

BIOLOGIA

NA 1.25

GIANA SOMAVILLA





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS
EDUCACIONAIS EM REDE - MESTRADO PROFISSIONAL

MESTRANDA: Giana Somavilla.

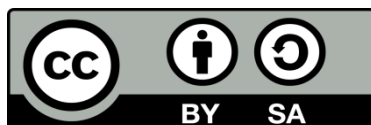
ORIENTADORA: Dr^a. Karla Marques da Rocha.

COORIENTADORA: Dr^a. Mara Denize Mazzardo.

EDIÇÃO DA CAPA: Pedro Zacarias.

CONTEÚDOS/IMAGENS: Oriundos da Wikipédia, Wikipédia Commons, Flickr e própria autora.

Produto resultante de uma dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede (PPGTER) da Universidade Federal de Santa Maria, pela mestranda Giana Somavilla sob orientação da professora Dr^a. Karla Marques da Rocha e coorientadora Dr^a. Mara Denize Mazzardo.



Santa Maria, Agosto de 2020.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
COMO USAR O MATERIAL	5
ESCALA COMPARATIVA	6
1- O QUE É BIOLOGIA?	7
2- O QUE É VIDA?	7
2.1- PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS SERES VIVOS QUE AS DIFERENCIAM DOS SERES NÃO VIVOS.....	7
2.1.1 <i>COMPOSIÇÃO QUÍMICA</i>	7
2.1.2 <i>NUTRIÇÃO</i>	9
2.1.3 <i>ORGANIZAÇÃO DA MATÉRIA</i>	11
2.1.4 <i>METABOLISMO</i>	16
2.1.5 <i>REAÇÃO E MOVIMENTO</i>	17
2.1.6 <i>CRESCIMENTO</i>	17
2.1.7 <i>REPRODUÇÃO</i>	17
2.1.8 <i>HEREDITARIEDADE</i>	18
2.1.9 <i>VARIABILIDADE GENÉTICA</i>	18
2.1.10 <i>SELEÇÃO NATURAL</i>	18
2.1.11 <i>ADAPTAÇÃO</i>	19
2.1.12 <i>EVOLUÇÃO</i>	19
2.1.13 <i>REGENERAÇÃO</i>	20
3- NÍVEIS HIERÁRQUICOS DA VIDA	20
4- ESTUDO DA CÉLULA	24
4.1- A DESCOBERTA DA CÉLULA	24
4.2- PARTES FUNDAMENTAIS DE UMA CÉLULA.....	25
4.3- A TEORIA CELULAR.....	26
5- VÍRUS	27
6- MEMBRANA PLASMÁTICA	32
6.1- FUNÇÕES DA MEMBRANA PLASMÁTICA	33

6.2- ESTRUTURA DA MEMBRANA PLASMÁTICA ou MEMBRANA CELULAR .	34
6.3- PROPRIEDADES DA MEMBRANA PLASMÁTICA.....	36
6.4- ESPECIALIZAÇÕES DA MEMBRANA PLASMÁTICA	38
6.5- PASSAGEM DE SUBSTÂNCIAS ATRAVÉS DA MEMBRANA.....	42
7- EXERCÍCIOS	50
8- REFERÊNCIAS	54

APRESENTAÇÃO

Caro leitor (a), é com satisfação que apresento aqui o Produto Final elaborado para a dissertação de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), sob orientação da professora Dr^a. Karla Marques da Rocha e da coorientadora professora Dr^a. Mara Denize Mazzardo. O Produto Final é um dos requisitos para a conclusão do Mestrado Profissional. O material poderá ser utilizado por professores, alunos ou ainda, qualquer pessoa que tenha interesse pelo assunto.

Este material didático (REA), para a disciplina de Biologia, foi produzido com o aproveitamento de recursos abertos disponíveis. Os conteúdos são referentes ao componente curricular – Biologia Celular e aborda sobre as diferenças existentes entre as células procariontes/eucariontes, células animais/vegetais, membrana plasmática, estrutura, propriedades, especializações e transporte de substâncias através da membrana celular.

O conteúdo foi planejado e produzido com o objetivo de auxiliar os professores nas suas práticas didáticas (aulas).

A licença adotada é CC BY SA - essa licença permite Reter, Reusar, Revisar, Remixar e Redistribuir livremente, sem necessidade de solicitar autorização para a autora. Em caso de adaptação ou remix, redistribuir com a mesma licença (CC BY SA).

Os Recursos Educacionais Abertos têm potencial para aumentar o acesso ao conhecimento, além de, desafiar os envolvidos na criação de novos recursos didáticos para enriquecer suas aulas, no entanto é necessário que ocorram ações práticas independente do nível de ensino, e que estas sejam apoiadas por políticas públicas bem elaboradas e, também através de maior conhecimento sobre os REA. Assim, será possível aumentar a quantidade e a qualidade desses recursos disponíveis na rede de forma aberta nas mais diversas áreas do conhecimento e não apenas na disciplina de Biologia.

Espera-se que esse material possa ser de significativa utilidade para auxiliar todos os que tiverem interesse nesse assunto.

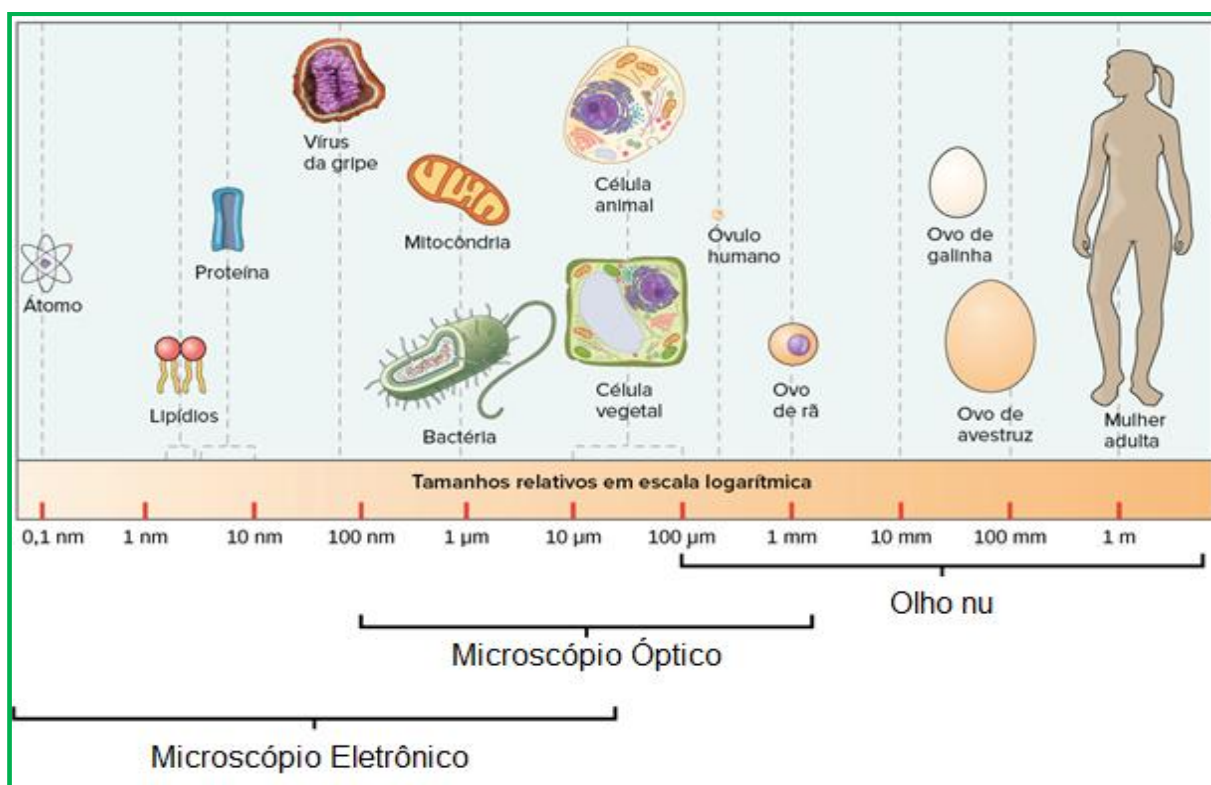
COMO USAR O MATERIAL

Esse material didático pode ser usado na forma impressa ou digital, completo ou em partes, permite realização de cópias, alterações, isto é, produzir outro material didático a partir do original e permite redistribuição (compartilhamento).

O conteúdo é composto por textos, imagens, atividades e, ainda, algumas partes para completar onde o professor vai solicitar ao aluno que pesquise em livros, na internet, ou alguma ferramenta que o aluno possua a sua disposição para completar o que está sendo solicitado. Essa é uma maneira de não entregarmos tudo pronto aos nossos alunos, fazendo os mesmos pesquisarem e buscarem respostas para solucionar tal problema, ou seja, encontra a solução para determinada atividade/exercício.

ESCALA COMPARATIVA

As células procarióticas variam de 0,1 a 5,0 micrômetros (μm) de diâmetro. São menores e menos complexas estruturalmente que as células eucarióticas. Estas normalmente têm diâmetros que variam de 10 a 100 μm (BACTÉRIA, WIKIPÉDIA, 2020). Os vírus são ainda menores que as bactérias.



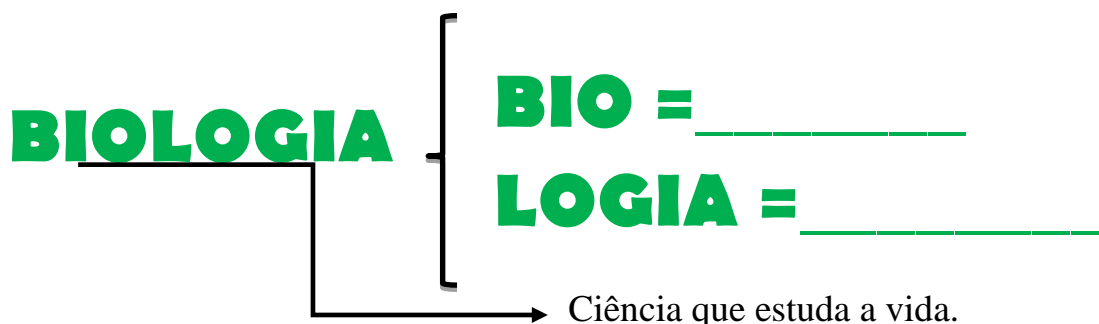
“Células procarióticas: Figura 2” do Autor OpenStax College, Biology. Usado sob licença: Creative Commons Atribuição 4.0.

Fonte:

https://cnx.org/contents/56AW05H8@13.4:jg6Hi_uR@7/Comparando-c%C3%A9lulas-procariotas-y-eucariotas

Adaptado por Giana Somavilla
Cores fantasia.

1- O QUE É BIOLOGIA?



2- O QUE É VIDA?

É um fenômeno natural que pode ser descrito como um processo contínuo de reações químicas metabólicas ocorrendo em um ambiente evolutivamente estruturado de forma a tornar propícias a ocorrência e manutenção de tais reações, ou seja, um conjunto de atributos e características dos seres vivos (VIDA, WIKIPÉDIA, 2019).

SER VIVO É: ser que apresenta a capacidade de: NASCER, CRESCER, DESENVOLVER-SE, REPRODUZIR-SE, ENVELHECER E MORRER (VIDA, WIKIPÉDIA, 2019).

2.1- PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS SERES VIVOS QUE AS DIFERENCIAM DOS SERES NÃO VIVOS

2.1.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICA: Todo ser vivo possui, em sua matéria, os seguintes elementos químicos: carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N), fósforo (P) e enxofre (S), que ao lado de outros elementos que aparecem em menor escala, formam substâncias complexas que constituem os seres vivos, denominados compostos orgânicos, como os carboidratos, as proteínas, os lipídios, as vitaminas e os ácidos nucleicos. (COMPOSIÇÃO QUÍMICA, WIKIPÉDIA, 2020).

SER BRUTO: _____

Ex: rochas

Figura 1- Pedra do Sal



“Pedra do sal”
Autor: Rúdisicyon. Fonte:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pedra_do_Sal,_detalhe_rochas.jpg
Licença: CC BY-SA 4.0

Figura 2 – Pedra Chapéu do Sol

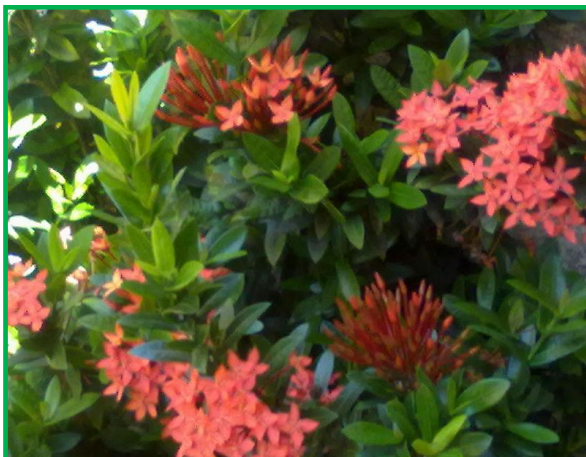


“Pedra Chapéu do Sol”
Autor: Collemes
Fonte:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pedra_Chap%C3%A9u_do_Sol.JPG
Em Domínio Público

SER VIVO: _____

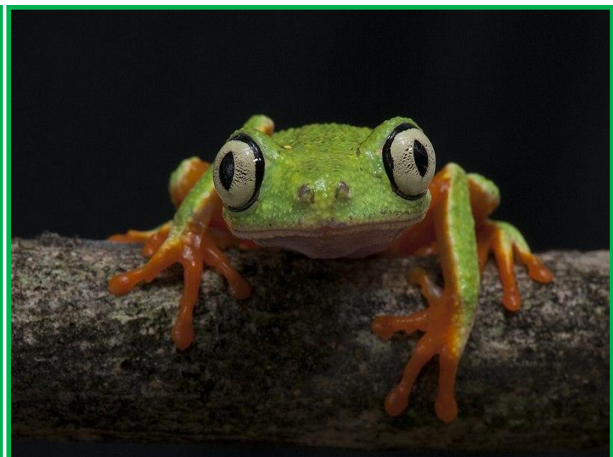
Ex: plantas e animais.

Figura 3 – Flores Vermelhas



“Flores Vermelhas”
Autor: Ângulo Ótimo
Fonte:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flores_vermelhas.jpg
Licença: CC BY-SA 3.0

Figura 4 – Perereca-verde - *Agalychnis aspera*



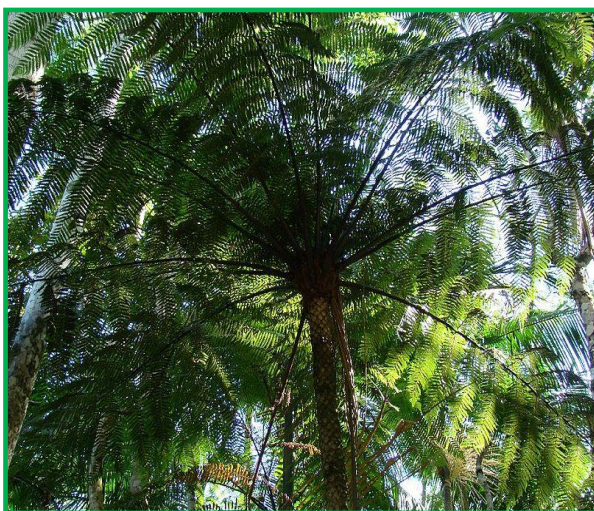
“Perereca-verde - *Agalychnis áspera*”
Autor: Renato augusto Martins
Fonte:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Perereca_verde_-_Agalychnis_aspera.jpg
Licença: CC BY-SA 4.0

2.1.2 NUTRIÇÃO: é um processo biológico em que os organismos (animais, fungos, vegetais e micro-organismos), utilizando-se de alimentos, assimilam nutrientes para a realização de suas funções vitais. Esses organismos podem ser autotróficos ou heterotróficos. (NUTRIÇÃO, WIKIPÉDIA, 2020).

SERES AUTOTRÓFICOS: _____

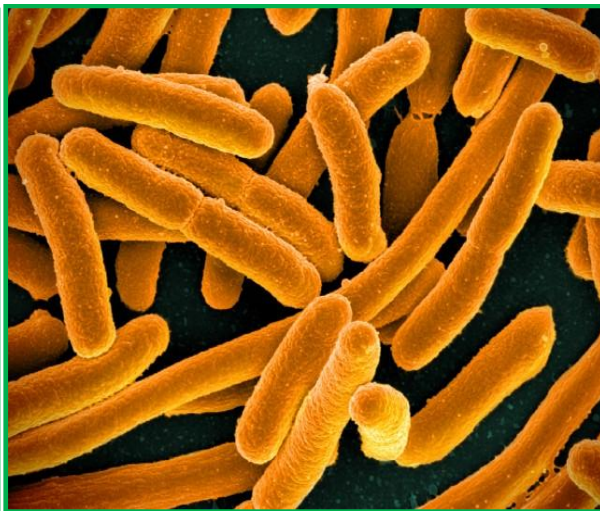
Ex: Plantas, algas e algumas bactérias.

Figura 5 – Xaxim



“Xaxim”
Autores: Filipe Jardim de Almeida e Thaís Alves Borges
Fonte:
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Xaxim.JPG>
Licença: CC BY 3.0

Figura 6 – E. coli



“Ficheiro E. coli Bactéria”
Autor: Niaid
Fonte:
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:E._coli_Bacteria_\(16598492368\).jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:E._coli_Bacteria_(16598492368).jpg)
Licença: CC BY 2.0
Tamanho aproximado: poderíamos colocar três milhões delas na cabeça de um alfinete.
Cores fantasia.

SERES HETEROTRÓFICOS: _____

Ex: Animais, fungos, protozoários e algumas bactérias.

