

BIOLOGIA 10



OBTENÇÃO DE MATÉRIA

- Obtenção de matéria pelos heterotróficos (PPT11)
- Obtenção de matéria pelos autotróficos (PPT12)

Simbologia



Ligação para um
recurso externo

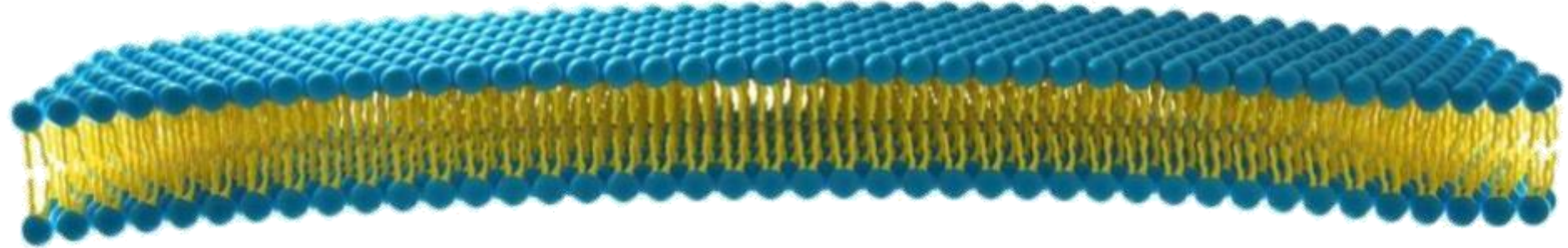


Nota de rodapé





Os fosfolípidos são os componentes de base das membranas celulares, ou seja, da membrana plasmática e das membranas que revestem a maioria dos organelos celulares.

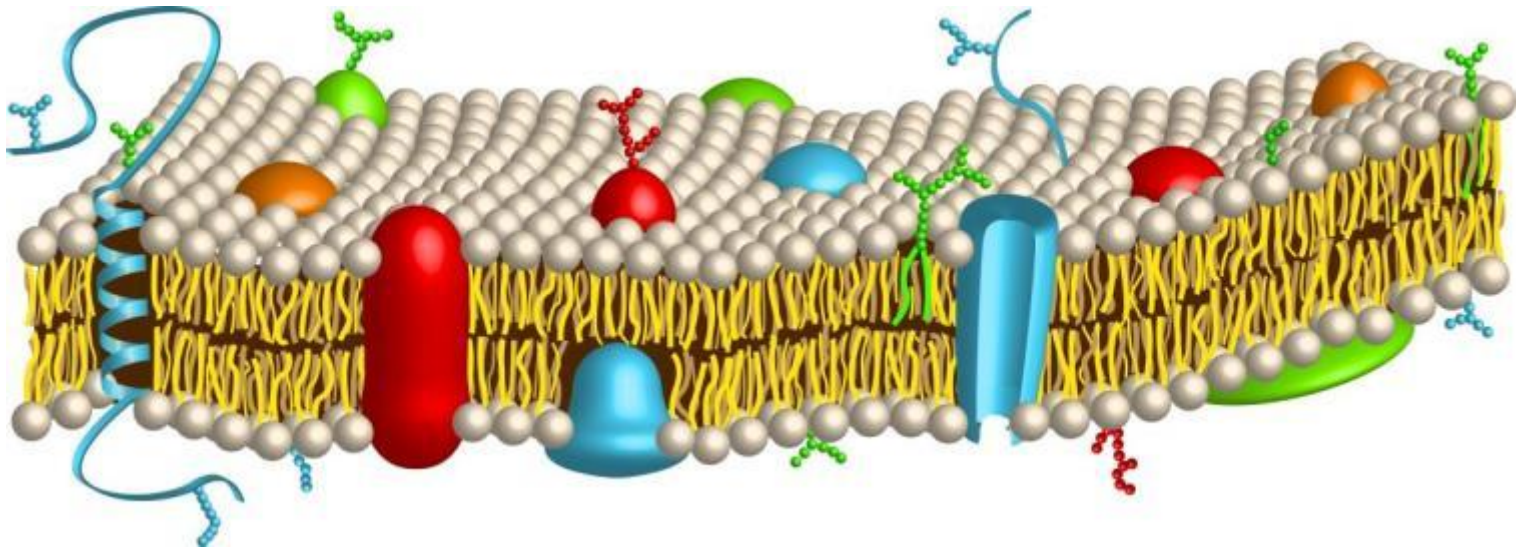


Como são moléculas anfipáticas, os fosfolípidos dispõem-se em dupla camada, com a extremidade **hidrofóbica** (a amarelo na imagem) para o interior da membrana e a extremidade **hidrofílica** (a azul, na imagem) para o exterior da membrana, em contacto com o hialoplasma e com o meio extracelular, ambos soluções aquosas.

MEMBRANA CELULAR

Este modelo da membrana foi proposto por S Singer e L Nicolson e denomina-se **Modelo do Mosaico Fluido**. Nele, as moléculas dos pólipéptidos e dos açúcares não têm posições fixas, movem-se umas em relação às outras, o que confere fluidez à membrana.

