



# Biologia 1



**Centro Educacional Evolução**

Credenciado pela Portaria nº. 264/2009 SEDF

Tel: (61) 3562 0920 / 3046 2090

C-1 Lote 1/12 sobreloja 1 Edifício TTC

Taguatinga-DF

[www.centroevolucão.com.br](http://www.centroevolucão.com.br)

## SUMÁRIO

MÓDULO I.....	3
ORIGEM DA VIDA.....	3
Geração Espontânea ou Abiogênese .....	3
Panspermia Cósmica.....	4
Hipótese Autotrófica .....	4
Hipótese Heterotrófica .....	4
ORGANIZAÇÃO CELULAR DOS SERES VIVOS .....	6
CÉLULAS.....	9
Teoria Celular .....	9
Componentes Químicos da Célula.....	9
Divisão Celular: Meiose e Reprodução Sexual .....	10
ORGANIZAÇÃO DOS SERES VIVOS .....	11
Nutrição, crescimento e metabolismo .....	12
SISTEMAS DO CORPO HUMANO .....	13
Sistema Cardiovascular.....	13
Sistema Respiratório .....	14
Sistema Digestório .....	15
Sistema Nervoso .....	15
Sistema Sensorial.....	16
Sistema Endócrino.....	17
Sistema Excretor.....	18
Sistema Reprodutor.....	18
ECOLOGIA.....	21
O que é Ecologia .....	21
Nicho Ecológico .....	22
População biológica .....	22
Hábitat.....	22
Ecossistema.....	23
A biosfera.....	23
Bioma .....	24
RESUMINDO: .....	25
CADEIAS E TEIAS ALIMENTARES.....	26
Qualidade de Energia.....	28
Importância de se conhecer as cadeias alimentares .....	28
Controle biológico.....	28
Níveis Tróficos .....	28
Princípio de Gauss (ou princípio da exclusão competitiva):.....	28
Metabolismo e Tamanho de Indivíduos .....	<b>29</b>
ENERGIA E MATÉRIA NOS ECOSSISTEMAS .....	29

OS CICLOS DA MATÉRIA .....	30
Ciclo do carbono .....	30
Ciclo do oxigênio .....	30
RELAÇÕES ECOLÓGICAS .....	33
Relações Intraespecíficas Harmônicas .....	33
Relações Intraespecíficas Desarmônicas.....	33
Relações Interespecíficas Harmônicas .....	33
Relações Interespecíficas Desarmônicas.....	33
EQUILÍBRIO ECOLÓGICO .....	35
Conceito de Equilíbrio .....	35
Conservação e preservação do Meio Ambiente.....	36
Desequilíbrio ambiental e ação humana .....	36
O conceito de sustentabilidade.....	37
POLUIÇÃO AMBIENTAL.....	38
Chuva ácida.....	38
Efeito estufa .....	38
Inversão térmica .....	38
Poluição das águas .....	38
Esgotamento de nutrientes.....	39
Poluição biológica .....	39
Poluição por petróleo .....	39
Contaminação .....	39
Camada de ozônio.....	39



A biologia, nos últimos anos, sofreu mudanças radicais, o seu entendimento nos dias de hoje não serve apenas para meras discussões ou pesquisas em meio acadêmico. A Biologia está presente em nosso dia-dia: mídia, jornais, revistas, filmes mostram o perigo do efeito estufa, a descoberta do DNA por Watson e Crick é comparada em importância à invenção do eletrodo ou da energia nuclear. Estudar a Biologia tornou-se algo prazeroso, pois passamos a entender o nosso corpo, podendo evitar todos os males que nos rodeiam.

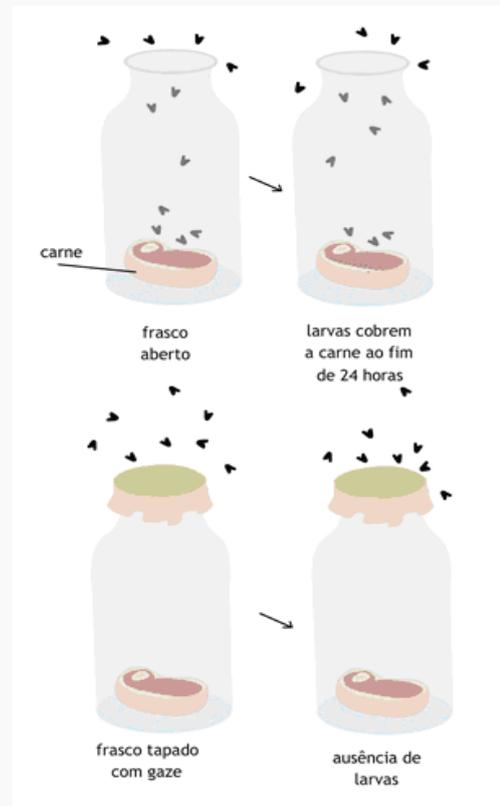
O estudo da célula nos coloca cada vez mais perto da cura definitiva do câncer e de inúmeras doenças causadas por seres vivos. Está no estudo dos neurônios e de nossos hormônios o entendimento dos nossos problemas emocionais que trazem tantos problemas para homens e mulheres. A ecologia nos faz entender a importância do meio que nos cerca e a evolução nos explica que, ao mudarmos do mundo, poderemos desaparecer, pois não é aceita a ideia de usos e desuso. A genética cria um mundo diferente com os clones, transgênicos, mutantes e só o futuro será capaz de nos dizer os resultados de toda essa mudança. Tudo isso torna o estudo da Biologia um momento ímpar em sala de aula, criando um ambiente agradável e muito interessante para o aluno e para o professor. Estudar Biologia é sem dúvida estar à frente de seu tempo. "Estudar é hábito" isso é algo que o aluno deve esquecer. O aluno deve ser organizado e rigoroso com os seus horários de estudos. "Vencer pelo estudo é muito difícil", merece sacrifícios de determinadas situações, o aluno deve "pagar o preço" para alcançar seus objetivos.

Fonte: Prof. Wilmar e Luizão

Desde a antiguidade o homem tem se perguntado como, aonde e quando teria surgido a vida; um tipo de questão que a ciência, talvez, nunca venha a responder completamente. Entretanto, podemos formular hipóteses e desenvolver teorias que nos aproximem cada vez mais de uma "verdade" relacionada a este dilema. Assim fizeram e continuam fazendo, pensadores e cientistas, desde os tempos da Grécia Antiga até os dias de hoje. Historicamente quatro são as hipóteses relacionadas a origem da vida; a saber: hipótese da geração espontânea, hipótese da panspermia cósmica, hipótese autotrófica e hipótese heterotrófica.

GERAÇÃO ESPONTÂNEA OU ABIOGÊNESE

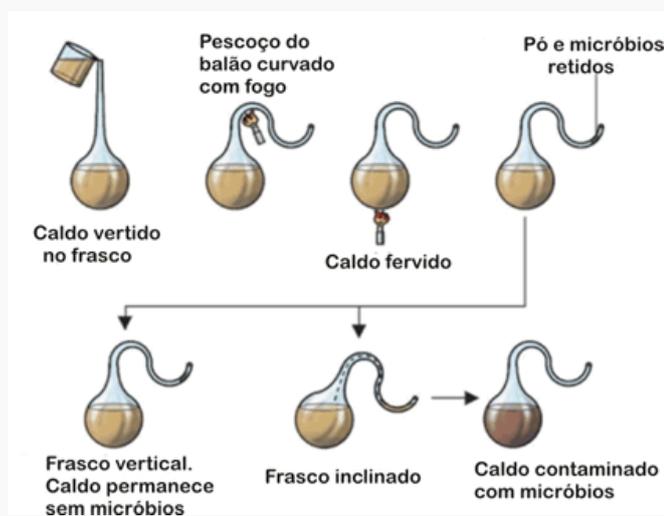
Tal ideia surgiu com Aristóteles, há cerca de 2000 anos atrás. Ele propôs que a vida poderia surgir da matéria inanimada; para tanto bastava que um "princípio ativo" fosse insuflado na matéria não viva, levando ao surgimento espontâneo da vida. Esta ideia dominou todo o pensamento ocidental até 1861, quando Pasteur demonstrou que ela estava completamente errada. Até então aceitava-se, por exemplo, que moscas poderiam surgir espontaneamente de matéria orgânica em putrefação. Um exemplo clássico é o do belga Van Helmont, que chegou a sugerir que uma camisa suja em contato com germe de trigo durante 21 dias poderia originar camundongos.



Em meados do século XVII a hipótese da geração espontânea começou a ser abalada. No caso das moscas, Redi, cientista florentino, tentou refutar tal ideia, provando que as moscas originavam-se de moscas preexistentes. Em

1745, entretanto, o inglês Needham, corroborou mais uma vez a teoria da geração espontânea. Ele colocou sucos nutritivos num tubo de ensaio, aqueceu-os e fechou-os em seguida; e, logo após, aqueceu-os novamente. Depois de alguns dias Needham verificou o aparecimento de micróbios naquele tubo. O italiano Spallanzani criticou o experimento de Needham, repetindo-o; só que dessa vez ferveu os líquidos antes, e assim não foi verificada a presença de micróbios no líquido. Needham, justificou os dados de Spallanzani, dizendo que a fervura havia destruído o tal "princípio ativo", impossibilitando assim o aparecimento dos micróbios. A teoria da geração espontânea, como mencionado anteriormente, foi derrubada por Louis Pasteur, em 1861. Pasteur preparou culturas de bactérias em recipientes abertos providos de um longo tubo em forma de S, que retinha os microorganismos trazidos pelo ar. Ao aquecer o recipiente o calor matava as bactérias, retidas, então, na curvatura do tubo. Pasteur verificou que o líquido do recipiente ficava estéril por um certo tempo. Após resfriado, entretanto, o recipiente, se fosse mantido aberto, voltava a se contaminar. O experimento de Pasteur mostrou que o ar era carregado de microorganismos, e que estes ao encontrarem um meio propício, no caso, o líquido, proliferavam. Foi assim que Pasteur desenvolveu o princípio da esterilização, amplamente usado hoje em dia, tanto na medicina como na indústria de alimentos.

Pasteur colocou diversas infusões em balões de vidro, em contato com o ar. Alongou os pescoços dos balões à chama, de modo a que fizessem várias curvas. Ferveu os líquidos até que o vapor saísse livremente das extremidades estreitas dos balões. Verificou que, após o arrefecimento dos líquidos, estes permaneciam inalterados, tanto em odor como em sabor. No entanto, não se apresentavam contaminados por microorganismos.



## PANSPERMIA CÓSMICA

A hipótese da panspermia cósmica, que defende uma origem extraterrena para a vida, foi proposta primeiro por Arrhenius e Richter. Tal hipótese, entretanto, não explica absolutamente nada sobre os processos que teriam gerado as primeiras formas de vida, apenas muda o endereço do local onde estas teriam surgido. Esta idéia foi revitalizada nos últimos anos, com a descoberta de um possível fóssil bacteriano, em Marte.

## HIPÓTESE AUTOTRÓFICA

A hipótese autotrófica, também nada explica sobre como teriam se originado as primeiras formas de vida, apenas admite que estas já teriam surgido como organismos autótrofos, ou seja, capazes de produzir seu próprio alimento. O principal empecilho contra tal hipótese é que um ser autótrofo sintetiza alimento orgânico a custo de uma série muito complexa de reações químicas. Sob a ótica da seleção natural, segundo a qual a evolução é um processo lento e gradual, a complexidade de um organismo autótrofo levaria muito tempo para ser atingida. Assim, os primeiros organismos deveriam ser muito simples, e incapazes de produzir seu próprio alimento.

## HIPÓTESE HETEROTRÓFICA

Sabemos que todos os organismos desde bactérias, plantas e animais são constituídos pelos mesmos 6 principais compostos químicos: água, carboidratos, lipídeos, fosfatos de adenosina, proteínas e ácidos nucleicos. A água é o mais comum, fazendo parte da estrutura molecular de compostos essenciais à vida. Os carboidratos são fonte de energia, formados por hidrogênio, oxigênio e carbono. Os lipídeos armazenam energia. Os fosfatos de adenosina (ADP e ATP) são as fontes de energia que possibilitam às células realizar todas as suas funções. As proteínas formam as estruturas dos seres vivos, como: as membranas celulares, os músculos e tendões, o sangue, e os demais tecidos. As enzimas, catalizadores das principais reações químicas que ocorrem nos organismos, são, antes de mais nada, proteínas. Os ácidos nucleicos ocorrem dentro do núcleo celular, principalmente, embora estejam presentes, também, em outras organelas do citoplasma, como é o caso do DNA mitocondrial e do RNA que compõe os ribossomos. Tais moléculas são responsáveis em grande parte pela coordenação da síntese de todas as proteínas. Todos estes compostos mencionados acima, são formados de hidrogênio, oxigênio, carbono, nitrogênio, fósforo e enxofre. Talvez o carbono, dentre todos, seja o elemento mais importante, pois é o único capaz de se combinar com os demais para formar diversas moléculas complexas e de grande tamanho, as quais caracterizam os grandes organismos. Sabemos, também, que todos estes principais elementos, essenciais à vida, encontram-se entre os mais abundantes do Sistema Solar.

Tudo isto sugere que a atmosfera da Terra, no início, era formada por estes principais elementos, com exceção do oxigênio e do nitrogênio, que teriam se libertado, mais tarde, a partir da mistura gasosa daquela atmosfera. Segundo a hipótese heterotrófica, a mais aceita hoje em dia, formulada em 1920 e 1930, pelo biólogo inglês J. B. S. Haldane e pelo bioquímico russo, A. I. Oparin, as formas primitivas de vida originaram-se a partir destes primeiros compostos, de maneira lenta e gradual, de acordo com o paradigma darwiniano. Há cerca de 3,5 bilhões de anos atrás, condições de temperatura e umidade associadas a esta atmosfera primitiva, e à ação da radiação solar e de descargas elétricas freqüentes, poderiam ter dado origem a agregados de aminoácidos e ácidos nucleicos. Tais agregados, teriam se acumulado num mar antigo, formando o que Haldane chamou de "sopa orgânica diluída." As idéias de Haldane e Oparin, vieram a ser corroboradas e revitalizadas, em 1954, pelo famoso experimento de S. L. Miller, da Universidade de Chicago,

bem como por outros experimentos, realizados posteriormente. Deste primeiro agregado, teriam surgido formas de vida primitivas que se alimentavam dos compostos carbonosos inorgânicos presentes na própria "sopa orgânica" primordial da qual se originaram. Estes primeiros organismos teriam sido anaeróbios, já que a atmosfera de então era desprovida de oxigênio.

Com o passar do tempo a "sopa" foi minguando, devido a ação e proliferação destes primeiros organismos, e a ação de novos compostos derivados do metabolismo dos mesmos. Tais organismos, logicamente, estariam fadados a se extinguir quando a "sopa" acabasse, a menos que estes pudessem evoluir para formas capazes de elaborar seus próprios alimentos. Mecanismos evolutivos, então, favoreceram ou fixaram as possíveis mutações que levaram ao surgimento de organismos autótrofos (plantas fotossintetizadoras). Estes novos organismos utilizavam-se do CO<sub>2</sub> da água e da energia solar para produzir sua própria energia. Em troca, eles iam enriquecendo a atmosfera com oxigênio, liberado durante o processo da fotossíntese. Este novo ambiente possibilitaria o aparecimento de novas formas de vida. Milhões e milhões de anos foram necessários para o surgimento dos primeiros eucariotos. Depois viriam os primeiros organismos multicelulares, vegetais e animais, cada vez mais complexos e diversificados.



## ESTUDO DIRIGIDO

**1.** Defina a Teoria da Abiogênese.

**2.** Sintetize o Experimento de Pasteur.

**3.** Em uma experiência, Francisco Redi colocou em oito frascos de vidro um pedaço de carne. Quatro vidros tiveram sua abertura recoberta por um pedaço de gaze. Após alguns dias, apareceram larvas de moscas nos vidros que não continham a gaze recobrindo a abertura do frasco. Nos frascos protegidos com gaze, elas não apareceram.

Essa experiência ilustra o princípio da:

- a) Teoria Celular.
- b) biogênese.
- c) sucessão ecológica.
- d) origem da célula.
- e) higiene.

**4.** Pela teoria de Oparin, os primeiros seres surgidos na Terra, teriam sido:

- a) heterótrofos e aeróbios.
- b) autótrofos e anaeróbios.
- c) heterótrofos e anaeróbios.
- d) autótrofos e aeróbios.
- e) autótrofos e heterótrofos.

**5.** Entre as modificações que ocorreram nas condições ambientais de nosso planeta, algumas foram causadas pela própria atividade dos seres. Os organismos iniciais, ao realizarem a fermentação, determinaram uma grande alteração na atmosfera da Terra primitiva, porque nela introduziram o:

- a) gás oxigênio.
- b) gás carbônico.
- c) gás metano.
- d) gás nitrogênio.
- e) vapor d'água.

## GABARITO:

- 3. B
- 4. C
- 5. B

## ORGANIZAÇÃO CELULAR DOS SERES VIVOS

Apesar da diversidade entre os seres vivos, todos guardam muitas semelhanças, pois apresentam material genético (DNA) em que são encontradas todas as informações que controlam a arquitetura e o funcionamento dos seres vivos. O DNA é encontrado no interior da unidade dos seres vivos, conhecida como célula; com exceção dos vírus, todos os seres vivos são formados por **células**.

No interior das células, ocorrem todas as reações químicas dos seres vivos. As células organizadas formam os tecidos, que se reúnem para formar os **órgãos**.

A reunião de vários órgãos que funcionam em conjunto constitui um **sistema** ou **aparelho**.

Os vários sistemas ou aparelhos - como o circulatório, o respiratório, o esquelético, etc. - constituem o **organismo**.

São organismos: um pé de alface, uma laranjeira, um lobo ou uma ameba. No caso da ameba, que é unicelular, não encontraremos todos os níveis de organização, visto que, não existem tecidos, órgãos ou sistemas. Os seres vivos celulares têm o corpo formado por um ou mais tipos de células, conforme as figuras abaixo:

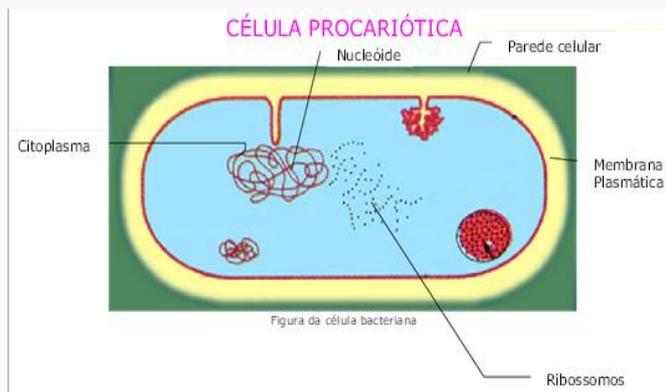


**REFLITA:** você já parou para pensar "quais as diferenças entre uma célula bacteriana e uma célula animal?"

O estudo das células permitiu conhecermos dois padrões celulares fundamentais: a célula procariótica e a célula eucariótica.

Os seres vivos que possuem células procarióticas são chamados procariontes. Estas células mais simples são encontradas em bactérias e cianobactérias.

A maioria dos seres vivos, desde uma ameba (protozoário) até os vegetais e animais, possuem células eucarióticas e são chamados **eucariontes**. Observe a figura abaixo:

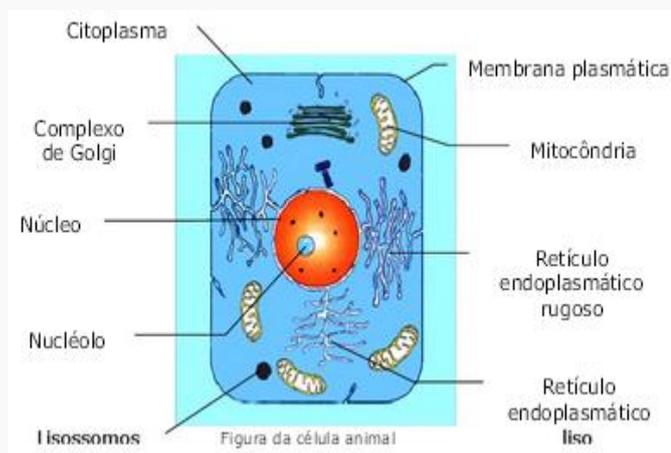


As células procarióticas apresentam:

- **parede celular** – envoltório protetor
- **membrana plasmática** – envoltório protetor
- **nucleóide** – formado por DNA, onde encontramos as informações genéticas da célula.
- **citoplasma** – composto por material gelatinoso, no qual encontramos os ribossomos, os únicos organóides da célula.
- **ribossomos** – realizam a síntese das proteínas das células.

A principal característica da célula procariótica é a ausência de um núcleo organizado.

## CELULA EUCARIOTICA



A membrana plasmática é um envoltório protetor da célula, apresenta uma propriedade importante que é a permeabilidade seletiva: controla a entrada e saída das substâncias.

