



BIOLOGIA

com Arthur Jones

Biologia como ciência

BIOLOGIA COMO CIÊNCIA

O QUE A BIOLOGIA ESTUDA?

BIO = VIDA / LOGOS = ESTUDO

A biologia é responsável pelos estudos de como a vida se processa e como os seres vivos se comportam. Descrever a vida é algo extremamente complexo, primeiro porque a vida pode ser considerada de várias formas de acordo com o pensamento científico ou filosófico, segundo porque muitos pensadores acreditam que existe vida nos locais e nas situações mais inusitadas, desde as reações químicas presentes em uma placa de petri a seres microscópicos em uma gota de água.

Observe algumas definições sobre a vida:

"Vida é algo que metaboliza, isto é, usa materiais de seus ambientes para construir, fabricando, além disso, cópias de seu mesmo."

François Jacob

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

Joshua Lederberg,

Dois aspectos são indispensáveis científicamente como características da vida:

- Capacidade de reprodução;
- Capacidade evolutiva;

O século XVII foi marcado devido a alguns avanços científicos. Ao longo deste século, com a construção de novos conhecimentos sobre a natureza, mostrou que animais, vegetais e minerais possuem características distintas. Até este século, acreditava-se na divisão de três grandes grupos, animal, vegetal e mineral.

Notou-se que, animais e vegetais possuem características complexas como a capacidade de crescer e evoluir assim como a capacidade reprodutiva.

Jean-Baptiste Lamarck, verificou que de acordo com estes parâmetros a natureza deveria ser dividida em dois grandes grupos, ao invés de três: Seres orgânicos e inorgânicos. Os seres orgânicos englobam vegetais e animais (com sistema organizado), e os inorgânicos englobam os minerais (sem sistema organizado).

Com o avanço dos estudos, XIX a biologia passou a ganhar espaço dentro das ciências naturais e no século XIX tem ocupado papel de destaque com o desenvolvimento da biotecnologia e outros avanços no campo científico.



Jean-Baptiste-Pierre-Antoine de Monet, comte de Lamarck

Fonte: britannica.com/biography/Jean-Baptiste-Lamarck

Fonte de referência: Fundamentos da Biologia moderna, Amabis e Martho

A DEFINIÇÃO DE VIDA E MORTE

A definição de vida é algo muito debatido entre diferentes estudiosos, segundo Norman Horowitz (1915-2005), geneticista estadunidense, a vida é caracterizada por uma auto replicação com mutabilidade, troca de matéria e energia com o meio. Entretanto, de acordo com Ernst Mayr (1904-2005), "não há uma substância, objeto ou força que possa ser identificada à vida."

Para a biologia, de forma geral, a vida é determinada pela presença do metabolismo e manutenção do equilíbrio biológico. Em seres unicelulares, a determinação da morte é mais simples,

diferentemente de um ser pluricelulares que para serem considerados mortos, todas as suas células precisam parar de funcionar. Na medicina o estado de morte é dado quando o bulbo raquidiano, estrutura presente no sistema nervoso central, para de funcionar, pois ele é responsável por atividades fundamentais à vida, como a frequência cardíaca e respiratória, o que promove a distribuição de nutrientes e oxigênio para os tecidos.

CARACTERÍSTICAS DOS SERES VIVOS

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

A matéria viva é formada por átomos, assim como a matéria não viva. Os principais átomos da matéria orgânica são: **CARBONO, HIDROGÊNIO, OXIGÊNIO, NITROGÊNIO, FÓSFORO e ENXOFRE**; estes átomos formam o famoso **abreviadamente "CHONPS"**. Estes átomos, através de ligações químicas são responsáveis por formar macromoléculas chamadas de substâncias orgânicas como, proteínas, carboidratos, lipídios, ácidos nucléicos e vitaminas.