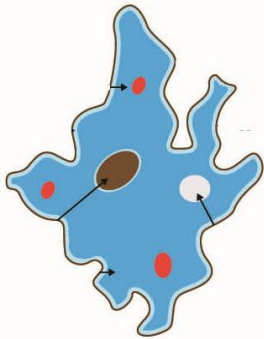
As proteínas plasmáticas têm permeabilidade **seletiva** e, assim, facilitam a passagem de algumas substâncias e impedem a de outras. **Ingressos e saídas** de substâncias são realizados através de canais e de transportadores.



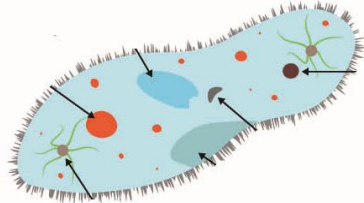
MEMBRANA CELULAR E TRANSPORTE DE SUBSTÂNCIAS

Os **organismos unicelulares** trocam diretamente com o meio as substâncias de que necessitam (gases respiratórios, nutrientes, substâncias de excreção).

Ameba

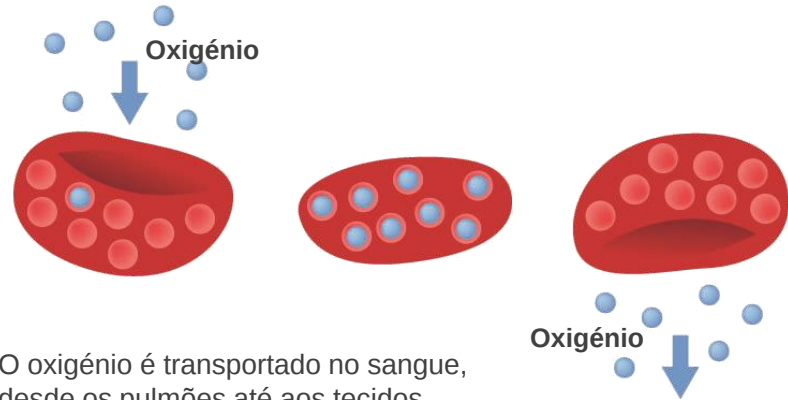


Paramécia



Nos **organismos pluricelulares** essas trocas também ocorrem, mas entre as células e o líquido extracelular e intracorporal. Algumas células realizam transportes especiais, como é o caso das hemácias ou glóbulos vermelhos.

Glóbulos vermelhos do sangue



O oxigênio é transportado no sangue, desde os pulmões até aos tecidos, onde é libertado para ser utilizado pelas células na respiração celular.

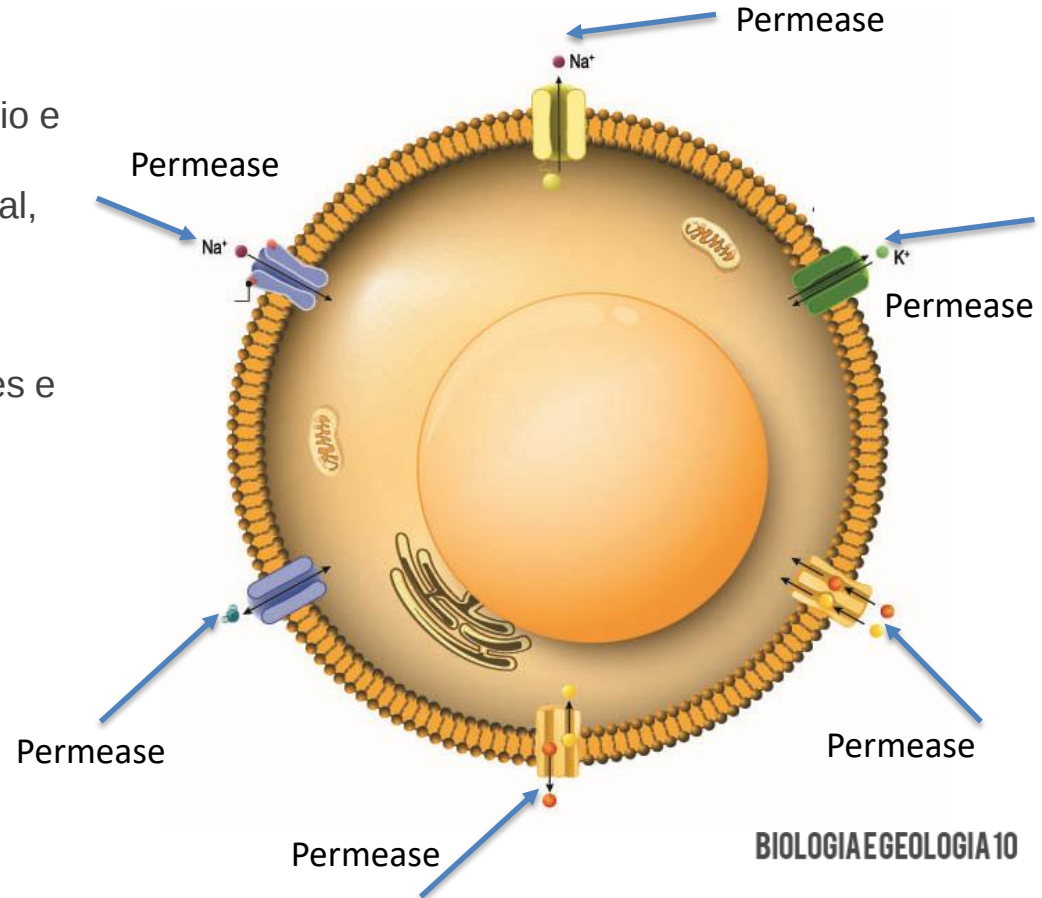
MEMBRANA CELULAR E TRANSPORTE DE SUBSTÂNCIAS

Transporte não mediado

Algumas moléculas, como a água, o oxigênio e o dióxido de carbono, movimentam-se atravessando a membrana em qualquer local, incluindo na dupla camada de fosfolípidos.