Figura 7 – Cogumelos Brancos



“Ficheiro: Cogumelos Brancos”
Autor: Rogério Rodrigues Nadal
Fonte:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cogumelos_brancos_1.1.jpg
Licença: CC BY- SA 4.0

Figura 8 - Tucano-toco ou Tucanuçu



“Ficheiro: Tucanoçu – Ramphastos toco 06”
Autor: Germano Roberto Schüür
Fonte:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tucano%C3%A7u_-_Ramphastos_toco_06.jpg
Licença: CC BY- SA 3.0

Figura 9 – Frango-d’-água-comum



“Frango-d’-água-comum”
Autor: Jair Moreira
Fonte:
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Frango-d%27%C3%A1gua-comum.jpg>
Licença: CC BY-SA 4.0

Figura 10 - Babuíno da Guiné com bebê jovem



“Ficheiro: Babuíno da Guiné com bebê jovem”
Autor: William Warby
Fonte:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Papio_papio_and_juvenile_Port_Lympne_Wild_Animal_Park.jpg
Licença: CC BY 2.0

ATIVIDADES: Use o que você aprendeu!!! Seres autotróficos e Heterotróficos.
[Clique aqui!!!](#)

2.1.3 ORGANIZAÇÃO DA MATÉRIA: os seres vivos são formados por células que são as unidades estruturais e funcionais dos organismos vivos. Alguns organismos, tais como as bactérias, são unicelulares (consistem em uma única célula). Outros, tais como os seres humanos, são pluricelulares (várias células).

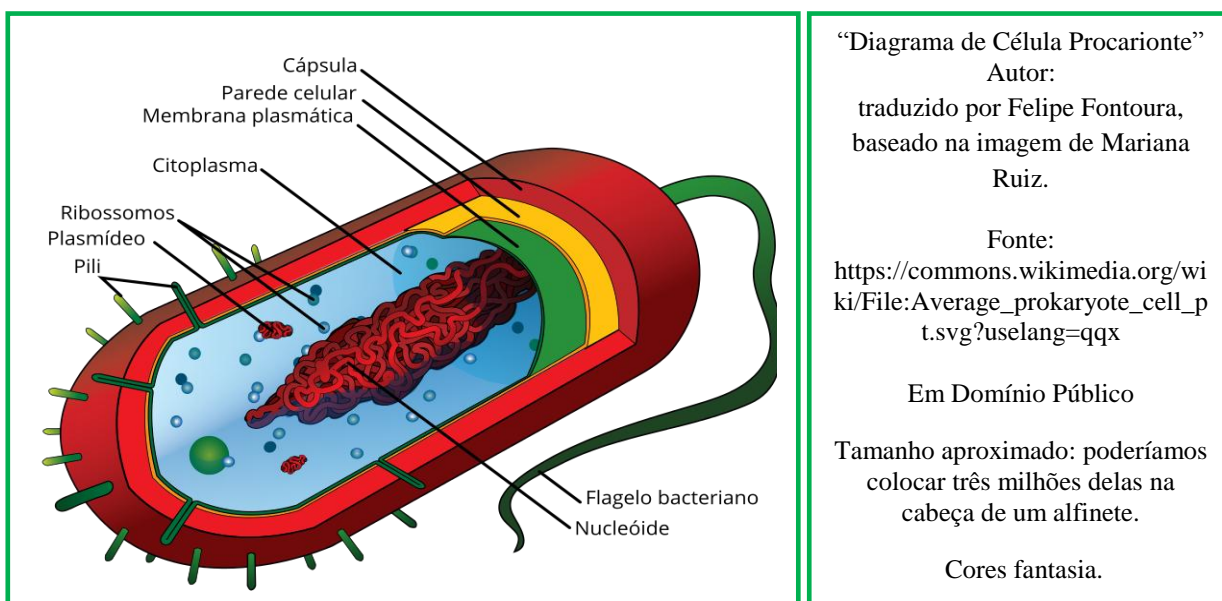
As células podem ser PROCARIOTES ou EUCARIONTES (CÉLULA, WIKIPÉDIA, 2019).



PROCARIOTES:

- Não possuem núcleo individualizado (não possuem - carioteca ou envoltório nuclear ou membrana nuclear);
- Possui DNA, ribossomos, membrana plasmática (membrana bem fina que envolve toda a célula) e parede celular (camada que protege a célula);
- Podem apresentar cílios e/ou flagelos;
- Possui citoplasma (substância gelatinosa onde ficam mergulhados pequenos órgãos que chamamos de organelas e também o material genético da célula (DNA)).
- A **única organela presente** nessas células é o **RIBOSSOMO**, e estes são bem menores do que os encontrados em outras células;
- São unicelulares (PROCARIOTE, WIKIPÉDIA, 2020).

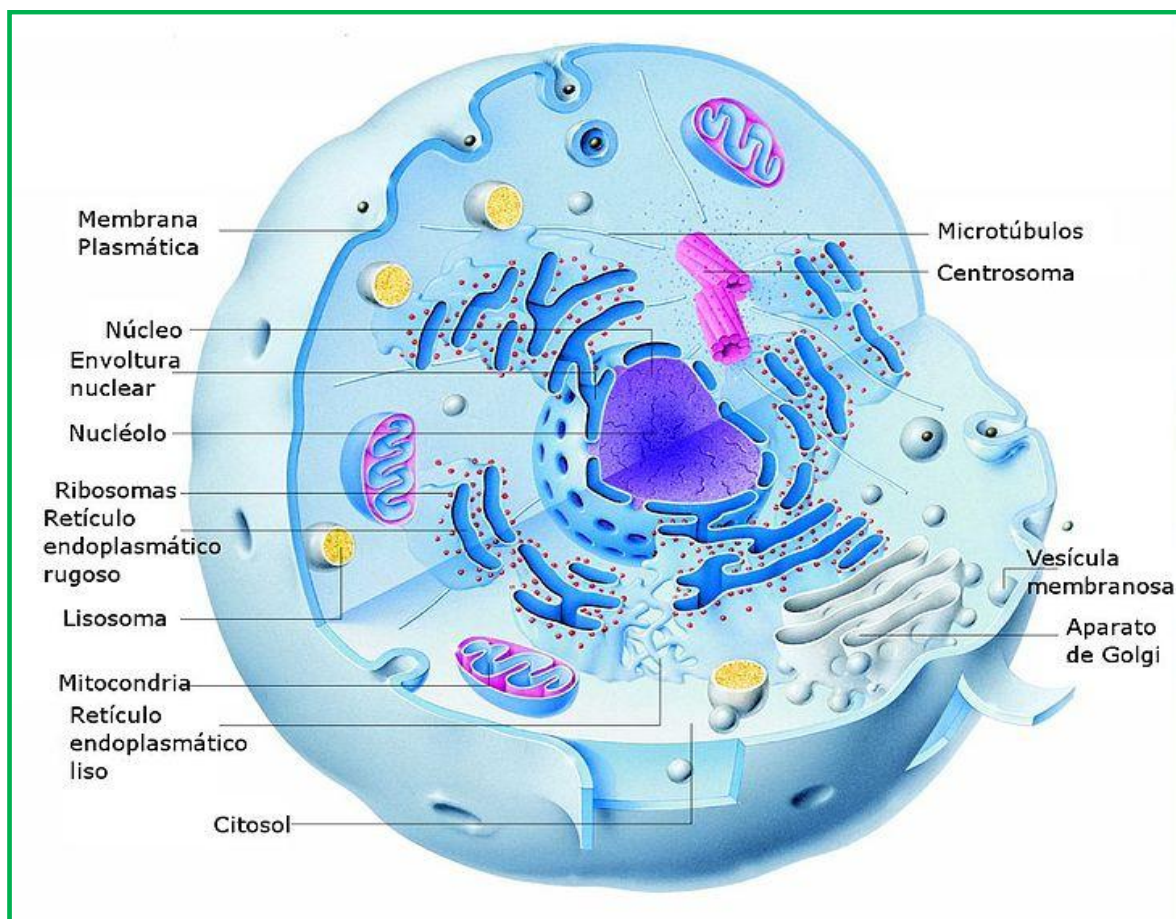
Figura 11- Diagrama de Célula Procarionte



EUCARIONTES: _____

As células que possuem núcleo delimitado pela carioteca (ou membrana nuclear ou envoltório nuclear) são chamadas de **EUCARIÓTICAS** e são muito **mais complexas** que as células procarióticas. Nesse tipo de célula encontramos um núcleo bastante individualizado e organelas que não são encontradas nos procariontes. **Indivíduos com células eucarióticas são chamados de EUCARIONTES** (CÉLULA, WIKIPÉDIA, 2019).

Figura 12- Célula Eucariótica Animal



“Célula Eucariota Animal”

Autor: Alejandro Porto

Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CellulaEucariotaAnimal.jpg?uselang=pt-br>

Licença: CC0 1.0

Tamanho aproximado: 10 mil células humanas caberiam na cabeça de um alfinete.

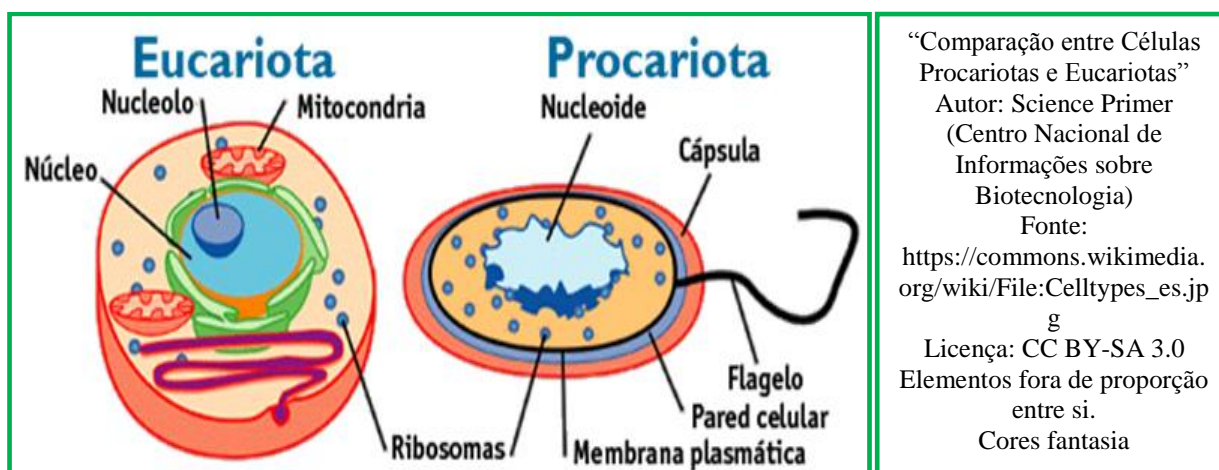
Cores fantasia.

RESUMO SOBRE AS CÉLULAS EUCARIONTES

- São células mais complexas e maiores que as células procariontes;
- Possui um núcleo verdadeiro, ou seja, possui envoltório nuclear (CARIOTECA) que protege o material genético;
- Contém um ou mais nucléolos;
- Possuem vários tipos de organelas celulares como: Ribossomos, Lisossomos, Retículo Endoplasmático Liso (REL), Retículo Endoplasmático Rugoso (RER), Centríolos, Complexo de Golgi, Mitocôndria, etc;
- São encontradas esse tipo de células em 4 dos 5 Reinos de seres vivos de acordo com a classificação de Whittaker (Reinos Plantae, Animalia, Protista e Fungi);
- As células eucarióticas surgiram a partir de um processo evolutivo das células procarióticas;
- Existem dois tipos de células eucarióticas: as vegetais e as animais (CÉLULA EUCARIÓTICA, WIKIPÉDIA, 2020).

DIFERENÇAS ENTRE CÉLULAS PROCARIONTES E EUCARIONTES

Figura 13 - Comparação entre Células Procariotas e Eucariotas



ATIVIDADES: Use o que você aprendeu!!!

- Células Procariontes e Eucariontes. [Clique aqui!!!](#)
- Estrutura de Procarionte. [Clique aqui!!!](#)

DIFERENÇAS ENTRE CÉLULAS VEGETAIS E ANIMAIS

As células eucariontes animais e vegetais - possuem núcleo e o seu material genético fica guardado no seu interior. Também possuem:

- ➡ **Membrana plasmática ou membrana celular:** membrana bem fina que envolve toda a célula.
- ➡ **Citoplasma:** substância gelatinosa onde ficam mergulhadas várias organelas com funções específicas, responsáveis pelo metabolismo celular.
- ➡ **Núcleo:** local onde fica armazenado o material genético (CÉLULA ANIMAL, WIKIPÉDIA, 2019 e CÉLULA VEGETAL, WIKIPÉDIA, 2020).

As células vegetais se diferenciam das células animais por apresentar duas estruturas que **as células animais não possuem:**

- **Parede celular:** camada que protege e impede que a célula estoure.
- **Cloroplastos:** organela responsável pelo processo de fotossíntese.

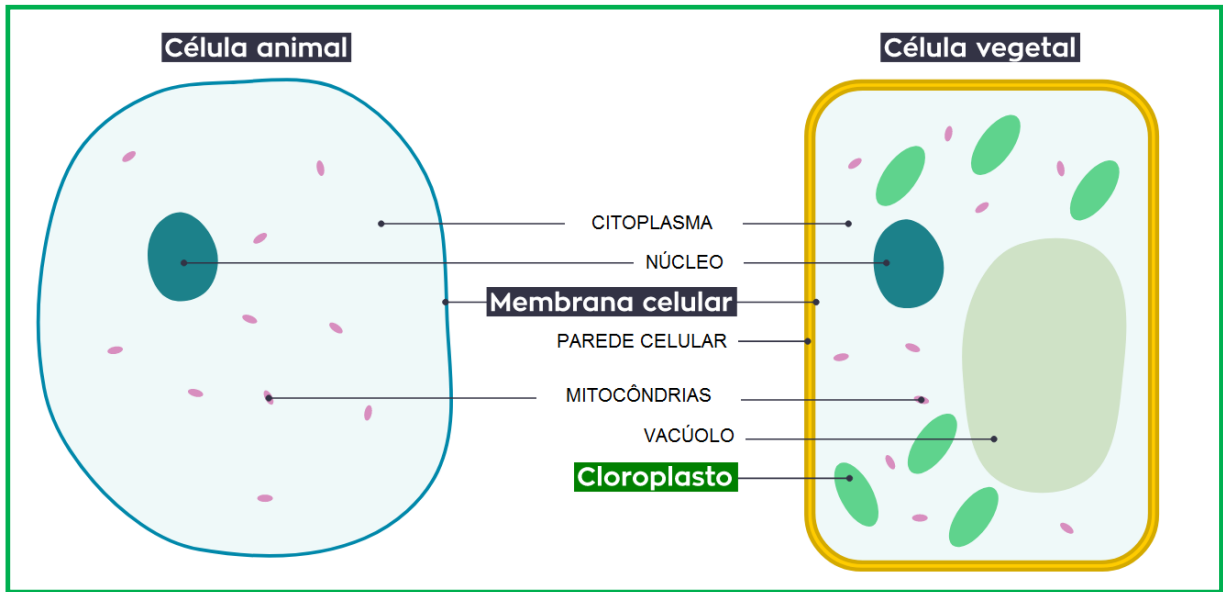
Os **vacúolos** nos vegetais são grandes e numerosos e nas células animais são pequenos e muitas vezes não existem (CÉLULA VEGETAL, WIKIPÉDIA, 2020).

- **VACÚOLO:** a função do vacúolo é armazenar substâncias necessárias ao bom funcionamento da célula (VACÚOLO, WIKIPEDIA, 2020).

OBSERVAÇÃO:

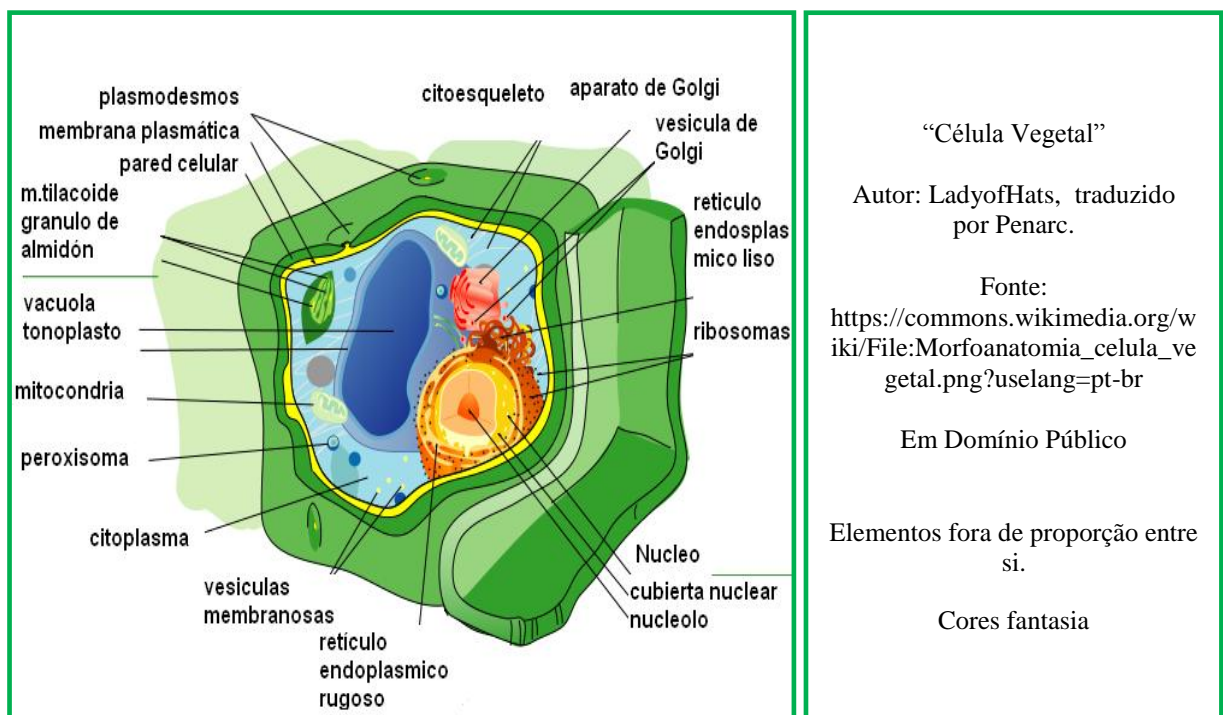
Os **CENTRÍOLOS** encontram-se na maioria das células eucarióticas dos animais (seres eucariontes). Nos vegetais, estão presentes nas briófitas, pteridófitas, porém nas plantas com sementes, estão presentes somente nos gametas masculinos (anterozoides) ciliados das gimnospermas Cicadófitas e Gingko, sendo ausentes nas outras gimnospermas (pinófitas e gnetófitas), e nas Angiospermas, assim como na maioria dos fungos (CENTRÍOLO, WIKIPEDIA, 2018).