As moléculas orgânicas, muitas vezes, se apresentam como macromoléculas importantíssimas. Muitas dessas macromoléculas servem de suprimento energético das células, como é o caso dos carboidratos e lipídios ou como caráter estrutural como as proteínas. Lembro a você que em breve vamos ver que existe uma versatilidade nas funções das moléculas orgânicas, ok?

A água é a substância mais abundante na matéria viva, representando aproximadamente 75 a 85% da sua composição quantitativa. É indispensável para a vida na Terra, servindo como meio onde os componentes da matéria viva se dispersam, interagem e reagem entre si. Quanto à qualidade, as moléculas orgânicas são cruciais para caracterizar as estruturas vivas. Embora possam existir na natureza fora dos organismos, as moléculas orgânicas estão profundamente ligadas à matéria viva, sendo encontradas preferencialmente em seres vivos ou derivadas deles.

COMPOSIÇÃO CELULAR

A matéria viva é organizada em sua unidade morfológica básica chamada de célula. As células são divididas de acordo com a presença ou ausência de carioteca (eucariotes e procariontes). Uma das características básicas dos seres vivos é a composição celular.

São estruturas básicas encontradas numa célula:

- ▶ Membrana plasmática: Estrutura lipoprotética que delimita o meio intracelular do extracelular;
- ▶ Citoplasma: meio rico em água e compostos orgânicos responsáveis pelo trabalho metabólico das células, além das organelas.
- ▶ Material genético: que controla atividade celular que pode estar envolto por membrana chamada de carioteca como nas células eucariôntes.

Quimicamente, as moléculas orgânicas são compostas por carbono, geralmente ligado covalentemente a hidrogênio, podendo conter também oxigênio, nitrogênio, enxofre e fósforo. A categoria inclui açúcares, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos (DNA e RNA), algumas com elevado peso molecular, conhecidas como macromoléculas, como polissacarídeos, proteínas e ácidos nucleicos. Essas macromoléculas são polímeros, formadas pela repetição de unidades químicas menores, denominadas monômeros.

OS ÁCIDOS NUCLÉICOS E SEU PAPEL NA HEREDITARIEDADE E NAS CARACTERÍSTICAS DOS SERES VIVOS

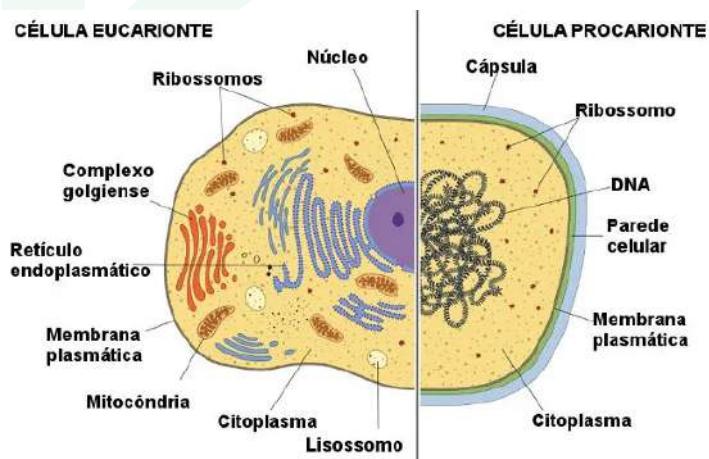
Os ácidos nucléicos são as moléculas representadas pelo DNA e pelo RNA. São moléculas responsáveis pelas nossas características biológicas através de atividades moleculares chamadas de TRANSCRIÇÃO (produção de RNA a partir do DNA) e TRADUÇÃO (síntese de proteínas a partir da leitura do chamado RNAm [mensageiro]). Para que possamos entender bem este contexto vamos falar sobre o chamado DOGMA CENTRAL DA BIOLOGIA:



Esquema básico dos processos de replicação, transcrição e tradução.

Fonte: <https://www.infoescola.com/biologia/dogma-central-da-biologia-molecular/>

O papel da transcrição é a partir de trechos do DNA chamados de genes, poder copiar as informações de nossas características genéticas e adicioná-las no RNA, que através de seus códigos, serão usados pelos ribossomos para a síntese de proteínas.