Transporte mediado

Contudo, outras moléculas, como certos íons e nutrientes, movimentam-se apenas com intervenção de proteínas transportadoras específicas – permeases.

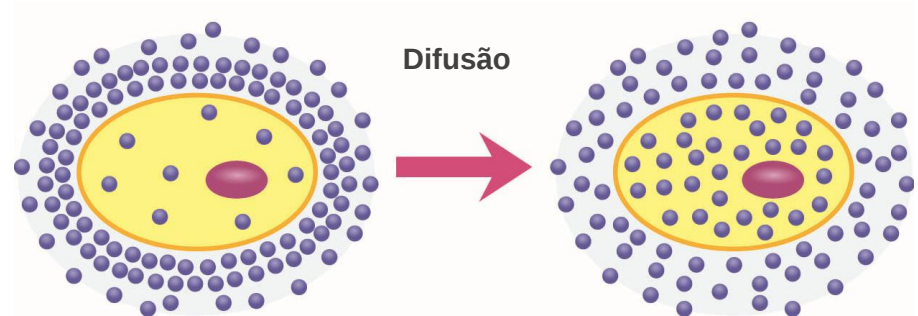


Difusão de acordo com o gradiente de concentração

Quando se coloca uma gota de corante num copo com água, sem agitar, passado algum tempo esse corante está uniformemente distribuído pela água. Naturalmente, as moléculas de corante difundem-se para os locais onde estão em menor concentração, até atingir uma distribuição uniforme.



Quando, fora da célula, a concentração de uma molécula é mais elevada do que no meio interior, diz-se que há um gradiente de concentrações. A água movimenta-se para fora da célula (onde há mais soluto) e, desde que a membrana seja permeável a essa molécula, ela entrará na célula. Este processo continua até se estabelecer um equilíbrio. O movimento do soluto designa-se **difusão**, e pode ser simples ou mediada por proteínas membranares.



Meio hipotónico, isotónico e hipertónico

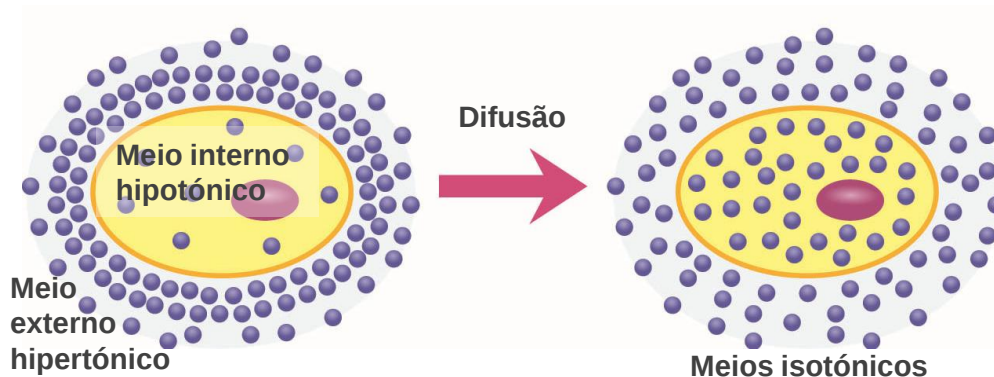
Na figura, o meio extracelular é **hipertónico** (mais concentrado em soluto) em relação ao meio intracelular, **hipotónico**. O movimento da água faz-se para fora da célula (osmose) e, se a membrana for permeável ao soluto, este movimenta-se para dentro da célula (difusão). No final, os meios intra e extracelular estarão **isotónicos**, isto é, com igual concentração.

OSMOSE

Movimento da água de meios menos concentrados para meios mais concentrados (em soluto).

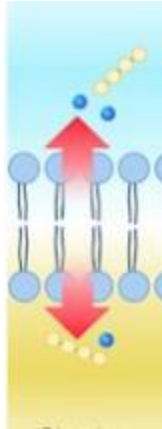
DIFUSÃO

Movimento dos solutos de meios mais concentrados para meios menos concentrados.

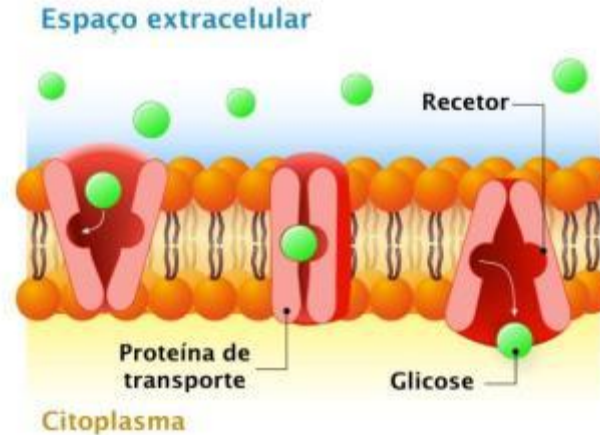


Quanto maior for a desigualdade de concentrações, maior é a pressão osmótica. A pressão osmótica da água pura é zero. Quanto maior for a concentração de soluto, maior é a pressão osmótica.