Figura 14- Diferenças entre as Células animais e Vegetais Simples



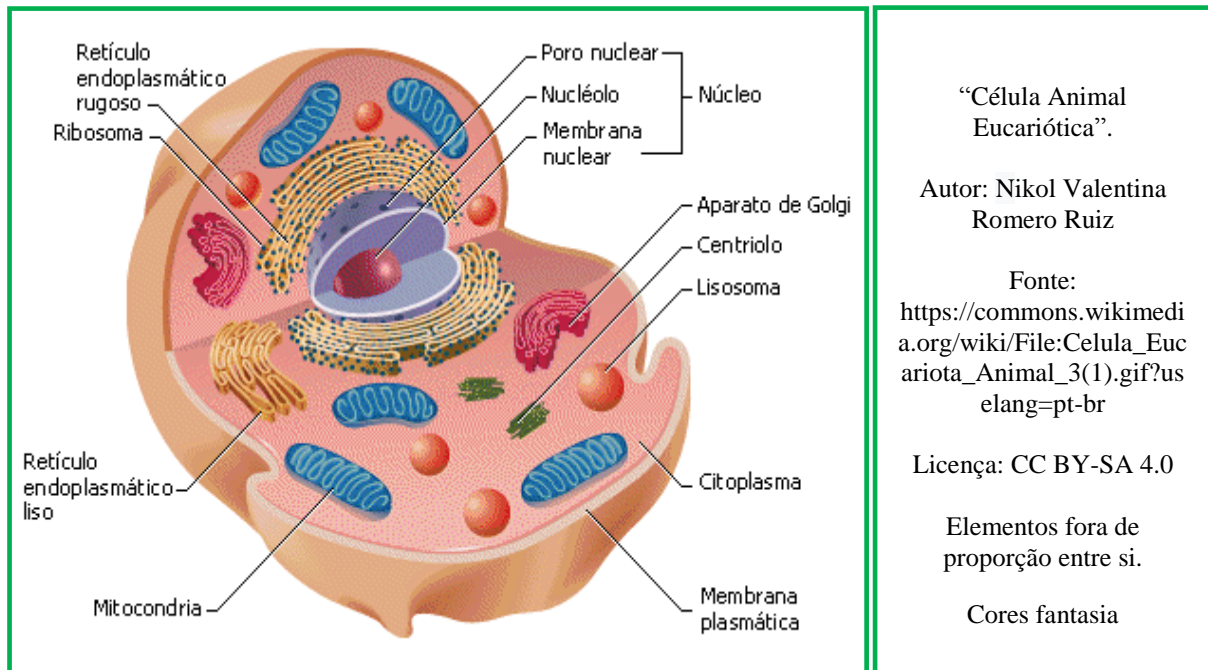
“Diferenças entre as Células animais e Vegetais Simples” do Autor: Domdomegg, usado sob licença: CC BY 4.0.
 Fonte:
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Differences_between_simple_animal_and_plant_cells_\(es\).svg?uselang=pt-br](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Differences_between_simple_animal_and_plant_cells_(es).svg?uselang=pt-br)
 Adaptado por Giana Somavilla.
 Elementos fora de proporção entre si.
 Cores fantasia

Figura 15 - Célula Vegetal



“Célula Vegetal”
 Autor: LadyofHats, traduzido por Penarc.
 Fonte:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Morfoanatomia_celula_vegetal.png?uselang=pt-br
 Em Domínio Público
 Elementos fora de proporção entre si.
 Cores fantasia

Figura 16 – Célula Animal Eucariótica



2.1.4 METABOLISMO:

O metabolismo é dividido em: **anabolismo** e **catabolismo** (METABOLISMO, WIKIPÉDIA, 2020).

a) ANABOLISMO OU REAÇÕES DE SÍNTESE: refere-se a todos os processos em que há produção de novas substâncias a partir de substâncias mais simples com consumo de energia sob forma de ATP.

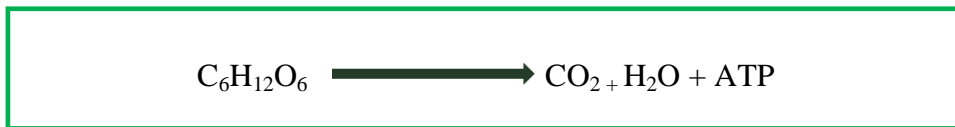
Ex: a produção de proteínas a partir da união de aminoácidos. **aa + aa = proteína.**

A produção de açúcares pelas plantas a partir da fotossíntese (ANABOLISMO, WIKIPÉDIA, 2020).

b) CATABOLISMO OU REAÇÃO DE DECOMPOSIÇÃO/DEGRADAÇÃO: a parte do metabolismo que se refere à assimilação ou processamento da matéria orgânica adquirida

pelos seres vivos para fins de obtenção de energia, ou seja, é a quebra de moléculas grandes em moléculas menores para liberar energia.

Ex: quebra da molécula de glicose $C_6H_{12}O_6$ em moléculas de gás carbônico (CO_2) e água (H_2O), processo que libera energia (CATABOLISMO, WIKIPÉDIA, 2020).



2.1.5 REAÇÃO E MOVIMENTO: _____

2.1.6 CRESCIMENTO: com exceção dos vírus, todos os seres vivos crescem. Todos os seres vivos aumentam de tamanho desde o seu nascimento até atingirem as dimensões máximas características de cada espécie, que dependem igualmente das condições ambientais (CRESCIMENTO, WIKIPÉDIA, 2020).

CRESCIMENTO NOS ORGANISMOS UNICELULARES: _____

CRESCIMENTO NOS ORGANISMOS MULTICELULARES: _____

2.1.7 REPRODUÇÃO: refere-se à função através da qual os seres vivos produzem descendentes, dando continuidade à sua espécie. Os métodos conhecidos de reprodução podem agrupar-se, genericamente, em dois tipos: reprodução assexuada e reprodução sexuada (REPRODUÇÃO, WIKIPÉDIA, 2020).

➤ No caso dos seres unicelulares, a divisão da célula em duas corresponde ao próprio processo de reprodução.

➤ Nos organismos multicelulares, a vida de um novo ser começa a partir de uma única célula que se multiplica, ou a partir de um grupo de células que se desprende do corpo de um indivíduo preexistente (REPRODUÇÃO, WIKIPÉDIA, 2020).

REPRODUÇÃO: { SEXUADA (_____)
ASSEXUADA (_____)

O processo de união de gametas é chamado de **FECUNDAÇÃO**
(FECUNDAÇÃO, WIKIPÉDIA, 2020).

ATIVIDADES: Use o que você aprendeu!!! Reprodução Sexuada e Assexuada.

[Clique aqui!!](#)

2.1.8 HEREDITARIEDADE: _____

2.1.9 VARIABILIDADE GENÉTICA: variação do material genético entre os membros de uma mesma espécie. Graças a essa variabilidade, os indivíduos que nascem a cada geração são ligeiramente diferentes uns dos outros, alguns deles podem ter mais chances de sobreviver e de se reproduzir e, assim, de transmitir suas características a descendência. A variabilidade genética é o resultado da recombinação genética e o acúmulo de mutações, em um indivíduo ou em um grupo, que ocorrem em decorrência dos processos naturais do próprio organismo ou por exposição a fatores externos, deriva genética ou novas combinações a partir da reprodução sexuada. Estas variações se acumulam com o tempo, se tornam hereditárias e se fixam na população. A principal fonte de toda a variabilidade genética é a mutação (VARIABILIDADE GENÉTICA, WIKIPÉDIA, 2019).

2.1.10 SELEÇÃO NATURAL: _____

2.1.11 ADAPTAÇÃO: seres vivos selecionados pelo ambiente se adaptam as modificações e transmitem aos descendentes as características, ou seja, é a capacidade do ser vivo sofrer adaptações que permitem que eles desenvolvam uma certa harmonia com o ambiente, ajustando-se, assim, para a sua sobrevivência num determinado local (ADAPTAÇÃO, WIKIPÉDIA, 2020).

EX₁: o bico e a língua do beija-flor são adaptações que lhes permite colher o néctar do qual se alimentam.

Figura 17 – Beija-flor voando



“Beija- flor voando”

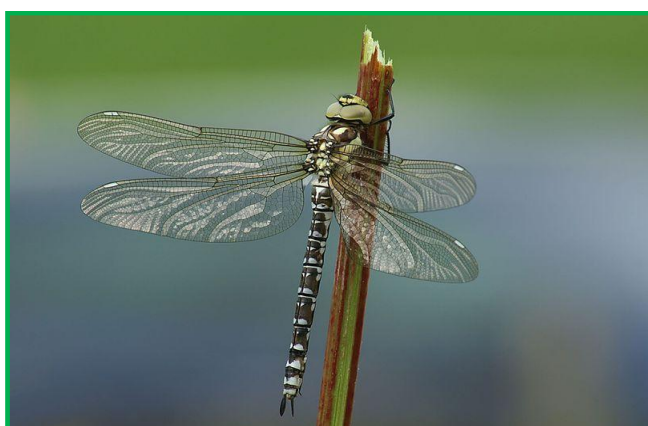
Autor: Edson Francisco Bonfim

Fonte:
<https://www.flickr.com/photos/mredson81/5863941566>

Licença: CC BY 2.0

EX₂: Asa dos insetos: adaptações anatômicas para o voo.

Figura 18 – Uma Libélula Fêmea



“Uma Libélula Fêmea”

Autor: Böhringer Böhringer Friedrich

Fonte:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aeshna_cyanea_female_1.jpg

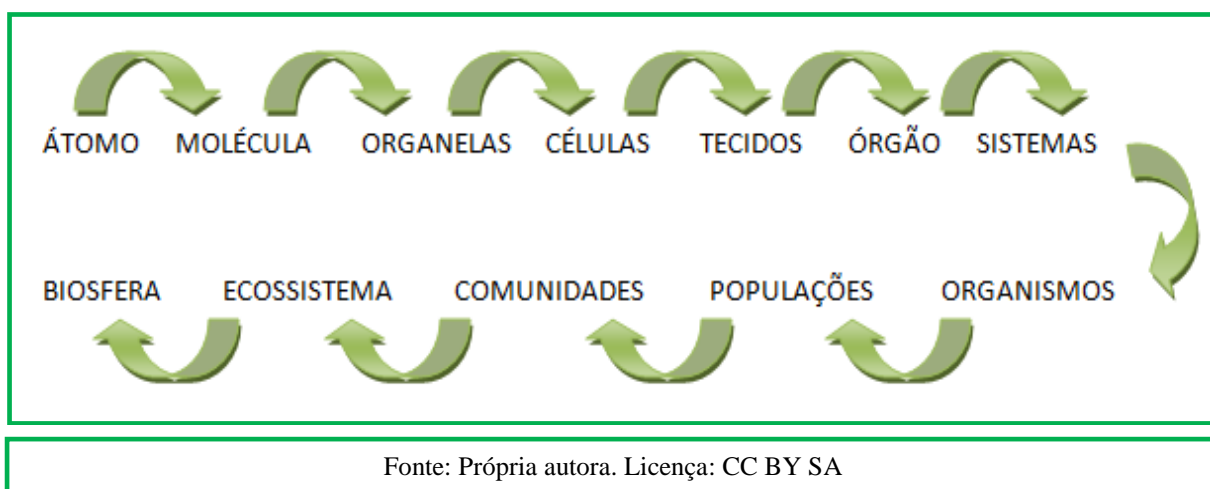
Licença: CC BY-SA 2.5

2.1.12 EVOLUÇÃO: _____

2.1.13 REGENERAÇÃO: _____

3- NÍVEIS HIERÁRQUICOS DA VIDA

Figura 19 – [Níveis Hierárquicos da Vida](#)



Ao estudar a VIDA, podemos distinguir diversos níveis hierárquicos e/ou estruturas biológicas, estas existem em todos os níveis de organização, indo hierarquicamente dos níveis de átomos e moléculas para os de células, tecidos, órgãos, organismos, população, comunidade e ecossistema. Normalmente uma estrutura de alto-nível é composta de múltiplas cópias de estruturas de baixo-nível (ESTRUTURA, WIKIPÉDIA, 2020).

Começando pelas estruturas de baixo nível (do plano submicroscópico), vemos que a **matéria viva** é composta de **átomos**, que são as unidades básicas da matéria e que se reúnem quimicamente formando as **moléculas** das diversas substâncias orgânicas – proteínas, lipídios, etc. (ÁTOMO, WIKIPÉDIA, 2020 e MOLÉCULA, WIKIPÉDIA, 2020).

As **moléculas orgânicas** estão organizadas de modo a formar diversos tipos de **organelas**, ou organóides celulares que se integram na constituição da célula (unidades básicas de todos os seres vivos). Essas organelas são compartimentos delimitados por membrana que têm papéis específicos a desempenhar na função global de uma célula. As

organelas trabalham de maneira integrada, cada uma assumindo uma ou mais funções celulares (ORGANELO, WIKIPÉDIA, 2020).

As **células** se especializam e se congregam, originando conjuntos celulares funcionais, os **tecidos**. Estes podem ser formados por um conjunto de células especializadas, iguais ou diferentes entre si, separadas ou não por líquidos e substâncias intercelulares, que realizam determinada função num organismo multicelular. Diversos tecidos organizam-se formando os **órgãos**, unidades anatômicas e funcionais dos seres multicelulares complexos (TECIDO, WIKIPÉDIA, 2020).

Um conjunto de **órgãos** integrados funcionalmente constitui um **sistema de órgãos** (ÓRGÃO, WIKIPÉDIA, 2020). Os sistemas é um grupo de órgãos que juntos executam determinada tarefa e, em seu conjunto compõem o **organismo** (SISTEMA, WIKIPÉDIA, 2019).

A hierarquia da organização biológica não para por aí; os indivíduos não vivem isolados, mas interagem entre si e com o ambiente.

HIERARQUIA A NÍVEL MICROSCÓPICO: átomos /moléculas /organelas /células.

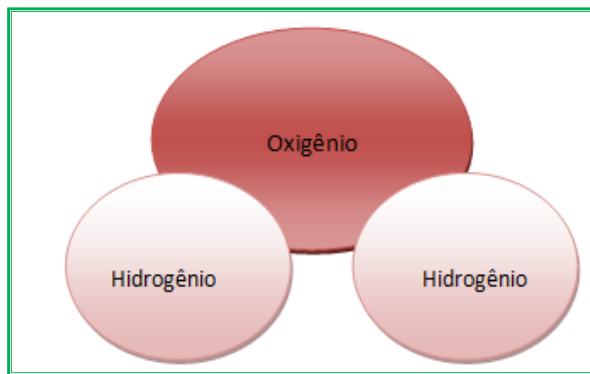
HIERARQUIA A NÍVEL MACROSCÓPICO: Tecidos / Órgãos / Sistemas / Organismos / Populações / Comunidades / Ecossistemas / Biosfera.

● **ÁTOMO:** a menor partícula de um elemento. Ex: Carbono, Hidrogênio (ÁTOMO, WIKIPÉDIA, 2020).

● **MOLÉCULA:** A molécula é a menor partícula de uma substância que pode normalmente existir de maneira independente. Exemplos:

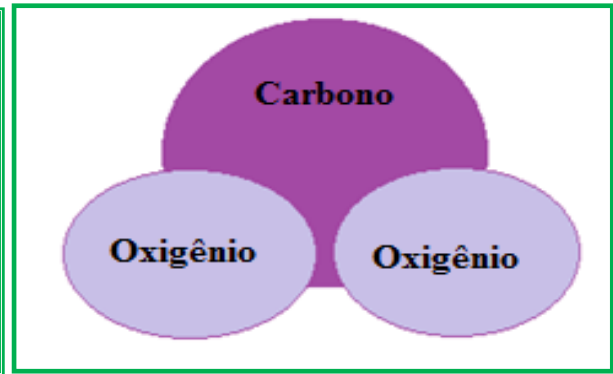
- ➡ Dois átomos de oxigênio se combinam para formar uma molécula de oxigênio [O₂].
- ➡ Um átomo de carbono se combina com dois átomos de oxigênio para formar uma molécula de dióxido de carbono [CO₂] (MOLÉCULA, WIKIPÉDIA, 2020).

Figura 20 – Molécula da água



Fonte: Própria autora. Licença: CC BY SA

Figura 21 – Molécula de Dióxido de Carbono



Fonte: Própria autora. Licença: CC BY SA

● **ORGANELA:** são estruturas presentes no interior das células, que desempenham funções específicas. São formadas a partir da união de várias moléculas. Ex: Mitocôndrias, Complexo de Golgi, Ribossomos, Lisossomos, Retículo Endoplasmático Rugoso (RER), Retículo Endoplasmático Liso (REL), etc. (ORGANELO, WIKIPÉDIA, 2020).

● **CÉLULAS:** é a unidade básica da vida, sendo imprescindível para a existência dela. Existem vários tipos de células, cada uma com sua função específica (CÉLULA, WIKIPÉDIA, 2019).

● **TECIDO:** _____

● **ÓRGÃO:** é um grupo de tecidos que desempenham uma função específica ou grupo de funções. Eles são formados de vários tipos de tecidos. Por exemplo, o coração é formado por tecido muscular, sanguíneo e tecido nervoso. Os ossos são formados por tecido ósseo, sanguíneo e nervoso.

➡ **Os órgãos dos animais** incluem o coração, pulmão, cérebro, olhos, estômago, baço, ossos, pâncreas, rim, intestinos, pele (o maior órgão), bexiga e os órgãos sexuais.

➡ **Os órgãos das plantas** podem se dividir em vegetativo e reprodutivo. Os órgãos vegetativos das plantas são raiz, caule e folha, enquanto os reprodutivos são a flor, semente e fruta. (ÓRGÃO, WIKIPÉDIA, 2020).

● **SISTEMA**: é um grupo de órgãos que juntos executam determinada tarefa. Por exemplo, o sistema digestório, que é formado por vários órgãos, como boca, estômago, intestinos, glândulas, etc. (SISTEMA, WIKIPÉDIA, 2019).

● **ORGANISMO**: A união de todos os sistemas forma o organismo, que pode ser uma pessoa, uma planta, um peixe, um cachorro, um pássaro, um verme, etc. (ORGANISMO, WIKIPÉDIA, 2020).