Célula bacteriana (procarionte) ao lado da célula vegetal (eucarionte). Perceba a quantidade de organelas presentes nas células eucariontes, veja como é muito maior que nas células procariontes.

Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/celulas.htm>

OS VÍRUS

Os vírus por não apresentarem estrutura celular, são seres acelulares e considerados pela maioria dos autores como seres não vivos. Os vírus são considerados como partículas infecciosas formadas basicamente de proteínas e ácidos nucléicos (DNA ou RNA).

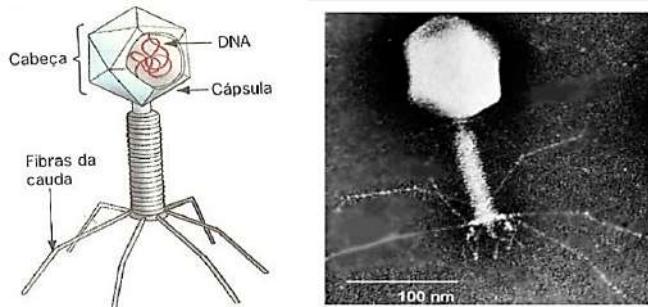


Fig. 3: estrutura básica dos vírus bacteriófagos.

Ao estudar os vírus pense em dois aspectos importantes para a determinação de serem ser vivos ou não:

- NÃO VIVOS:** Pelo fato de seres acelulares os vírus podem ser considerados como seres não vivos;
- VIVOS:** Pelo fato de apresentarem material genético para controle do metabolismo da célula hospedeira, além da capacidade de adaptação ao meio através das mutações.

VIRÓIDES, VIRUSÓIDES E PRÓIONS

Existem ainda partículas mais simples do que os vírus como os viróides que são formados apenas por RNA, ou seja, são fragmentos de RNA infectantes e que infectam células vegetais. Os virusóides são fragmentos de RNA que precisam de outros vírus para poder infectar as células hospedeiras. Um caso clássico de virusóide é o vírus da hepatite D que é transportado para as células do fígado pelo capsídeo do vírus da hepatite B. Já os prôtons são partículas de proteínas infectantes que promovem a mutação de proteínas normais. O exemplo de patologia causada pelos prôtons é a doença da vaca-louca, conhecida tecnicamente como encefalopatia espongiforme bovina (doença de Creutzfeldt-Jakob), onde ocorre a degeneração do tecido nervoso cerebral.

METABOLISMO

A degradação e formação de moléculas nas células ocorre constantemente. Esta atividade intensa de montagem e desmontagem de substâncias requer energia, que a célula obtém pela degradação de certos tipos de moléculas orgânicas para a formação de moléculas de ATP. O processo de formação da matéria 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 QUEBRA ou de decomposição. A soma de todos os

processos que ocorrem no ser vivo é chamada de **metabolismo** (*metabolé = transformar*).

Analise a figura abaixo: O coelho ao se alimentar, ingere nutrientes importantes para o seu desenvolvimento. Este alimento está trazendo os nutrientes na forma de macromoléculas que precisam ser quebradas na digestão para que possam ser assimiladas pelo corpo. Parte das moléculas não assimiladas, serão eliminadas nas fezes e a outra parte assimilada, cai na corrente sanguínea onde serão distribuídas para os tecidos. Os nutrientes na forma de micromoléculas ao serem distribuídas para as células serão utilizadas para a produção de energia, manutenção da temperatura ou serão armazenadas na forma de moléculas orgânicas grandes como os lipídios, ou muitas vezes vão ser utilizadas para as estruturas corporais como no caso das proteínas.