Difusão simples *versus* difusão facilitada



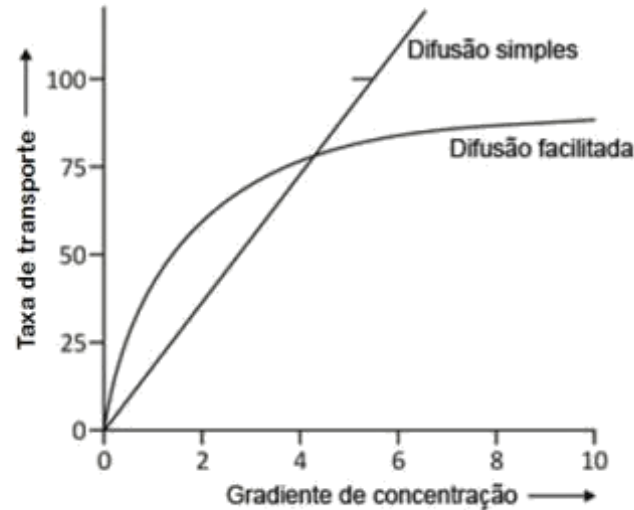
Na **difusão simples**, as moléculas movimentam-se a favor do gradiente de concentração, sem intervenção de permeases.



Na **difusão facilitada**, as moléculas movimentam-se a favor do gradiente de concentração, com intervenção de permeases. A molécula a transportar liga-se a um local específico da permease, a permease sofre uma alteração da sua forma, permitindo assim a passagem da molécula através da membrana. A molécula separa-se da permease e esta retoma a sua forma inicial.

Comparação da eficiência da difusão simples com a da difusão facilitada

As permeases facilitam a passagem das moléculas e, até certo ponto, quanto maior a diferença de concentrações, maior a velocidade de transporte. Contudo, quando todas as permeases estão ocupadas, a velocidade do transporte estabiliza, mesmo que aumente a diferença de concentrações.



Relação entre a taxa de transporte de moléculas e o gradiente de concentração para a difusão simples e difusão facilitada. A difusão facilitada é mais rápida para diferenças de concentração não muito elevadas.

OSMOSE

A osmose é um caso particular de difusão simples. A água desloca-se sempre para os meios com maior concentração de soluto.

Quando o meio extracelular é hipotónico em relação ao meio intracelular, a água entra na célula. Ocorre um aumento de volume celular – **turgidez**.

Num meio hipertónico, a água sai da célula e ela perde volume – **plasmólise**.

A quantidade de água que entra é semelhante à que sai da célula.



Meio isotónico

Eritrócitos normais

A quantidade de água que entra é maior do que a que sai da célula.



Meio hipotónico

Eritrócitos túrgidos

A quantidade de água que entra é menor do que a que sai da célula.