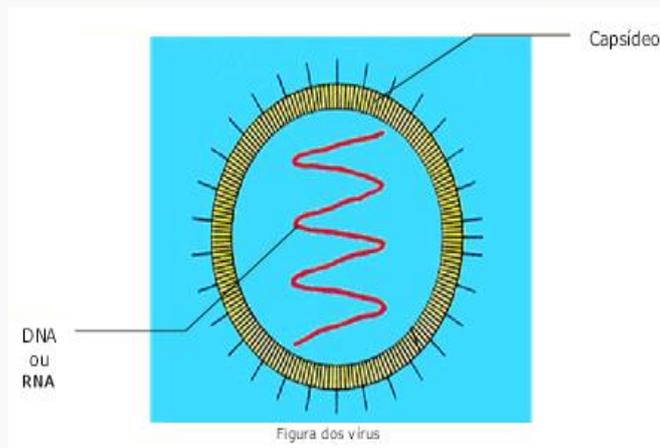
No citoplasma, encontramos vários organóides: as mitocôndrias responsáveis pela produção de energia, os ribossomos que sintetizam as proteínas das células, os lisossomos que realizam a digestão intracelular, o complexo de Golgi que armazena e secreta substâncias, o retículo endoplasmático que transporta e sintetiza substâncias, e outras estruturas que estudaremos posteriormente.

O núcleo é organizado devido à presença de um envoltório nuclear que envolve o material genético da célula, o DNA.

Encontramos também no núcleo, o nucléolo, corpúsculo onde ocorre a montagem dos ribossomos e o suco nuclear ou carioplasma.

## SERES ACELULARES

Os vírus não apresentam estrutura celular verdadeira, são considerados parasitas obrigatórios, isto é, somente se reproduzem e são ativos quando estão no interior de outras células vivas. Os vírus são constituídos por uma cápsula de proteína, chamada capsídeo, que envolve um filamento de ácido nucléico, denominado DNA ou RNA. Observe a estrutura viral abaixo:





## ESTUDO DIRIGIDO

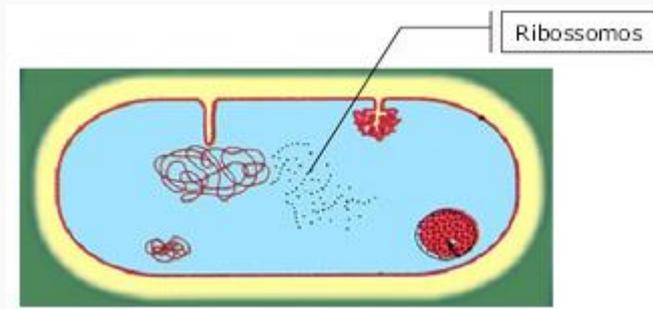
1. Assinale a opção que contém apenas seres procariontes:

- vegetais e bactérias
- cianofíceas e bactérias
- algas e fungos
- protozoários e fungos
- algas e cianofíceas

2. O organismo A é um parasita intra celular constituído por uma cápsula protéica que envolve a molécula de ácido nucléico. O organismo B tem um membrana lipo protéica revestida por uma parede rica em polissacarídeos que envolvem um citoplasma, onde se encontra seu material genético, constituído por uma molécula circular de DNA. Esses organismos são, respectivamente:

- a) uma bactéria e um vírus.
- b) um vírus e um fungo.
- c) uma bactéria e um fungo.
- d) um vírus e uma bactéria.
- e) um vírus e um protozoário.

3. Observe o esquema de uma bactéria:



a) Cite duas características do esquema que permitem classificá-la como uma célula procariótica.

b) Cite a função da estrutura indicada pela seta do esquema.

4. Que argumentos podem ser usados para justificar a classificação dos vírus como seres vivos?

## GABARITO:

1. b. *Justificativa:* Procariontes são os seres vivos que apresentam núcleo desorganizado: ausência do envoltório nuclear, porém o material genético é encontrado no citoplasma. Os representantes são: as bactérias e as cianobactérias, que também podem ser chamadas de cianofíceas.

2. Organismo A – vírus – acelular. *Justificativa:* Os acelulares apresentam uma estrutura simples: um capsídeo envolvendo o material genético que pode ser DNA ou RNA.

Organismo B – bactéria – procarionte. *Justificativa:* Os procariontes apresentam: parede celular, membrana plasmática envolvendo o citoplasma. No citoplasma, encontramos os ribossomos e o material genético das bactérias.

3. a) Ausência do envoltório nuclear e dos organóides citoplasmáticos. b) O organóide representado pela seta são os ribossomos responsáveis pela síntese das proteínas.

4. Os vírus são seres vivos, devido à presença do material genético (DNA ou RNA), que permite a capacidade de reprodução e mutação.

## CÉLULAS

Os seres vivos são constituídos por diversos tipos de moléculas, que se organizam formando as células. Essas moléculas integram entre si, harmoniosamente. Tal interação é regulada pelo material genético existente nas células. Disso resulta a matéria viva, que constitui o organismo dos seres vivos.

Portanto, na matéria bruta não existe organização celular, ao contrário do que ocorre nos seres vivos (com exceção dos vírus). Na maioria dos organismos pluricelulares, as células com as mesmas funções se agrupam em tecidos. Os tecidos constituem os órgãos, que formam os sistemas e, finalmente, um organismo.

$\infty \rightarrow$  célula  $\rightarrow$  tecido  $\rightarrow$  órgão  $\rightarrow$  sistema  $\rightarrow$  organismo  $\rightarrow \infty$



## TEORIA CELULAR

O termo célula (do grego kytos = cela; do latim cella = espaço vazio), foi usado pela primeira vez por Robert Hooke (em 1655) para descrever suas investigações sobre a constituição da cortiça analisada através de lentes de aumento. A teoria celular, porém, só foi formulada em 1839 por Schleiden e Schwann, onde concluíram que todo ser vivo é constituído por unidades fundamentais: as células. Assim, desenvolveu-se a citologia (ciência que estuda as células), importante ramo da Biologia. As células provêm de outras preexistentes. As reações metabólicas do organismo ocorrem nas células.

## COMPONENTES QUÍMICOS DA CÉLULA

**1 – ÁGUA:** 70% do volume celular é composto por água, que dissolve e transporta materiais na célula e participa de inúmeras reações bioquímicas.

Solvente Universal	Dissolve muitas substâncias como açúcares, proteínas, aminoácidos, ácidos nucleicos, sais e gases.
Regulador Térmico	Regula a temperatura corporal.
Meio de Transporte	Compõe o plasma, conferindo a parte líquida do sangue, por onde circulam os nutrientes dentro do organismo.
Lubrificante	Impede o desgaste de cartilagens ao

	evitar o atrito entre elas.
Capilaridade/Tensão Superficial	Consegue se elevar dentro de tubos devido a forte atração entre suas moléculas.

**2 – SAIS MINERAIS:** São reguladores químicos.

Sódio ( $\text{Na}^+$ )	Condução do impulso nervoso. Equilíbrio osmótico. Extracelular
Potássio ( $\text{K}^+$ )	Condução do impulso nervoso. Equilíbrio osmótico. Intracelular
Fosfatos ( $\text{PO}_4^{-3}$ )	Compõem as moléculas de ATP e os ácidos nucleicos. Presente nos ossos.
Ferro ( $\text{Fe}^{+2}$ )	Compõe as moléculas de hemoglobinas.
Magnésio ( $\text{Mg}^{+2}$ )	Compõe as moléculas de clorofila
Cálcio ( $\text{Ca}^{+2}$ )	Compõe os ossos, auxilia a coagulação sanguínea e a contração muscular.
Cloro ( $\text{Cl}^-$ ) e Carbonatos ( $\text{HCO}_3^-$ )	Promovem o equilíbrio ácido – básico do organismo.
Iodo ( $\text{I}^-$ )	Hormônio da tireóide

**3 – CARBOIDRATOS:** Compostos orgânicos formados por carbono, hidrogênio e oxigênio. Que tem a função de fornecer energia através das oxidações e participação em algumas estruturas celulares.

Polissacarídeos	Dissacarídeos	Monossacarídeos
Amido (vegetais)	Maltose	Glicose + Glicose
Glicogênio (animais)	Lactose (leite)	Glicose + Galactose
Celulose (parede celular)	Sacarose (frutas)	Glicose + Frutose
Quitina (artrópodos e fungos)	-----	-----

**4 – LIPÍDIOS:** Compostos formados por carbono, hidrogênio e oxigênio; insolúveis em água e solúveis em éter, acetona e clorofórmio. Tem participação celular e fornecimento de energia através da oxidação.

Glicerídeos (Triglicerídeos)	Óleos e gorduras. São substâncias de reserva energética presentes nos vegetais e animais. São formados por ácidos graxos e glicerol.
Esteróides (Colesterol)	Compõe a membrana das células animais, mas não existe nas células vegetais e de bactérias. Formam os hormônios sexuais masculinos (Testosterona) e os femininos (Estrógeno e Progesterona).
Fosfolípidios	Contém uma molécula de fósforo. Têm função estrutural, pois compõem a membrana celular.
Carotenóides (Carotenos)	São de cor laranja ou vermelha, presentes nas células vegetais e animais herbívoros. Nos vegetais, auxiliam na fotossíntese. O caroteno é importante na formação da vitamina A.
Ceras	Nos vegetais aparece na forma de cutina impermeabilizando folhas, flores e frutos evitando a perda de água por evaporação. Nos animais atua como proteção, sendo que as abelhas a utilizam para construção de suas colméias.

**5 - PROTEÍNAS:** Compostos formados por carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, que constituem polipeptídeos (cadeias de aminoácidos). Exemplo: Albumina, globulina, hemoglobina etc. Sua função está no quadro abaixo:

Estrutural	Dá forma à célula ao compor a membrana celular.
Transporte	Facilita a entrada e saída de substâncias através da membrana celular e compõe a hemoglobina.
Defesa	Forma os anticorpos que protegem o organismo contra substâncias estranhas que entram nele.
Ativação ou Regulação Química	Certas proteínas, as enzimas, reduzem a energia de ativação, acelerando as reações.

**6 - ÁCIDOS NUCLÉICOS:** Compostos constituídos por cadeias de nucleotídeos; cada nucleotídeo é formado por uma base nitrogenada (adenina, guanina, citosina, timina e

uracila), um açúcar (ribose e desoxirribose) e um ácido fosfórico.

Ácido Desoxirribonucléico (DNA) – Molécula em forma de hélice formada por duas cadeias complementares de nucleotídeos. O DNA é responsável pela transmissão hereditária das características.

Ácido Ribonucléico (RNA) – Molécula formada por cadeia simples de nucleotídeos. O RNA controla a síntese de proteínas.

A gordura ou graxa, é um termo genérico para uma classe de lípidios. As gorduras são produzidas por processos orgânicos tanto por vegetais como por animais. É sintetizada pela união de três ácidos graxos a uma molécula de glicerol. Elas são chamadas de triglicerídeos ou mais corretamente de triacilgliceróis. Todas as gorduras são insolúveis em água e flutuam sobre ela. Sua insolubilidade deve-se à sua estrutura molecular, caracterizada por longas cadeias carbônicas e o fato de flutuar, deve-se à sua densidade, que comparada à água, é menor.

As gorduras consistem em um largo grupo de compostos que geralmente são solúveis em solventes orgânicos e insolúveis em água, podem ser sólidas ou líquidas em temperatura ambiente, dependendo de sua estrutura e de sua composição. Usualmente o termo "gordura" se refere aos triglicerídeos em seu estado sólido, enquanto que o termo óleo, ao triglicerídeos no estado líquido.

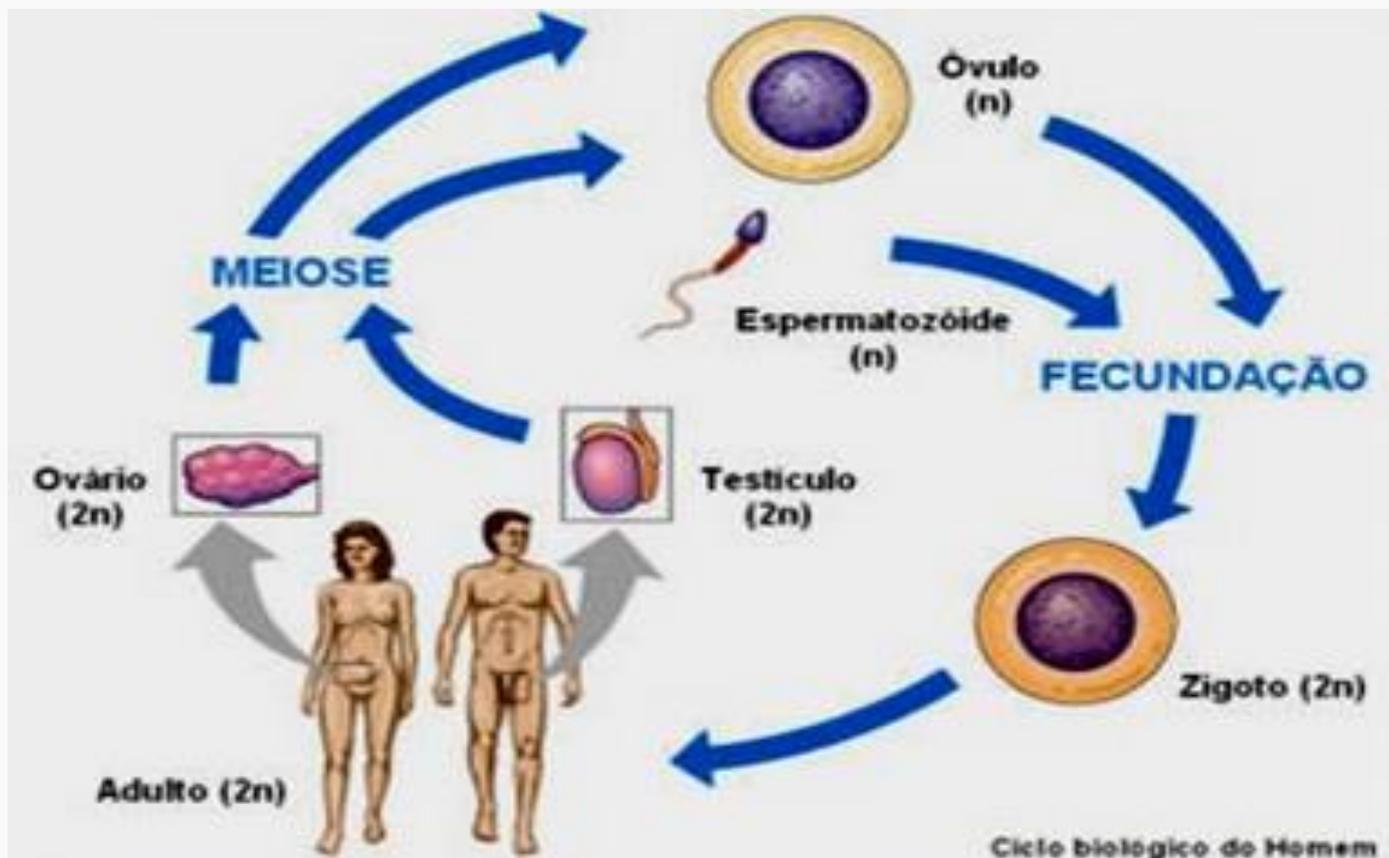
As proteínas são compostos orgânicos de estrutura complexa e massa molecular elevada (de 5 000 a 1 000 000 ou mais unidades de massa atômica) e são sintetizadas pelos organismos vivos através da condensação de um grande número de moléculas de alfa-aminoácidos, através de ligações denominadas ligações peptídicas.

Uma grande parte das proteínas são completamente sintetizadas no citosol das células pela tradução do RNA enquanto as proteínas destinadas à membrana citoplasmática, lisossomas e as proteínas de secreção possuem um sinal que é reconhecido pela membrana do retículo endoplasmático onde terminam sua síntese.

## DIVISÃO CELULAR: MEIOSE E REPRODUÇÃO SEXUAL

A reprodução sexual envolve alternância cíclica de estados diplóides e haplóides: células diplóides dividem-se por meiose para formar células haplóides, e as células haplóides de dois indivíduos fundem-se em pares na fertilização para formar novas células diplóides. No processo, os genomas são misturados e recombinados produzindo indivíduos com uma nova coleção de genes.

A maior parte da vida de animais e plantas superiores consiste na fase diplóide, a fase haplóide é muito breve.



A reprodução sexual foi provavelmente favorecida na evolução devido à recombinação aleatória da informação genética que aumenta a probabilidade de gerar, pelo menos, um descendente que sobreviverá em um ambiente variável e imprevisível.

A compreensão de que as células germinativas são haplóides implica na existência de um tipo especial de divisão nuclear, na qual o número de cromossomos é exatamente dividido em dois. Esse tipo de divisão é denominado **Meiose** do grego *meios*, diminuição. (Não há ligação com o termo mitose, também do grego *mitos*, filamentos, referindo-se a aparência de fios dos cromossomos quando da sua condensação da divisão celular - este processo ocorre tanto na divisão simples como na meiose.)

Exceto pelos cromossomos que determinam o sexo (os cromossomos sexuais), o núcleo diplóide contém duas versões bastante semelhantes de cada um dos outros cromossomos (os autossomos), um dos quais proveniente do pai e outro da mãe. As duas versões são chamadas de homólogos e na maior parte das células elas mantêm uma existência completamente separada com cromossomos independentes. Quando cada cromossomo é duplicado, por replicação de DNA, as cópias gêmeas dos cromossomos replicados ficam a princípio, associadas, e são chamadas cromátides-irmãs.

A meiose envolve duas divisões celulares com somente uma duplicação dos cromossomos. Na primeira divisão existe uma prófase longa, onde os estágios clássicos da mitose não são suficientes para descrever sua complexidade.

## ORGANIZAÇÃO DOS SERES VIVOS

A organização dos seres vivos vai muito além da organização da matéria sem vida. Enquanto esta é formada por átomos que podem reunir-se e formar moléculas e, às vezes, cristais, nos seres vivos as moléculas organizam-se de modo extremamente complexo, formando unidades denominadas células.

Na maioria dos seres vivos, há grupos de células reunidas para executar determinada função; são os tecidos. Estes formam os órgãos, que se organizam em sistemas.

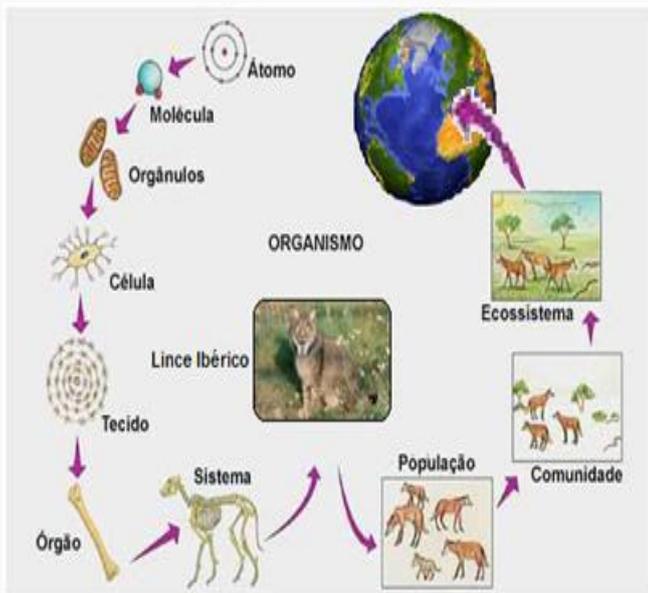
Vários sistemas reunidos e trabalhando em harmonia formam um organismo.

Os organismos de uma mesma espécie se reúnem em populações e as diversas populações de uma mesma região (como todos os seres vivos que habitam um lago) constituem uma comunidade.

Esta inclui nos fatores físicos e químicos do ambiente - como a chuva, o solo e a temperatura - e é influenciada por eles. Forma-se assim um conjunto - constituído por seres vivos e pelos fatores físicos e químicos - chamado de ecossistema.

Esse nível de organização pode ser exemplificado por uma floresta inteira (os seres vivos, o tipo de solo e de clima, a quantidade de água, etc).

A reunião de todos os ecossistemas do planeta forma a biosfera, ou seja, o conjunto de todas as regiões da Terra habitadas por seres vivos.



O ser humano possui uma organização estrutural complexa, que inicia no nível químico e termina no nível sistêmico.

Composição química complexa, alto grau de organização, nutrição, crescimento, metabolismo, irritabilidade, reprodução, hereditariedade e evolução são características que, em conjunto, diferenciam os seres vivos da matéria sem vida (também chamada de matéria bruta).

Toda matéria existente no universo é feita de átomos. Alguns podem se ligar a outros e formar moléculas. Por exemplo, cada molécula de água é formada por dois átomos de hidrogênio ligados a um de oxigênio.

Água, gás carbônico, oxigênio e sais minerais, como o cloreto de sódio, são compostos relativamente simples e fazem parte do grupo das substâncias inorgânicas.

Elas são chamadas também de substâncias minerais, pois são encontradas em rochas, no solo, no ar e na água. Nos seres vivos, além de substâncias inorgânicas, há muitas substâncias orgânicas (açúcares, gorduras, proteínas, vitaminas, etc), formadas por átomos de carbono ligados entre si, que podem constituir longas cadeias. Unidos a essas cadeias estão átomos de hidrogênio, de oxigênio e de nitrogênio, entre outros. Em geral, as substâncias orgânicas são maiores e mais complexas que as inorgânicas.

A expressão "substância orgânica" vem de uma época em que se pensava que elas só poderiam ser produzidas no interior dos organismos. Hoje inúmeras substâncias orgânicas são fabricadas em laboratório.