● **POPULAÇÃO BIOLÓGICA**: _____

● **COMUNIDADE BIOLÓGICA**: _____

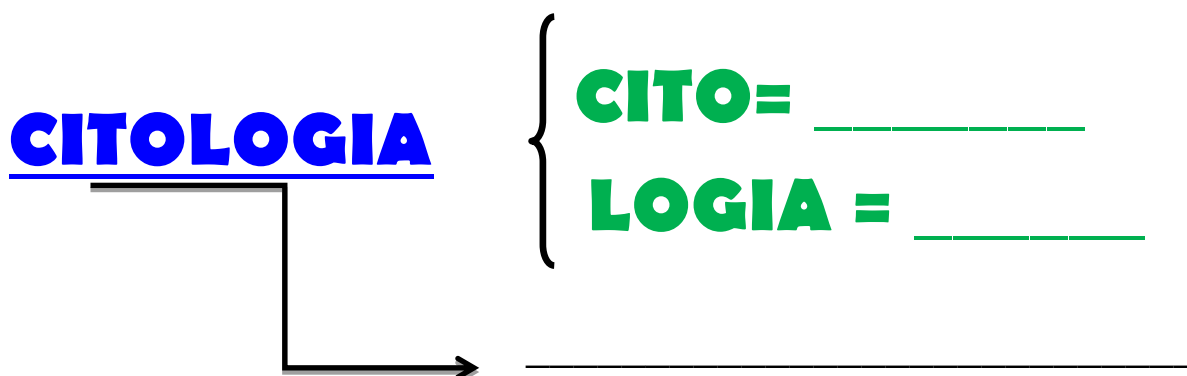
● **BIOTOPO OU ECÓTOPO**: é uma região que apresenta regularidade nas condições ambientais e nas populações animais e vegetais. Corresponde à menor parcela de um habitat que é possível medir geograficamente (BIÓTOPO, WIKIPÉDIA, 2019).

● **ECOSSISTEMA**: _____

● **BIOSFERA**: é a mais alta das hierarquias biológicas, é a que reúne todos os ecossistemas da Terra (BIOSFERA, WIKIPÉDIA, 2020).

ATIVIDADES: Use o que você aprendeu!!! **Os Níveis de Organização em Biologia.**
Clique aqui!!!

4- ESTUDO DA CÉLULA



4.1- A DESCOBERTA DA CÉLULA

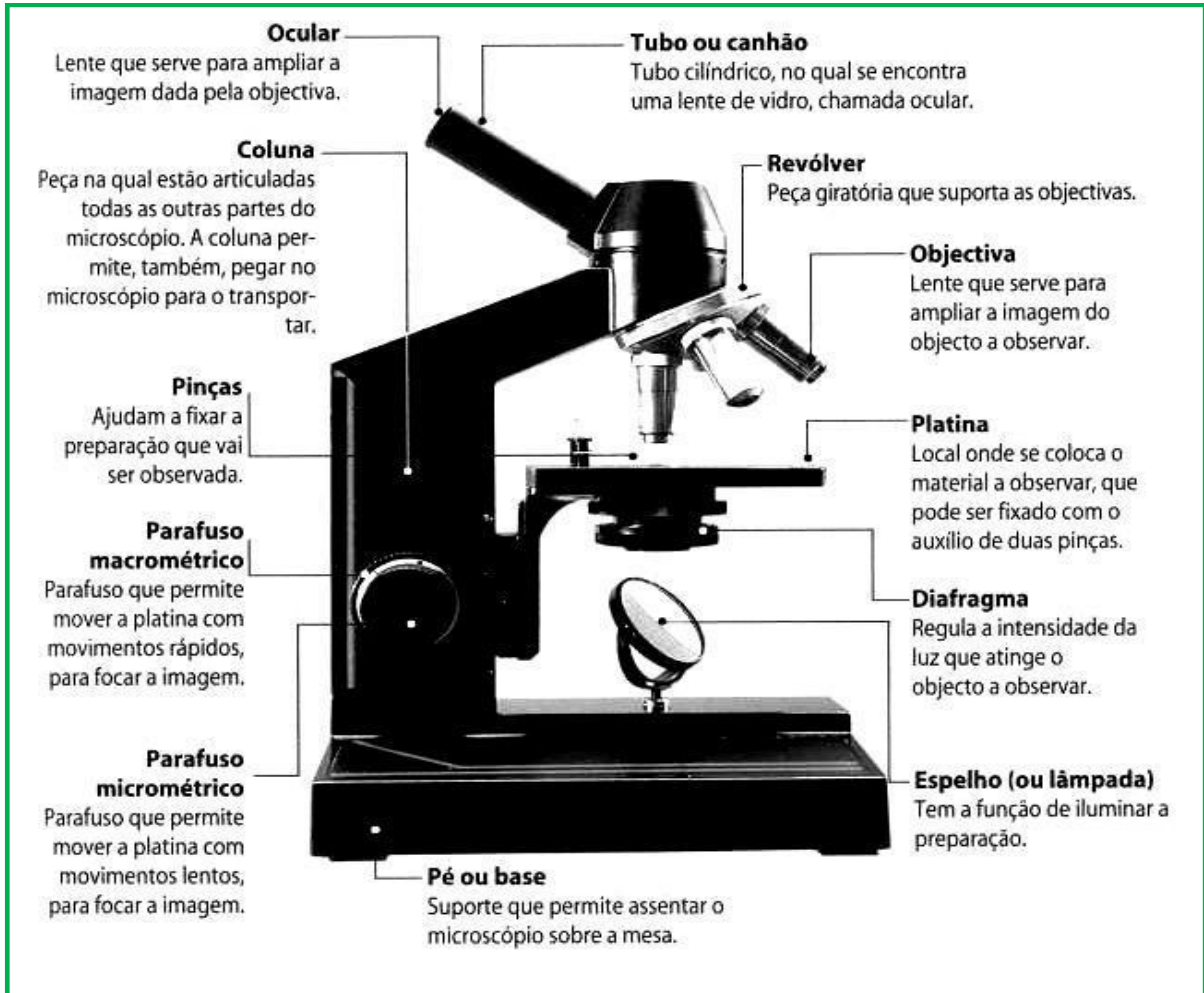
A invenção do [microscópio](#), aparelho capaz de aumentar a imagem de pequenos objetos, possibilitou a **descoberta das células**, as unidades microscópicas que **constituem a absoluta maioria dos seres vivos** (CÉLULA, WIKIPÉDIA, 2019).

Acredita-se que o microscópio tenha sido inventado no final do século XVI por Hans Janssen e seu filho Zacharias, dois holandeses fabricantes de óculos. Tudo indica, porém, que o primeiro a fazer observações microscópicas de materiais biológicos foi o neerlandês Antonie van Leeuwenhoek (MICROSCÓPIO, WIKIPÉDIA, 2019).

As **células foram descobertas** entre 1663 e 1665 **pelo inglês Robert Hooke**. Ao examinar em um microscópio rudimentar, uma fatia de cortiça, verificou que ela era constituída por cavidades poliédricas, às quais chamou de células (do latim "*cella*", pequena cavidade). Na realidade Hooke observou blocos hexagonais que eram as paredes de células vegetais mortas (CÉLULA, WIKIPÉDIA, 2019).

PRINCIPAIS PARTES DE UM MICROSCÓPIO ÓPTICO

Figura 22 – Microscópio óptico



“Microscópio Óptico”

Autor: Mathe Feitosa

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Microsc%C3%B3pio_%C3%93ptico.png

Licença: CC BY-SA 4.0

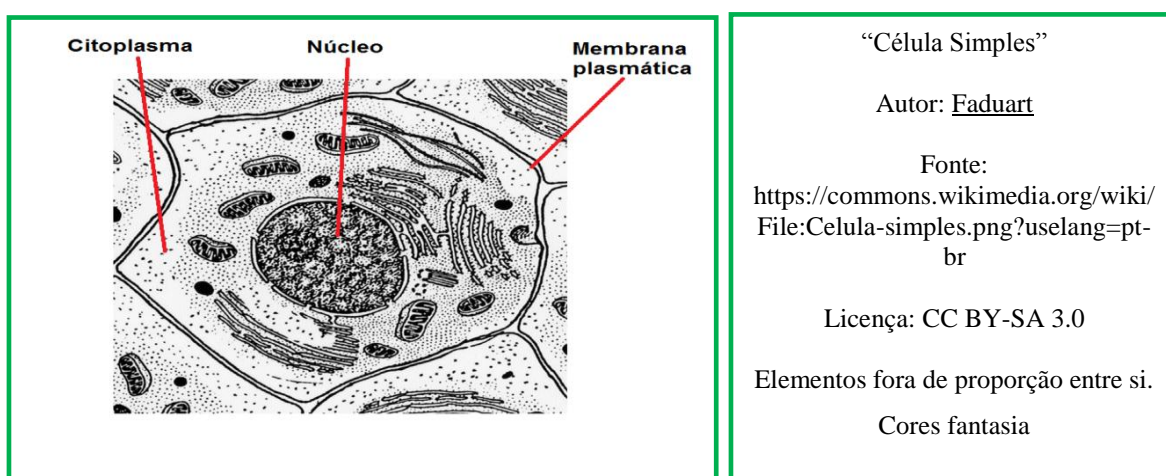
4.2- PARTES FUNDAMENTAIS DE UMA CÉLULA

Em 1838 Matthias Schleiden e Theodor Schwann, estabeleceram o que ficou conhecido como **TEORIA CELULAR**: "todo o ser vivo é formado por células" (TEORIA CELULAR, WIKIPÉDIA, 2020).

As células são envolvidas pela **membrana celular** e preenchidas com uma solução aquosa concentrada de substâncias químicas e substâncias físicas, o **citoplasma** em que se encontram dispersos organelas.

As formas mais simples de vida são organismos unicelulares que se propagam por cissiparidade. As células podem também constituir arranjos ordenados, os tecidos (CÉLULA, WIKIPÉDIA, 2019).

Figura 23 – Célula Simples



4.3- A TEORIA CELULAR

A Teoria Celular foi criada por Robert Hooke em 1665. Ela estabelece a célula como unidade morfofisiológica dos seres vivos, ou seja, a célula é a unidade básica da vida.

A teoria celular foi uma das mais importantes generalizações da história da biologia. Ficou claro que, apesar das diferenças quanto à forma e função, todos os seres vivos têm em comum o fato de serem formados por células. Portanto, para a plena compreensão do fenômeno da vida, é preciso conhecer as células (TEORIA CELULAR, WIKIPÉDIA, 2020).

DEFINIÇÕES DA “TEORIA CELULAR”

- Todo ser vivo é formado por células.
- A vida depende da autonomia e da integridade da célula.
- Toda célula é portadora de material genético, o DNA e o RNA.

- A célula é responsável por todo o metabolismo do organismo, em conjunto com outras, forma os sistemas (TEORIA CELULAR, WIKIPÉDIA, 2020).

A TEORIA CELULAR TEM TRÊS IDEIAS PRINCIPAIS

- Todos os seres vivos são formados por células e pelos seus produtos. Portanto, as células são as unidades morfológicas dos seres vivos;
- As atividades fundamentais que caracterizam a vida ocorrem dentro da célula. Portanto, as células são as unidades funcionais ou *fisiológicas* dos seres vivos
- Novas células formam-se pela reprodução de outras células preexistentes, por meio da divisão celular.

Todos os seres vivos têm organização celular: alguns são formados por uma única célula (UNICELULARES), outros por milhões delas (PLURICELULARES). Já a teoria celular atual diz que nem todos os seres vivos possuem organização celular, os vírus, por exemplo, não possuem tal organização, sendo, portanto, acelulares (TEORIA CELULAR, WIKIPÉDIA, 2020).

QUER SABER MAIS SOBRE AS CÉLULAS? [Clique aqui!!!](#)

ATIVIDADES: Use o que você aprendeu!!!

- **Introdução as Células.** [Clique aqui!!!](#)
- **Exercícios sobre Células.** [Clique aqui!!!](#)

5- VÍRUS

A palavra [vírus](#) tem sua origem no latim e significa toxina ou veneno. São organismos ACELULARES desprovidos de células.

Os vírus são estruturas simples, se comparados a células, e não são considerados organismos, pois não possuem organelas ou ribossomos, e não apresentam todo o potencial bioquímico (enzimas) necessário à produção de sua própria energia metabólica. Eles são considerados _____ (característica que os impede de serem considerados seres vivos), pois dependem de células

para se multiplicarem. Além disso, diferentemente dos organismos vivos, os vírus são incapazes de crescer em tamanho e de se dividir. A partir das células hospedeiras, os vírus obtêm: aminoácidos e nucleotídeos; maquinaria de síntese de proteínas (ribossomos) e energia metabólica (ATP). A maioria dos vírus é bem menor que uma célula e sua estrutura é muito mais simples. Para se reproduzir, todos os vírus precisam invadir uma célula viva, de onde retiram matéria e energia.

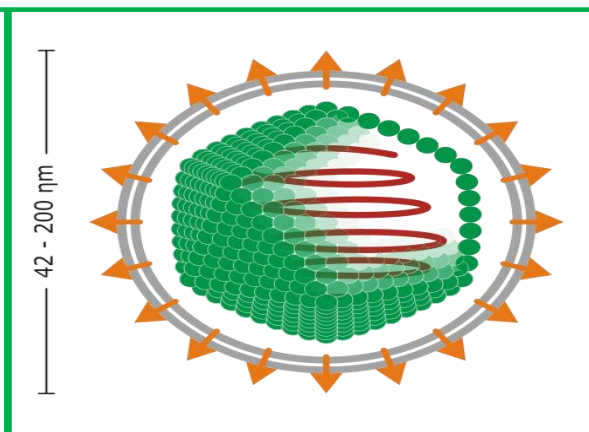
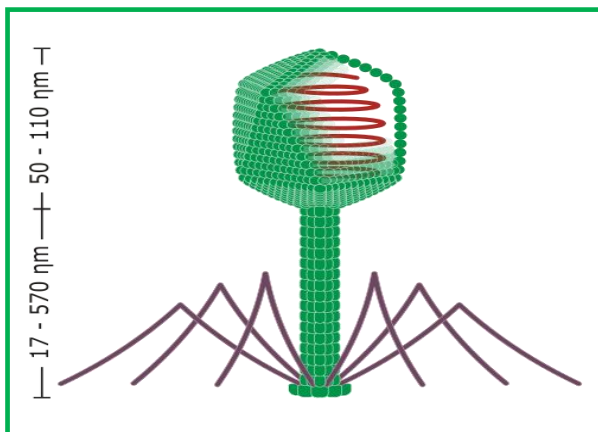
Fora do ambiente intracelular, os vírus são inertes. Porém, uma vez dentro da célula, a capacidade de replicação dos vírus é surpreendente: um único vírus é capaz de multiplicar, em poucas horas, milhares de novos vírus (VÍRUS, WIKIPÉDIA, 2020).

FORMAÇÃO DO VÍRUS

O vírus é formado por um **capsídeo de proteínas** que envolvem o ácido nucleico, que pode ser RNA (ácido ribonucleico) ou DNA (ácido desoxirribonucleico). Em alguns tipos de vírus, esta estrutura é envolvida por uma capa lipídica com diversos tipos de proteínas (VÍRUS, WIKIPÉDIA, 2020).

Figura 24 – Estrutura de um bacteriófago

Figura 25 - Estrutura de um vírus icosaédrico envelopado



“Estrutura de um bacteriófago”
 Autor: Anderson Brito Nossedotti
 Fonte:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Head-tail_phage.svg
 Licença: CC BY-SA 3.0
 Elementos fora de proporção entre si.
 Cores fantasia

“Estrutura de um vírus icosaédrico envelopado”
 Autor: Anderson Brito Nossedotti
 Fonte:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Enveloped_icosahedral_virus.svg
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Influenza_virus.jpg
 Licença: CC BY-SA 3.0
 Tamanho aproximado: Dezenas de milhões de vírus poderiam caber na cabeça de um alfinete.
 Cores fantasia

Entre as principais viroses humanas estão: gripe, hepatite (A, B e C), caxumba, sarampo, varicela (catapora), SIDA (AIDS), raiva, dengue, febre amarela, poliomielite (paralisia infantil), rubéola, meningite, encefalite, herpes, pneumonia, entre outras doenças (VÍRUS, WIKIPÉDIA, 2020).

CICLO DE VIDA DOS VÍRUS

Quando um vírus infecta uma célula, ele a força a fazer milhares vírus. Ele faz isto forçando a célula a copiar o DNA ou RNA do vírus, sintetizando proteínas virais, as quais se agrupam compondo novas partículas virais.

Há seis estágios básicos no ciclo de vida dos vírus em células viventes:

- ▶ **LIGAÇÃO** é o processo de ligação do vírus a moléculas específicas na superfície celular. Essa especificidade restringe o vírus a uma variedade limitada de células. Por exemplo, o vírus da imunodeficiência humana (HIV) infecta apenas “células T” humanas, porque sua proteína superficial, gp120, reage apenas com CD4 e outras moléculas na superfície das células T. Por isso, normalmente vírus de plantas podem se ligar apenas às células de plantas e não podem infectar célula animais. Este mecanismo evoluiu favorecendo apenas aqueles vírus que infectam células nas quais eles são capazes de se reproduzir.
- ▶ **PENETRAÇÃO** segue a ligação; os vírus penetram a célula hospedeira por endocitose ou por fusão com a célula.
- ▶ **DESENCAPSULAMENTO** acontece dentro da célula quando o capsídeo viral é removido e destruído por enzimas virais ou enzimas do hospedeiro, conseqüentemente expondo o ácido nucleico viral.
- ▶ **REPLICAÇÃO** de partículas virais é o estágio em que uma célula usa o RNA mensageiro viral em seus sistemas de síntese protéica para produzir proteínas virais. As habilidades celulares de produzir DNA e RNA produzem o DNA e o RNA virais.
- ▶ **MONTAGEM** toma lugar na célula quando as proteínas virais recém sintetizadas e os ácidos nucleicos combinam-se para formar novas partículas virais.
- ▶ **LANÇAMENTO** ocorre quando os novos vírus escapam ou são liberados pela célula. A maioria dos vírus realizam isto fazendo as células estourarem, um processo chamado de lise. Outros vírus tais como HIV são liberados mais gentilmente por um processo chamado de brotamento – virologia (INTRODUÇÃO AOS VÍRUS, WIKIPÉDIA, 2020).