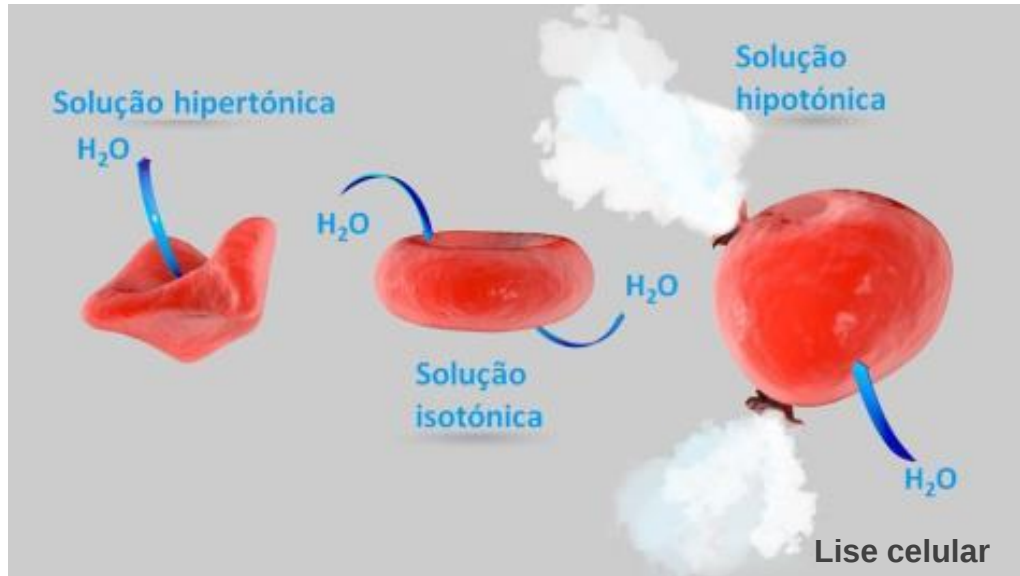


Meio hipertónico

Eritrócitos plasmolisados

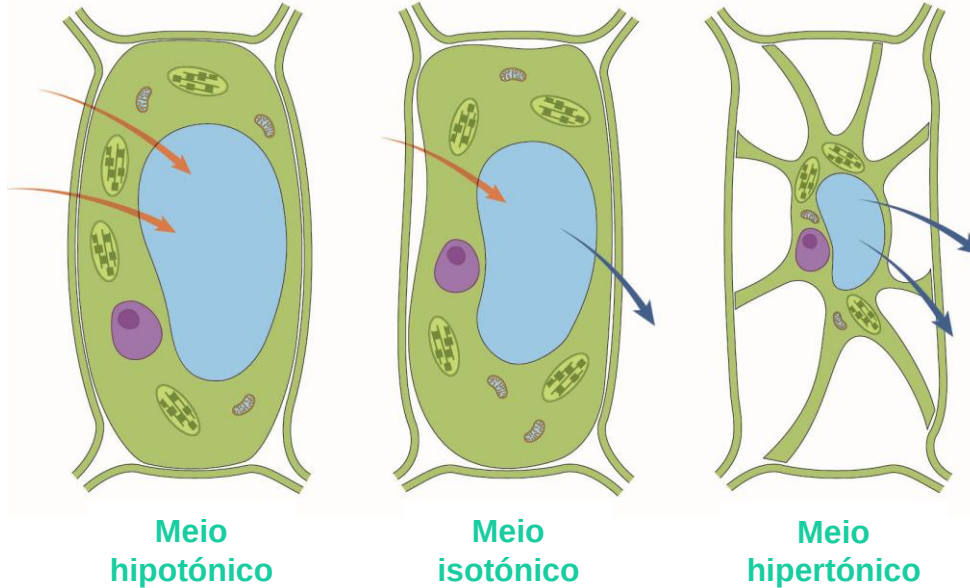
OSMOSE nas células animais

Como as células animais não têm parede celular e a membrana é fluida, se a turgidez atingir o limite de resistência da membrana, pode ocorrer **lise celular**.



OSMOSE nas células vegetais

A célula vegetal tem parede celular rígida, o que condiciona as alterações de volume da célula.



O vacúolo aumenta de volume, comprimindo a célula contra a parede celular – célula túrgida.

O vacúolo perde água, a célula contrai, o que provoca a separação da membrana celular e da parede – célula plasmolisada.

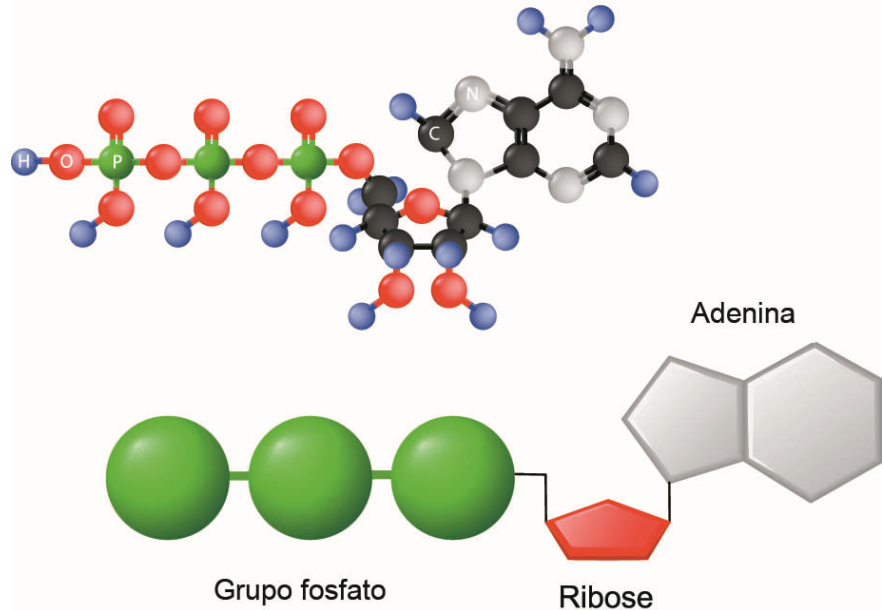


O transporte ativo necessita de **energia**, uma vez que ocorre **contra o gradiente de concentrações**, ou seja, contraria o movimento natural das moléculas que conduziria ao equilíbrio de concentrações.

A energia gasta para este transporte encontra-se armazenada na célula, em moléculas designadas **ATP – adenosina trifosfato**.

A molécula de ATP funciona como uma bateria: armazena energia pronta a utilizar pelas células para qualquer processo celular que a requeira.

Adenosina trifosfato (ATP)



O ATP armazena energia nas ligações entre os grupos fosfato. Quando o ATP fornece energia para algum processo celular, perde um fosfato e designa-se ADP (adenosina difosfato). Na mitocôndria pode voltar a «carregar-se» de energia, graças às reações exoenergéticas da respiração celular.