- 1º nível (químico): inclui todas as substâncias químicas necessárias para o funcionamento do organismo. Ex: oxigênio, nitrogênio, potássio, cálcio, sódio, etc.

Estas substâncias são formadas por átomos, e estes combinados formam as moléculas, como por exemplo as proteínas, vitaminas, carboidratos, etc.

- 2º nível (celular): as moléculas unidas dão origem a unidade estrutural básica do nosso organismo, as células, cada uma com sua função específica de acordo com a região em que se encontram.

- 3º nível (tecidual): As células se combinam de acordo com suas funções específicas e formam os tecidos. Ex: tecido nervoso, epitelial, conjuntivo, muscular.
- 4º nível (orgânico): Dois ou mais tecidos organizados de acordo com a sua função, se unem e dão origem aos órgãos, formados por células e tecidos específicos. Ex: coração, pulmão, rim, intestino, etc.
- 5º nível (sistêmico): Órgãos relacionados, que realizam uma função em comum, formam os sistemas do nosso organismo. Ex: sistema respiratório, formado pelos órgãos pulmões, traquéia, laringe, faringe, cavidade nasal, e tem como função a condução do ar atmosférico até os alvéolos, onde ocorre a troca gasosa. Todos os sistemas funcionando como um todo formam o nosso organismo.

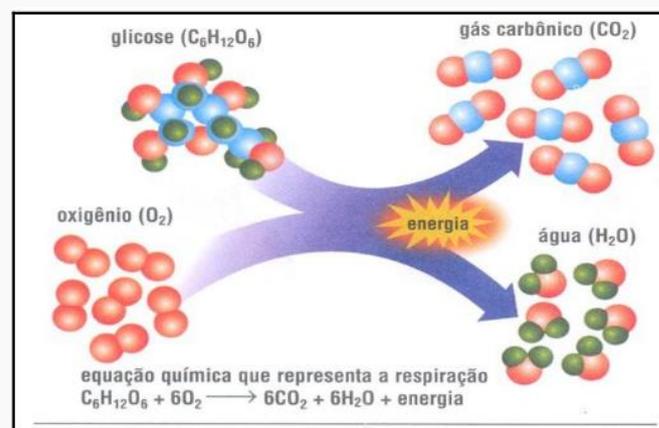
## NUTRIÇÃO, CRESCIMENTO E METABOLISMO

Os seres vivos retiram constantemente matéria e energia do meio ambiente. O processo pelo qual eles conseguem novas moléculas do ambiente é chamado de nutrição.

Boa parte dessas moléculas é usada na reconstrução do corpo, que se desgasta continuamente, ou para permitir o crescimento e o desenvolvimento do organismo.

Mesmo uma bactéria, ser microscópico, é capaz de realizar centenas de transformações químicas a cada momento.

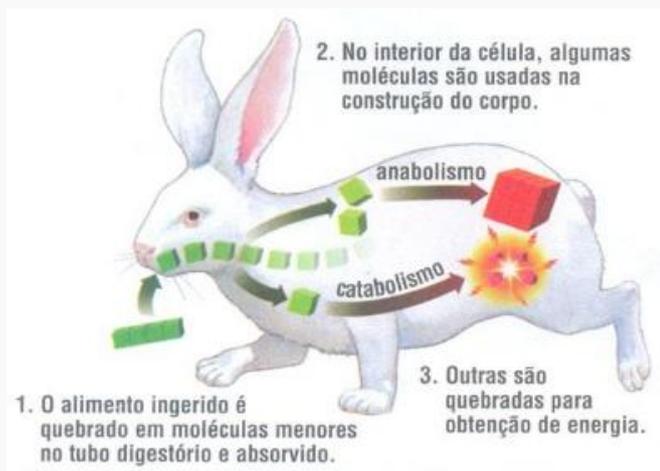
Uma parte do alimento ingerido é levada para a célula, onde é quebrada e oxidada, transformando-se em moléculas menores. Por esse processo, chamado de respiração celular, é produzida a energia necessária às diversas transformações que ocorrem no ser vivo, incluindo a formação de novas moléculas.



Assim como um carro queima gasolina, o ser vivo usa o alimento como combustível na respiração. A energia extraída do alimento é utilizada nas atividades do corpo.

O processo de formação da matéria viva que ocorre no interior das células é chamado de anabolismo (aná = para cima; bollein = projetar) e corresponde a um conjunto de reações de síntese ou de construção. O processo de destruição de moléculas de alimento para obtenção de energia é chamado de catabolismo (kata = para baixo) e consiste em um conjunto de reações de análise ou de

decomposição. A soma de todos os processos que ocorrem no ser vivo é chamada de metabolismo (metábole = transformar). Analise a figura a seguir.



As reações químicas do metabolismo são controladas de tal maneira que a composição química do organismo não se altera, isto é, os seres vivos mantêm sempre a mesma quantidade e o mesmo tipo de substâncias que formam seu corpo. Se, por exemplo, faltar açúcar ou água em nosso organismo, sentiremos fome ou sede. Quando bebemos muita água, eliminamos automaticamente o excesso pela urina. Assim, apesar de ocorrerem mudanças no ambiente externo, que podem até ameaçar a sobrevivência dos seres vivos, estes possuem mecanismos capazes, pelo menos dentro de certos limites, de manter para as suas células um "ambiente interno" constante e em condições adequadas à vida.

Essa capacidade dos organismos de se manterem em equilíbrio dinâmico é chamada de **homeostase** ou **homeostasia** e é fundamental à sua sobrevivência.

Na natureza, há duas formas básicas de nutrição:

- **autotrófica** (auto - próprio; trofo = alimento) - é realizada apenas pelas plantas, algas e por certas bactérias. Pelo processo chamado de fotossíntese, o organismo usa a energia luminosa do Sol, que é absorvida pela clorofila, para produzir glicose a partir do gás carbônico, da água e dos sais minerais que retira do ambiente, liberando oxigênio na atmosfera (figura a seguir). Com a glicose os seres autotróficos produzem outras substâncias orgânicas;
- **heterotrófica** (hetero = diferente) - é realizada pelos animais, protozoários, fungos e pela maioria das bactérias, seres que não são capazes de realizar fotossíntese e precisam ingerir moléculas orgânicas prontas.

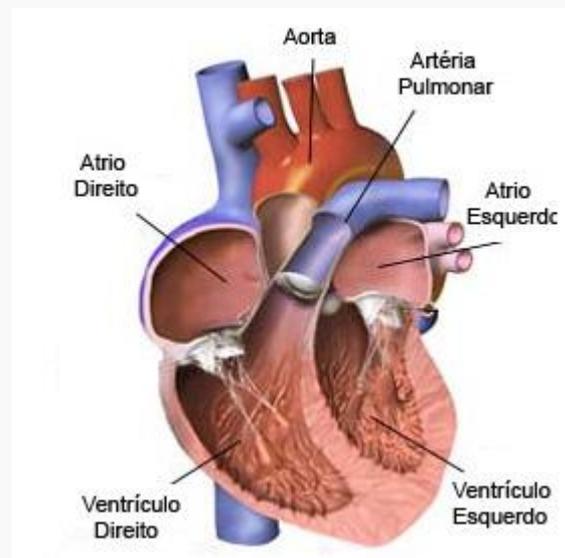
## SISTEMAS DO CORPO HUMANO

O corpo humano é formado pelos sistemas: cardiovascular, respiratório, digestório, nervoso, sensorial, endócrino, excretor, urinário.

Cada um deles envolve órgãos que atuam para a realização das funções vitais do organismo.

## SISTEMA CARDIOVASCULAR

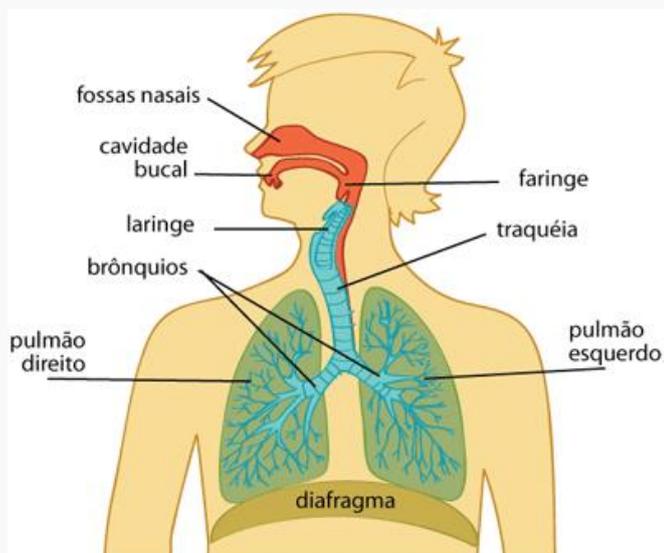
Formado pelos vasos sanguíneos (artérias, veias e vasos capilares) e o coração, o sistema cardiovascular ou sistema circulatório é responsável pela movimentação sanguínea no corpo humano uma vez que sua função é transportar oxigênio e nutrientes para todas as partes do corpo.



O coração possui quatro cavidades, dois ventrículos e duas aurículas. O sangue venoso chega à aurícula direita através da veia cava, passando pela válvula tricúspide e então para o ventrículo direito. Do ventrículo direito, o sangue é enviado aos pulmões através das artérias pulmonares. Do pulmão o sangue arterial retorna ao coração, chegando à aurícula esquerda através das veias pulmonares. Da aurícula esquerda, o sangue passa para o ventrículo esquerdo, de onde é impulsionado para o restante do corpo através da artéria aorta.

## SISTEMA RESPIRATÓRIO

Formado pelas vias respiratórias (cavidades nasais, faringe, laringe, traqueia e brônquios) e pelos pulmões, o sistema respiratório é responsável pela absorção do oxigênio do ar e da eliminação do gás carbônico retirado das células.



O processo tem início na inalação do ar atmosférico, que, através das narinas, penetra nas fossas nasais, onde é filtrado e aquecido. Em seguida, o ar segue pela faringe, laringe e traqueia, chegando aos pulmões. No interior dos pulmões segue pelos brônquios até os bronquíolos. Os bronquíolos são ramificações dos brônquios que desembocam nos alvéolos. Os alvéolos possuem uma parede muito fina, revestida por capilares, através dos quais ocorrem as trocas gasosas entre o ar e o sangue circulante.

Os movimentos respiratórios são controlados pelo sistema nervoso central, mais especificamente pelo bulbo.

O sistema respiratório humano e o de muitos vertebrados terrestres é do tipo pulmonar.

No homem, distinguimos as vias aéreas e os pulmões. Compreende-se pelas seguintes estruturas:

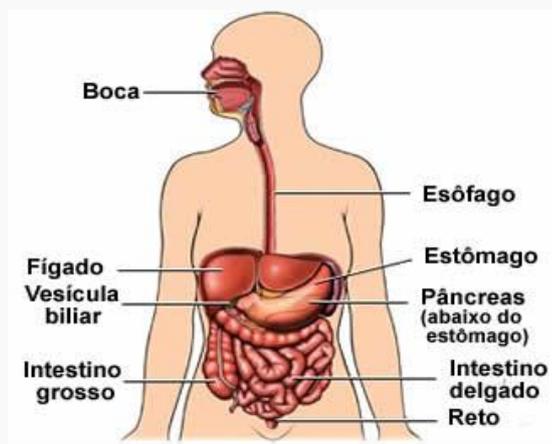
- **Vias aéreas** - conduzem o ar atmosférico do meio ambiente aos pulmões e trazem dos pulmões o ar com vapor d'água e gás carbônico, são as seguintes: fossas nasais (nariz), faringe, laringe, traqueia, brônquios e alvéolos pulmonares.
- **Fossas nasais** - A porção superior de cada fossa nasal tem função olfativa; já a porção inferior possui função respiratória, sendo revestida por uma mucosa, cheia de vasos e que produz o muco nasal. O muco nasal umedece o ar inspirado e absorve a poeira, já filtrada pelos cílios do epitélio, o ar tem a sua temperatura regulada para não ocasionar problemas térmicos, e nível de homeotermia.
- **Faringe** - é um ducto e tem função dupla, atendendo os aparelhos digestivo e respiratório.
- **Laringe** - é um ducto cartilaginoso. O limite da faringe com a laringe é determinado pela glote, orifício de

passagem para o ar inspirado e expirado, que se fecha durante a deglutição por meio de uma cartilagem, a epiglote. No interior da laringe, encontram-se as cordas vocais, responsáveis pela emissão dos sons.

- **Traquéia** - é o principal ducto respiratório. É constituída por um tubo semicilíndrico, com as paredes reforçadas por 15 a 20 anéis cartilagosos incompletos. Apresenta epitélio com células ciliadas para proteção e retenção de impurezas.
- **Brônquios** - consistem em duas ramificações principais da traquéia, direita e esquerda. Essas ramificações, também cartilagosas, penetram nos pulmões, formando com as artérias e veias pulmonares, o hilo pulmonar. Os bronquíolos são as menores ramificações, que vão terminar se abrindo em microscópicas cavidades, como "saquinhos", denominados alvéolos pulmonares.
- **Pulmões** - são em número de dois: o direito e o esquerdo, e estão situados no tórax. O pulmão direito é maior e mais largo que o esquerdo, pois possui três lobos, enquanto este último só possui dois.

## SISTEMA DIGESTÓRIO

Formado pelo tubo digestório (boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso) e os órgãos anexos (glândulas salivares, dentes, língua, pâncreas, fígado e vesícula biliar), o sistema digestivo ou digestório é responsável pela digestão dos alimentos transformando-os em moléculas menores que serão absorvidas pelo organismo.



O processo tem início na inalação do ar atmosférico, que, através das narinas, penetra nas fossas nasais, onde é filtrado e aquecido. Em seguida, o ar segue pela faringe, laringe e traqueia, chegando aos pulmões. No interior dos pulmões segue pelos brônquios até os bronquíolos. Os bronquíolos são ramificações dos brônquios que desembocam nos alvéolos. Os alvéolos possuem uma parede muito fina, revestida por capilares, através dos quais ocorrem as trocas gasosas entre o ar e o sangue circulante.

Os movimentos respiratórios são controlados pelo sistema nervoso central, mais especificamente pelo bulbo.

O processo de digestão tem início na boca, onde o alimento é triturado pelos dentes, umidificado pela saliva e atacado pela ptialina (ou amilase salivar), que inicia a quebra de moléculas de amido. Essa mistura de alimento triturado e saliva forma o bolo alimentar.

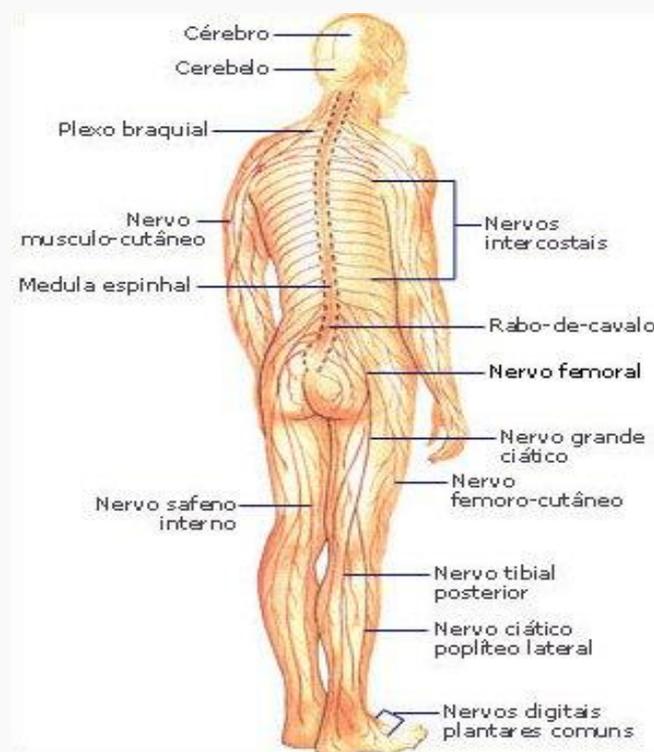
O bolo alimentar segue através da faringe e do esôfago e chega ao estômago. No interior do estômago o bolo alimentar é atacado pelo suco gástrico. O suco gástrico contém uma enzima denominada pepsina, que realiza a quebra das proteínas. O bolo alimentar parcialmente digerido pelo suco gástrico forma uma mistura chamada de quimo, que segue para o intestino delgado.

No intestino delgado também ocorre a absorção de nutrientes, que são transportados pela corrente sanguínea.

O material não aproveitado segue para o intestino grosso e é eliminado na forma de fezes através do ânus.

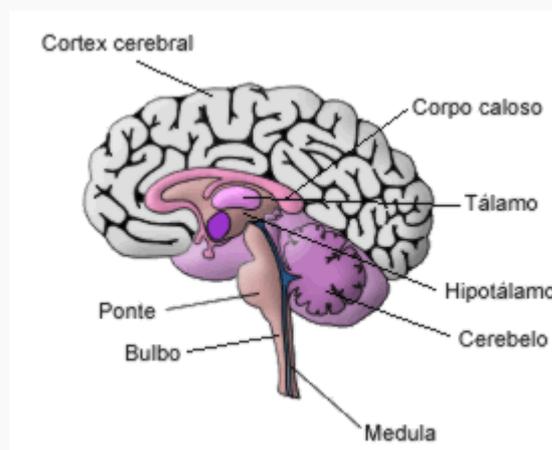
## SISTEMA NERVOSO

Formado pelo sistema nervoso central (encéfalo e medula espinhal) e sistema nervoso periférico (nervos cranianos e raquidianos), o sistema nervoso é responsável pela captação, interpretação e respostas às mensagens recebidas.



O encéfalo divide-se em cérebro, cerebelo e bulbo.

O **cérebro** é a sede de importantes funções sensoriais, motoras e associativas, sendo o coordenador do comportamento de todos os vertebrados. Nele também se localizam centros reguladores da fome, sede, sono, medo e raiva.

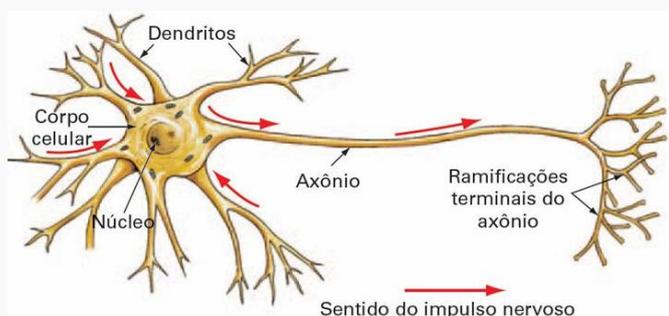


O **cerebelo** é uma estrutura do sistema nervoso central que tem como função principal a coordenação de atividades motoras e a manutenção do equilíbrio do corpo.

O **bulbo** é um órgão responsável por atividades como: controle da frequência respiratória, controle dos batimentos cardíacos e atividades reflexas como espirro e tosse.

A **medula espinhal** percorre o corpo dorsalmente e é responsável pela coordenação de atividades autônomas, além de levar impulsos ao cérebro e deste para outras partes do organismo. Na porção interna da medula situa-se a substância cinzenta que apresenta a formação de um "H". Como citado anteriormente, a substância cinzenta corresponde a uma aglomeração de corpos celulares de neurônios. Externamente ao "H" medular encontra-se a substância branca, rica em axônios mielinizados que relacionam-se com a substância cinzenta.

Os **neurônios** são as unidades funcionais do sistema nervoso: são eles as células excitáveis cuja atividade elétrica é comunicada a outras células, mesmo a um metro de distância (por exemplo, para levar informação da medula espinhal até o seu dedo do pé). Essa comunicação é direcional - ou seja, tem sentido de entrada e saída em cada neurônio - devido à estrutura dos neurônios e à distribuição de receptores e canais iônicos em sua superfície. Assim, neurônios recebem sinais pelos dendritos; integram esses sinais nos dendritos e no corpo celular; e, dependendo do resultado dessa integração, disparam potenciais de ação em seu axônio, que transmite a atividade aos neurônios seguintes.



O sistema nervoso periférico é formado por nervos e gânglios nervosos. Os nervos são formados por prolongamentos de neurônios (axônios e/ou dendritos) e têm como função ligar o SNC com os diversos órgãos do organismo. Os gânglios são estruturas formadas por corpos celulares de neurônios situados fora do SNC. Essas estruturas funcionam como verdadeiros centros nervosos e coordenam diversas funções de vísceras. O sistema nervoso autônomo compreende uma série de gânglios, que funcionam como centrais de coordenação, de onde partem nervos para os órgãos internos. Subdivide-se em sistemas simpático e parassimpático, responsáveis por coordenar funções independentes da vontade.

## SISTEMA SENSORIAL

Formado pelos cinco sentidos do corpo humano (tato, paladar, audição, visão, olfato), o sistema sensorial está encarregado de enviar as informações recebidas para o sistema nervoso que as decodifica e envia respostas para o corpo.

Por meio dos sentidos, o nosso corpo pode perceber muita coisa do que nos rodeia; contribuindo para a nossa sobrevivência e integração com o ambiente em que vivemos.

Existem determinados receptores, altamente especializados, capazes de captar estímulos diversos. Tais receptores, chamados receptores sensoriais, são formados por células nervosas capazes de traduzir ou converter esses estímulos em impulsos elétricos ou nervosos que serão processados e analisados em centros específicos do sistema nervoso central (SNC), onde será produzida uma resposta (voluntária ou involuntária). A estrutura e o modo de funcionamento destes receptores nervosos especializados é diversa.