CICLO REPRODUTIVO DO VÍRUS BACTERIÓFAGO

Figura 26 – Reprodução do Vírus Bacteriófago

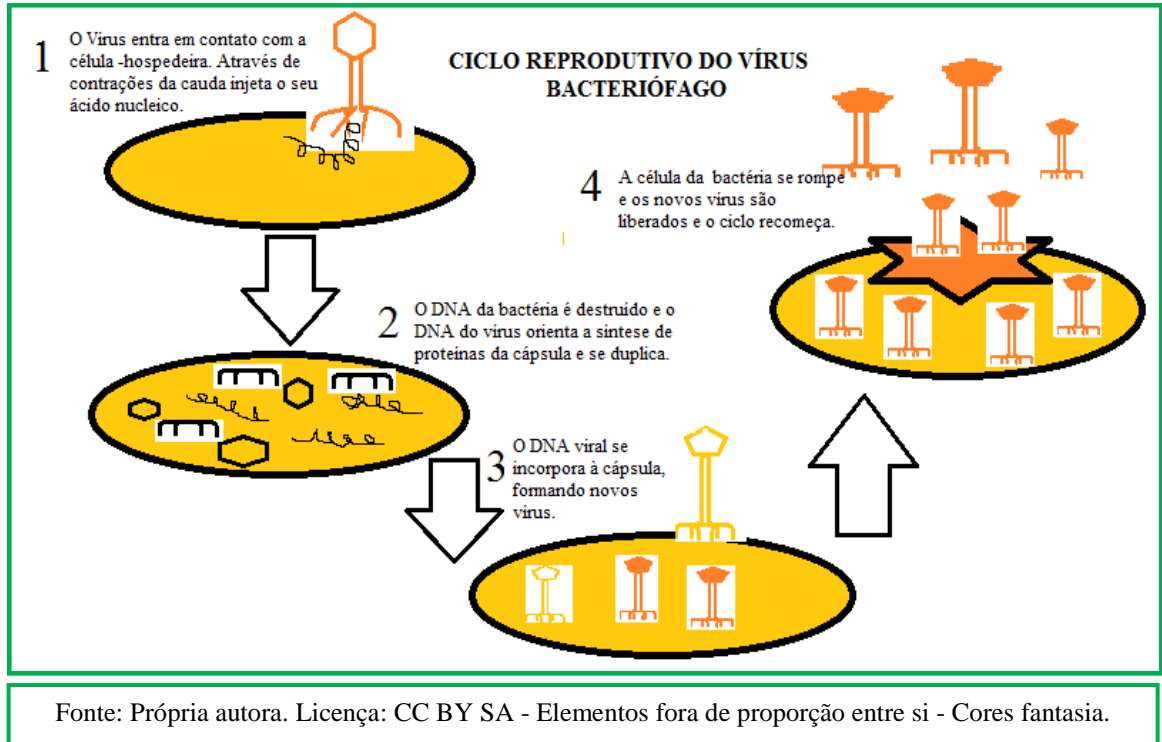
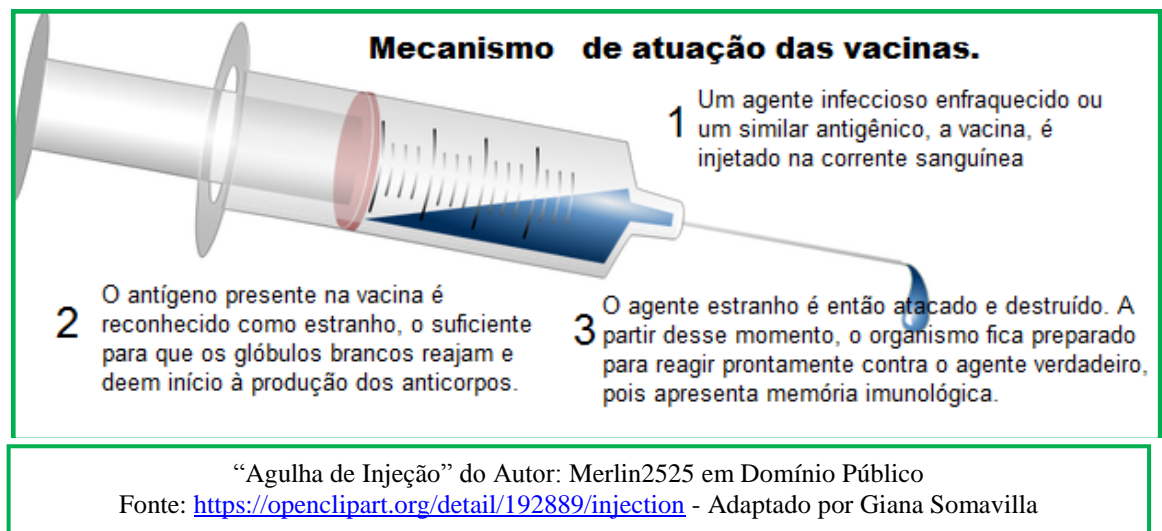


Figura 27 – Como as vacinas previnem as doenças



ATIVIDADES: Use o que você aprendeu!!!

● **Exercícios sobre Vírus. [Clique aqui!!!](#)**

● **Exercícios sobre os Vírus. [Clique aqui!!!](#)**

Observações!!!

1

- Os Vírus são seres ACELULARES que não possuem metabolismo. Isto é, eles “NÃO VIVEM” realmente. Isso significa que precisam de uma célula viva de outro ser para sua reprodução, que faça o metabolismo necessário para criar outros vírus (VÍRUS, WIKIPÉDIA, 2020).

2

- As células dos seres vivos dividem-se em PROCARIONTES e EUCARIONTES. Os procariontes, como bactérias e/ou cianobactérias, possuem apenas membrana celular, DNA e ribossomos. Os eucariontes, como fungos, possuem uma célula completa (CÉLULA, WIKIPÉDIA, 2020).

3

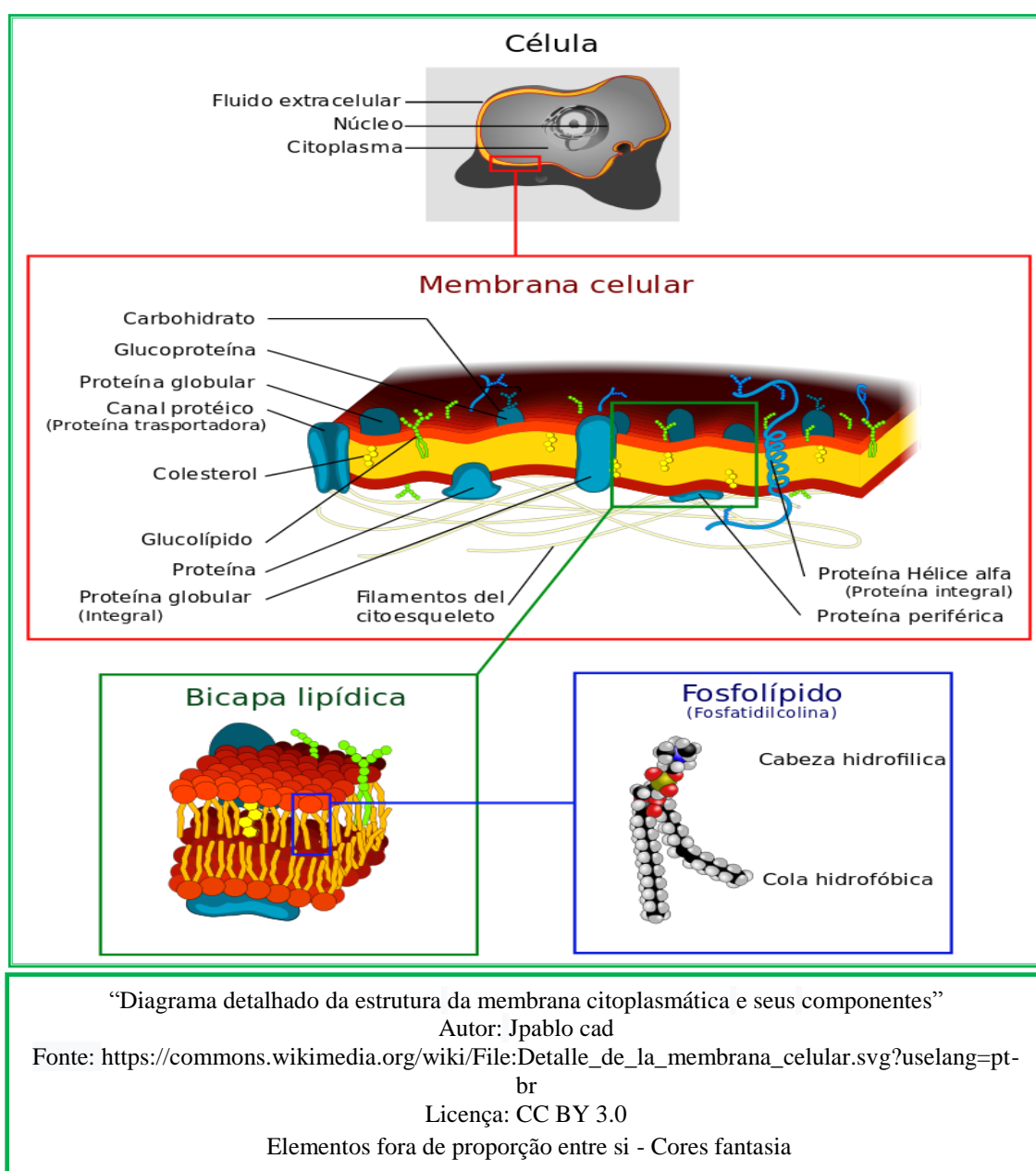
- AS VACINAS funcionam da seguinte forma: injeta-se em uma pessoa algo parecido com o vírus perigoso- uma parte do vírus ou o vírus morto ou enfraquecido. Isso faz o sistema imunológico desse indivíduo “pensar” que está enfrentando uma doença real, a chamada resposta imune primária. Quando o vírus real aparece, acontece a resposta imune secundária: o organismo já “conhece” o vírus e produz anticorpos de forma muito mais eficiente do que alguém que não foi imunizado (VACINA, WIKIPÉDIA, 2020).

6- MEMBRANA PLASMÁTICA

SINÔNIMOS: Membrana Citoplasmática ou Membrana Celular ou Plasmalema (MEMBRANA PLASMÁTICA, WIKIPÉDIA, 2020).

CONCEITO: _____

Figura 28 – Diagrama detalhado da estrutura da membrana citoplasmática e seus componentes



COMPOSIÇÃO QUÍMICA: LIPOPROTEICA (Lipídios e Proteínas).

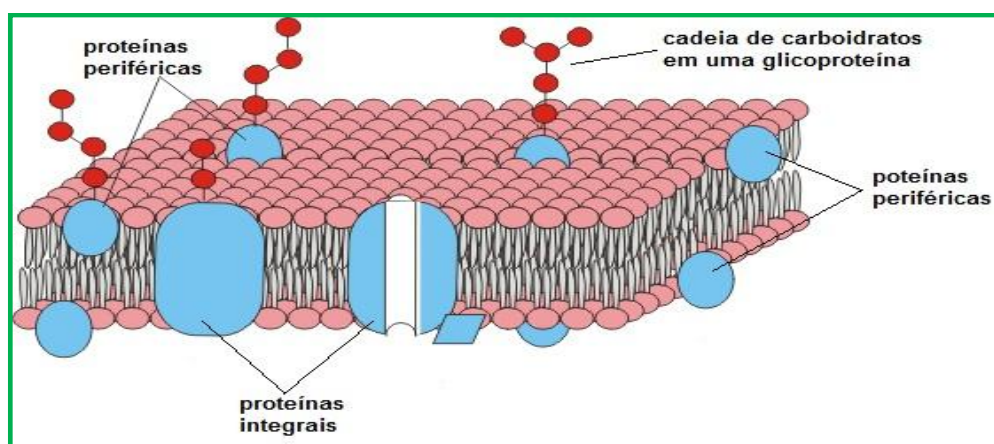
● Os lipídios são do tipo **FOSFOLIPÍDIOS** e as proteínas do tipo **GLOBULARES**. As proteínas globulares são dinâmicas e funcionam como enzimas.

● Nas células animais, a membrana externa apresenta uma camada de glicoproteínas e glicolipídios chamada **GLICOCALIX** (Conjunto de glicoproteínas e glicolipídios que ficam externos à membrana presentes em algumas células animais (MEMBRANA PLASMÁTICA, WIKIPÉDIA, 2020).

A FUNÇÃO DO GLICOCALIX É:

- Dar proteção e suporte físico a membrana plasmática.
- Aumento da adesão celular (células que se reconhecem tendem a permanecer mais unidas);
- No reconhecimento físico e químico;
- Na rejeição de órgão transplantados (GLICOCALIX, WIKIPÉDIA, 2019).

Figura 29 – Proteínas de Membrana



“Proteínas de Membrana”

Autor: Faduart

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Proteinas_de_membrana.jpg

Licença: CC BY 3.0

Elementos fora de proporção entre si - Cores fantasia.

6.1- FUNÇÕES DA MEMBRANA PLASMÁTICA

A membrana plasmática possui mecanismos que permitem a entrada e a saída de substâncias. Dizemos que a membrana plasmática seleciona a passagem destas substâncias e,

que ela possui desta forma uma permeabilidade seletiva, que é uma camada fosfolipídica da membrana plasmática que funciona como uma barreira fluida (maleável) e permite a passagem de substâncias diretamente através dela.

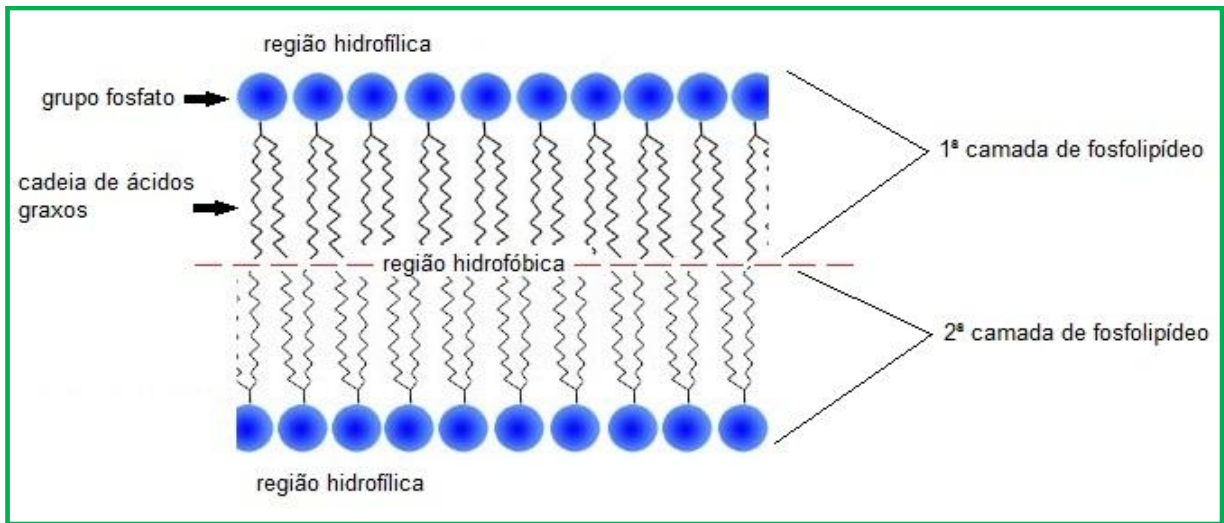
- ☉ A membrana plasmática ou membrana celular é responsável pela manutenção de uma substância do meio intracelular, que é diferente do meio extracelular, e pela recepção de nutrientes e sinais químicos do meio extracelular;
- ☉ Transporte de substâncias através de sua permeabilidade seletiva;
- ☉ Proteção mecânica;
- ☉ Interação intracelular: medeiam interações entre células vizinhas trocando materiais e informações;
- ☉ As membranas celulares possuem mecanismos de adesão, de vedação do espaço intercelular e de comunicação entre as células.
- ☉ Proporciona barreira de permeabilidade seletiva.
- ☉ Os microvilos ou microvilosidades são muito frequentes e aumentam a superfície celular (MEMBRANA PLASMÁTICA, WIKIPÉDIA, 2020).

6.2- ESTRUTURA DA MEMBRANA PLASMÁTICA ou MEMBRANA CELULAR

Atualmente o modelo mais aceito para explicar a estrutura da membrana plasmática foi batizado com o nome de _____, proposto por SINGER e NICHOLSON. Neste modelo, as proteínas se encontram mergulhadas totalmente ou parcialmente na dupla camada de lipídios (bicapa lipídica) e se deslocam constantemente sem lugar fixo (BICAPA LIPÍDICA, WIKIPÉDIA, 2020).

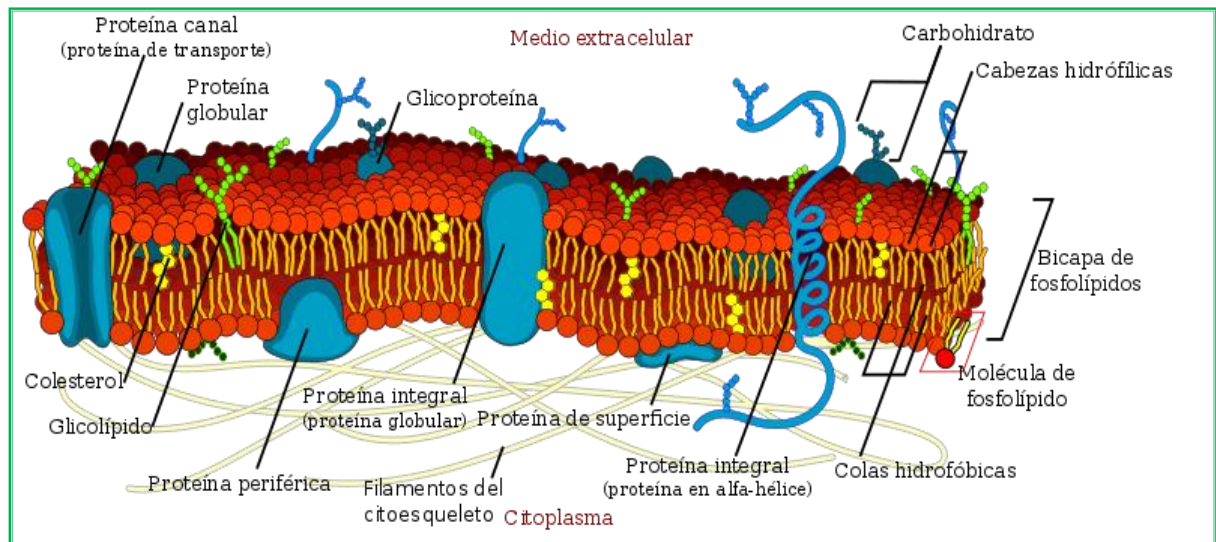
Esta membrana é feita principalmente a partir de uma camada dupla de lipídeos (hidrófoba semelhante às moléculas de gordura – aversão a água) e moléculas de fósforo hidrofílicas (afinidade com a água). Incorporadas dentro desta membrana há uma variedade de moléculas de proteínas que atuam como canais e bombas que movem diferentes moléculas para dentro e para fora da célula sem lugar fixo, podendo ir à tona ou mergulhar no citoplasma. (CÉLULA, WIKIPÉDIA, 2019).