TRANSPORTE ATIVO

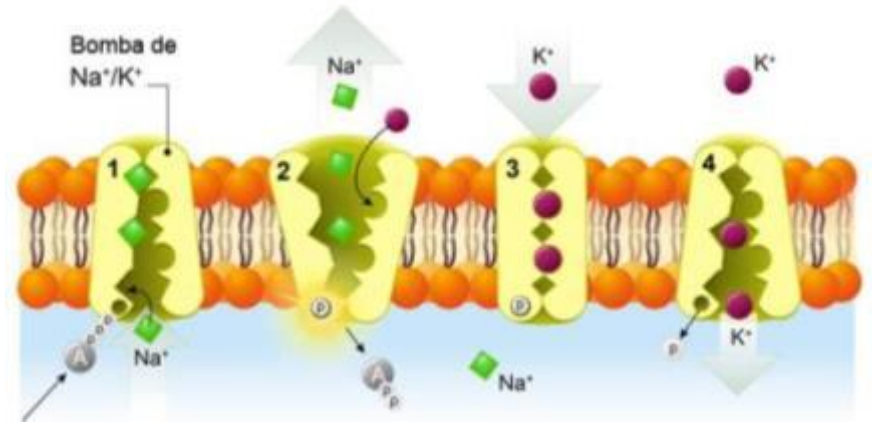
Este tipo de transporte ocorre quando a célula necessita de acumular determinadas moléculas no seu interior ou no seu exterior.

Permite, por exemplo:

- a eliminação de substâncias tóxicas, mesmo quando a sua concentração na célula é inferior à do meio envolvente;
- a acumulação de substâncias úteis para a célula, mesmo quando a sua concentração no meio é baixa.

A **bomba de sódio-potássio** é um exemplo de mecanismo de transporte ativo.

BOMBA DE SÓDIO POTÁSSIO



Três íons de sódio ligam-se à permease, do lado interno da célula; a proteína transportadora é ativada pela energia do ATP, mudando a sua forma, o que diminui a sua afinidade para o sódio e aumenta a sua afinidade para o potássio; os três íons sódio são libertados para o exterior da célula e dois íons de potássio ligam-se no lado exterior da permease. Quando esta volta à forma inicial, os íons de potássio são libertados no citoplasma. Cria-se assim um gradiente de íons entre o interior e o exterior da célula.

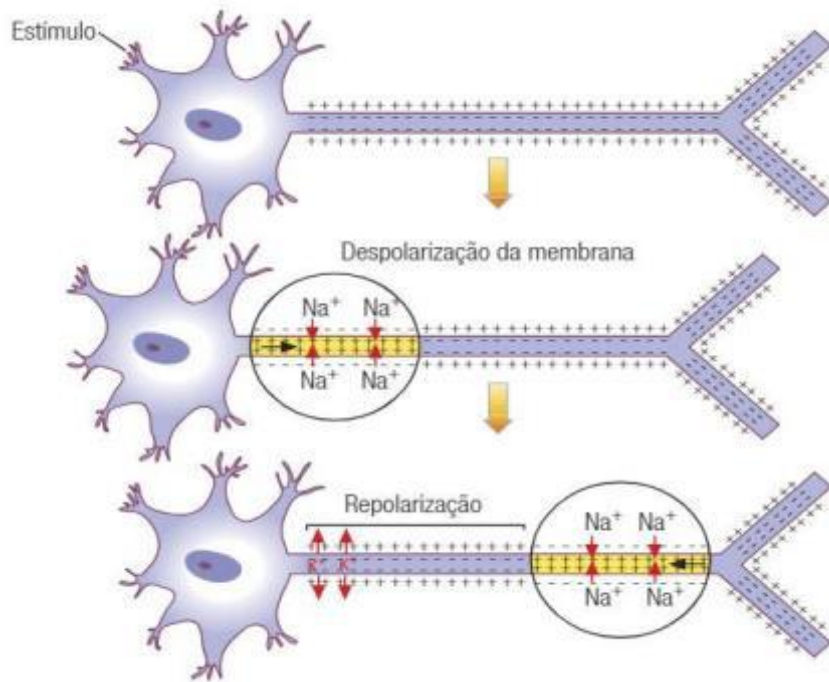
Transporte ativo

Importância do transporte ativo para a propagação do impulso nervoso ao longo do neurónio