Nesse sentido, a ação de tatear algo é transmitida através dos neurônios sensoriais presentes na pele ao sistema nervoso, que envia a resposta, ou seja, interpretará se a superfície identificada é lisa, rugosa, quente ou fria.

Da mesma maneira, as papilas gustativas enviam para o cérebro o sabor do alimento que receberá a identificação seu gosto (azedo, doce, amargo, salgado).



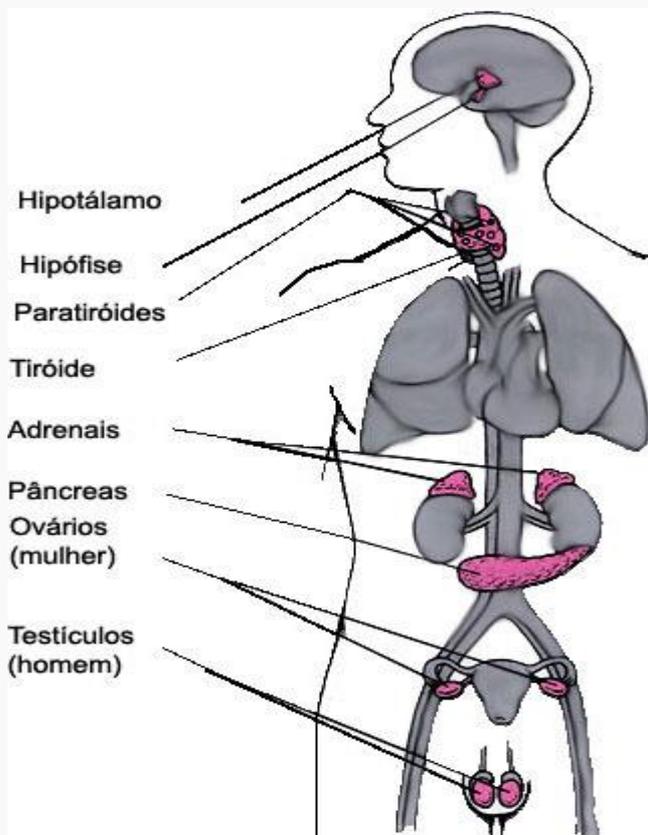
De acordo com o local onde captam estímulos, os receptores sensoriais podem ser classificados em:

- **Exterorreceptores** - Localizadas na superfície do corpo, especializadas em captar estímulos provenientes do ambiente, como a luz, calor, sons e pressão. Exemplo: os órgãos de tato, visão, audição, olfato e paladar;
- **Propiorreceptores** - Localizadas nos músculos, tendões, juntas e órgãos internos. Captam estímulos do interior do corpo;
- **Interorreceptores** - Percebem as condições internas do corpo (pH, pressão osmótica, temperatura e composição química do sangue).

## SISTEMA ENDÓCRINO

O sistema endócrino é formado por glândulas que realizam atividades vitais como a tireoide, hipófise, glândulas sexuais, dentre outras.

Dessa maneira, as glândulas são responsáveis por produzirem os **hormônios**, os quais possuem determinadas funções como: regulação do metabolismo, defesa do organismo, produção de gametas, desenvolvimento corporal, dentre outros.



As principais glândulas endócrinas compreendem a hipófise, que está abaixo do cérebro, a tireoide, as supra-renais e as gônadas, que são os ovários nas fêmeas e os testículos nos machos. Juntas, elas formam o sistema endócrino do corpo.

As principais glândulas endócrinas compreendem a hipófise, que está abaixo do cérebro, a tireoide, as supra-renais e as gônadas, que são os ovários nas fêmeas e os testículos nos machos. Juntas, elas formam o sistema endócrino do corpo.

**Hipófise** - é uma minúscula glândula endócrina, situada na base do crânio e dividida em dois lobos: o anterior e o posterior, denominados também de adenohipófise e neurohipófise, respectivamente.

A adeno-hipófise produz e secreta os seguintes hormônios:

- Hormônio tireotrófico, que regula a secreção da tireoide.
- Hormônio adrenocorticotrófico, que regula a secreção da córtex das supra-renais.
- Hormônios gonadotróficos, que estimulam ovários e testículos. São eles o FSH e o LH. No homem, o FSH estimula a produção de espermatozoides e o LH estimula a produção do hormônio testosterona. Na mulher, o FSH

estimula o amadurecimento de folículos ovarianos e o LH estimula a ovulação.

- Prolactina, que estimula as glândulas mamárias.
- Hormônio do crescimento, atua sobre os músculos e ossos. O excesso desse homônimo desde a infância produz o gigantismo e a sua carência produz o nanismo hipofisiário. Caso haja excesso desse hormônio na vida adulta, surge uma condição conhecida como acromegalia.

A porção posterior da hipófise, a neurohipófise, armazena e libera dois hormônios que são produzidos no hipotálamo. São eles: a ocitocina, que provoca contrações do útero no parto e o ADH (hormônio antidiurético) que regula a taxa de água no organismo.

**Paratireóides** - são pequenas glândulas situadas posteriormente à tireoide. Elas secretam o hormônio (paratormônio), que controla taxa de cálcio plasmático.

**Pâncreas** - é uma glândula mista pois apresenta uma porção exócrina, que produz o suco pancreático, e uma porção endócrina que produz os hormônios insulina e glucagon. Estes hormônios regulam a taxa de glicose no sangue, ou seja a insulina reduz a taxa de glicose enquanto o glucagon promove aumento desse monossacarídeo na corrente circulatória.

**Testículos** - produzem andrógenos (testosterona), hormônios que estimulam o desenvolvimento dos órgãos reprodutores masculinos, determinam o aparecimento das características sexuais secundárias masculinas além de serem responsáveis pela manutenção da espermatogênese.

**Tireoide** - é uma glândula situada na região anterior do pescoço. Essa glândula produz hormônio tiroxina (T4) e triiodotironina (T3), hormônios que estimulam o metabolismo celular. O excesso de hormônios tireoidianos (hipertireoidismo) provoca perda de peso, nervosismo, taquicardia e exoftalmia, a deficiência dos hormônios (hipotireoidismo) determina lentidão física e mental, sensibilidade ao frio e pele seca.

**Glândulas supra-renais** - nos mamíferos situam-se sobre os rins, e possuem duas regiões distintas: a medular (interna) e a cortical (externa). A região cortical produz glicocorticóides, mineralocorticóides, que controlam as trocas de íons sódio e potássio entre o sangue e as células, a dilatação dos vasos sanguíneos, a pressão sanguínea e, ainda, ação antiinflamatória, além de andrógeno (hormônio masculinizante). A região medular produz adrenalina, que aumenta o ritmo cardíaco, estimula a respiração e eleva a pressão sanguínea.

**Ovários** - são glândulas femininas, que produzem os hormônios estrógenos e progesterona. Os estrógenos promovem o desenvolvimento dos órgãos reprodutores femininos e o aparecimento das características sexuais secundárias femininas. A progesterona atua principalmente sobre o útero, sendo o principal hormônio da gravidez.

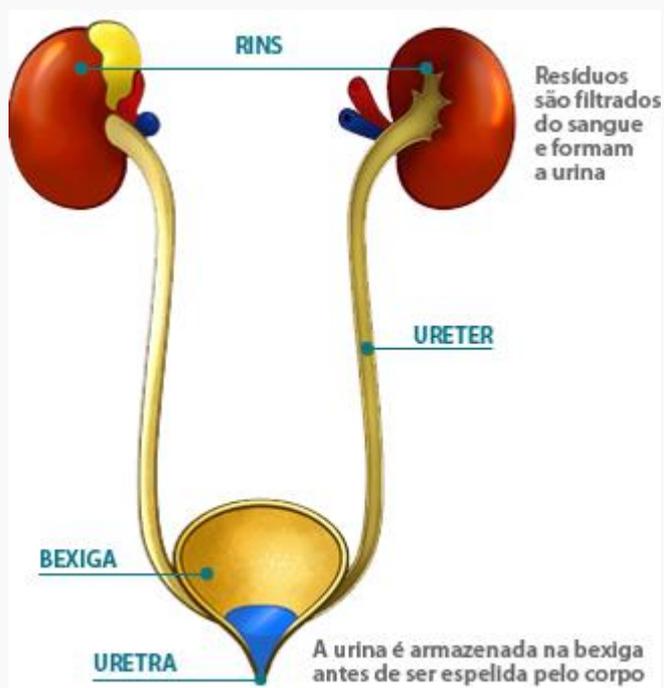
**Epífise** ou Pineal - glândula de função pouco conhecida, situa-se entre os hemisférios cerebrais. Acredita-se que produza melatonina, hormônio que atua na liberação dos hormônios gonadotróficos. É possível que a melatonina também se relacione com o sono.

**Timo** - acredita-se que essa glândula secrete o hormônio timosina, que atua estimulando a maturação dos linfócitos T.

## SISTEMA EXCRETOR

Formado pelos rins e vias urinárias, o sistema excretor é responsável por eliminar resíduos que o corpo descarta, depois de passar pelo processo de digestão dos alimentos.

Em outras palavras, o sistema excretor elimina substâncias que estão em excesso no organismo, buscando um processo denominado de "equilíbrio dinâmico".



A excreção humana é realizada pelos rins. Cada rim contém milhares de pequenas unidades funcionais chamadas néfrons. Cada néfron possui uma estrutura chamada cápsula de Bowman. Internamente à cápsula de Bowman existe uma rede de pequenos capilares, na forma de um novelo, chamada de glomérulo de Malpighi. Os capilares desembocam em um duto coletor que conduz as excretas ao ureter.

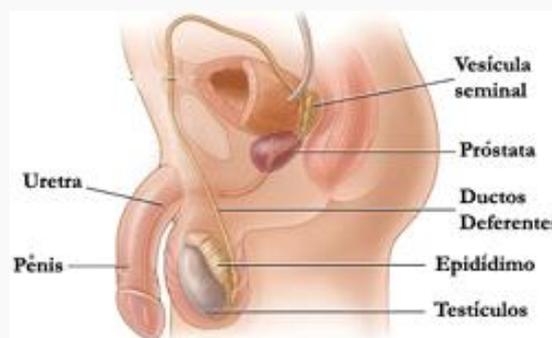
O sangue a ser filtrado chega aos rins através das artérias renais e segue para o glomérulo de Malpighi, onde há uma forte pressão. A pressão força as pequenas partículas dissolvidas no plasma sanguíneo para o interior da cápsula de Bowman, filtrando o sangue. No interior dos néfrons ocorre também a reabsorção de moléculas e substâncias úteis, como água e glicose.

O sangue filtrado deixa os rins através da veia renal. O produto resultante após a filtração e reabsorção é chamado de urina. A urina segue pelos ureteres até a bexiga, onde é armazenada. A urina é transportada da bexiga para o meio externo através da uretra.

## SISTEMA REPRODUTOR

O sistema reprodutor humano é dividido em sistema reprodutor masculino e sistema reprodutor feminino, no entanto, ambos possuem a mesma função, ou seja, a reprodução de novos seres.

Sendo assim, o masculino é formado pelos testículos, epidídimos, canais deferentes, vesículas seminais, próstata, uretra e pênis.



Os gametas masculinos, os espermatozoides, são formados dentro de túbulos seminíferos, localizados no interior dos testículos. Os testículos também são responsáveis pela produção da testosterona, hormônio sexual masculino. Dos túbulos seminíferos, os espermatozoides migram para uma região chamada de epidídimo, onde ficam armazenados até o momento da ejaculação. Do epidídimo parte o canal deferente, no interior do qual os espermatozoides misturam-se à secreções produzidas pela próstata e pelas vesículas seminais. Essa mistura de secreções e espermatozoides é chamada de esperma ou sêmen, que protegem e nutrem os espermatozoides além de estimularem sua motilidade. O sêmen segue pela uretra através do pênis até o meio externo.

O pênis é o órgão copulador possuindo corpos cavernosos e corpo esponjoso. Essas estruturas enchem-se de sangue e garantem a ereção do pênis durante a ereção.

Durante a excitação sexual, estímulos nervosos vindos do sistema nervoso autônomo (divisão do parassimpático) dilatam artérias do pênis, provocando um acúmulo de sangue nesses tecidos. O pênis começa a inchar e aumentar de tamanho, comprimindo as veias e obstruindo o retorno do sangue. O resultado é a ereção: aumento de volume e enrijecimento do órgão.

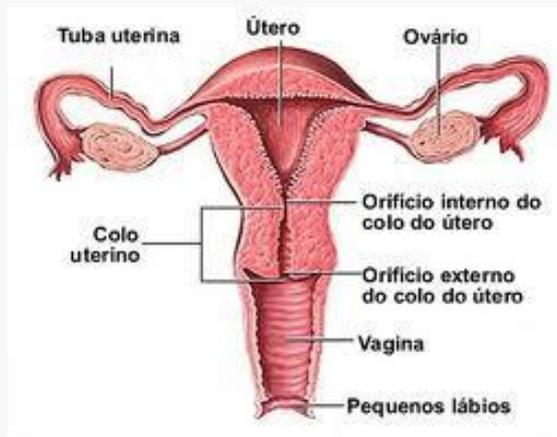
Durante o ato sexual, quando os estímulos se tornam suficientemente intensos, ocorrem contrações dos músculos lisos do epidídimo, do canal deferente, da uretra e das glândulas anexas, lançando o sêmen para o exterior: é a ejaculação - acompanhada de sensações agradáveis, o orgasmo.

Em cada ejaculação são expulsos, em média, de 3 a 4 ml de esperma, contendo cerca de 400 milhões de espermatozoides.

A vasectomia, eficiente método contraceptivo masculino, consiste na interrupção cirúrgica dos canais deferentes. Esse método age impedindo que os espermatozoides sejam

liberados durante a ejaculação. Não há outros prejuízos às funções sexuais do homem após a cirurgia, ou seja, ereção e desejo sexual não sofrem alterações.

Enquanto o sistema reprodutor feminino é composto pelos ovários, útero, tubas uterinas e vagina.



Os órgãos sexuais femininos, com exceção da vulva, são internos. Os gametas femininos, os óvulos, são formados no interior dos ovários, dentro de estruturas chamadas de folículos de Graaf. Os ovários também são responsáveis pela produção do estrógeno, hormônio sexual feminino. Quando o óvulo está maduro, o folículo se rompe, liberando-o, num processo chamado de ovulação. Os óvulos são liberados no interior das Tubas Uterinas. É nelas que, na presença de espermatozoides, ocorre a fecundação. O óvulo fecundado, ou zigoto, segue para o útero, onde se fixa à parede do órgão (endométrio), que se encontra preparada para receber o embrião. Na ausência de fecundação, o óvulo não fecundado, ou ovócito, é eliminado.



## ESTUDO DIRIGIDO

**1.** Sabemos que o coração humano apresenta quatro câmaras: dois átrios e dois ventrículos. O fluxo sanguíneo dos átrios para os ventrículos é controlado através das chamadas valvas atrioventriculares. O átrio esquerdo comunica-se com o ventrículo esquerdo pela valva atrioventricular esquerda, também conhecida como valva

- a) cardia.
- b) bicúspide.
- c) tricúspide.
- d) semilunar.
- e) pré-capilar.

**2.** O que é faringe?

**3.** O que são os brônquios?

**4.** Como é constituído o sistema nervoso central?

**5.** O que é cerebelo?

**6.** O que é bulbo?

**7.** Qual a função básica do sistema digestório?

8. Cite três funções do sistema excretor.

9. Conceitue os rins.

**GABARITO:**

1. B

2. É um ducto e tem função dupla, atendendo os aparelhos digestivo e respiratório.

3 Consistem em duas ramificações principais da traquéia, direita e esquerda. Essas ramificações, também cartilagosas, penetram nos pulmões, formando com as artérias e veias pulmonares, o hilo pulmonar.

4. O sistema nervoso central é constituído por encéfalo e medula, situados, respectivamente, no crânio e coluna vertebral e protegidos pelas meninges e líquor.

5. É uma estrutura do sistema nervoso central, que tem como função principal a coordenação de atividades motoras e a manutenção do equilíbrio do corpo.

6. O bulbo é um órgão responsável por atividades como: controle da frequência respiratória, controle dos batimentos cardíaco.

7. A função básica do sistema digestor é permitir que o organismo receba nutrientes através da digestão de alimentos.

8. Manutenção da concentração adequada dos principais íons (homeostase); eliminação dos catabólitos (uréia, amônia, ácido úrico etc); manutenção

do volume corporal adequado.

9. Os rins são dois órgãos excretores profundamente situados no abdômem, na região lombar, ao lado da coluna vertebral.

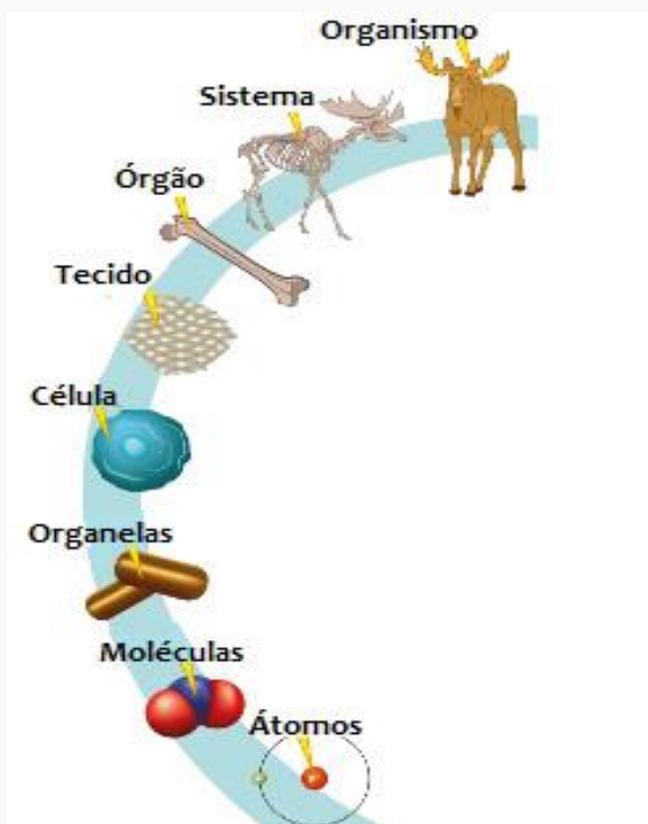
O QUE É ECOLOGIA

Ecologia (do grego oikos, casa, e logos, ciência), empregado primeiramente pelo biólogo alemão Ernst Haeckel em 1866, é o estudo das relações entre os seres vivos e o ambiente, que é o meio que os cerca. Nestas últimas décadas, o termo "ecologia" popularizou-se, associando-se à preservação do ambiente natural, que já mostra sinais de degradação em decorrência da superexploração humana. Os problemas decorrentes do vertiginoso crescimento da população humana, da progressiva escassez de recursos naturais e do aumento da poluição ambiental fizeram da Ecologia um dos mais importantes ramos científicos da atualidade.

O princípio de Lavoisier, "na natureza nada se cria e nada se perde: tudo se transforma", é importante para se entender o grande conjunto de formas vivas que constitui a natureza. Os seres vivos acham-se interligados por relações de interdependências, sendo que a sobrevivência dos mais complexos está ligado a formas de vivas mais simples como bactérias, algas e fungos, os quais integram o ciclos de energia e das substâncias da natureza.

A Ecologia está dividida em dois ramos principais, a saber:

- **Ecobiose** - parte da Ecologia que estuda a relação dos seres vivos com seu ambiente físico-químico.
- **Alelobiose** - parte da Ecologia que estuda as relações dos seres vivos entre si.



Se tomarmos a Floresta Amazônica como referência, teremos uma vegetação riquíssima e uma variedade de animais enorme. Calcula-se que em uma única árvore da floresta Amazônica podem ser encontradas mais de mil espécies diferentes de insetos.



De fato, se reunirmos todas as florestas tropicais do planeta, veremos que nelas se encontra mais da metade das espécies vivas. Podemos dizer então que a floresta Amazônica possui uma grande biodiversidade.

Veja agora uma foto da caatinga. A vegetação já é bem diferente.



Porque existe essa diferença? Essa é uma das muitas perguntas que a ecologia tenta responder.

Veja só mais alguns exemplos de questões importantes, relacionadas à nossa vida, e as quais a ecologia tenta responder: "O que pode acontecer se uma floresta for destruída?"; "É possível explorar uma floresta sem provocar a sua destruição?"; "Como o ser humano interfere na vida dos outros organismos?"; "O que provoca o aumento da temperatura na Terra?"; "E o que pode acontecer se a temperatura da Terra aumentar muito?"; etc.

Vamos dar um exemplo. Considere o Bugio, um dos maiores macacos neotropicais, vivem deste a Bahia até o Rio Grande do Sul. Vive em bandos de três a doze indivíduos, de ambos os sexos e várias idades, chefiados por um macho adulto. Sua dieta é predominantemente folívora (folhas). Os outros alimentos são: flores, brotos, frutos, caules de trepadeiras.

A Ecologia pode estudar:

- as relações que um bando de Bugios tem com os outros seres da floresta;
- a influência do clima sobre todos os organismos da floresta;
- a influência das florestas neotropicais sobre o clima;

- a influência da ação do ser humano sobre o clima de todo o planeta.



Você pode concluir que a ecologia é um campo de estudo muito amplo. E todas essas informações nos ajudam a melhorar o ambiente em que vivemos, diminuindo a poluição, conservando os recursos naturais e protegendo nossa saúde e a das gerações futuras.