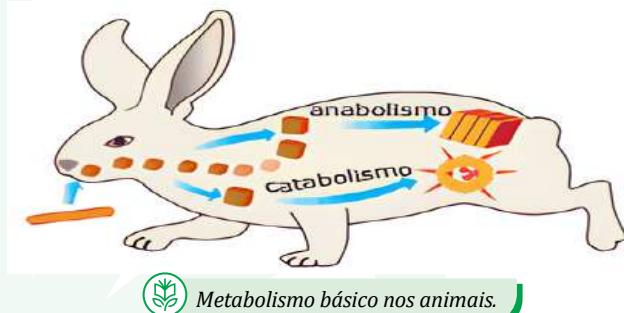


Fig.4: Fonte: (UEG-GO-2006)

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

HOMEOSTASIA E OS PROCESSOS DE RETROALIMENTAÇÃO

A retroalimentação é um recurso regulador comum à vida em todos os níveis, desde as moléculas até os ecossistemas e, finalmente, a biosfera. Interações entre organismos podem afetar processos complexos como, por exemplo, o crescimento de uma população. Como veremos, as interações entre os indivíduos afetam não só os participantes, mas também a dinâmica de como as populações evoluem ao longo do tempo. A tendência a manter ambiente interno estável e relativamente constante é chamada de **homeostase**. O corpo mantém a homeostase para muitos fatores, além da temperatura. Por exemplo, a concentração de vários íons no seu sangue deve se manter estável, bem como o pH e a concentração de glicose. Se estes valores ficam muito altos ou baixos, você pode ficar muito doente.

Já os processos de retroalimentação, são responsáveis pelos processos de regulação biológica, desde o controle de um determinado íon na corrente sanguínea, ao controle de hormônios corporais. Existem dois tipos de feedback, os feedbacks ou retroalimentação negativa que é responsável pelo equilíbrio metabólico, como por exemplo, nosso CO₂ sanguíneo promove o aumento da ventilação pulmonar para consequente diminuição deste CO₂, e o feedback ou retroalimentação positiva que ocorre para manutenção de um desequilíbrio metabólico e que nem sempre é positivo para o corpo. Um exemplo benéfico de

feedback positivo é a liberação de ocitocina durante o parto do bebê. Quanto mais o útero se contrai, mais ocitocina é liberada para promover a expulsão do bebê.

REAÇÃO E MOVIMENTO

Todos os seres vivos possuem irritabilidade, ou seja, eles são capazes de reagir a estímulos, isto é, responder de forma aparente ou não aparente a modificações do ambiente. No caso dos vegetais, essas reações costumam ser mais lentas que nos animais, manifestando-se, por exemplo, pelo crescimento do caule em direção à luz ou pelo crescimento das raízes em direção ao solo. Esse fenômeno de irritabilidade vegetal é denominado tropismo (*tropein* = voltar-se para). Seres vivos como as plantas não apresentam sistema nervoso, por isso respondem sempre da mesma forma independente da intensidade do estímulo, o que chamamos de **irritabilidade**. Já os seres vivos que apresentam sistema nervoso observamos a capacidade de responder de forma aparente a cada tipo de estímulo, processo que chamamos de **sensibilidade**.

NUTRIÇÃO

Na natureza, podemos encontrar duas formas básicas de nutrição: a **autotrófica**, realizada, por exemplo, pelas plantas (fotossíntese) podendo ser a quimiossíntese realizada por bactérias, e a **heterotrófica**, realizada, por exemplo, pelos animais (respiração celular) e a fermentação realizada por algumas bactérias e fungos. Na nutrição autotrófica (*auto* = próprio; *trofo* = alimento), realizada apenas pelas plantas, algas e por certas bactérias, o organismo é capaz de produzir a glicose a partir de substâncias inorgânicas que retira do ambiente, como gás carbônico, água e sais minerais. No processo chamado **fotossíntese** (*photos* = luz), o organismo usa a energia luminosa do Sol, que é absorvida pela clorofila, produzindo glicose e liberando oxigênio na atmosfera.