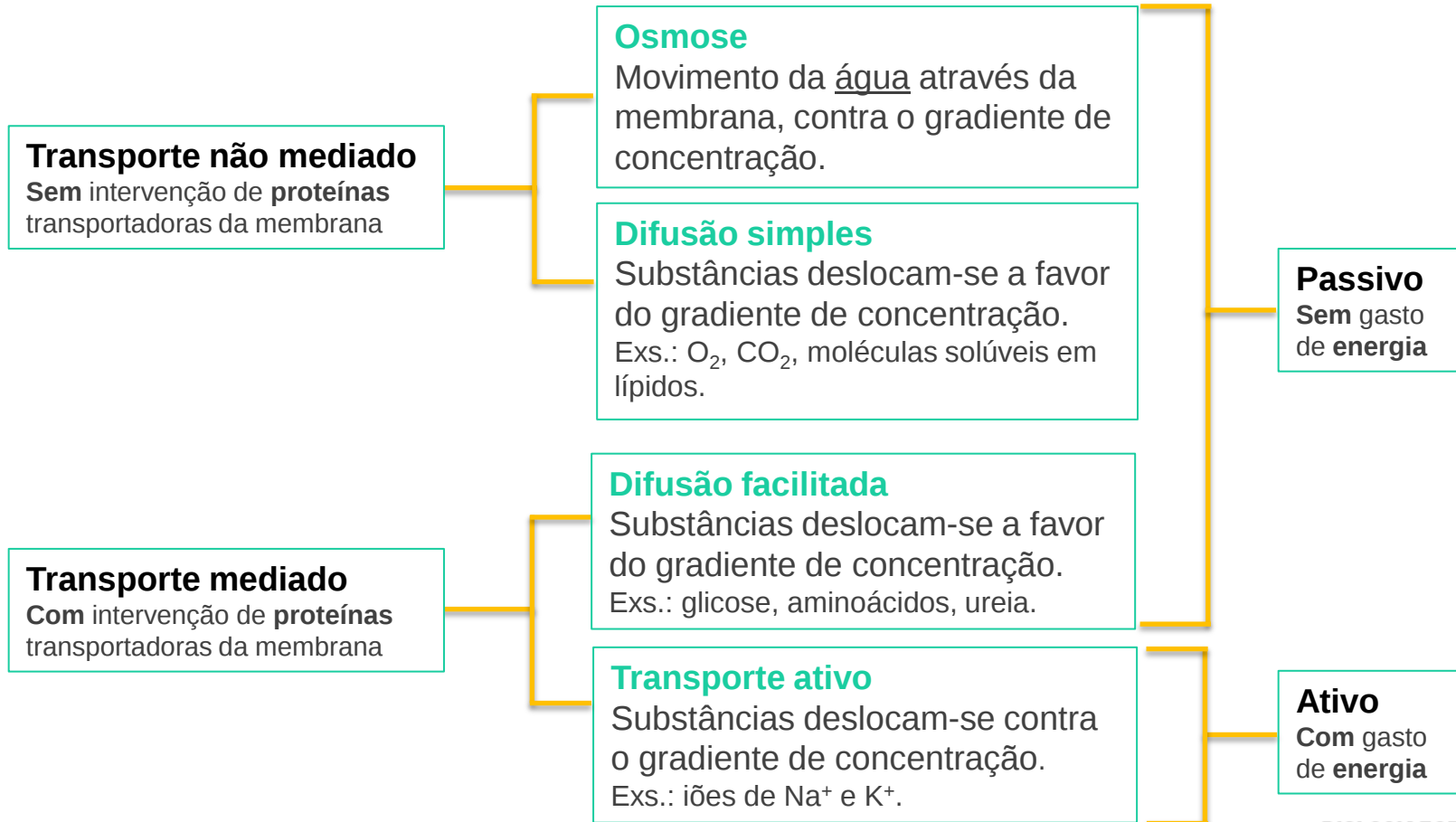
Os **neurónios** são as células responsáveis pela transmissão de informação no sistema nervoso.

Essa informação, também designada influxo nervoso ou **impulso nervoso**, transmite-se ao longo do neurónio sob a forma de uma corrente elétrica.

Para tal, contribui o gradiente de iões gerado por transporte ativo nas membranas dos neurónios.

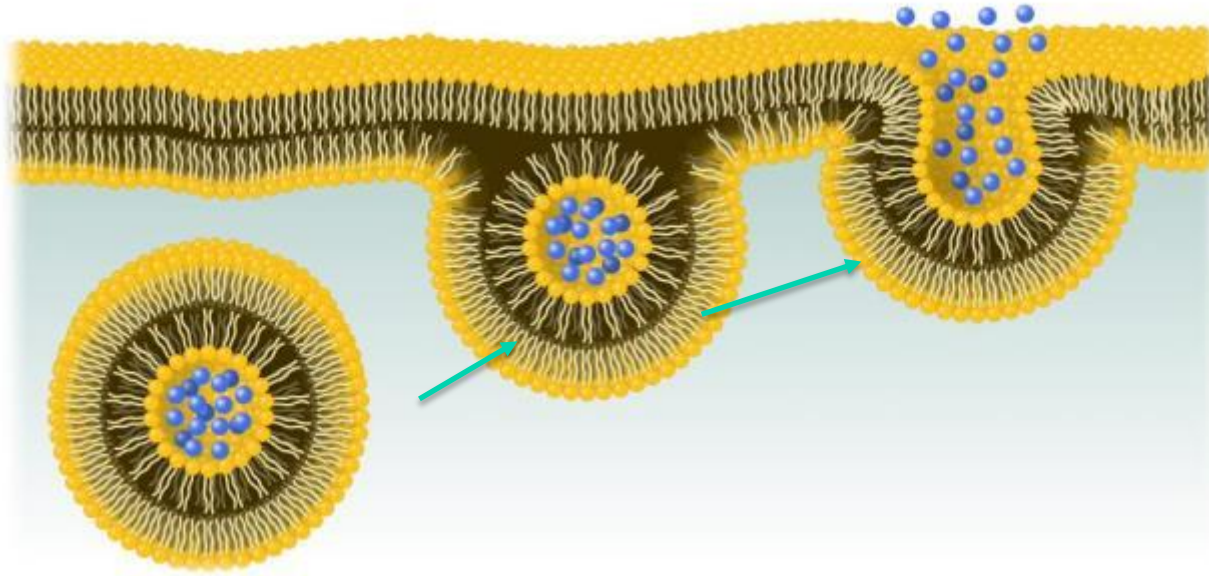


O transporte ativo leva a uma desigual distribuição de iões, principalmente de sódio e potássio, entre o interior e o exterior do neurónio. Gera-se assim um potencial elétrico designado **potencial de membrana**. Este pode ser um **potencial de repouso** (durante o qual as cargas positivas estão mais concentradas no exterior da célula) ou um **potencial de ação** (inversão rápida e reversível das cargas elétricas numa porção do neurónio, durante a transmissão da informação).