Resumindo: **Ecologia é a ciência que estuda as relações dos seres vivos entre si e com o ambiente.**

## NICHO ECOLÓGICO

Nicho ecológico descreve a variedade de condições e qualidade de recursos dentro das quais o indivíduo, ou a espécie, funcionam. Deste modo, os limites de um nicho poderiam estender-se entre as temperaturas de 10 graus C a 30 graus C, entre outros exemplos (v. Ricklefs 2003, A Economia da Natureza).

Esses fatores ecológicos são constituídos pelos elementos naturais (componentes orgânicos e inorgânicos) da teia extremamente complexa e frágil de reações físico-químicas, movidas pela energia solar, que constitui a vida na Terra. No processo de armazenar e consumir a energia solar, os seres vivos fazem circular elementos químicos por toda a biosfera (a parte do planeta em que pode haver vida).

Cada uma das espécies de seres vivos se especializa em realizar uma parte do trabalho necessário para o fecho dos ciclos. A essa especialização dá-se o nome de nicho ecológico. Todas as populações de seres vivos (com exceção talvez de algumas bactérias que vivem da energia de fontes termais) dependem da manutenção do equilíbrio da biosfera como um todo.



**ATENÇÃO:** Há quem confunda o conceito de "habitat" com o conceito de nicho ecológico.

## POPULAÇÃO BIOLÓGICA

População biológica é um grupo de indivíduos de mesma espécie que habita determinada área geográfica. A população é uma unidade importante no estudo da Ecologia porque evolui e se adapta ao ambiente, comportando-se de forma dinâmica no ecossistema. Populações surgem, crescem e se estabilizam, mas podem também declinar e se extinguir. A população humana, por exemplo, cresce atualmente em ritmo acelerado, o que tem sido motivo de preocupação para cientistas e políticos, pois a Terra está se tornando super povoada. O esgotamento dos recursos ambientais e o desequilíbrio ecológico estão entre as principais conseqüências desse superpovoamento.

Os membros de uma espécie distribuem-se por certas regiões da biosfera, constituindo populações. Uma população biológica é definida como um conjunto de seres de mesma espécie que vive em determinada área geográfica.

As populações de diferentes espécies que vivem em uma mesma região constituem uma comunidade biológica, também chamada biota ou biocenose. A comunidade biológica de uma floresta, por exemplo, compõe-se de populações de arbustos, árvores, pássaros, formigas, microrganismos etc., que convivem e se inter-relacionam.

Além de se inter-relacionar, os componentes de uma comunidade biológica (componentes bióticos) interagem com fatores não-vivos do ambiente (componentes abióticos), dos quais dependem para viver. Esses fatores, representados por aspectos físicos e geoquímicos, formam o biótipo (do grego bios vida, e topos lugar), termo que significa "o local em que vive a biocenose". No exemplo da floresta, o biótipo é a área que contém o solo (com seus minerais e água) e a atmosfera (com seus gases, umidade, temperatura, grau de luminosidade etc.).

Os fatores físicos que atuam em determinada região da superfície terrestre constituem o clima, que resulta da ação combinada de luminosidade, temperatura, pressão, ventos, umidade e regime de chuvas. A radiação solar que atinge a Terra é um dos principais determinantes do clima. Além das radiações visíveis (luz) utilizadas pelos seres autotróficos na fotossíntese, as emanações solares contêm raios infravermelhos, responsáveis pelo aquecimento da atmosfera e do solo e águas, e que torna as temperaturas na superfície terrestre favoráveis à vida.

A temperatura ambiental é uma condição ecológica decisiva na distribuição dos seres vivos pelo planeta; poucas espécies conseguem viver em lugares extremamente quentes ou frios. A temperatura também afeta outros fatores climáticos, tais como os ventos, a umidade relativa do ar e a pluviosidade (índice de chuvas) de uma região.

## HÁBITAT

O local em que vive determinada espécie constitui seu habitat. O conceito de habitat, sendo específico, é mais restrito que o de biótipo, o qual se refere ao local em que vive toda a comunidade biológica. O habitat do mico-leão-dourado, por exemplo, é constituído por árvores da mata atlântica na região de Poço das Antas, no Rio de Janeiro. O termo biótopo indica o local habitado por toda a comunidade de Poço das Antas, na qual se inclui o mico-leão-dourado.

## ECOSSISTEMA

O conjunto formado pela comunidade biológica e por seu biótipo constitui um ecossistema. Por exemplo, uma floresta considerada em sua totalidade, isto é, com seus fatores não-vivos e suas populações biológicas em interação, é um ecossistema.

Um ecossistema tem características próprias e relativa estabilidade. Pode ser tanto uma floresta como um lago, uma ilha, um recife de corais ou um aquário auto-suficiente, com plantas, peixes, bactérias, algas etc. O maior ecossistema do planeta é a própria biosfera, tomada em sua totalidade.



**REFLITA:** *Os seres vivos para sobreviverem necessitam de condições que lhe possibilitam três atividades básicas de vida: nutrição, reprodução e abrigo.*

## A BIOSFERA

Pode-se definir biosfera como o conjunto de regiões da Terra onde existe vida. Embora esse termo possa nos levar a pensar em uma camada contínua de regiões propícias à vida em torno do planeta.

A maioria dos seres terrestres vive em regiões situadas até cinco mil metros acima do nível do mar, embora já tenham sido encontradas aranhas a quase sete mil metros de altitude e aves migratórias voando a mais de oito mil metros. No mar, a maioria dos seres vivos habita a faixa que se estende desde a superfície até 150 metros de profundidade, embora algumas espécies de animais e de bactérias vivam a mais de nove mil metros de profundidade.

### Características próprias:

- Fonte Externa de Energia - a energia solar (luminosa) que penetra no ecossistema é captada pelos produtores, transformada e repassada aos demais seres vivos.
- Elementos que Permitem o Fluxo de Energia - são os seres vivos que se relacionam na comunidade. Note que no ecossistema também há um fluxo de matéria, pois os seres se alimentam uns dos outros.
- Capa de Auto-Regulação - refere-se a capacidade que o ecossistema tem de substituir peças, ou seja, dos seres que morrem, através da reprodução.

Apesar de poder resistir e se adaptar a grandes variações ambientais, o ecossistema não consegue neutralizar os grandes impactos ambientais provocados pelo Homem, a não ser em um período considerado de tempo.

- Componentes Estruturais dos Ecossistemas - todo ecossistema apresenta componentes bióticos (representados pelos seres vivos) e componentes abióticos (representados pelas condições e componentes físico-químicos do meio).
- Componentes Bióticos de um Ecossistemas - os seres vivos de um ecossistema podem ser autótrofos ou heterótrofos.

Os seres autótrofos (algas, plantas e algumas bactérias) são aquelas capazes de sintetizar seus próprios alimentos através da fotossíntese ou da quimiossíntese. Os autótrofos são também chamados de Produtores.

Os seres heterótrofos são aqueles que, sendo incapazes de produzir seus próprios alimentos, se utilizam de outros seres para se alimentarem. Aqui incluem-se animais, fungos, protozoários e a maior parte das bactérias. Os seres heterótrofos são os Consumidores do ecossistema.

As bactérias e fungos por se alimentarem e decomporem a matéria orgânica morta, são chamados de Decompositores ou Saprófitas ou Sapróbios.

- Componentes Abióticos de um Ecossistema - são representados por fatores físicos (temperatura, luminosidade, ventos, umidade) e por fatores químicos (nutrientes do solo e da água, salinidade, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, etc..)

Os fatores físicos que atuam em uma determinada região constituem o seu clima.

**Microclima** - É o clima de uma região geográfica reduzida.  
Ex: uma colmeia, sombra de uma árvore.

## BIOMA

**Bioma** é uma unidade biológica ou espaço geográfico caracterizado de acordo com o macroclima, a fitofisionomia (aspecto da vegetação de um lugar), o solo e a altitude específicos. Alguns, também são caracterizados de acordo com a presença ou não de fogo natural.

A palavra bioma (de bios=vida e oma=grupo ou massa) foi usada pela primeira vez com o significado acima por Clements (ecologista norte-americano) em 1916. Segundo ele a definição para bioma seria, "comunidade de plantas e animais, geralmente de uma mesma formação, comunidade biótica".

Não existe consenso sobre quantos biomas existem no mundo. Isso porque a definição de bioma varia de autor para autor. Mas, em geral, são citados 11 tipos de biomas diferentes que costumam variar de acordo com a faixa climática. Por exemplo, o bioma de floresta tropical no Brasil é semelhante a um bioma de floresta tropical na África devido a ambos os locais se situarem na mesma faixa climática. Isso significa que as fitofisionomia, o clima, o solo e a altitude dos dois locais é semelhante, muito embora possam existir espécies em um local que não existem no outro.

Os biomas são: florestas tropicais úmidas, tundras, desertos árticos, florestas pluviais, subtropicais ou temperadas, bioma mediterrâneo, prados tropicais ou savanas, florestas temperadas de coníferas, desertos quentes, prados temperados, florestas tropicais secas e desertos frios. Existem ainda, os sistemas mistos que combinam características de dois ou mais biomas.

Os biomas podem, ainda, ser divididos em biomas aquáticos do qual fazem parte a plataforma continental, recifes de coral, zonas oceânicas, praias e dunas; e biomas terrestres. Os biomas terrestres são constituídos por basicamente três grupos de seres: os produtores (vegetais), os consumidores (animais) e os decompositores (fungos, bactérias).

É comum a confusão do termo bioma com o termo biota. Porém, biota designa a parte viva de um ecossistema. Não considerando, portanto, características como o clima que fazem parte de uma classificação mais abrangente (bioma).

### Biomas Brasileiros

Biomas são grandes formações vegetais, cujas características comuns como fatores climáticos e latitude determinam uma única comunidade biológica dentro de uma área geográfica definida.

#### Biomas terrestres

- **Amazônia** ocupa uma área de 4.196.943 Km<sup>2</sup> e 49,29% do território nacional e que é constituída principalmente por uma floresta tropical. A Amazônia é

formada por distintos ecossistemas como florestas densas de terra firme, florestas estacionais, florestas de igapó, campos alagados, várzeas, savanas, refúgios montanhosos e formações pioneiras

- **Cerrado** ocupa uma área de 2.036.448 Km<sup>2</sup>, correspondente a 23,92% do território e que é constituído principalmente por savanas.
- **Mata Atlântica** ocupa uma área de 86.289 Km<sup>2</sup> e 13,04% do território nacional e que é constituída principalmente por mata ao longo da costa litorânea que vai do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul e apresenta uma variedade de formações com um diversificado conjunto de ecossistemas florestais com estruturas e composições florísticas bastante diferenciadas, acompanhando as características climáticas da região onde ocorre, tendo como elemento comum a exposição aos ventos úmidos que sopram do oceano.
- **Caatinga** abrange 9,92% do território nacional, ocupando uma área de 844.453 Km<sup>2</sup>, é constituída principalmente por savana estépica.
- **Pampa** que também é chamado de Campos do Sul ou Campos Sulinos ocupa uma área de 176.496 Km<sup>2</sup> correspondente a 2,07% do território nacional e que é constituído principalmente por vegetação campestre e só esta presente do estado do Rio Grande do Sul, ocupando 63% do território gaúcho. Caracteriza-se pela grande riqueza de espécies herbáceas e várias tipologias campestres, compondo em algumas regiões, ambientes integrados com a floresta de araucária.
- **Pantanal** que ocupa uma área de 150.355 Km<sup>2</sup> e 1,76% do território nacional e que é constituído principalmente por savana estépica alagada em sua maior parte e está presente em apenas dois estados brasileiros, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A região é uma planície aluvial influenciada por rios que drenam a bacia do Alto Paraguai, onde se desenvolve uma fauna e flora de rara beleza e abundância.

#### Bioma marinho

O bioma marinho do Brasil situa-se sobre a "Zona Marinha do Brasil" e apresenta diversos ecossistemas.

A Zona Costeira Brasileira é uma unidade territorial, definida em legislação para efeitos de gestão ambiental, que se estende por 17 estados e acomoda mais de 400 municípios distribuídos do norte equatorial ao sul temperado do País.

É um conceito geopolítico que não tem nenhuma relação com a classificação feita pela ecologia. A Zona Costeira Brasileira tem como aspectos distintivos em sua longa extensão através de diferentes biomas que chegam até o litoral, o bioma da Amazônia, o bioma da Caatinga e bioma da Mata Atlântica. Esses biomas com grande variedade de espécies e de ecossistemas, abrangem mais de 8.500 km de costa litorânea.

## RESUMINDO:

**Meio ou Ambiente** - conjunto de fatores físicos, químicos e biológicos necessários e que regem a vida de cada espécie.

**Espécie** - grupo de organismos semelhantes que, em condições naturais, são capazes de cruzar e gerar descendentes férteis (conceito válido para organismos com reprodução sexuada).

**Hábitat** - local onde uma espécie pode ser encontrada no ecossistema (seu endereço).

**Nicho Ecológico** - conjunto de atividades que um organismo desempenha no seu ecossistema (sua agenda).

**População** - grupo de organismos de uma mesma espécie e que vive em uma determinada área geográfica.

**Comunidade Biológica** ou Biocenose ou Biota - conjunto de populações interdependentes que vivem em uma determinada área geográfica.

**Ecótono** ou Ecótone - é uma zona de transição entre duas comunidades vizinhas. O ecótone apresenta populações próprias e populações das comunidades vizinhas, sendo, portanto, mais variado em número de espécies que as comunidades limítrofes.

**Biótopo** - local onde vive uma comunidade. É representado pelos componentes abióticos (sem vida) de um ecossistema.

**Ecossistema** ou Sistema Ecológico - é o conjunto formado pela interação entre a comunidade e o biótopo, ou seja, é um sistema de relações recíprocas entre os seres vivos e o ambiente físico-químico onde vivem. Um ecossistema tem características próprias e relativa estabilidade.

**Biosfera** - é o conjunto de todos os ecossistemas da terra, a parte do planeta onde existe vida.



## ESTUDO DIRIGIDO

1. O que é nicho ecológico?

2. O gafanhoto verde, ou esperança, e uma espécie de louva-a-deus, também verde, são freqüentemente encontrados juntos nas folhas de uma mesma árvore, no verão. Todavia, o primeiro desses insetos se alimenta de folhas da árvore e enterra seus ovos no solo, enquanto o segundo se alimenta de insetos e fixa seus ovos no caule das plantas.

Podemos afirmar que, do ponto de vista ecológico, esses insetos têm:

- a) o mesmo habitat e nichos diferentes.
- b) o mesmo nicho e tipos de habitat diferentes.
- c) mesmo biótipo e biócoros diferentes.
- d) o mesmo habitat e biócoros diferentes.

3. "Pela manhã, o estudante X, que mora na periferia de uma cidade, após rápido café, costuma sair com seu próprio carro para a faculdade que freqüenta em período integral. Almoça apenas um sanduíche e um refrigerante na cantina da faculdade.

À noite, volta para casa e depois do jantar (cereais, carnes, verduras e frutas) estuda até as 22 horas, dormindo por volta das 23 horas". Essa descrição sumária de modo de vida do estudante X representa:

- a) seu habitat.
- b) seu ecossistema.
- c) seu nicho ecológico.
- d) a sua comunidade.

4. Qual das categorias ecológicas citadas abaixo é constituída por indivíduos da mesma espécie?

- a) Comunidade.
- b) População.
- c) Ecossistema.
- d) Bioma.

### GABARITO:

- 1. É o papel que o organismo desempenha, isto é, a "PROFISSÃO" do organismo no ecossistema.
- 2. A
- 3. C
- 4. B

### Produtores, consumidores e decompositores

Os seres autotróficos (fotossintetizantes e quimiossintetizantes) produzem toda a matéria orgânica existente no planeta, grande parte da qual é consumida como alimento pelos seres heterotróficos. Por isso, os seres autotróficos são chamados produtores, e os heterotróficos consumidores.

Em um campo, por exemplo, as plantas de capim são os principais produtores. Todos os organismos que se alimentam diretamente de produtores são chamados consumidores primários; os gafanhotos que se alimentam de capim, por exemplo, são consumidores primários. Organismos que se alimentam de consumidores primários são denominados consumidores secundários; pássaros que comem gafanhotos, por exemplo, são consumidores secundários. Organismos que se alimentam de consumidores secundários são consumidores terciários; uma cobra que se alimenta de pássaros que comem gafanhotos, por exemplo, é uma consumidora terciária. E assim por diante.

Há organismos que possuem alimentação variada, sendo denominados onívoros (do latim *omnis*, tudo, e *vorare*, comer, devorar). Esse é o caso, por exemplo, da espécie humana. Comemos vegetais, desempenhando o papel de consumidores primários, mas também comemos animais, desempenhando o papel de consumidores secundários ou terciários. Ao morrer, tanto os produtores como os consumidores servem de alimento a certos fungos e bactérias. Estes decompõem a matéria orgânica dos cadáveres para obter energia, e por isso são chamados decompositores. Este termo ecológico representa o vínculo existente entre um grupo de organismos presentes em um ecossistema, os quais são regulados pela relação predador-presa. É através da cadeia alimentar, ou cadeia trófica, que é possível a transferência de energia entre os seres vivos. É a unidade fundamental da teia trófica. Existem basicamente dois tipos de cadeia alimentar, as que começam a partir das plantas fotossintetizantes e as originadas através da matéria orgânica animal e vegetal morta. As plantas são consumidas por animais herbívoros enquanto que a matéria orgânica morta é consumida pelos animais detritívoros. A cadeia alimentar é constituída pelos seguintes níveis:

**PRODUTORES** - São os organismos capazes de fazer fotossíntese ou quimiossíntese. Produzem e acumulam energia através de processos bioquímicos utilizando como matéria prima a água, gás carbônico e luz. Em ambientes afóticos (sem luz), também existem produtores, mas neste caso a fonte utilizada para a síntese de matéria orgânica não é luz mas a energia liberada nas reações químicas de oxidação efetuadas nas células (como por exemplo em reações de oxidação de compostos de enxofre). Este processo denominado quimiossíntese é realizado por muitas bactérias terrestres e aquáticas.

**CONSUMIDORES PRIMÁRIOS** - São os animais que se alimentam dos produtores, ou seja, são as espécies herbívoras. Milhares de espécies presentes em terra ou na água, se adaptaram para consumir vegetais, sem dúvida a maior fonte de alimento do planeta. Os consumidores primários podem ser desde microscópicas larvas planctônicas, ou invertebrados bentônicos (de fundo)

pastadores, até grandes mamíferos terrestres como a girafa e o elefante.

**CONSUMIDORES SECUNDÁRIOS** - São os animais que se alimentam dos herbívoros, a primeira categoria de animais carnívoros.

**CONSUMIDORES TERCIÁRIOS** - São os grandes predadores como os tubarões, orcas e leões, os quais capturam grandes presas, sendo considerados os predadores de topo de cadeia. Tem como característica, normalmente, o grande tamanho e menores densidades populacionais.

**DECOMPOSITORES OU BIOREDUTORES** - São os organismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, transformando-a em nutrientes minerais que se tornam novamente disponíveis no ambiente. Os decompositores, representados pelas bactérias e fungos, são o último elo da cadeia trófica, fechando o ciclo. A seqüência de organismos relacionados pela predação constitui uma cadeia alimentar, cuja estrutura é simples, unidirecional e não ramificada.

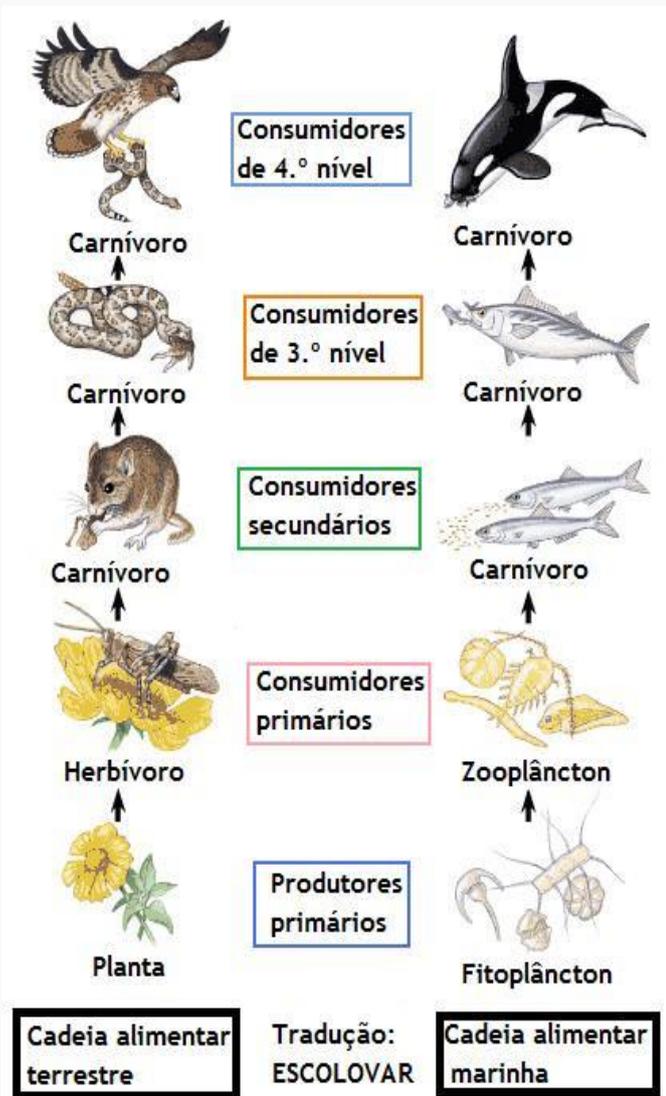
A transferência do alimento (energia) de nível para nível trófico a partir dos produtores faz-se através de cadeias alimentares, cuja complexidade é variável. Na maioria das comunidades, cada consumidor utiliza como alimento seres vivos de vários níveis tróficos. Daí resulta que na Natureza não há cadeias alimentares isoladas. Apresentam sempre vários pontos de cruzamento, formando redes ou teias alimentares, geralmente de elevada complexidade.