Figura 30 - Estrutura da Membrana Plasmática



“Estrutura da Membrana Plasmática”
 Autor: Faduart
 Site: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Membrana_plasm%C3%A1tica.jpg?uselang=pt-br
 Licença: CC BY-SA 3.0 - Elementos fora de proporção entre si - Cores fantasia

Figura 31 - Diagrama da Membrana Celular



“Diagrama da Membrana Celular”
 Autor: LadyofHats Mariana Ruiz, traduction Pilar Saenz
 Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cell_membrane_detailed_diagram_es.svg?uselang=pt-br
 Em Domínio Público
 Elementos fora de proporção entre si - Cores fantasia.

6.3- PROPRIEDADES DA MEMBRANA PLASMÁTICA

I- Permeabilidade Seletiva;

II- Endocitose (Fagocitose e Pinocitose) e

III- Exocitose

I-PERMEABILIDADE SELETIVA: _____

II- ENDOCITOSE: é o processo pelo qual as células vivas ativamente absorvem material (moléculas, pedaços de detritos ou outras células), ou seja, é o englobamento de substâncias pela membrana celular (ENDOCITOSE, WIKIPÉDIA, 2020).

Pode ser por:

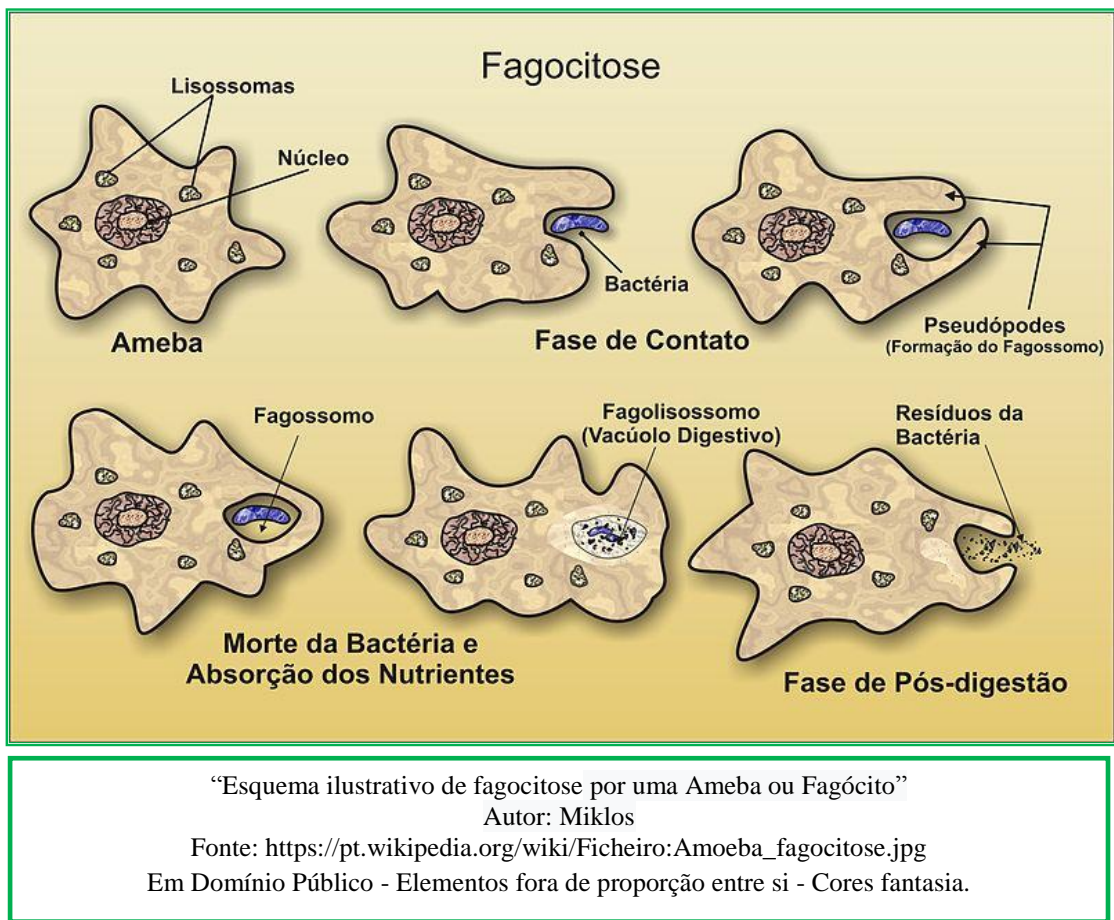
a) FAGOCITOSE: Processo pelo qual certas células englobam partículas relativamente grandes, com o auxílio de pseudópodes (englobamento de partículas sólidas tanto para fins de nutrição como para fins de defesa).

➤ No interior da célula as partículas ficam envolvidas numa bolsa dita **FAGOSSOMO**.

➤ Ex: Esse processo pode ocorrer em protozoários com função de nutrição, como nas amebas, onde ocorre a formação de pseudópodes para a captura do alimento.

➤ As células de defesa do corpo, leucócitos, fazem fagocitose a fim de englobar corpos estranhos como bactérias, protozoários, vírus, digerindo-os em seguida (FAGOCITOSE, WIKIPÉDIA, 2020).

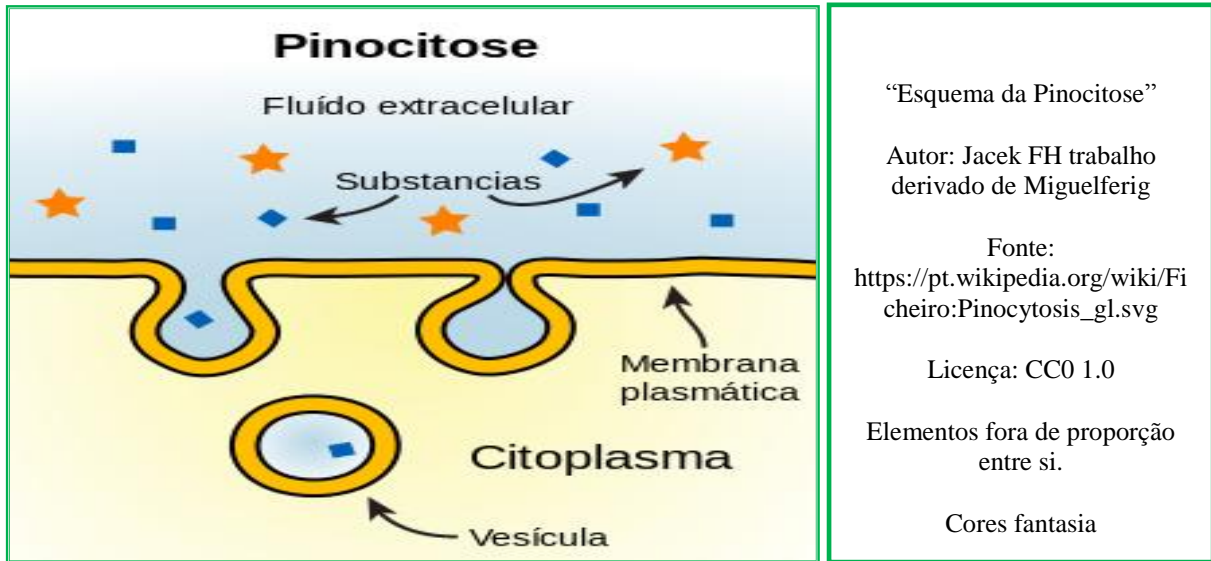
Figura 32 - Esquema ilustrativo de fagocitose por uma Ameba ou Fagócito



b) PINOCITOSE: _____

- Após o englobamento, ocorre a formação de uma vesícula com o conteúdo incorporado, chamado **PINOSSOMO** (PINOCITOSE, WIKIPÉDIA, 2019).
- A célula ingere líquidos ou pequenas solução aquosa, sem ser por difusão, mas por transporte em massa através da membrana plasmática (PINOCITOSE, WIKIPÉDIA, 2019)..
- Neste processo a membrana celular invagina, desenvolvendo um pequeno saco para englobar as substâncias que deseja absorver (PINOCITOSE, WIKIPÉDIA, 2019).

Figura 33 – Esquema da Pinocitose



III- EXOCITOSE: movimento contrário ao de endocitose se faz com a finalidade de eliminação de resíduos celulares (EXOCITOSE, WIKIPÉDIA, 2019).

Exemplos de EXOCITOSE

- ✓ As células das glândulas sebáceas liberam sebo (lipídio) por clasmocitose, de modo que atingem a superfície da pele. Esse sebo na pele confere impermeabilização e elasticidade à pele.
- ✓ Ocorre também exocitose quando o neurônio comunica-se entre si na sinapse nervosa. Ocorre a liberação de neurotransmissores na fenda sináptica por exocitose (EXOCITOSE, WIKIPÉDIA, 2019).

6.4- ESPECIALIZAÇÕES DA MEMBRANA PLASMÁTICA

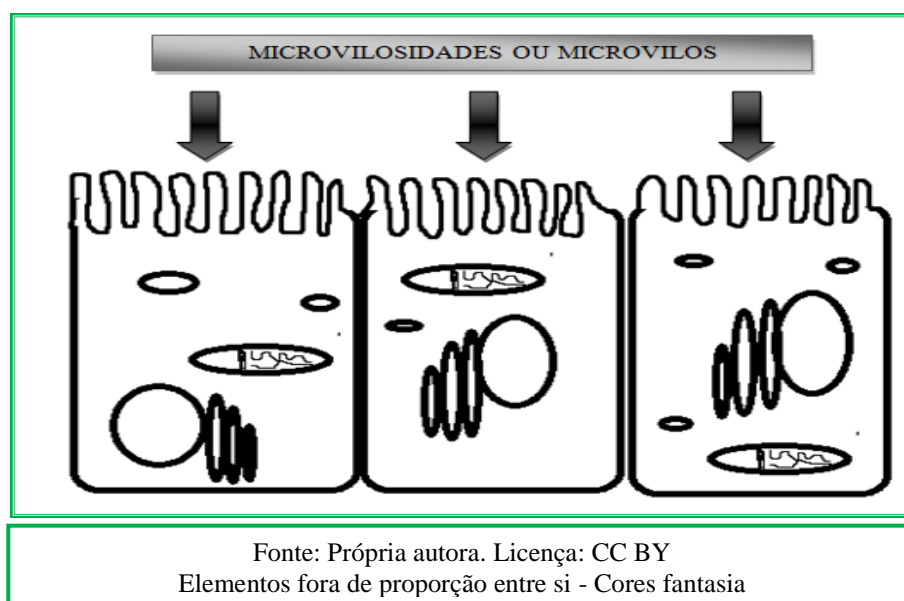
São modificações que a membrana plasmática sofre que a tornam mais adaptada às suas funções.

a) **MICROVILOSIDADES OU MICROVILOS:** São projeções microscópicas da membrana plasmática semelhantes a “dedos” que aumentam a sua área superficial.

☉ **FUNÇÃO:** Absorção; secreção e adesão celular.

☉ **OCORRÊNCIA:** Nas células intestinais (EPITÉLIO, WIKIPÉDIA, 2020).

Figura 34 – Microvilosidades



b) INTERDIGITAÇÕES: é o conjunto de invaginações e evaginações das membranas celulares que se encaixam em células vizinhas e que garantem maior aderência. As interdigitações aumentam a superfície entre as células (superfície de contato), dando maior coesão entre elas. Estes se assemelham a dedos entrelaçados. Não permite a troca de substâncias entre as células, somente a adesão (INTERDIGITAÇÃO, WIKIPÉDIA, 2019).

FUNÇÃO: ampliar a superfície de contato entre as células dando maior coesão entre elas.

OCORRÊNCIA: células epiteliais e do fígado (INTERDIGITAÇÃO, WIKIPÉDIA, 2019).

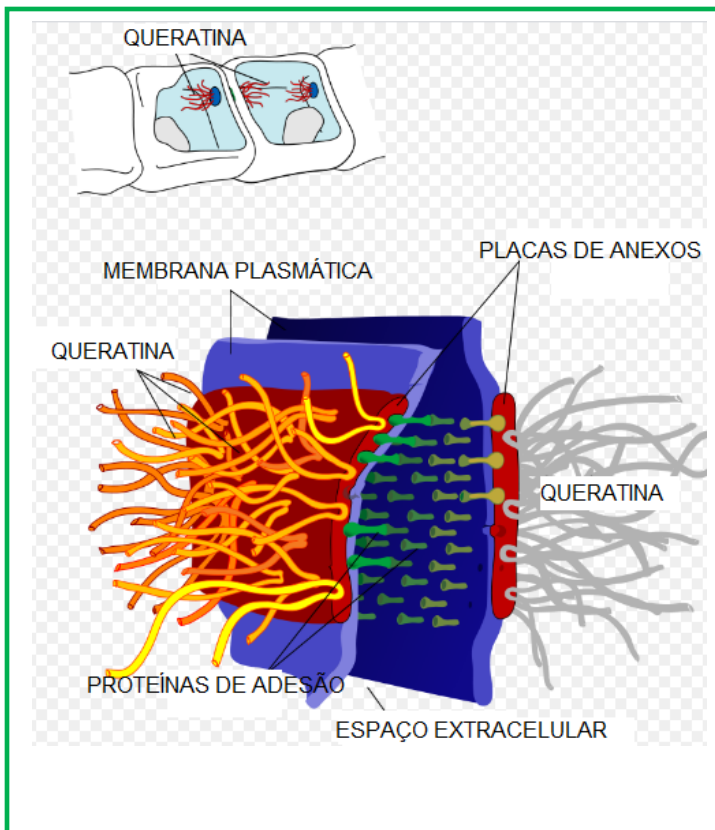
c) DESMOSSOMOS: especialização da superfície celular compartilhada por duas células. Trata-se de um espessamento nas células anteriores membranas das células, entre os quais se encontra uma substância colante. Dos espessamentos partem tonofibrilas¹ em direção ao citoplasma (DESMOSSOMO, WIKIPÉDIA, 2020).

FUNÇÃO: proporciona adesão as células vizinhas.

OCORRÊNCIA: células epiteliais, musculares.

¹ **TONOFIBRILAS:** são estruturas proteínicas citoplasmáticas que se encontram nos tecidos epiteliais, que convergem em desmosomas (TONOFIBRILA, WIKIPÉDIA, 2019).

Figura 35 - Desmossomos



Um desmosoma consiste de duas placas circulares de proteínas especiais uma em cada célula. De ambas as placas partem filamentos constituídos por outras proteínas, que atravessam as membranas plasmáticas e atingem espaço entre as células onde se associam.

Essa associação dos filamentos no espaço intercelular mantém firmemente unidas as duas placas desmossômicas e, conseqüentemente, as células que as contêm (DESMOSSOMO, WIKIPÉDIA, 2020).

“Desmossomo” do Autor: Mariana Ruiz LadyofHats, em Domínio Público.

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Desmossomo#/media/Ficheiro:Desmosome_cell_junction_en.svg

Adaptado por Giana Somavilla

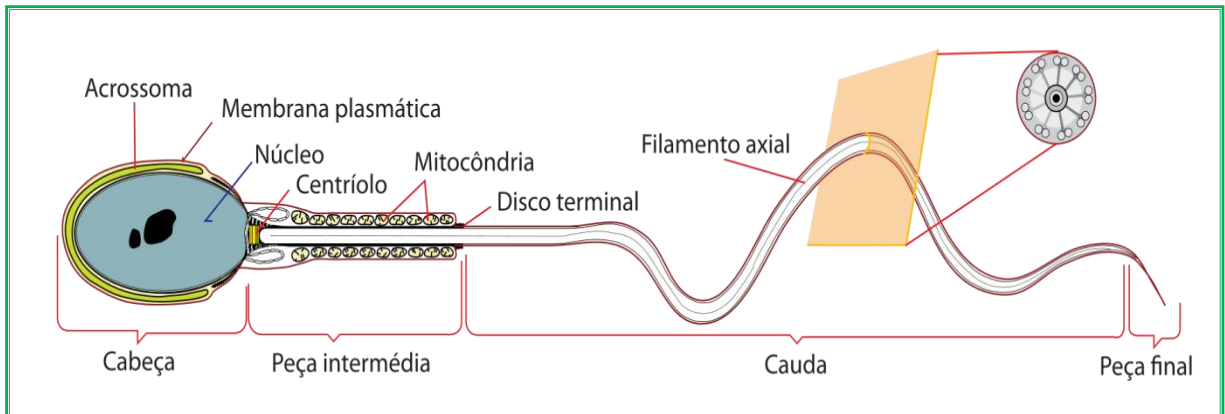
Elementos fora de proporção entre si - Cores fantasia.

d) CÍLIOS E FLAGELOS: também são englobados nas especializações da membrana celular.

🌀 **CÍLIOS:** são prolongamento celulares móveis que batem em ritmo ondular e sincrônico que tende a propelir partículas superficiais. Os cílios são encontrados na traqueia, fossas nasais e tuba uterina (EPITÉLIO, WIKIPÉDIA, 2020).

🌀 **FLAGELOS:** são os organelos de mobilidade celular. São mais comumente encontrados em células de bactérias, mas também são encontrados em algumas células animais. Ex: encontrado no Espermatozoide (CÉLULA, WIKIPÉDIA, 2019).

Figura 36- Diagrama de um Espermatozoide Humano



“Diagrama de um espermatozóide humano”

Autor: trabalho original: Mariana Ruiz - derivado: Nuno Agostinho

Fonte:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Complete_diagram_of_a_human_spermatozoa_pt.svg#/media/File:Simplified_spermatozoon_diagram_pt.svg

Em Domínio Público

Elementos fora de proporção entre si.