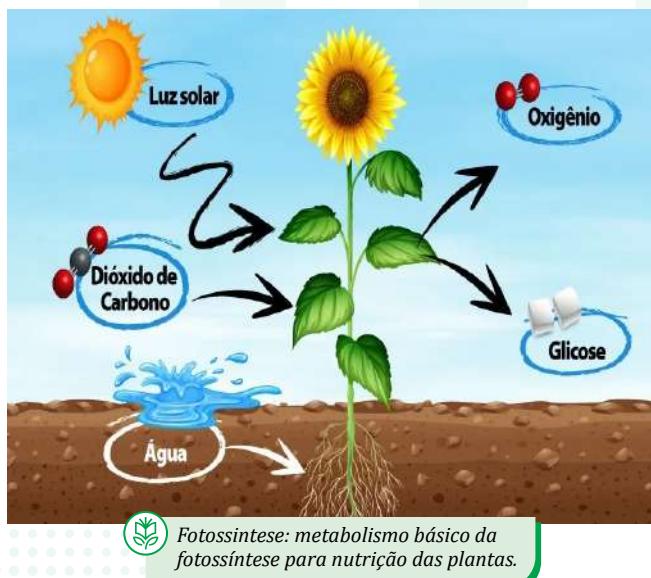


Fig.5: Fonte: <https://www.todamateria.com.br/exercicios-fotossintese/>

CRESCIMENTO

Com exceção dos vírus, todo ser vivo possui a capacidade de crescimento, no caso dos animais observamos o crescimento por **intuscepção**, que ocorre pela adição de matéria adquirida durante a alimentação.

O crescimento nos animais é dado pros dois processos bem interessantes:

- **HIPERTROFIA:** ocorre por crescimento do volume celular, como acontece nos músculos estriados.
- **HIPERPLASIA:** quando ocorre pelo aumento do número de células.

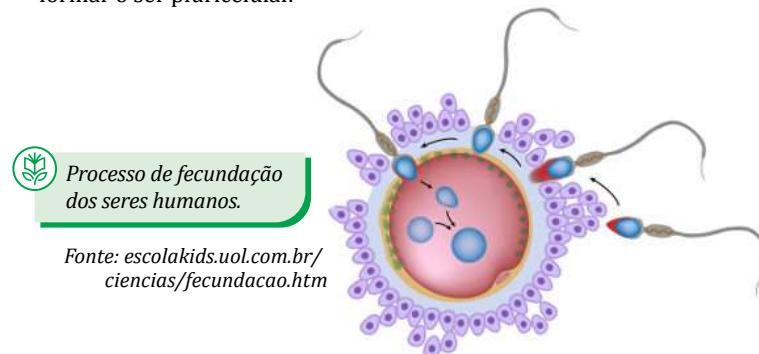
A exemplo dos animais podemos observar que através das mitoses os animais conseguem crescer até certa fase da vida. Nos artrópodes, por exemplo, podemos observar que o crescimento é limitado pela presença do exoesqueleto. Nas plantas a predominância de crescimento por hipertrofia é através da produção em massa de açúcares que são produtos direto da fotossíntese.

REPRODUÇÃO

Costumo perguntar em sala de aula o que mais o ser vivo quer. E a resposta está neste tópico. O que mais o ser vivo quer é sua permanência no ambiente através de sua descendência, e isso só será possível através de sua reprodução. A reprodução só ocorre pela presença dos ácidos nucléicos como o DNA, pois é a partir do DNA que as informações genéticas passam para os descendentes mantendo assim as características básicas das espécies envolvidas.

Os principais processos de reprodução são divididos em dois:

- **REPRODUÇÃO ASSEXUADA ou AGÂMICA** - os descendentes recebem cópias iguais do DNA do indivíduo original e, por isso, possuem exatamente as mesmas características. Nas reproduções assexuadas, observamos uma diminuição drástica dos processos de variabilidade genética, já que não teremos a mistura dos genes como nas reproduções sexuadas;
- **REPRODUÇÃO SEXUADA ou GÂMICA** - cada filho resulta de uma combinação diferente de genes do pai e da mãe. Esse tipo de reprodução é realizado pela união de células especializadas, os gametas. Nos animais, o sexo feminino produz o gameta feminino, chamado de óvulo, e o sexo masculino produz o gameta masculino, chamado de espermatozoide. Quando ocorre a fecundação, ou seja, a união dessas células, forma-se o zigoto ou célula ovo, que sofre segmentação até formar o ser pluricelular.