Produtores, consumidores, decompositores ou microconsumidores são componentes bióticos que integram um ecossistema.

De modo geral, podemos afirmar que nos ecossistemas, os organismos cujo alimento é obtido a partir das plantas, através de um número de passagens, pertencem ao mesmo nível trófico.

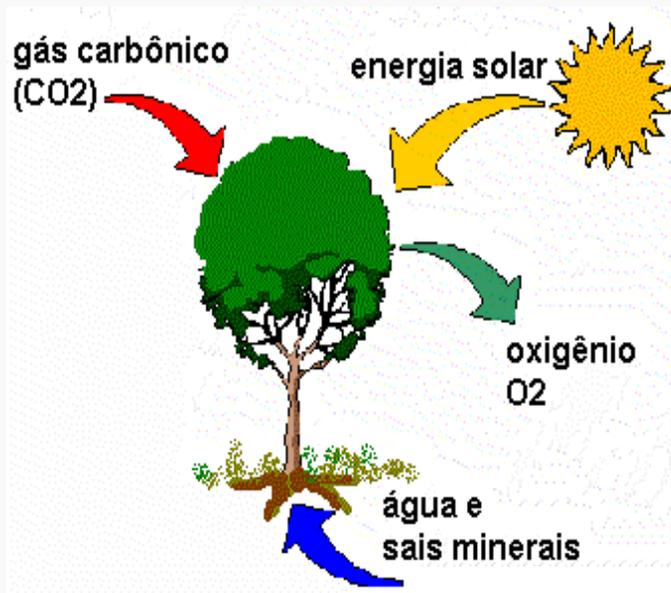
Os níveis tróficos são os mesmos nos diversos ecossistemas, apesar de se observarem variações quanto a seus componentes.

Os seres vivos precisam de uma fonte de energia potencial para executar a tarefa de viver: a energia química existente nos compostos orgânicos.



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

O Sol representa a fonte de energia para os seres vivos. Sem a luz solar, os ecossistemas não conseguem manter-se. A energia penetra no ecossistema através dos seres autótrofos. Estes, pela fotossíntese, utilizam a energia solar para a síntese de compostos orgânicos.



A partir dos açúcares produzidos na fotossíntese, o vegetal sintetiza outras substâncias orgânicas que fazem parte da sua estrutura, como proteínas e lipídios. Os vegetais, sendo capazes de sintetizar compostos orgânicos, não precisam "comer". A energia que utilizam nessa síntese não é perdida, pois fica armazenada na forma de energia química, conclui-se que, quando a planta produz compostos orgânicos, armazena e condensa energia.

Os animais não são capazes de utilizar diretamente a energia proveniente do Sol. Sendo heterótrofos, vêem-se obrigados a utilizar os compostos orgânicos produzidos pelos vegetais, assim, ao se alimentarem de vegetais ou de outros animais, na verdade estão ingerindo energia química condensada nas ligações dos compostos orgânicos.

Uma vez no organismo, os compostos orgânicos chegam às células, onde são degradados; nessa ocasião liberam energia, que é, então, utilizada para realizar trabalho.

O processo da liberação de energia a partir de compostos orgânicos é denominado respiração.

As cadeias alimentares são linhas de transferência de energia dos produtores em direção aos consumidores e aos decompositores, no qual, podemos ressaltar:

- Em cada transferência de energia de um organismo para outro ou de um nível trófico para outro, uma grande parte de energia é transformada em calor, portanto, a quantidade de energia disponível diminui à medida que é transferida de um nível a outro.

A partir dessa afirmação, conclui-se que quanto mais curta é a cadeia alimentar, ou quanto mais próxima estiver do organismo do início da cadeia, maior será a energia disponível.

Pode-se dizer que é possível a sobrevivência de um maior número de seres, a partir dos produtos de uma determinada área, desde que funcionem como consumidores primários em vez de secundários.

Alguns ecologistas consideram que cada elo da cadeia alimentar recebe aproximadamente 10% da energia que o elo anterior recebeu.

É importante observar que a energia, uma vez utilizada por um organismo em seus processos vitais, não é reaproveitada. Assim, a energia gasta não retorna aos produtores para ser novamente utilizada; isso permite dizer que a energia possui um fluxo unidirecional.

O mesmo não ocorre com a matéria. Esta, ao contrário, tem um comportamento cíclico, voltando aos produtores e sendo reaproveitada. Portanto, a matéria circula de forma cíclica.



**IMPORTANTE:**

- A energia é unidirecional
- A matéria é cíclica

## QUALIDADE DE ENERGIA

Como já foi visto anteriormente, energia define-se como capacidade de realizar trabalho, evidentemente que obedecendo as leis termodinâmicas.

Além da quantidade, a energia tem qualidade. Quantidades iguais de formas diferentes de energia são variáveis em seu potencial de trabalho, ou seja, a qualidade está diretamente relacionada à menor quantidade gasta no menor espaço de tempo empregado (e.g. potencial de trabalho do petróleo é maior que o potencial da energia solar).

Quanto mais se degrada a quantidade utilizada, mais se eleva a qualidade; quando gasta-se muito para produzir pouco em muito tempo tem-se baixa qualidade; ao contrário, quando gasta-se pouco para produzir muito em pouco tempo tem-se alta qualidade.

## IMPORTÂNCIA DE SE CONHECER AS CADEIAS ALIMENTARES

Deve-se perguntar qual a importância de se conhecer uma cadeia alimentar. Com a praticidade com a qual estamos lidando com a natureza e a tecnologia que sempre e cada vez mais "de ponta", as pessoas tendem cada vez mais a lidar com a natureza de forma mecanicista. Existe, porém uma grande importância em se conhecer as cadeias ecológicas. Basicamente, a observação nos leva a entender toda a sequência de alimentação dos animais que ali vivem. Podemos também examinar o conteúdo estomacal de animais e assim percebermos essa sequência. A importância disto está baseada no uso natural de animais ou plantas que possam controlar ou equilibrar no ecossistema de forma a evitar o uso de pesticidas e quaisquer outras formas artificiais que possam desequilibrar em longo prazo o ambiente, ou ainda, provocar sérias reações nos animais e até os seres humanos que ali habitam.

## CONTROLE BIOLÓGICO

As medidas naturais utilizadas para o controle de pragas e restabelecimento para de ecossistemas são chamados controles biológicos. Podemos citar como exemplo de controle biológico:

- peixes no controle da esquistossomose
- peixes no controle de larvas de *Aedes aegypti*
- besouros o controle da mosca do chifre
- bactérias e vírus no controle de pragas e insetos

Todas essas medidas são viáveis economicamente e tecnicamente. E quando tomadas podem, de forma muito mais barata, controlar um grande número de pragas que são na verdade desequilíbrios de ecossistemas.

### Exemplos de cadeia alimentar



Na cadeia alimentar, há passagem de alimento - e, portanto, de energia - de um organismo para outro. A energia do Sol, captada pelas plantas na fotossíntese, é armazenada nas substâncias que elas produzem, como a glicose. Uma parcela dessas substâncias acaba fazendo parte do corpo das próprias plantas (raízes, caules, folhas, frutos), que servem de alimento para os herbívoros. Em seguida, esse alimento - e a energia que ele contém - é transferido para os demais elos da cadeia, até chegar às aves da margem. Assim, a cadeia alimentar do esquema acima será composta de:

planta → gafanhoto → sapo → cobra → gavião

## NÍVEIS TRÓFICOS

O conjunto de indivíduos que se nutre no mesmo patamar alimentar, ou seja, alimentam-se basicamente dos mesmos nutrientes estão colocados em um mesmo nível trófico.

- Os produtores estão colocados no 1º nível trófico
- Os consumidores primários, aqueles que se alimentam dos produtores, são herbívoros e constituem o 2º nível trófico.
- Os consumidores secundários compõem o 3º nível trófico, sendo os carnívoros
- Após esses existe o 4º nível trófico e assim por diante.

Os decompositores ocupam sempre o último nível da transferência de energia formando um grupo especial que degrada tanto produtores quanto consumidores.

## PRINCÍPIO DE GAUSS (OU PRINCÍPIO DA EXCLUSÃO COMPETITIVA):

O Princípio de Gauss diz respeito ao processo de competição inter específica que acontece quando duas espécies diferentes habitam um mesmo ambiente. Assim duas espécies não podem ocupar um mesmo nicho por muito tempo, uma delas irá sempre prevalecer, pois é mais adaptada àquele habitat. É também conhecido como princípio da exclusão competitiva.

## METABOLISMO E TAMANHO DE INDIVÍDUOS

A biomassa existente é o peso seco total, ou conteúdo calórico total dos organismos presentes em um determinado momento/local. A biomassa depende do tamanho dos indivíduos: quanto menos o organismo, maior seu metabolismo por grama (ou caloria) de biomassa. Algas, bactérias e protozoários podem ter taxa de metabolismo por grama (calorias) maior que a de grandes organismos (e.g. árvores e vertebrados). Isto aplica-se, tanto à fotossíntese, quanto à respiração.

## ENERGIA E MATÉRIA NOS ECOSISTEMAS

O Sol é o principal doador de energia para a Terra. As radiações solares aquecem o solo, as massas de água e o ar, criando condições favoráveis à vida. A luz solar é captada pelos seres fotossintetizantes, representados principalmente por algas e plantas, e transferida ao longo das cadeias alimentares, permitindo a existência de praticamente todos os ecossistemas da Terra.

A energia luminosa do Sol chega ao mundo vivo, portanto, pela fotossíntese. As algas, as plantas e as bactérias fotossintetizantes captam a energia da luz e a convertem em energia química, que fica armazenada nas moléculas de substâncias orgânicas.

Ao comerem seres fotossintetizantes, os consumidores primários aproveitam a energia contida nas substâncias orgânicas ingeridas, usando-a em seus processos vitais e também para fabricar suas próprias substâncias. Os consumidores secundários, por sua vez, ao comerem os consumidores primários, usam as substâncias ingeridas como fonte de energia, e assim por diante. Portanto, a transferência de energia na cadeia alimentar é unidirecional: tem início com a captação da energia luminosa pelos produtores e termina com a ação dos decompositores, passando pelos diversos tipos de consumidores. Em uma cadeia alimentar, a quantidade de energia de um nível trófico é sempre maior que a energia que pode ser transferida ao nível seguinte. Isso ocorre porque todos os seres vivos consomem parte da energia do alimento para a manutenção de sua própria vida.

Essa energia se dissipa na forma de calor e não pode ser transferida ao nível trófico seguinte. Por exemplo, do total de matéria orgânica produzida por uma planta, cerca de 15% são degradados no processo de respiração celular, produzindo assim a energia necessária à manutenção dos processos vitais. Quando comem as plantas, portanto, os herbívoros têm à sua disposição apenas 85% da energia originalmente armazenada nas substâncias orgânicas produzidas pela fotossíntese.

Muitas vezes temos a impressão que a Terra recebe uma quantidade diária de luz, maior do que a que realmente precisa. De certa forma isto é verdade, uma vez que por maior que seja a eficiência nos ecossistemas, os mesmos conseguem aproveitar apenas uma pequena parte da energia radiante. Existem estimativas de que cerca de 34% da luz solar seja refletida por nuvens e poeiras; 19% seria absorvida por nuvens, ozônio e vapor de água. Do restante, ou seja 47%, que chega a superfície da terra boa parte ainda

é refletida ou absorvida e transformada em calor, que pode ser responsável pela evaporação da água, no aquecimento do solo, condicionando desta forma os processos atmosféricos.

Além disso, quando um animal come uma planta ou um outro animal, parte da energia contida no alimento não é aproveitada, sendo perdida nas fezes. Por exemplo, um herbívoro consegue aproveitar apenas 10% da energia contida no alimento que ingere; o restante, cerca de 90%, é eliminado nas substâncias que compõem as fezes do animal. Da energia efetivamente aproveitada, cerca de 15% a 20% são empregados na manutenção do metabolismo, e o que sobra fica acumulado nas substâncias que compõem os tecidos corporais.

Quando um carnívoro come um herbívoro, ele aproveita aproximadamente 50% da energia disponível no alimento que ingere, sendo o restante eliminado nas fezes. Dessa metade aproveitada, 15% a 20% são utilizados na manutenção do metabolismo. O mesmo ocorre nos níveis tróficos seguintes.

### Fluxo de energia nos ecossistemas

Já sabemos que a luz solar representa a fonte de energia externa sem a qual os ecossistemas não conseguem manter-se. A transformação (conversão) da energia luminosa para energia química, que é a única modalidade de energia utilizável pelas células de todos os componentes de um ecossistema, sejam eles produtores, consumidores ou decompositores, é feita através de um processo denominado fotossíntese. Portanto, a fotossíntese - seja realizada por vegetais ou por microorganismos - é o único processo de entrada de energia em um ecossistema.

### **A fotossíntese utiliza apenas uma pequena parcela (1 a 2%) da energia total que alcança a superfície da Terra.**

É importante salientar, que os valores citados acima são valores médios e não específicos de alguma localidade. Assim, as proporções podem - embora não muito - variar de acordo com as diferentes regiões do País ou mesmo do Planeta.

Um aspecto importante para entendermos a transferência de energia dentro de um ecossistema é a compreensão da primeira lei fundamental da termodinâmica que diz: **"A energia não pode ser criada nem destruída e sim transformada"**. Como exemplo ilustrativo desta condição, pode-se citar a luz solar, a qual como fonte de energia, pode ser transformada em trabalho, calor ou alimento em função da atividade fotossintética; porém de forma alguma pode ser destruída ou criada.

Outro aspecto importante é o fato de que a quantidade de energia disponível diminui à medida que é transferida de um nível trófico para outro. Assim, nos exemplos dados anteriormente de cadeias alimentares, o gafanhoto obtém, ao comer as folhas da árvore, energia química; porém, esta energia é muito menor que a energia solar recebida pela planta. Esta perda nas transferências ocorrem sucessivamente até se chegar aos decompositores.

## OS CICLOS DA MATÉRIA

Nos ecossistemas, enquanto a energia tem de ser reposta continuamente pelo Sol, a matéria disponível na Terra tem de ser constantemente reutilizada para a manutenção da vida. Portanto, enquanto a energia flui unidirecionalmente, a matéria é reciclada, e cada elemento químico apresenta um ciclo característico.

### CICLO DO CARBONO

O carbono presente nos seres vivos é originalmente proveniente da atmosfera. Por meio da fotossíntese fixam carbono, que retiram  $\text{CO}_2$  atmosférico. Esses átomos de carbono passam a fazer parte das moléculas orgânicas fabricadas.

Durante a respiração, uma parte das moléculas orgânicas é degradada, e o carbono que as constituía é devolvido à atmosfera, novamente na forma de  $\text{CO}_2$ . Parte do carbono retirado do ar compõe a biomassa dos seres fotossintetizantes e pode eventualmente ser transferida aos animais herbívoros.

Nos herbívoros, parte do carbono contido nas moléculas orgânicas dos alimentos é liberada durante a respiração, e o resto irá formar sua biomassa, que poderá ser transferida para um carnívoro.

Dessa forma, o carbono fixado na fotossíntese vai passando de um nível trófico para outro, enquanto retoma gradativamente à atmosfera, em consequência da respiração dos próprios organismos e da ação dos decompositores, que atuam em todos os níveis tróficos.

### CICLO DO OXIGÊNIO

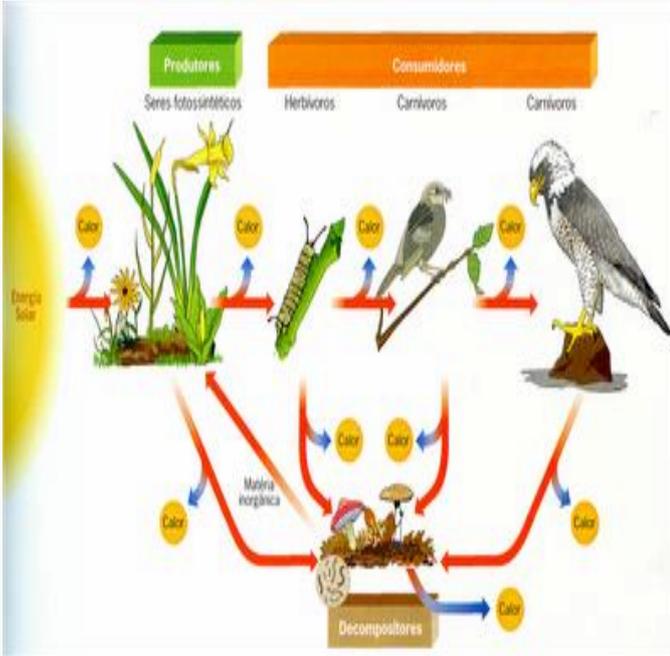
Em um ecossistema, o elemento oxigênio aproveitado pelos seres vivos provém de três fontes principais: gás oxigênio ( $\text{O}_2$ ), gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

O  $\text{O}_2$  é captado pelas plantas e animais e utilizado na respiração. Nesse processo, átomos de oxigênio combinam-se com átomos de hidrogênio, liberados pela decomposição das moléculas orgânicas, e formam água.

A água ingerida pelos seres vivos, ou aquela que foi produzida na respiração ou em outras reações vitais, pode ser eliminada por meio da transpiração ou da excreção de suor e urina. Parte dela, porém, é empregada como reagente em reações químicas, de modo que seus átomos de oxigênio voltam a fazer parte de moléculas orgânicas.

A água também é utilizada pelas plantas no processo da fotossíntese. Nesse caso, os átomos de hidrogênio são aproveitados na síntese da glicose, enquanto os de oxigênio são liberados na forma de  $\text{O}_2$ .

A decomposição dos cadáveres leva à liberação do elemento oxigênio na forma de  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ . O oxigênio presente no



E por que isso ocorre? A explicação para este decréscimo energético de um nível trófico para outro, é o fato de cada organismo; necessitar grande parte da energia absorvida para a manutenção das suas atividades vitais, tais como divisão celular, movimento, reprodução, etc.

CO<sub>2</sub> poderá voltar a fazer parte de moléculas orgânicas através da fotossíntese.

Assim, em seu ciclo pelos ecossistemas, os átomos do elemento oxigênio passam pelas formas de CO<sub>2</sub>, de H<sub>2</sub>O, de O<sub>2</sub> e de moléculas orgânicas.



## ESTUDO DIRIGIDO

**1.** Que tipos de organismos devem estar necessariamente presente em um ecossistema para que ele se mantenha?

- a) Herbívoros e carnívoros.
- b) Herbívoros, carnívoros e decompositores.
- c) Produtores e decompositores.
- d) Produtores e herbívoros.
- e) Produtores, herbívoros e carnívoros.

**2.** "A vida leva luz/ A vida faz e refaz/ Será que quer achar/ Sua expressão mais simples?"

Os versos de autoria de José Miguel Wisnik podem ser traduzidos, no âmbito da Biologia, para os diversos ecossistemas existentes neles; os seres vivos ocupam diferente nicho, participando do ciclo da matéria. Dentre os seres abaixo relacionados, aquele que envolve a matéria a sua expressão mais simples:

- a) Produtores.
- b) Herbívoros.
- c) Decompositores.
- d) Consumidores terciários.

**3.** A espécie humana estará ocupando o nível trófico em que há maior aproveitamento de energia fixada pelos produtores quando escolher como cardápio:

- a) Carne com creme de leite.
- b) Peixe com camarão.
- c) Frango com tocinho.
- d) Pão com geléia de frutas.
- e) Ovos com queijo.

**4.** Cobras que se alimentam exclusivamente de roedores são consideradas:

- a) Produtores.
- b) Consumidores primários.
- c) Consumidores secundários.
- d) Consumidores terciários.
- e) Decompositores.

5. Os organismos que desempenham em um ecossistema terrestre o mesmo papel do fitoplâncton em um ecossistema aquático são:

- a) Gramíneas.
- b) Bactéria do solo.
- c) Fungos.
- d) Gafanhotos.
- e) Protozoários ciliados

6. "Depois de mortos, somos todos comidos pelo bicho da terra". Essa é uma expressão popular que você já deve ter ouvido. O termo "bicho da terra" corresponde a:

- a) decompositores;
- b) consumidores primários;
- c) consumidores secundários;
- d) consumidores terciários.

**GABARITO:**

- 1. C
- 2. C
- 3. D
- 4. C
- 5. A
- 6. A

## RELAÇÕES ECOLÓGICAS

Nas comunidades bióticas dentro de um ecossistema encontram-se várias formas de interações entre os seres vivos que as formam, denominadas **relações ecológicas** ou **intera(c)ções biológicas**. Essas relações se diferenciam pelos tipos de dependência que os organismos vivos mantêm entre si. Algumas dessas interações se caracterizam pelo benefício mútuo de ambos os seres vivos, ou de apenas um deles, sem o prejuízo do outro. Essas relações são denominadas harmônicas ou positivas.