Cores fantasia

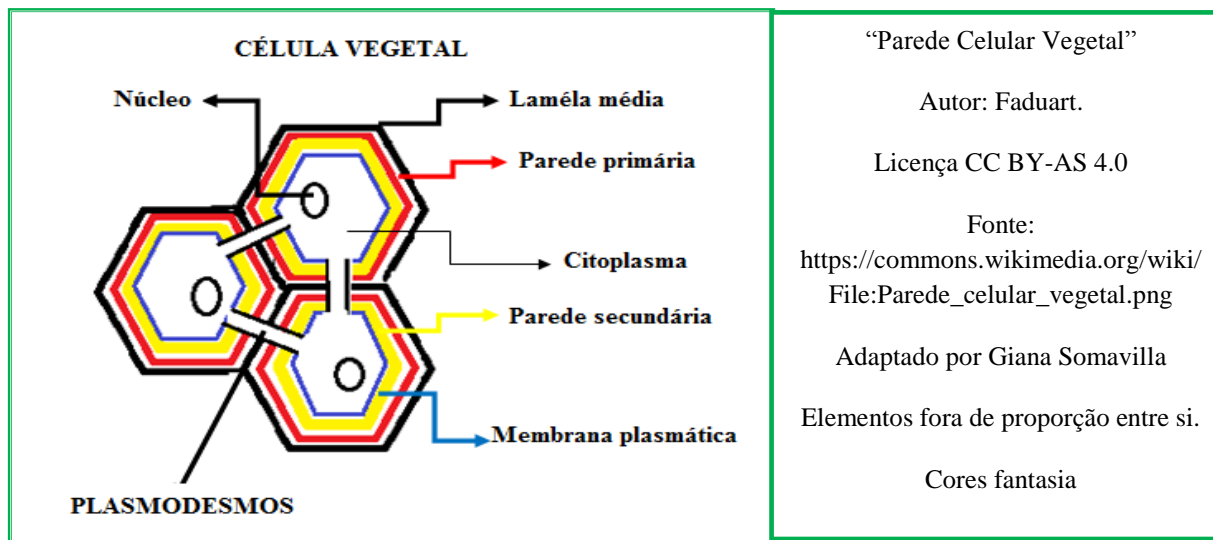
ATIVIDADES: Use o que você aprendeu!!!

- **Exercícios sobre Membrana Plasmática. [Clique aqui!!!](#)**
- **Exercícios sobre Membrana Plasmática. [Clique aqui!!!](#)**
- **Exercícios sobre Membrana Plasmática. [Clique aqui!!!](#)**

ATENÇÃO!!!

Nas células vegetais existe uma especialização exclusiva, que são os **PLASMODESMOS**, é um tipo de interligação entre membranas de células vizinhas que criam pontes citoplasmáticas onde ocorre troca de material nutritivo (PLASMODESMO, WIKIPÉDIA, 2019).

Figura 37 – Plasmodesmos



6.5- PASSAGEM DE SUBSTÂNCIAS ATRAVÉS DA MEMBRANA

Existem dois tipos de transporte de substâncias através da membrana plasmática das células: **TRANSPORTE PASSIVO** (sem gasto de energia) e **TRANSPORTE ATIVO** (com gasto de energia).

6.5.1 TRANSPORTE PASSIVO

Quando não envolve o consumo de energia do sistema, a movimentação dá-se a favor do gradiente de concentração, ou seja, é a passagem natural de pequenas moléculas através da membrana plasmática, em virtude da diferença de pressão de difusão, entre os líquidos que estão nos dois lados da membrana.

Há três tipos de transporte passivo: osmose, difusão simples e difusão facilitada (MEMBRANA PLASMÁTICA, WIKIPÉDIA, 2020).

a) TRANSPORTE PASSIVO - OSMOSE: é o movimento de água através de uma membrana semipermeável ocasionado por diferenças na pressão osmótica, fator

importante na vida das células. Este tipo de transporte não apresenta gastos de energia por parte da célula, por isso é considerado um tipo de transporte passivo. A osmose ocorre de um local onde o solvente tem um alto potencial químico para um local com solvente de baixo potencial químico, ou seja, **MEIO MAIS CONCENTRADO EM SOLVENTE PARA O MENOS CONCENTRADO** (OSMOSE, WIKIPÉDIA, 2020).

OBESERVAÇÃO:

Soluções com osmolaridade igual à do citosol de uma célula são ditas **ISOTÔNICAS** em relação àquela célula. Em soluções **HIPERTÔNICAS** (com maior osmolaridade que o citosol), a célula encolhe assim que a água se transfere para fora. Em soluções **HIPOTÔNICAS** (com menos osmolaridade que o citosol), a célula incha assim que a água entra (OSMOSE, WIKIPÉDIA, 2020).

QUANDO O MEIO É MUITO CONCENTRADO = **HIPERTÔNICO**
QUANDO O MEIO FOR POUCO CONCENTRADO = **HIPOTÔNICO**
QUANDO AS CONCENTRAÇÕES SÃO IGUAIS = **ISOTÔNICO**

OSMOSE EM CÉLULAS ANIMAIS E VEGETAIS

No que se refere à OSMOSE, quando a concentração externa de substâncias é menor que a interna, parte do líquido citoplasmático tende a sair fazendo com que a CÉLULA MURCHE esse fenômeno recebe o nome de PLASMÓLISE. Quando a concentração interna é maior, o líquido do meio externo tende a entrar na célula, dilatando-a, fenômeno chamado de TURGÊNCIA, entretanto existe ainda a situação em que a célula murcha e depois por motivos externos volta a obter sua quantidade normal de água, então esse fato é chamado de DEPLASMÓLISE, ou seja, uma plasmólise inversa. Neste caso, se a diferença de concentração for muito grande, pode acontecer que a célula estoure (MEMBRANA PLASMÁTICA, WIKIPÉDIA, 2020).

Em vegetais, apesar de grande similaridade com animais, a osmose tem suas particularidades. Primeiramente por não haver ruptura da célula devido à resistência que a parede celular proporciona e também pela presença do vacúolo que suporta certa quantidade

de água. Quando uma célula vegetal está em meio hipotônico, absorve água. Ao contrário da célula animal, ela não se rompe, pois é revestida pela parede celular ou membrana celulósica, que é totalmente permeável, mas tem elasticidade limitada, restringindo o aumento do volume da célula. Assim, a entrada de água na célula não depende apenas da diferença de pressão osmótica entre o meio extracelular e o meio intracelular (OSMOSE, WIKIPÉDIA, 2020).

Figura 38 – Pressão Osmótica nas Células Sanguíneas

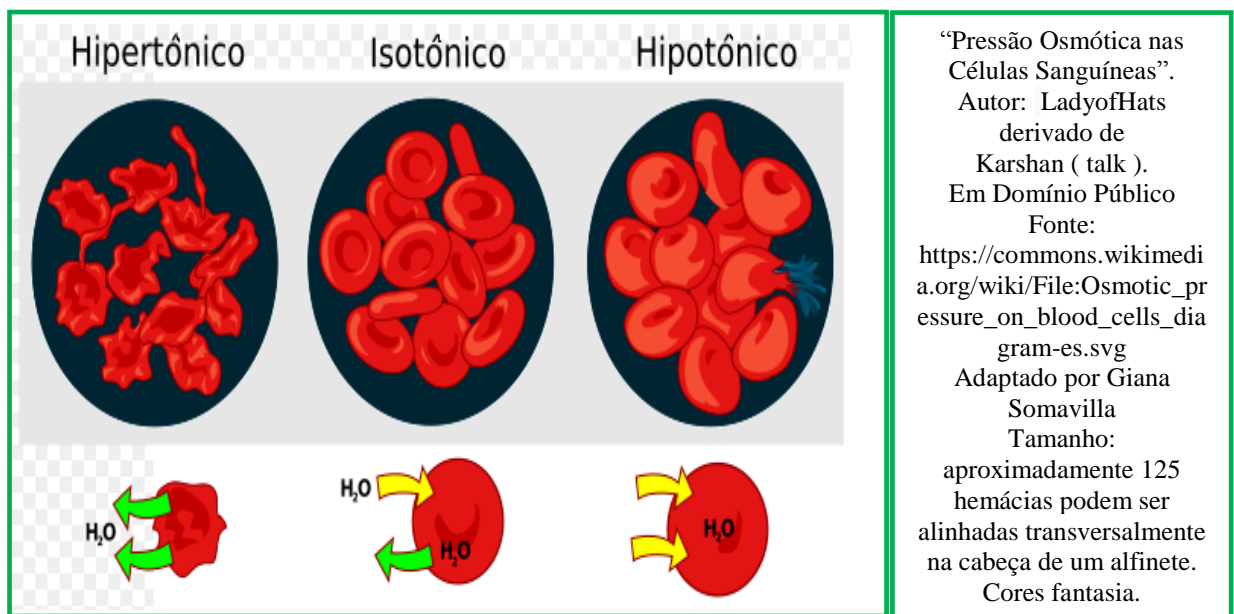
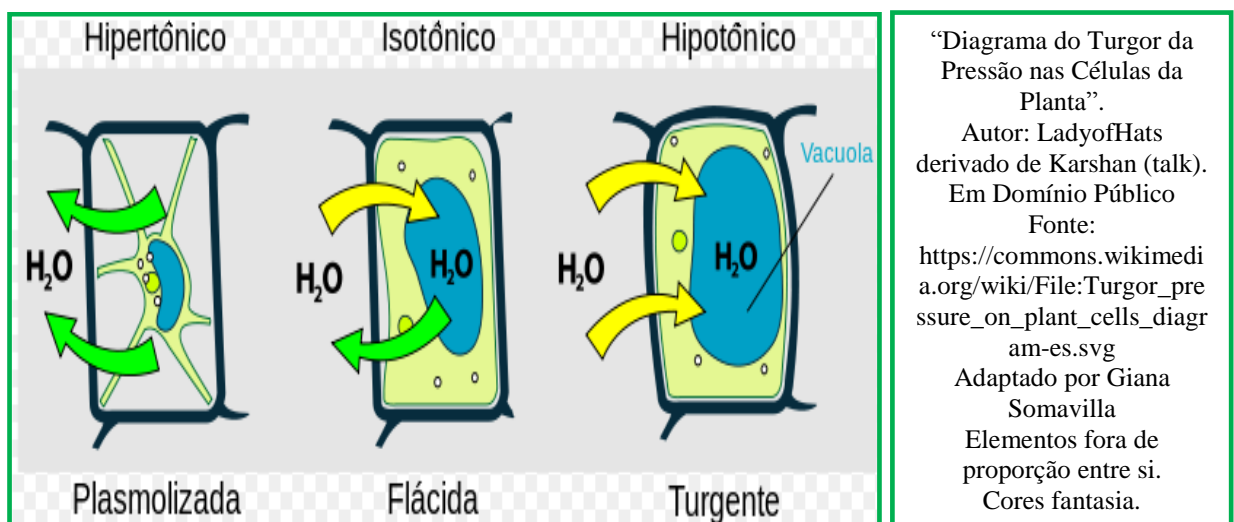
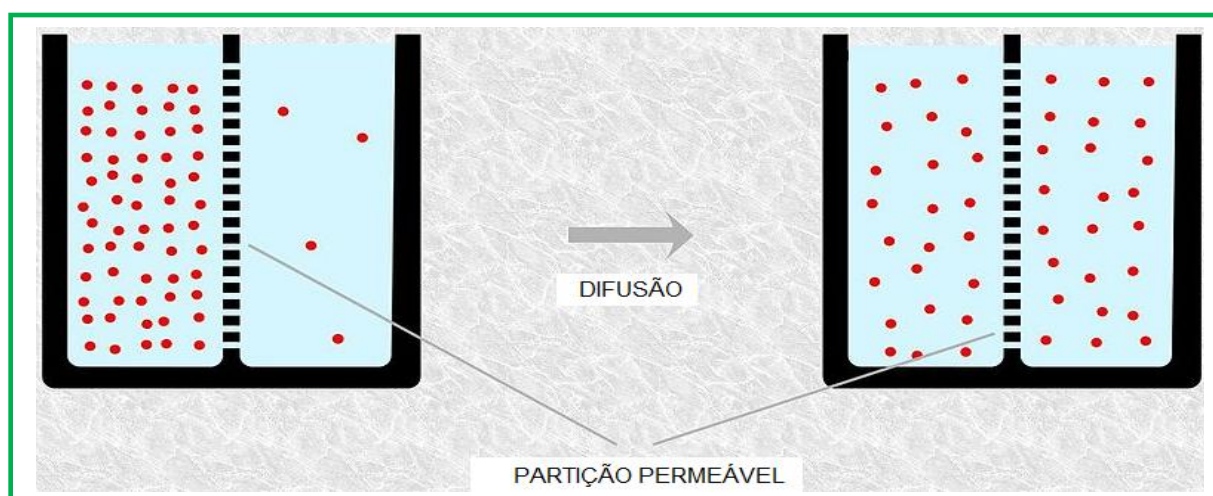


Figura 39 – Diagrama do Turgor da Pressão nas Células da Planta



b) TRANSPORTE PASSIVO – DIFUSÃO SIMPLES: é um tipo de transporte de um soluto através da membrana a fim de estabelecer a isotonia, ou seja, alcançarem a mesma concentração, pois o movimento é a favor de um gradiente de concentração. Ocorre através da bicamada lipídica da membrana, sem envolver proteínas carregadoras, ou seja, neste tipo de transporte a substância passa de um meio a outro (do intracelular para o extracelular ou do extracelular para o intracelular) simplesmente devido ao movimento aleatório e contínuo da substância nos líquidos corporais, devido a uma energia cinética da própria matéria. Em tal meio de transporte não ocorre gasto de ATP nem ajuda de carreadores. Exemplo: Gases como oxigênio ou dióxido de carbono atravessam a membrana celular com grande facilidade, simplesmente se dissolvendo na matriz lipídica desta membrana - oxigênio e dióxido de carbono são lipossolúveis (DIFUSÃO SIMPLES, WIKIPÉDIA, 2020).

Figura 40 – Esquema do Processo de Difusão.



“Diffusion-es.jpg” do Autor: Quasar Jarosz. Rótulos no espaço de Alejandro Porto usado sob licença: CC0 1.0.

Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diffusion-es.jpg>

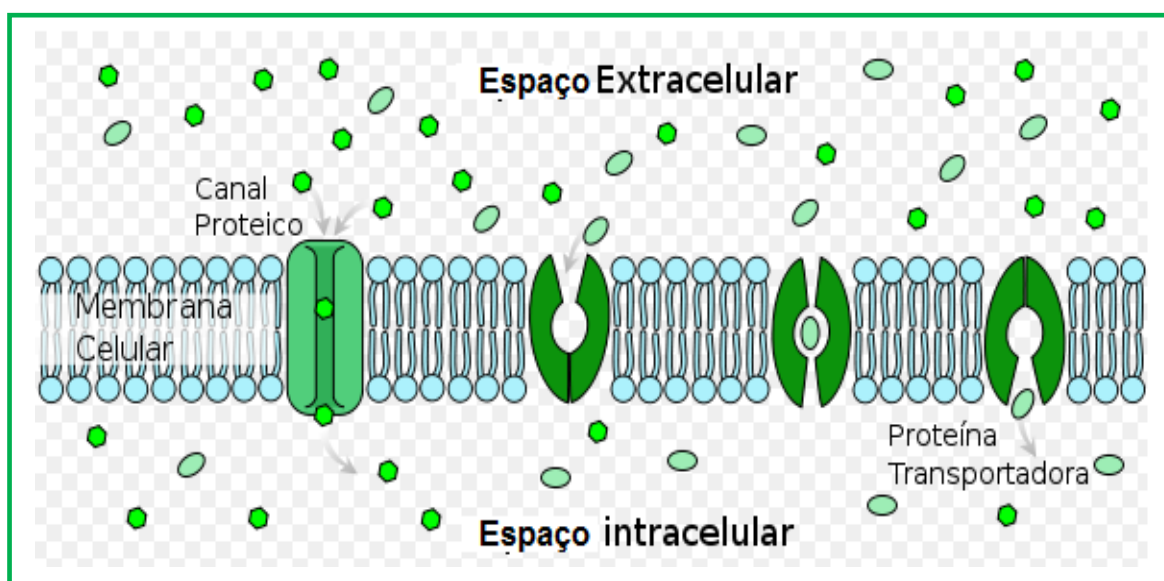
Adaptado por Giana Somavilla

Cores fantasia

c) TRANSPORTE PASSIVO – DIFUSÃO FACILITADA: também chamada de difusão mediada por carreador. É uma modalidade de difusão em que não ocorre gasto de energia. O transporte ocorre a favor do gradiente de concentração (DO MEIO MAIS CONCENTRADO PARA O MEIO MENOS CONCENTRADO). O soluto atravessa

a membrana com a assistência de um **carreador proteico**² específico localizado na superfície da membrana - a **permease**³. Entre as várias substâncias que atravessam as membranas biológicas por difusão facilitada, destacam-se a glicose e grande parte dos aminoácidos (DIFUSÃO FACILITADA, WIKIPÉDIA, 2019).

Figura 41 – Diagrama de Difusão Facilitada na Membrana Celular



“Diagrama de Difusão Facilitada na Membrana Celular” do Autor: Ladyof Hats Mariana Ruiz (original em inglês); Pilar Saenz (tradução em espanhol) em Domínio Público.

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scheme_facilitated_diffusion_in_cell_membrane-es.svg

Adaptado por Giana Somavilla
Cores fantasia
Elementos fora de proporção entre si.

ATIVIDADES: Use o que você aprendeu!!!

- **Difusão, Osmose e Tonicidade.** [Clique Aqui!!!](#)
- **Transporte Passivo.** [Clique aqui!!!](#)

² **CARRADOR PROTEICO:** São proteínas da membrana plasmática. Atuam no transporte de moléculas para dentro e para fora das células (PROTEÍNA DE TRANSPORTE DA MEMBRANA CELULAR, WIKIPÉDIA, 2019).

