os vírus, você já percebeu, não apresentam **todas** as características dos seres vivos discutidas neste capítulo. Assim mesmo, não existe dúvida de que sejam seres vivos. Apesar de não terem estrutura celular, apresentam material genético; apesar de não terem as “ferramentas” utilizadas no metabolismo e na reprodução, conseguem realizar essas funções no interior de células vivas. Estando fora de uma célula, ficam tão inertes quanto os cristais de uma substância química, como o sal de cozinha ou o bicarbonato de sódio. Quando parasitam uma célula, porém, mostram atividade vital. Além disso, demonstram clara capacidade de **evoluir**.

Os vírus, sem dúvida alguma, representam o limite entre o vivo e o não-vivo.



Dra. Linda Stannard, UCT/SPL

Fotomicrografia, colorida artificialmente, dos vírus de uma doença que ataca as folhas do fumo, chamada mosaico do tabaco. Esse vírus mede cerca de 280 nm de comprimento (1 nm = 0,000001 mm).

TCHAUUUUUUUUUUUUUUUUUUU,  
TÉ SEXTA-FEIRA!!!!





MATERIAL RETIRADO DO LIVRO BIOLOGIA HOJE, CITOLOGIA, HISTOLOGIA E ORIGEM DA VIDA, SÉRGIO LINHARES E FERNANDO GEWANDSZNAJDER, EDITORA ÁTICA.