Outras formas de interações são caracterizadas pelo prejuízo de um de seus participantes em benefício do outro. Esses tipos de relações recebem o nome de desarmônicas ou negativas.

Tanto as relações harmônicas como as desarmônicas podem ocorrer entre indivíduos da mesma espécie e indivíduos de espécies diferentes. Quando as interações ocorrem entre organismos da mesma espécie, são denominadas relações intra-específicas ou homotípicas. Quando as relações acontecem entre organismos de espécies diferentes, recebem o nome de interespecíficas ou heterotípicas.

Estas podem ser harmônicas, quando não há prejuízo para nenhum dos indivíduos envolvidos; ou desarmônicas, quando pelo menos um se prejudica.

### RELAÇÕES INTRAESPECÍFICAS HARMÔNICAS

**a) sociedade:** indivíduos da mesma espécie, mantendo-se anatomicamente separados, e que cooperam entre si por meio de divisão de trabalho. Geralmente, a morfologia corporal está relacionada à atividade que exercem. Ex: abelhas, cupins, formigas, etc.

**b) colônia:** indivíduos associados anatomicamente. Estes podem se apresentar semelhantes (colônias isomorfas), ou com diferenciação corporal de acordo com a atividade que desempenham (polimorfas). Ex: determinadas algas (1º exemplo) e caravela portuguesa (2º exemplo).

### RELAÇÕES INTRAESPECÍFICAS DESARMÔNICAS

**c) competição inter específica** - é uma interação desarmônica entre seres de espécies diferentes que habitam um mesmo local geográfico e disputam o mesmo nicho ecológico. A competição difere do predatismo, pois neste caso, podem estar competindo duas espécies de herbívoros ou duas espécies de carnívoros sem que necessariamente uma devore a outra.

**d) Canibalismo:** ato no qual um indivíduo se alimenta de outro(s) da mesma espécie.

### RELAÇÕES INTERESPECÍFICAS HARMÔNICAS

**e) mutualismo obrigatório** - neste caso há uma associação entre indivíduos de espécies diferentes que é obrigatória para que a vida. No exemplo clássico dos líquens temos os fungos fazendo o papel de absorção e das algas fazendo o papel de fotossíntese, sendo que se houver separação dos dois indivíduos nenhum dos dois pode sobreviver. Outros exemplos de mutualismo são o boi e as bactérias na pança, o cupim e a triconinfa.

**f) protocooperação** - também é uma associação entre indivíduos de espécies diferentes onde há benefício para ambas as partes. É muito semelhante ao mutualismo só que

nesse caso não existe um comprometimento anatômico entre os indivíduos podendo se a qualquer momento separá-los e garantir-se à sobrevivência de ambos. Sua coexistência não é obrigatória. Exemplo: o paguro-eremita e as anêmonas do mar, O pássaro anu e o boi, o pássaro palito e os crocodilos.

**g) inquilinismo** - neste tipo de relação inter específica, um dos indivíduos utiliza o outro como hospedeiro temporário, porém não há qualquer tipo de prejuízo para a parte que o hospeda. É que essa é um tipo de associação muito parecido com comensalismo, diferindo deste apenas por não haver cessão de alimentos para o inquilino. São exemplos de inquilinismo o peixe agulha e a holotura, as orquídeas e bromélias com troncos de árvores.

**h) comensalismo** - e a associação entre indivíduos de espécies diferentes na qual um deles aproveita os restos alimentares ou metabólicos do outro sem causar a este qualquer tipo de prejuízo. Modernamente acredita-se que espécies que são parasitas ou que foram parasitas no passado, tendem a se tornar comensais. Esta mudança seria um modo evolutivo de se conseguir uma relação duradoura.

Exemplo: a rêmora e o tubarão, Entamoeba coli e o homem.

### RELAÇÕES INTERESPECÍFICAS DESARMÔNICAS

**i) predatismo** - é uma interação desarmônica na qual um indivíduo geralmente maior persegue mata um ou mais indivíduos de outra espécie para se alimentar. A presa pode morrer durante a sua ingestão, ou antes. O predador é sempre um consumidor.

**j) parasitismo** - no parasitismo há a espoliação de um indivíduo chamado de hospedeiro. Nestes casos o parasito é geralmente menor que seu hospedeiro e quando ataca o hospedeiro habitando o lado externo é chamado de ectoparasito (carrapatos) e quando se fixa ao hospedeiro internamente é chamado de endo parasita (E. histolytica). Sua definição é muito semelhante a do predatismo, porém neste caso é geralmente necessário um grande número de parasitos para matar um hospedeiro.

**l) amensalismo** - Neste tipo de interação um dos indivíduo é capaz de produzir substâncias que podem inibir o desenvolvimento do outro ou mesmo causar sua morte. A substância produzida pela espécie inibidora pode não ter efeito letal sobre a espécie amensal, ou seja, a espécie cujo desenvolvimento é inibido.

Este é o caso bem conhecido dos antibióticos que em sua maioria têm efeito bacteriostático, isto é, impedem a multiplicação das bactérias. Esses antibióticos são largamente utilizados em medicina, no combate às infecções bacterianas. Inibindo a multiplicação das bactérias patogênicas, os antibióticos dão oportunidade para que o organismo as destrua por intermédio da ação fagocitária dos leucócitos. O **Penicilium notatum** é o responsável pela produção do mais antigo antibiótico: a penicilina.

Sob determinadas condições ambientais, certas algas protistas (pirrófitas) de cor avermelhada e produtoras de substâncias altamente tóxicas apresentam intensa proliferação, formando enormes manchas vermelhas no oceano. Com isso, a concentração dessas substâncias tóxicas aumenta, provocando grande mortalidade de animais marinhos. Nestes casos de ação antibiótica mais enérgica, causa a morte de espécies amensais. É o que ocorre neste fenômeno conhecido por "maré vermelha".

**k) competição:** disputa por recursos (território, presas, etc).



## ESTUDO DIRIGIDO

**1.** Um ser vivo que retira nutrientes do outro para se manter causando-lhe danos é um tipo de relação ecológica denominada?

- a) Predatismo
- b) Esclavagismo
- c) Mutualismo
- d) Parasitismo

**2.** O peixe rêmora se fixa no tubarão e se alimenta dos restos deixados por ele. Além disso, obtém proteção e menor gasto de energia. Tudo isso ele adquire sem causar prejuízos para o tubarão. Esse tipo de relação ecológica é chamada de:

- a) Mutualismo
- b) Comensalismo
- c) Epifitismo
- d) Protocoperação

**3.** Na seguinte situação em que um animal mata o outro para se alimentar, sendo eles de espécies diferentes é um tipo de relação:

- a) Desarmônica
- b) Harmônica
- c) Canibalismo
- d) Protocoperação

**4.** Existem plantas que podem se apoiar sobre outras apenas para se proteger, é o caso de muitas bromélias e orquídeas na mata atlântica, que se aproveitam da outra como moradia, sem porém lhe causar nenhum mal. Este tipo de relação é conhecida como:

- a) Parasitismo
- b) Protocoperação
- c) Inquilinismo
- d) Comensalismo.

**5.** Os seres vivos se relacionam com o meio ambiente, mas também estabelecem relações entre si.

Essas relações podem ocorrer entre indivíduos de espécies diferentes ou de mesma espécie e as relações podem ser boas ou ruins para cada indivíduo. Sobre as relações ecológicas assinale a alternativa ERRADA.

- a) ( ) Sociedade ocorre entre indivíduos de espécies diferentes.
- b) ( ) Mutualismo é uma relação harmônica.
- c) ( ) O canibalismo ocorre entre indivíduos de mesma espécie, ou seja, é uma relação intraespecífica.
- d) ( ) Na protocoperação os dois seres vivos que se relacionam levam vantagens.

### GABARITO:

- 1) D
- 2) B
- 3) A
- 4) C
- 5) A

O homem se defronta com uma crise ecológica. Esta crise evoluiu em consequência da má administração crescente do meio natural e do crescimento desenfreado das populações humanas. A crise não apenas ameaça suas chances de realizar um modelo de vida condizente com a presente população humana mas também suas possibilidades de continuar a existir como espécie.

Os sinais de ameaça da crise aparecem em problemas específicos, tais como o (a) desequilíbrio da produção de alimentos e do crescimento da população humana, (b) a redução da produtividade de vastas áreas de terra, (c) o mau uso e a poluição das águas, (d) a mudança gradual dos climas regionais e globais como resultado das atividades urbanas e das técnicas agrícolas, (e) a destruição de importantes espécies da fauna selvagem e a alteração das comunidades naturais e a (f) proliferação de organismos transmissores de doenças e epidemias. Estes problemas são sintomas de distúrbios de processos efetuados a nível de Biosfera como um todo, distúrbios esses capazes de reduzir a níveis mortais a qualidade e a produtividade do meio natural mundial. Por último, contribuem em grande escala para criar a instabilidade política do mundo moderno.

Muitos fatores de ordem cultural, econômica e histórica contribuíram para o surgimento destes problemas. Na origem, porém, está a exploração cada vez maior por parte do homem dos recursos naturais, sua ignorância das leis que regem os sistemas biológicos, a exploração incontrolada e a inabalável fé na tecnologia para resolver tais problemas que evoluem em proporções cada vez maiores.

A população humana atingiu um nível em que as exigências de recursos naturais requerem uma exploração maciça de todos os ambientes terrestres, fluviais e marítimos. A exploração de certos recursos alimentares tais como a pesca marítima está se aproximando de um nível máximo possível. Ao mesmo tempo, o homem mostra-se profundamente ignorante em relação aos fatores básicos responsáveis pela produção destes recursos e relativamente às consequências, a longo prazo, de seus métodos de exploração.

A tecnologia acarretou maiores problemas além dos da super exploração. As atividades agrícolas, industriais e urbanas tornaram-se agentes de padrões globais de poluição, alguns dos quais ameaçam os processos básicos da Biosfera. A tecnologia chegou a um ponto tal que novos desenvolvimentos podem levar a consequências prejudiciais, de caráter universal, antes que possam ser avaliados seus efeitos. .

A Ecologia tem sido tradicionalmente definida como o ramo da Biologia que estuda os relacionamentos entre os organismos e seu ambiente. Porém, no contexto da evolução da crise ambiental, a ecologia torna-se algo mais, a "ciência da sobrevivência". Para mostrar este aspecto e também a diversidade e complexidade dos efeitos ecológicos das atividades atuais do homem, vamos tomar um exemplo em particular. Este exemplo, apenas um entre os muitos que poderíamos escolher, tornou-se um caso clássico da ignorância ecológica e estreiteza de vista humana. Refere-se à Represa de Assuã, que foi concluída no rio Nilo, na República Árabe Unida (RAU) - Egito.

Quando falamos em equilíbrio ecológico, estamos falando sobre uma relação estabelecida entre os organismos e que são vitais para a manutenção dessas espécies.

A extinção de determinada espécie ou população pode acabar afetando o equilíbrio ecológico existente em uma comunidade.

Quando falamos em equilíbrio ecológico de populações, remetemos aos seguintes aspectos:

- População de tamanho estável na qual as taxas de mortalidade e emigração são compensadas pela taxa de natalidade e imigração. Equilíbrio de fluxo de energia em um ecossistema;
- População na qual as frequências de genes estão em equilíbrio;
- O equilíbrio ecológico é um requisito para a manutenção da qualidade e das características essenciais do ecossistema ou de determinado meio. Não deve ser entendido como situação estática, mas como estado dinâmico no amplo contexto das relações entre os vários seres que compõem o meio, como as relações tróficas, o transporte de matéria e energia. O equilíbrio ecológico supõe mecanismos de auto-regulação ou retroalimentação nos ecossistemas;
- Equilíbrio da natureza; estado em que as populações relativas das diferentes espécies permanecem constantes; o equilíbrio ecológico tem um caráter dinâmico, pois é submetido às relações constantes entre os seres vivos de uma comunidade e entre as comunidades ecossistemas; a destruição do equilíbrio ecológico causa a extinção de espécies e coloca em risco os processos ecológicos essenciais.

As principais causas do desequilíbrio ecológico são ações antrópicas, como caça, pesca desordenada (sobrepesca); desmatamento de florestas, matas ciliares e mangues; queimadas, agricultura e pecuária, os mais diversos tipos de poluição e até a urbanização e o constante crescimento demográfico da população humana. A alteração do equilíbrio também pode ser desencadeada por modificações bióticas ou naturais, como introdução ou extinção de espécies num dado ecossistema e também por desastres naturais, como furacões, terremotos, vendavais, tempestades e maremotos, em casos mais raros.

A resposta de um ecossistema perturbado pode ocorrer a curto, médio e longo prazo, e a espécie humana não é o só o que mais contribui para esse desequilíbrio, mas também, é a mais atingida pelas as alterações ambientais. O ecossistema tende a reverter naturalmente um quadro de desequilíbrio, no entanto, nem sempre isso é possível, ou o tempo necessário para o equilíbrio ecológico seja estabelecido novamente é muito grande, o que pode causar outras alterações ainda mais graves.

### CONCEITO DE EQUILÍBRIO

A vida na superfície da Terra se caracteriza por ciclos quer de energia quer de matéria. O ciclo de energia é aberto e o ciclo da matéria é fechado (recirculado). O equilíbrio constitui uma característica da natureza. A natureza procura sempre obter equilíbrio compatível com as condições do ambiente, evita de toda maneira a superprodução ou superpopulação. A quebra de um elo da cadeia ecológica significa acúmulo ou

superprodução do elo anterior. A introdução de um elemento em demasia também causa desequilíbrios. Ex. excesso de alimento em um lago ocorre superprodução de peixes, algas, vegetais e microrganismos, ocasionando alto consumo de oxigênio e toda população e comunidades são levadas a morte por asfixia.

Entretanto é a instabilidade que leva ao fenômeno de evolução orgânica. Sem a instabilidade não haveria diversidade de vida.

## CONSERVAÇÃO E PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE



Natureza deve ser mantida sem nenhuma interferência do ser humano. Os termos conservação e preservação são utilizados muitas vezes como sinônimos, mas esse é um erro que precisamos corrigir conhecendo a significação correta destas duas palavras. Foi nos Estados Unidos, por volta do final do século XIX que surgiram estas duas correntes ideológicas conhecidas como conservacionismo e preservacionismo (ECKHOLM, 1982).

O preservacionismo prega a preservação da natureza da forma como essa é em seu estado natural e relaciona o ser humano como um ser extremamente daninho para o meio ambiente. Esta corrente de pensamento tem em seus preceitos que a natureza deve ser mantida sem nenhuma interferência do ser humano. Devem ser criados parques nacionais estáticos de proteção ao meio ambiente, ou seja, com o intuito explicitamente protetor, estes santuários intocáveis estariam livres da exploração, degradação, consumo e até estudos feitos pelo ser humano.

Este tipo de pensamento preservacionista, atualmente é considerado muitas vezes como radical, e as pessoas que pensam desta forma são apelidadas hoje pelos cientistas e pessoas que trabalham seriamente com a natureza de ecoloucos. Esse pensamento evidencia-se por meio de estudos, comprovando que o meio ambiente pode ser resguardado e explorado de maneira racional, como prega o desenvolvimento sustentável, e sabe-se também que cada vez mais são encontradas formas para que o ser humano viva em harmonia com a natureza.

O movimento conservacionista é mais consciente, exaltando o amor à natureza e ao meio ambiente aliado ao uso racional de matéria-prima e bens naturais, concorrendo com o auxílio e manejo criterioso pelos seres humanos. Fazendo com que possamos nos perceber como parte integrante desta mesma natureza e do processo gestor destes recursos. Esse modo de pensar é muitas vezes visto como o meio termo entre o

preservacionismo e o desenvolvimento capitalista inicial (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988).

Caracterizando assim, como pensamento da maioria dos movimentos ambientalistas sérios e responsáveis, que acreditam e aplicam o desenvolvimento sustentável com qualidade de vida e conservação dos atributos essenciais para uma natureza saudável e sem excessos capitalistas e irresponsáveis por parte dos seres humanos.

A reciclagem, a mudança dos padrões de consumo capitalistas, a igualdade social com justiça, o uso de energias renováveis, o respeito à biodiversidade e principalmente a inclusão das políticas ambientais nos processos de tomadas de decisões no âmbito político, empresarial e mundial são princípios defendidos pelo modo de agir proposto pelo conservacionismo.

A criação de áreas de preservação responsáveis para ecossistemas frágeis e que contenham grande número de espécies em perigo de extinção é uma das ações defendidas pela corrente conservacionista.

## DESEQUILÍBRIO AMBIENTAL E AÇÃO HUMANA

A atividade humana no meio ambiente provoca vários casos de desequilíbrio como a poluição por detritos orgânicos e inorgânicos, que provocam mudanças (químicas, físicas e biológicas) no ambiente. O desequilíbrio acontece pela alteração na quantidade desses elementos na natureza.

As principais forma de poluição do meio ambiente (ar, solo e atmosfera) são devido a: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), eutrofização, pesticidas, metais pesados, petróleo, detergentes e queimadas.

**Monóxido de Carbono:** principal poluente nos grandes centros urbanos ocorre normalmente pela queima de combustíveis fósseis (gasolina, diesel), afetando a atividade respiratória dos humanos;

**Dióxido de Carbono:** contribui para o efeito estufa e seu aumento na atmosfera também está ligado a queima de combustíveis fósseis;

**Eutrofização:** ocorre quando o ambiente aquático é enriquecido com itens de origem orgânica (compostos nitrogenados e fosforados), assim esses nutrientes favorecem a rápida disseminação de microorganismos decompositores que diminuem o teor de O<sub>2</sub> é bastante reduzido (afetando principalmente os peixes);

**Pesticidas/metals pesados:** esses compostos ajudam a diversas explorações do homem (agricultura e extração de minerais) e seu principal problema reside no abuso/mau uso desses compostos, o que acaba poluindo o meio ambiente, sempre que possível devemos substituir o uso desses compostos;

**Petróleo:** A exploração de petróleo geralmente ocorre em plataformas em meio ao mar, vários casos de derramamento de petróleo durante seu transporte têm sido relatados, esses casos afetam toda a comunidade biológica das áreas atingidas;

**Detergentes:** os detergentes jogados indistintivamente nas águas causam uma redução da penetração de luz, o que afeta os organismos aquáticos (principalmente as algas e conseqüentemente os peixes que se alimentam delas);

**Queimadas:** Este último item talvez seja um dos mais sérios a ser discutido. Quando surgiu a idéia dos créditos de carbono, o Brasil considerava-se um dos grandes países que seria beneficiado, porém isto não ocorreu, devido as grandes queimadas em nossas matas e cerrados (destroem as boas características do solo, afeta a respiração humana, provoca imigração de toda a fauna...). Este é um dos principais desequilíbrios ambientais do país e com afinco deve ser combatido.

## O CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE

Sustentabilidade nos dicionários estará definida como a capacidade de ser sustentável. Mesmo parecendo uma redundância; esse conceito quando aplicado em relação à atuação humana frente ao meio ambiente em que vive é plenamente compreendido e se assenta como uma luva. Nesse contexto, entendemos que sustentabilidade é a capacidade de um indivíduo, grupo de indivíduos ou empresas e aglomerados produtivos em geral; têm de manterem-se inseridos num determinado ambiente sem, contudo, impactar violentamente esse meio. Assim, pode-se entender como a capacidade de usar os recursos naturais e, de alguma forma, devolvê-los ao planeta através de práticas ou técnicas desenvolvidas para este fim.

Desta forma, pode-se dizer que um empreendimento sustentável, ele devolve ao meio ambiente todo ou parte dos recursos que processou e garante uma boa qualidade de vida as populações que nele atuam ou que vivam nas imediações ou na área afetada pelo projeto. Garantindo assim, uma longa vitalidade e um baixo impacto naquela região durante gerações. Muito além das definições, o ideal de sustentabilidade total, onde toda a influência provocada, por um agrupamento humano ou em empreendimentos; é anulado através dos procedimentos adotados ainda é muito difícil. Mesmo assim, é importante ter em mente que adotar as práticas que transformem nossa presença em determinado lugar o mais sustentável possível é a única saída para determos a degradação ambiental que estamos experimentando nos últimos anos e as graves alterações climáticas que vemos causar grandes desastres em diversas partes do planeta.

É necessário entender o que é sustentabilidade é muito mais conhecer seu significado bonito e orientado para empresas e organizações ligadas ao meio ambiente. É muito importante entender e saber que a adoção de práticas sustentáveis na vida de cada indivíduo é um fator decisivo para possibilitar a sobrevivência da raça humana e a continuidade da disponibilidade dos recursos naturais.

Ao atuarmos de forma irresponsável e queimarmos indiscriminadamente nossos recursos naturais, sem dar tempo ao planeta para se recuperar, estamos provocando a escassez de recursos necessários a nossa sobrevivência e dificultando a vida de milhões de pessoas. Um exemplo clássico disso é a falta de água potável que muitas comunidades vem enfrentando em alguns países e que, se uma forma mais grave de escassez se manifestar, acabará causando guerras pela posse e conquista das fontes de água potável remanescentes.

Se todos entendessem a importância da adoção de práticas de sustentabilidade desde muito cedo; todas essas alterações climáticas poderiam ser evitadas ou retardadas ao máximo e os recursos naturais estariam disponíveis e fartos por muito mais tempo. O que daria tempo para a humanidade buscar formas mais eficientes para resolver esses problemas em longo prazo.