³ **PERMEASE:** são proteínas transportadoras que participam no processo de difusão transmembrana a favor do gradiente de concentração, atuando sobre aminoácidos e carboidratos, facilitando a passagem de certas substâncias que, por difusão simples,

6.5.2 TRANSPORTE ATIVO

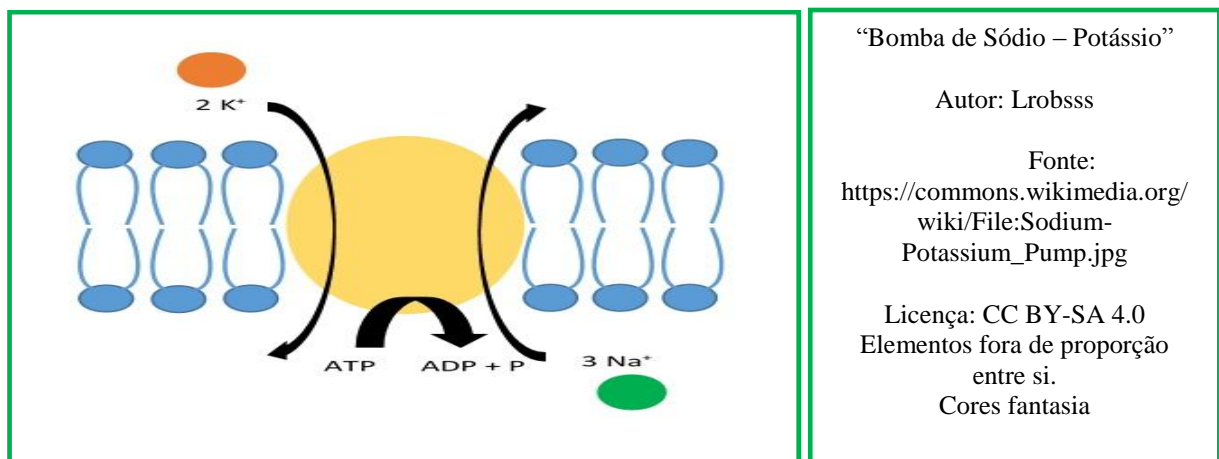
É o nome dado ao tráfego de moléculas através da membrana plasmática, contra o gradiente de concentração, mediado por proteínas específicas transportadores e com a mobilização de energia celular geralmente resultante da hidrólise de ATP (trifosfato de adenosina). A membrana pode expulsar ou absorver alguma substância que esteja em excesso ou em falta, bombeando-a para dentro ou para fora da célula.

O transporte ativo através da membrana celular é primariamente realizado pelas enzimas ATPases⁴, como a importante BOMBA DE SÓDIO E POTÁSSIO, que tem função de manter o potencial elétrico das células.

Sobre a **BOMBA DE SÓDIO E POTÁSSIO** ou Na^+/K^+ ATPase é uma proteína transmembrana cuja atividade enzimática utiliza a energia proveniente da degradação do ATP em ADP e fosfato inorgânico para transportar íons de potássio e sódio **CONTRA** os respectivos gradientes de concentração, por isso é chamada de transporte ativo.

A bomba tem um papel importante na manutenção do potencial de repouso das células nervosas, musculares e cardíacas. Ela permite a troca de íons de sódio (Na^+), oriundos do meio intracelular, por íons de potássio (K^+), oriundos do meio extracelular, numa relação precisa (3 Na^+ /2 K^+). A bomba é responsável pelo restabelecimento do equilíbrio inicial após um potencial de ação (BOMBA SÓDIO-POTÁSSIO, WIKIPÉDIA, 2020).

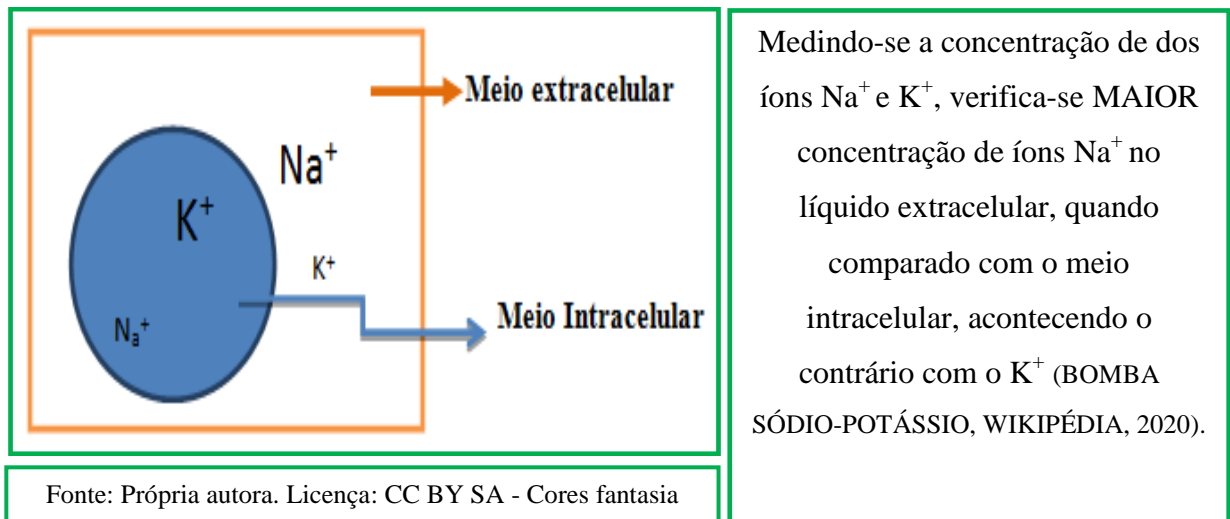
Figura 42 – Bomba de Sódio – Potássio



⁴ **ATPases:** constituem uma classe de enzimas que catalisam a decomposição do trifosfato de adenosina (ATP) em adenosina difosfato (ADP) e um íon de fosfato livre. Esta reação liberta energia desfosforilada, que a enzima (na maioria dos casos) aproveita para conduzir outras reações químicas que não ocorreriam de outro modo (ATPase, WIKIPÉDIA, 2018).

Para manter seu potencial elétrico, a célula precisa de uma baixa concentração de íons de sódio e de uma elevada concentração de íons de potássio no seu interior. Fora das células existe uma alta concentração de sódio e uma baixa concentração de potássio, pois existe difusão destes componentes através de canais iônicos existentes na membrana celular. Para manter as concentrações ideais dos dois íons, a bomba de sódio bombeia sódio para fora da célula e potássio para dentro dela. Esse transporte é realizado **contra** os gradientes de concentração desses dois íons, o que ocorre graças à energia liberada pela quebra da molécula de ATP (BOMBA SÓDIO-POTÁSSIO, WIKIPÉDIA, 2020).

Figura 43 – Concentração de Sódio e Potássio

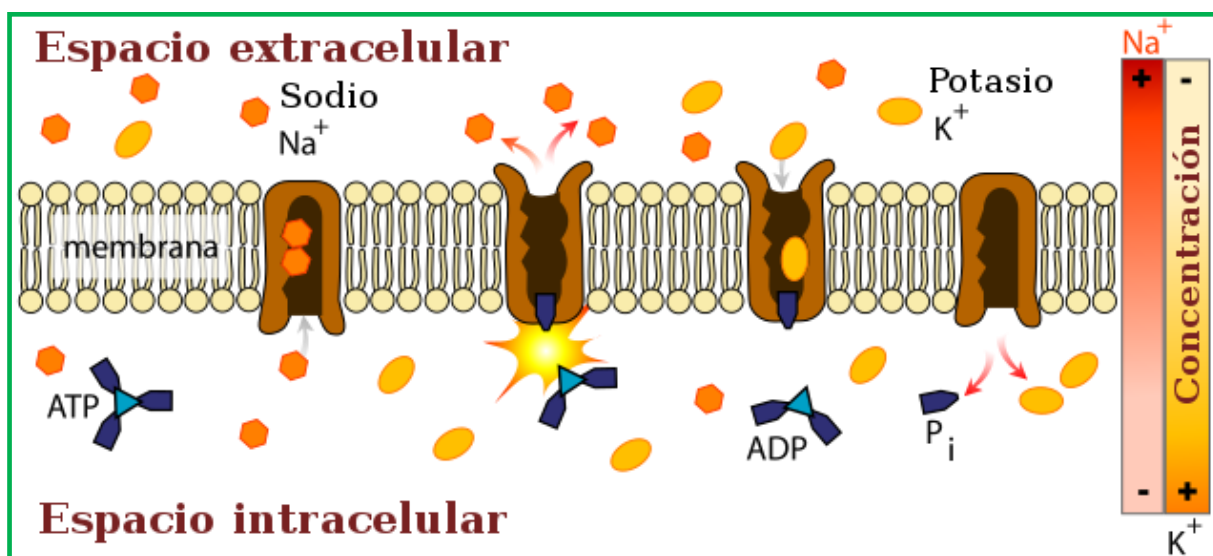


A BOMBA FUNCIONA COM A SEGUINTE SEQUÊNCIA DE EVENTOS

- Para a bomba funcionar, uma molécula de ATP liga primeiro e depois 3 íons de sódio (Na^+) do citoplasma se unem ao complexo protéico;
- Ocorre a transferência de um fosfato energético para o complexo protéico onde o ATP se transforma em ADP;
- Uma mudança conformacional da bomba expõe os íons sódio (Na^+) para o exterior da célula;

- 2 íons potássio (K^+) extracelulares se unem ao complexo protéico;
- O fosfato sem energia liberta-se do complexo protéico;
- Os 2 íons potássio (K^+) são lançados no citoplasma.
- O ATP entra na bomba novamente e o processo recomeça ($Na^+ / K^+ ATPase$, WIKIPÉDIA, 2018).

Figura 44 – Transporte Ativo: Bomba de Sódio e Potássio



“Transporte Ativo: Bomba de Sódio e Potássio”

Autor: LadyofHats Mariana Ruiz Villarreal

Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scheme_sodium-potassium_pump-es.svg

Em Domínio Público

Elementos fora de proporção entre si.

Cores fantasia

ATIVIDADES: Use o que você aprendeu!!!

- **Transporte Ativo.** [Clique aqui!!!](#)
- **Membrana Plasmática e Transportes.** [Clique aqui!!!](#)
- **Questões sobre Transporte Passivo, Osmose e Transporte Ativo.** [Clique aqui!!!](#)

7- EXERCÍCIOS

1- Quanto à composição química dos seres vivos, todos são formados por substâncias orgânicas e inorgânicas. Explique.

2- As células são formadas basicamente por substâncias orgânicas e inorgânicas. São consideradas substâncias inorgânicas:

- a) água e proteínas b) sais minerais e lipídios c) água e sais minerais
d) proteínas e vitaminas e) carboidratos e vitaminas

3- Cite três substâncias orgânicas que compõem as células e, enumere suas características principais.

4- Quais as diferenças entre os seres autotróficos e heterotróficos?

5- Diferencie células procariontes de células eucariontes.

6- Diferencie células vegetais de células animais.

7- O que são as organelas celulares?

8- Qual a diferença entre população biológica de comunidade biológica?

9- Quais os níveis hierárquicos da vida em ordem crescente de organização?

10- Quais as partes fundamentais de uma célula? Descreva.

11- A teoria celular diz que:

12- O que são vírus?

13- Por que os vírus não são considerados seres vivos?

14- Explique com suas palavras o ciclo reprodutivo de um vírus.

15- O que é a membrana plasmática e qual a sua composição?

16- Qual a função do glicocalix?

17- Cite as propriedades da membrana plasmática.

18- Diferencie fagocitose de pinocitose.

19- Quais as especializações da membrana plasmática?

20- O que são os plasmodesmos? Qual sua função?

21- Cite os dois tipos de transporte de substâncias, através da membrana plasmática das células.

22- Diferencie transporte passivo por difusão simples de transporte passivo por difusão facilitada.

23- Diferencie transporte passivo de transporte ativo.

24 – Explique como funciona a “Bomba de sódio e potássio”.

8- REFERÊNCIAS

ADAPTAÇÃO (BIOLOGIA). In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Adapta%C3%A7%C3%A3o_\(biologia\)&oldid=57806152](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Adapta%C3%A7%C3%A3o_(biologia)&oldid=57806152)>. Acesso em: 13 mar. 2020.

ANABOLISMO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Anabolismo&oldid=57582007>>. Acesso em: 26 fev. 2020.

ÁTOMO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=%C3%81tomo&oldid=57409847>>. Acesso em: 12 fev. 2020.

ATPASE. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2018. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=ATPase&oldid=52304645>>. Acesso em: 8 abr.. 2020.

ATPase de Na + / K +. (31 de dezembro de 2018). *Galipedia, uma Wikipedia em Galego* . Acessado em 8 de maio de 2020 às 22:47 em https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=ATPase_de_Na%2B/K%2B&oldid=5025468 .

BACTÉRIA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Bact%C3%A9ria&oldid=59005343>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

BICAPA LIPÍDICA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Bicapa_lip%C3%ADdica&oldid=57849315>. Acesso em: 19 mar. 2020.

BIOSFERA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Biosfera&oldid=57654563>>. Acesso em: 3 mar. 2020.

BIÓTOPO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Bi%C3%B3topo&oldid=54469300>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

BOMBA SÓDIO-POTÁSSIO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Bomba_s%C3%B3dio-pot%C3%A1ssio&oldid=57994311>. Acesso em: 9 abr. 2020.

CATABOLISMO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em:
<<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Catabolismo&oldid=57351496>>. Acesso em: 4 fev. 2020.

CÉLULA ANIMAL. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=C%C3%A9lula_animal&oldid=56562036>. Acesso em: 25 jan. 2020.

CÉLULA EUCARIÓTICA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=C%C3%A9lula_eucari%C3%B3tica&oldid=57877033>. Acesso em: 24 mar. 2020.

CÉLULA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em:
<<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=C%C3%A9lula&oldid=55644362>>. Acesso em: 4 Jan. 2020.

CÉLULA VEGETAL. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=C%C3%A9lula_vegetal&oldid=57430545>. Acesso em: 14 fev. 2020.

CENTRÍOLO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2018. Disponível em:
<<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Centr%C3%ADolo&oldid=52096856>>. Acesso em: 16 jan. 2020.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Composi%C3%A7%C3%A3o_qu%C3%ADmica&oldid=57909875>. Acesso em: 28 mar. 2020.

CONCEPTOS DE BIOLOGIA - Derivado de Conceitos de Biologia da OpenStax – Disponível em: https://cnx.org/contents/56AW05H8@13.4:jg6Hi_uR@7/Comparando-c%C3%A9lulas-procariontas-y-eucariotas. Acesso em: 28 Jul. 2020.

CRESCIMENTO (BIOLOGIA). In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em:
<[https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Crescimento_\(biologia\)&oldid=58078948](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Crescimento_(biologia)&oldid=58078948)>. Acesso em: 19 abr. 2020.

DESMOSSOMO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Desmossomo&oldid=57635293>>. Acesso em: 2 mar. 2020.

DIFUSÃO FACILITADA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Difus%C3%A3o_facilitada&oldid=54744186>. Acesso em: 7 abr. 2020.

DIFUSÃO SIMPLES. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Difus%C3%A3o_simples&oldid=57874862>. Acesso em: 24 mar. 2020.

ENDOCITOSE. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Endocitose&oldid=58051344>>. Acesso em: 16 abr. 2020.

EPITÉLIO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Epit%C3%A9lio&oldid=57917941>>. Acesso em: 30 mar. 2020.

ESTRUTURA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Estrutura&oldid=57871500>>. Acesso em: 23 mar. 2020.

EXOCITOSE. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Exocitose&oldid=55561399>>. Acesso em: 24 mai. 2020.

FAGOCITOSE. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Fagocitose&oldid=57214309>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

FECUNDAÇÃO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Fecunda%C3%A7%C3%A3o&oldid=57831223>>. Acesso em: 16 mar. 2020.

FLICKR. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Flickr&oldid=56511092>>. Acesso em: 20 Abr. 2020.

GLICOCÁLIX. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Glicoc%C3%A1lix&oldid=56325904>>. Acesso em: 24 Jan. 2020.

INTERDIGITAÇÃO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Interdigita%C3%A7%C3%A3o&oldid=54700184>>. Acesso em: 4 abr. 2020.

INTRODUÇÃO AOS VÍRUS. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Introdu%C3%A7%C3%A3o aos v%C3%ADrus&oldid=58024025>>. Acesso em: 13 abr. 2020.

MEMBRANA PLASMÁTICA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Membrana_plasm%C3%A1tica&oldid=57989704>. Acesso em: 8 abr. 2020.

METABOLISMO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Metabolismo&oldid=57957188>>. Acesso em: 4 abr. 2020.

MICROSCÓPIO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Microsc%C3%B3pio&oldid=56902039>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

MOLÉCULA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Mol%C3%A9cula&oldid=58005486>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

NUTRIÇÃO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Nutri%C3%A7%C3%A3o&oldid=57875343>>. Acesso em: 24 mar. 2020.

ÓRGÃO (ANATOMIA). In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=%C3%93rg%C3%A3o \(anatomia\)&oldid=57948723](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=%C3%93rg%C3%A3o (anatomia)&oldid=57948723)>. Acesso em: 3 abr. 2020.

ORGANELO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Organelo&oldid=57965202>>. Acesso em: 5 abr. 2020.

ORGANISMO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Organismo&oldid=58010588>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

OSMOSE. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Osmose&oldid=58022704>>. Acesso em: 12 abr. 2020.

PINOCITOSE. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Pinocitose&oldid=55657679>>. Acesso em: 5 abr. 2020.

PLASMODESMO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Plasmodesmo&oldid=56812315>>. Acesso em: 25 Mar. 2020.

PROCARIONTE. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Procarionte&oldid=57691052>>. Acesso em: 5 mar. 2020.

PROTEÍNA DE TRANSPORTE DA MEMBRANA CELULAR. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Prote%C3%ADna_de_transporte_da_membrana_celular&oldid=55153336>. Acesso em: 15 mai. 2020.

REPRODUÇÃO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Reprodu%C3%A7%C3%A3o&oldid=58082221>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SISTEMA (BIOLOGIA). In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_\(biologia\)&oldid=54827598](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Sistema_(biologia)&oldid=54827598)>. Acesso em: 15 abr. 2020.

TECIDO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Tecido&oldid=57642048>>. Acesso em: 2 mar. 2020.

TEORIA CELULAR. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Teoria_celular&oldid=57654604>. Acesso em: 3 mar. 2020.

TONOFIBRILA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Tonofibrila&oldid=55928386>>. Acesso em: 7 jan. 2020.

VACINA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Vacina&oldid=57951937>>. Acesso em: 3 abr. 2020.

VACÚOLO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Vac%C3%BAolo&oldid=57790391>>. Acesso em: 11 mar. 2020.

VIDA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Vida&oldid=56724719>>. Acesso em: 14 jan. 2020.

VARIABILIDADE GENÉTICA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Variabilidade_gen%C3%A9tica&oldid=56775573>. Acesso em: 03 abr. 2020.

VÍRUS. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=V%C3%ADrus&oldid=57968537>>. Acesso em: 6 abr. 2020.

WIKIMEDIA COMMONS. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Wikimedia_Commons&oldid=58448990>. Acesso em: 7 jun. 2020.