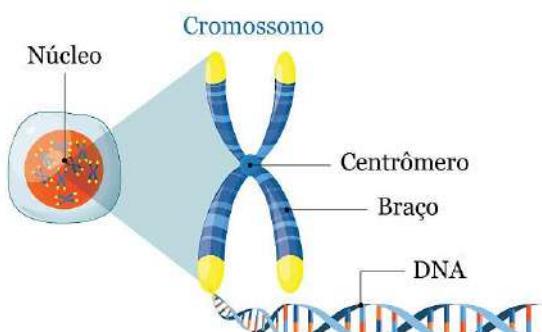


Se liga galera!

A troca de material genético que ocorre nas bactérias, não é considerada uma reprodução sexuada pela maioria dos autores de livros de biologia, mas, não deixa de ser uma forma de aumentar a variabilidade genética. Alguns autores chamam de processos parosexuados, assim como a conjugação que ocorre em certos protozoários ciliados.

HEREDITARIEDADE

Apesar do contínuo trabalho de reconstrução de sua estrutura (pela nutrição e pelo metabolismo), o ser vivo envelhece e morre. Antes de morrer, porém, ele se reproduz, isto é, produz descendentes. Os filhotes são semelhantes aos pais e essa semelhança caracteriza a hereditariedade. A reprodução e a hereditariedade dependem de uma substância orgânica, o ácido desoxirribonucleico (DNA), localizada no interior das células, em filamentos chamados de cromossomos (figura a seguir).



Estrutura dos cromossomos e a dupla hélice do DNA.

Fonte: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/biologia/cromossomos>

A estrutura conhecida como **gene** corresponde a um segmento ou pedaço da molécula de DNA. Nos genes estão as informações responsáveis pelas características do indivíduo, como a cor dos olhos, a cor dos cabelos, a forma do nariz e, no caso de uma aranha, até mesmo o tipo de teia que ela tece para capturar suas presas.



VARIABILIDADE; SELEÇÃO; ADAPTAÇÃO (EVOLUÇÃO)

As espécies hoje existentes resultaram de espécies passadas que sofreram transformações. Esse processo de transformações é chamado de evolução e para ele concorrem dois fatores, entre outros:



Charles Darwin, ex-aluno de Cambridge e "pai" da teoria evolucionista

Fonte: <https://www.estudarfaria.org.br/charles-darwin/>

► **Mutação** - modificação na molécula de DNA, provocada por falhas durante a sua duplicação ou pela exposição do organismo a radioatividade ou a certos produtos químicos. Essa mudança na molécula de DNA pode levar ao aparecimento de uma nova característica no organismo. Quando a mutação é vantajosa, isto é, quando produz uma característica que aumenta a chance de sobrevivência do organismo ou sua probabilidade de gerar mais filhotes, ela tende a se espalhar pela população: o número de filhotes com a nova característica torna-se, pouco a pouco, superior ao número de filhotes sem ela. Caso seja prejudicial, a mutação continuará rara e pode até mesmo desaparecer;

► **Seleção natural** - processo pelo qual o ambiente determina quais organismos têm maior possibilidade de sobrevivência e reprodução. Desenvolvida pelo cientista Charles Darwin (1809-1882) em seu livro *A origem das espécies* (1859), a ideia da seleção natural foi um marco na história da Biologia.