Ações aparentemente simples e de pouco impacto, quando tomadas por um grande número de pessoas, tornará a sustentabilidade uma realidade palpável e real em qualquer parte onde haja a presença humana e garantirá a sobrevivência de nossa espécie por muito mais tempo.

O consumo de energia e a produção de resíduos são elevados nos países desenvolvidos. Para se ter idéia, apenas um terço da população mundial (cerca de 2 bilhões de pessoas) vive em países desenvolvidos, mas esses 2 bilhões consomem cerca de 85% do total de recursos produzidos em todo o mundo. Superpopulação, desenvolvimento econômico e degradação ambiental são questões intimamente ligadas. Os modelos atuais de desenvolvimento econômico têm levado a uma grande desigualdade social, além de serem modelos pouco eficientes e altamente poluidores.

A preocupação com essas questões, da maior relevância para o futuro da humanidade, levou as nações do mundo a se reunirem, em 1972, na Suécia, na primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente, quando foram debatidos os problemas causados pela poluição e as maneiras de preservar o ambiente. O documento resultante dessa conferência ficou conhecido como Declaração de Estocolmo, e discute a importância da manutenção da qualidade do ambiente para garantir o bem-estar físico, mental e social do homem.

Em 1992, o Brasil foi sede da segunda conferência da ONU sobre ambiente, a ECO-92, realizada no Rio de Janeiro. O principal tema dessa conferência foi como conciliar o desenvolvimento econômico e a preservação dos ambientes naturais. Essa questão resume-se no conceito de sustentabilidade, ou desenvolvimento sustentável, segundo o qual o crescimento econômico deve ser regido por políticas capazes de manter os recursos naturais, sem destruir o ambiente. A política da sustentabilidade visa também encontrar alternativas energéticas e novas tecnologias para a produção de recursos e para o reaproveitamento de resíduos.

Em 1997, em reunião na cidade japonesa de Kyoto, diversos países aprovaram o chamado Protocolo de Kyoto, que estabeleceu como meta reduzir as emissões de gases poluentes dos países industrializados em 5,2% até 2012, em relação aos níveis de 1990. A maior quantidade de gás carbônico (25% do total) é emitida pelos Estados Unidos. Outros países industrializados, como o Japão, a Austrália e o Canadá, também emitem grandes quantidades de gás carbônico, um dos principais responsáveis pelo aumento do efeito estufa. De 1992 a 2002 a emissão de CO<sub>2</sub> aumentou 15%, sendo que China e Índia lideraram esse aumento. China aumentou 33% e Índia 57% com um crescimento econômico vertiginoso.

Essas metas, entretanto, não são fáceis de cumprir. A Comissão Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento, que reúne 21 países, com sede na Noruega, prevê que a população continuará a aumentar em ritmo acelerado, ao menos nos próximos anos, principalmente e nos países menos desenvolvidos, nos quais a pobreza, a desigualdade social e a deterioração do ambiente tenderão a se acentuar.

## POLUIÇÃO AMBIENTAL

Poluição é a presença de determinadas substâncias químicas ou agentes físicos que prejudicam a vida de uma ou mais espécies de organismos de um ambiente.

As atividades humanas, principalmente nas sociedades industrializadas modernas, geram diversos tipos de poluentes: excrementos, urina, lixo, fumaça e resíduos industriais, gases dos escapamentos de automóveis etc.

### Origem dos principais poluentes atmosféricos:

46,2%	Veículos
27,3%	Queima de combustíveis
15,0%	Resíduos industriais
9,0%	Outros
2,5%	Resíduos sólidos não industriais

A tabela abaixo resume os efeitos sobre a saúde humana dos principais agentes poluentes do ar:

Poluentes	Efeitos
Partículas sólidas ou gotículas (poeira, fuligem, chumbo, asbesto e ácido sulfúrico).	Causa tosse, crises de asma e facilita a instalação de pneumonias.
Óxido nítrico (NO), óxido nítrico (N <sub>2</sub> O) e dióxido de nitrogênio (NO <sub>2</sub> ).	O NO <sub>2</sub> causa irritação nas vias aéreas e nos olhos; pode causar asfixia e morte.
Dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> ).	O dióxido de enxofre é irritante das vias aéreas.
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) e monóxido de carbono (CO).	O monóxido de carbono dificulta o transporte de oxigênio pelo sangue, podendo causar asfixia.
<b>Chumbo:</b> presente na gasolina, na forma de aditivos, cujo uso vem sendo abandonado.	Provoca lesões do sistema nervoso, dos rins e anemia.

## CHUVA ÁCIDA

As indústrias e automóveis emitem à atmosfera os dióxidos de enxofre e nitrogênio, devido à queima de carvão mineral, petróleo e derivados. Esses óxidos, em contato com o vapor de água, formam os ácidos sulfúrico e nítrico, que se precipitam, misturados à água, formando a chuva ácida. A chuva ácida provoca erosão de prédios, monumentos e danos às florestas e aos animais.

## EFEITO ESTUFA

O efeito estufa é um fenômeno natural, responsável pelo aquecimento do nosso planeta, tornando-o habitável. Os gases carbônico, clorofluorcarboneto, metano, óxido de nitrogênio e outros são os responsáveis pelo efeito estufa, isto é, esses gases absorvem a radiação infravermelha e refletem parte da energia solar, fazendo-a voltar à superfície, aquecendo-a.

Devido à queima de combustíveis e das florestas, a concentração desses gases está aumentando, ocorrendo maior retenção dos raios infravermelhos e provocando aumento da temperatura terrestre. O aumento da temperatura terrestre provocará catástrofes, segundo as previsões, como o risco de as calotas polares derreterem e provocarem alterações no nível das marés, entre outras alterações atmosféricas.

## INVERSÃO TÉRMICA

O solo e o ar são aquecidos pelo Sol. O ar quente é menos denso e sobe, dispersando os poluentes. No inverno, o ar frio, que é mais denso,

não sobe e retém os poluentes, provocando problemas respiratórios e cardíacos, ou irritação da mucosa ocular.

Destruição da camada de ozônio

A camada de ozônio absorve a radiação ultravioleta (UV) do Sol, impedindo que ela atinja diretamente os seres vivos.

Apesar da importância da camada de ozônio para os seres vivos, ela está sendo ameaçada.

Entre os principais destruidores de ozônio, estão os clorofluorcarbonos (CFC), utilizados em ciclos de refrigeração, como propelentes de aerossóis, condicionadores de ar. Com a destruição da camada de ozônio, ocorre maior passagem de radiação ultravioleta, provocando sérios danos aos seres vivos, como o câncer de pele, catarata, queda nas colheitas, diminuição de resistência a infecções, destruição do fitoplâncton.

Produtos em spray, que apresentam o CFC (clorofluorcarbono), provocam dor de cabeça, irritação nos olhos e na pele, além de lesões no fígado.

## POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

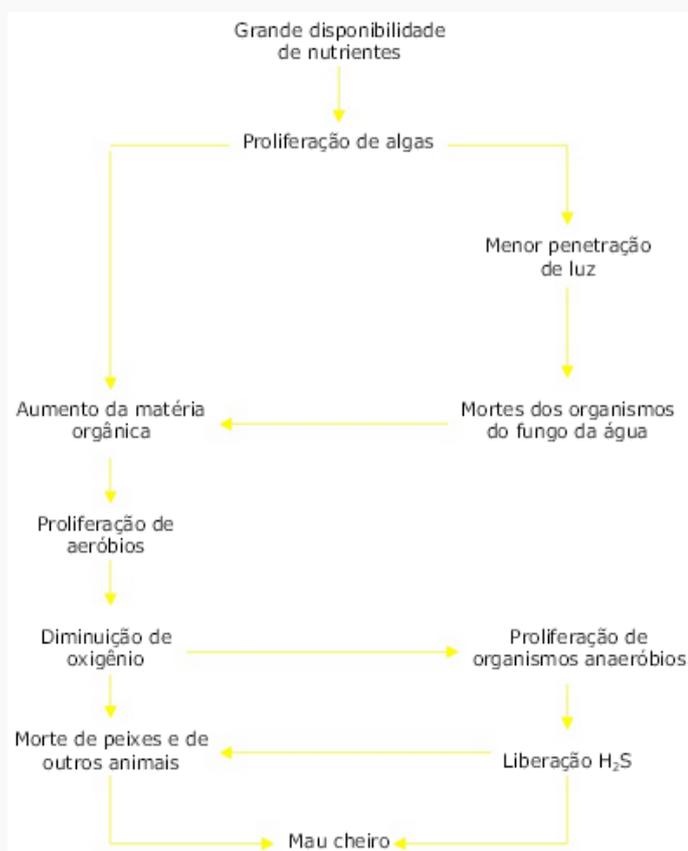
Esgotos em grandes quantidades, assim como resíduos industriais, fertilizantes e outros, quando lançados ao rio, provocam a eutrofização.

**Eutrofização** é o aumento da matéria orgânica em meio aquático, acarretando a proliferação das algas. O aumento exagerado da quantidade de algas pode provocar deficiência da entrada de luz na região mais profunda, causando a morte dos vegetais e animais.

## ESGOTAMENTO DE NUTRIENTES

A decomposição da biomassa por bactérias aeróbias consome o oxigênio da água, acarretando a morte da fauna (animais) e flora (vegetais). Com a morte dos animais e vegetais, a decomposição passa a ocorrer por ação de bactérias anaeróbias. Estas eliminam substância como gás sulfídrico, que tem cheiro típico, como de ovos podres. A água torna-se imprópria para o consumo humano e para o desenvolvimento de outros seres vivos.

### Etapas da eutrofização



## POLUIÇÃO BIOLÓGICA

A água pode ser infectada por bactérias, vírus, protozoários e vermes, provocando várias doenças, como hepatites, cólera, etc.

Agentes patogênicos	Doenças
Bactérias	Febre tifóide, cólera, leptospirose, etc.
Vírus	hepatites
Vermes	Amebíase e giardíase
Protozoários	Esquistossomose

## POLUIÇÃO POR PETRÓLEO

O efeito do derramamento de petróleo no mar é drástico para a fauna (animais) e flora (vegetais). Os pássaros encharcam suas penas de óleo, impedindo o voo e, ao limpar suas penas, ingerem o óleo, morrendo envenenados.

A poluição ambiental das sociedades industrializadas tem causado tragédias de grandes proporções. Em Londres, no inverno de 1952, as condições climáticas não permitiram a dispersão dos poluentes liberados pelos automóveis, pelas fábricas e pelos sistemas de aquecimento das residências, o que causou efeitos dramáticos: mais de quatro mil pessoas morreram em poucos dias, em decorrência de problemas respiratórios provocados pelos poluentes do ar. Nos dois meses seguintes, mais oito mil pessoas morreram de enfermidades decorrentes da poluição atmosférica.

Outra catástrofe de grandes proporções ocorreu em Chernobyl, na ex-União Soviética, em 1986. Uma falha na refrigeração de um reator nuclear fez com que ele explodisse, lançando poluentes radioativos que provocaram a morte imediata de várias pessoas e doenças em muitas outras.

Recentemente, têm ocorrido diversos acidentes envolvendo plataformas petrolíferas, navios petroleiros e oleodutos, com grandes derramamentos de petróleo no mar. Ao atingir o litoral, o óleo leva à morte de muitos animais e prejudica as populações humanas locais.

O controle da poluição e a preservação do ambiente dependem, fundamentalmente, do esclarecimento e da educação da população. Somente uma sociedade civil amplamente organizada será capaz de exercer uma fiscalização ambiental sistemática, exigindo a criação e o cumprimento de leis ecológicas eficientes.

## CONTAMINAÇÃO

A palavra contaminar e, em latim, significa mesclar ou tornar-se diferente do que era originalmente. O ambiente não é transformado pelo contaminante, ele é um meio de transporte ou veículo de sua ação. A contaminação não tem necessariamente efeitos ecológicos. A consequência deve ser de natureza fisiológica e não uma ação puramente química ou física. Além de substâncias químicas tóxicas, os contaminantes podem ser de natureza microbiológica ou por elementos ionizantes ou radioativos.

## CAMADA DE OZÔNIO

Situada na estratosfera, entre os quilômetros 20 e 35 de altitude, a camada de ozônio tem cerca de 15 km de espessura. Sua constituição, há cerca de 400 milhões de anos, permitiu o desenvolvimento de vida na Terra, já que o ozônio, um gás rarefeito cujas moléculas se compõem de três átomos de oxigênio, impede a passagem de grande parte da radiação ultravioleta emitida pelo Sol.

### Redução da camada



## ESTUDO DIRIGIDO

Como a composição da atmosfera nessa altitude é bastante estável, a camada de ozônio manteve-se inalterada por milhões de anos. Nas últimas décadas, entretanto, vem ocorrendo uma diminuição na concentração de ozônio, causada pela emissão de poluentes na atmosfera. O maior responsável é o cloro presente em clorofluorcarbonetos (CFCs). Ele é utilizado como propelente de sprays, em embalagens de plástico, chips de computador, solventes para a indústria eletrônica e, especialmente, em aparelhos de refrigeração, como geladeira e ar-condicionado. A relação entre o CFC e a diminuição da camada de ozônio começa a ser discutida em 1974 pelo químico norte-americano Frank Rowland (1927-) e pelo mexicano Mario Molina (1943-), ambos ganhadores do Prêmio Nobel de Química de 1995. Dez anos depois, em 1984, é detectado um buraco na camada de ozônio sobre a Antártica, cuja extensão, 7.000.000 km<sup>2</sup>, supera as previsões mais pessimistas.

Um novo inimigo é descoberto em 1992: o brometo de metila, um inseticida usado em plantações de tomate e morango, que existe em quantidade bem menor que o CFC, mas é 50 vezes mais prejudicial. Calcula-se que o bromo encontrado no brometo de metila seja responsável por 5% a 10% do total da destruição da camada de ozônio no mundo.

### Consequências

A redução da camada de ozônio causa maior incidência dos raios ultravioleta, o que diminui a capacidade de fotossíntese nos vegetais e afeta as espécies animais. Nos seres humanos compromete a resistência do sistema imunológico e causa câncer de pele e doenças oculares, como a catarata. Políticas ambientais ? Em 1987, 24 países assinam o Protocolo de Montreal, no Canadá, comprometendo-se a restringir à metade a produção de CFC até 1999. Em junho de 1990, a ONU determina o fim gradativo da fabricação de CFC até o ano 2010. No mesmo ano é criado o Programa Brasileiro de Eliminação da Produção e Consumo das Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, que pretende acabar com o uso de CFC no país até 2001. Entre 1988 e 1995, a utilização de CFC cai 76% no mundo inteiro. Os Estados Unidos, em 1994, substituem totalmente o produto, assim como vários países europeus. O Brasil reduz sua utilização em 31%. Mas, como o CFC leva anos para chegar à estratosfera, estima-se que a camada de ozônio só vai começar a se recuperar no final da década e não será totalmente reconstituída antes de um século.

1. Existe uma técnica de tratamento do lixo que diminui a sua concentração nos lixões e aterros sanitários, o método consiste em transformar lixo em adubo orgânico. Entre as opções abaixo, destaque qual a técnica utilizada:

- a) Coleta normal;
- b) Incineração;
- c) Deposição a céu aberto;
- d) A reciclagem do lixo orgânico;
- e) Enterrar o lixo.

2. Hoje o mundo atravessa um grande problema que é a retirada das árvores para fins econômicos, merecendo destaque as madeiras, a agricultura, a pecuária e a ocupação urbana e desenvolvimento de cidades. Esse processo é conhecido como:

- a) Reflorestamento;
- b) Florestamento;
- c) Plantio;
- d) Desmatamento;
- e) Criação.

3. Sobre o efeito estufa, destaque a opção incorreta:

- a) Existe o efeito estufa natural, que é benéfico para a manutenção da vida na terra.
- b) Significa um aumento da temperatura, que, deforma exagerada e rápida, determina desequilíbrios na temperatura e no clima.
- c) Nos últimos anos, a temperatura só vem aumentando.
- d) Um dos principais causadores é o CO<sub>2</sub> (gás carbônico), elemento que mais influi hoje no aumento da temperatura.
- e) O aumento constante da temperatura só traz benefícios para a sociedade.

4. Alguns dias, durante o inverno, podem acontecer de a massa de ar mais fria está próxima ao solo determinando uma parada na circulação e proporcionando uma concentração de poluentes, principalmente nas grandes cidades. Esse fenômeno é conhecido como:

- a) Poluição da água
- b) Efeito estufa
- c) Buraco na Camada de Ozônio
- d) Desmatamento
- e) Inversão Térmica

5. O principal agente causador do buraco na camada de ozônio é o gás conhecido como:

- a) venenoso;
- b) CFC (clorofluorcarbono);
- c) condensado;
- d) mostarda;
- e) ativo.

### GABARITO:

- 1. D
- 2. D
- 3. E
- 4. E
- 5. B



## EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. No que se baseia a Ecologia? Como os organismos estão interligados?

2. Diferencie e conceitue nicho ecológico de habitat.

3. O que é biocenose? Com quem ela interage?

4. Explique o que é e dê exemplo de seres: autotróficos, herbívoros, onívoros e decompositores.

5. A energia é cíclica e a matéria é unidirecional. Essa afirmação está certa ou errada. Justifique sua resposta.

6. Qual é o termo que se refere aos fatores bióticos e abióticos que interagem em determinada área?

7. Quais são os tipos de organismos que devem estar necessariamente presentes em um ecossistema para que ele se mantenha estável?

8. Qual o nome do processo de competição inter específica que acontece quando duas espécies diferentes habitam um mesmo ambiente? Cite exemplos.

9. Conceitue poluição ambiental.

10. Relacione a 2ª coluna de acordo com a 1ª:

1ª COLUNA

- (1) População
- (2) Comunidade
- (3) Biosfera
- (4) Ecossistema

2ª COLUNA

- ( ) Comunidade associada às condições físicas e químicas de uma região geográfica.

- ( ) Populações existentes numa determinada área.  
( ) Grupos de indivíduos de uma determinada espécie ocupando determinada área.  
( ) Ambiente habitável pelos seres vivos.

11. Qual a função da camada de Ozônio?

12. Em túneis muito extensos, existem placas orientando os motoristas a desligarem seus carros em caso de engarrafamento, pois a combustão incompleta que ocorre nos motores produz um gás extremamente tóxico para o organismo humano. Tal medida visa a evitar, principalmente, o aumento da concentração desse gás. A alternativa que combina corretamente a fórmula do gás e dois dos sistemas vitais atingidos pelo aumento de sua concentração é:

- a) CO – circulatório e nervoso.
- b) O<sub>2</sub> – respiratório e nervoso.
- c) CO<sub>2</sub> – circulatório e endócrino.
- d) N<sub>2</sub> – respiratório e endócrino.

13. Analise os seguintes eventos que podem ocorrer em consequência do despejo de esgoto urbano em lagos:

- I. Morte de organismo aeróbios, tanto autótrofos quanto heterótrofos.
- II. Diminuição do teor de gás oxigênio na água.
- III. Aumento de nutrientes nitrogenados e fosfatados.
- IV. Proliferação de microrganismos aeróbios.
- V. Proliferação de algas e bactérias fotossintetizantes.

Indique a alternativa que apresenta a sequência temporal correta desses eventos.

- a) I, II, III, IV, V.
- b) III, II, I, V, IV.
- c) III, V, IV, II, I.
- d) IV, II, I, III, IV.
- e) IV, II, III, V, I.

14. Sobre os conceitos básicos de meio ambiente, destaque a opção incorreta:

- a) Ecologista é a pessoa que estuda a fauna e a flora;
- b) Meio ambiente é a junção de elementos físicos, químicos e biológicos, associados à ação humana;
- c) Utilizando o ambiente sem degradá-lo é o que se chama de desenvolvimento sustentável;
- d) Poluição é utilizar os recursos de maneira sustentável, sem gerar excedentes e rejeitos;
- e) Biodiversidade é a variedade de espécies naturais.

## REFERÊNCIAS

[www.sobiologia.com.br/conteudos/Ecologia/](http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Ecologia/)

[www.infoescola.com/geografia/bioma/](http://www.infoescola.com/geografia/bioma/) por Camila Faria

[www.brasilecola.com/biologia/relacoes-ecologicas.htm](http://www.brasilecola.com/biologia/relacoes-ecologicas.htm)  
Mariana Araguaia Graduada em Biologia

[www.sobiologia.com.br/conteudos/bio\\_ecologia/ecologia6.php](http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bio_ecologia/ecologia6.php)

[www.fontedosaber.com/biologia/os-ciclos-da-materia.html](http://www.fontedosaber.com/biologia/os-ciclos-da-materia.html)

[www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/38694/conservacao-e-preservacao-do-meio-ambiente-conceitos-e-definicoes#ixzz3k8MAblYB](http://www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/38694/conservacao-e-preservacao-do-meio-ambiente-conceitos-e-definicoes#ixzz3k8MAblYB)

[www.infoescola.com/ecologia/desequilibrios-ambientais/](http://www.infoescola.com/ecologia/desequilibrios-ambientais/) Por Marcos Duarte

[www.ecologiaurbana.com.br/sustentabilidade/o-que-e-sustentabilidade/](http://www.ecologiaurbana.com.br/sustentabilidade/o-que-e-sustentabilidade/)