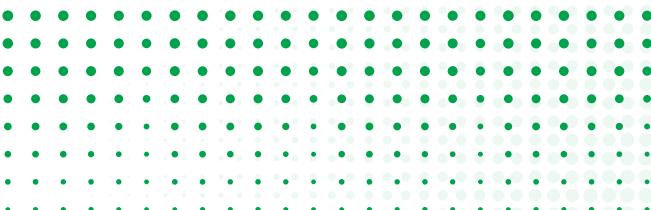
O PAPEL DA MUTAÇÃO, RECOMBINAÇÃO E SELEÇÃO NATURAL

A mutação é o fator de mudança do DNA. Quando ocorre a mudança dos genes no DNA, as características podem sofrer mudanças ou não. Sofrendo mudanças, as características que serão manifestadas podem ser positivas em relação ao meio, ou seja, podem promover a permanência deles no ambiente. Permanecendo no ambiente, se reproduzem e transmitem as características através dos processos de recombinação para as suas células gaméticas e assim passam para a descendência. A seleção Natural vai determinar quais serão as características que melhores se enquadram dentro dos ambientes de forma específica. Não esqueça que a seleção natural promove a redução da frequência dos genes na população, ou seja, só ficam os genes que mais se enquadram no ambiente.

NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO BIOLÓGICA

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**.





Não esqueça bebê!

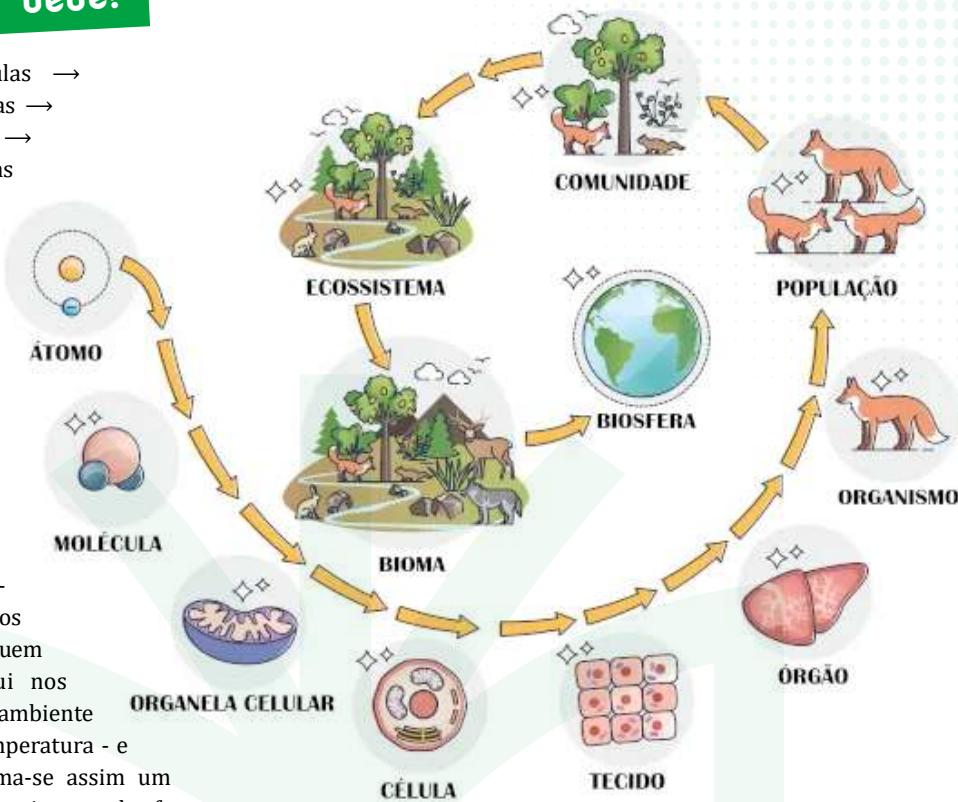
Átomos moléculas → células → tecidos → órgãos → sistemas → organismos → populações → comunidades → ecossistemas → biosfera



Níveis de organização dos seres vivos.

Fonte: www.preparaenem.com/biologia/niveis-de-organizacao-em-biologia.htm

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 influencia 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...). 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.



Anote aqui



Estamos juntos nessa!



TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.