ENDOCITOSE E EXOCITOSE

A **endocitose** e a **exocitose** são processos de transporte que permitem a entrada (endocitose) ou a saída (exocitose) de partículas sólidas ou de uma grande quantidade de moléculas (incluindo macromoléculas).



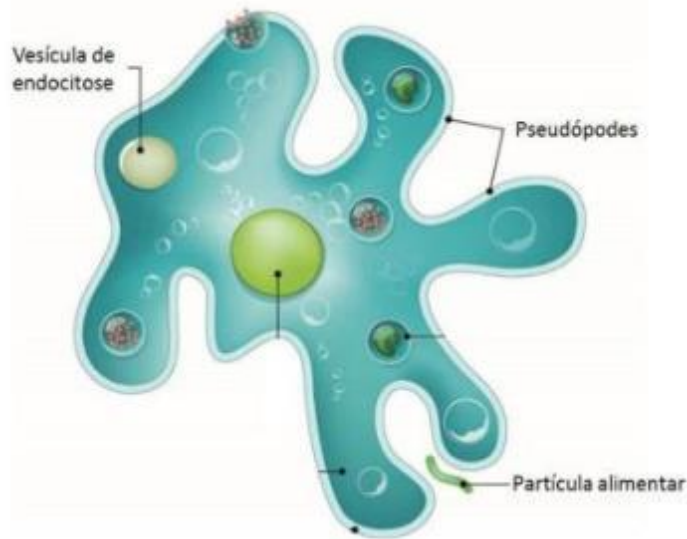
A **exocitose** permite à célula expulsar rapidamente uma grande quantidade de moléculas.

Estas encontram-se em vesículas cuja membrana se funde com a membrana plasmática. A vesícula abre para o exterior e liberta o seu conteúdo.

Endocitose e exocitose

A **endocitose** pode tomar designações específicas:

- **Pinocitose** – quando um fluido, contendo moléculas que interessam à célula, entra através de uma invaginação da membrana celular.
- **Fagocitose** – quando as partículas sólidas ou agregados de moléculas são endocitadas por emissão de pseudópodes (prolongamentos da membrana).

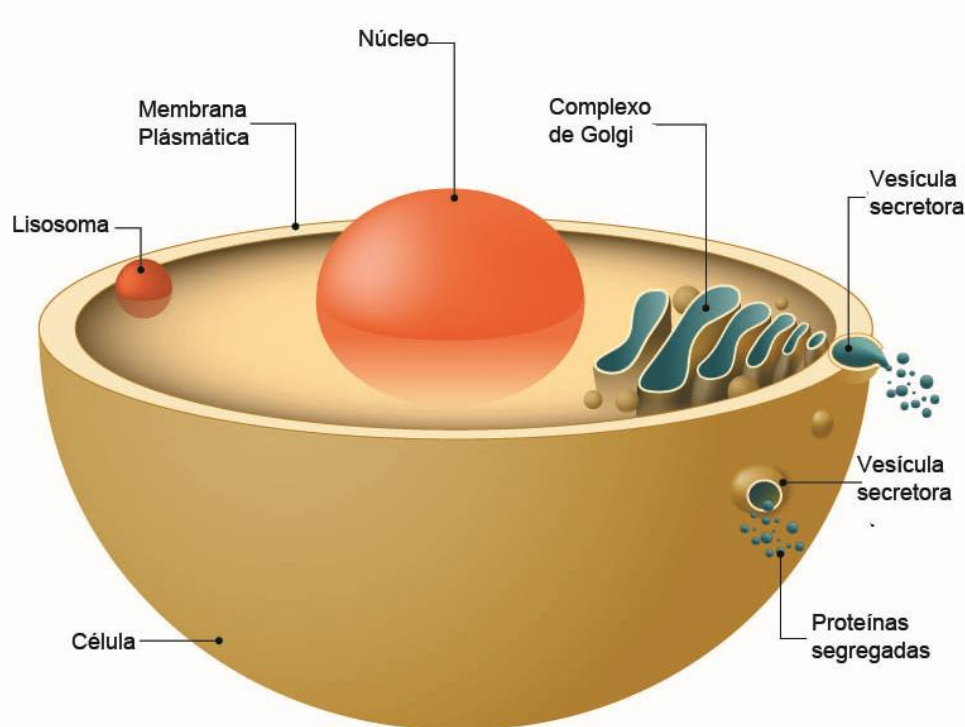


A ameba capta o seu alimento emitindo pseudópodes que englobam as partículas e acabam por fechá-las numa vesícula de endocitose.

Posteriormente essas partículas alimentares serão digeridas no interior da ameba.

Importância da **exocitose** para as células e os organismos

Um exemplo que evidencia a importância da exocitose é a liberação rápida de proteínas produzidas nas **glândulas** dos animais.



As proteínas produzidas no RER (retículo endoplasmático rugoso) e no complexo de Golgi são expulsas através de vesículas de exocitose.

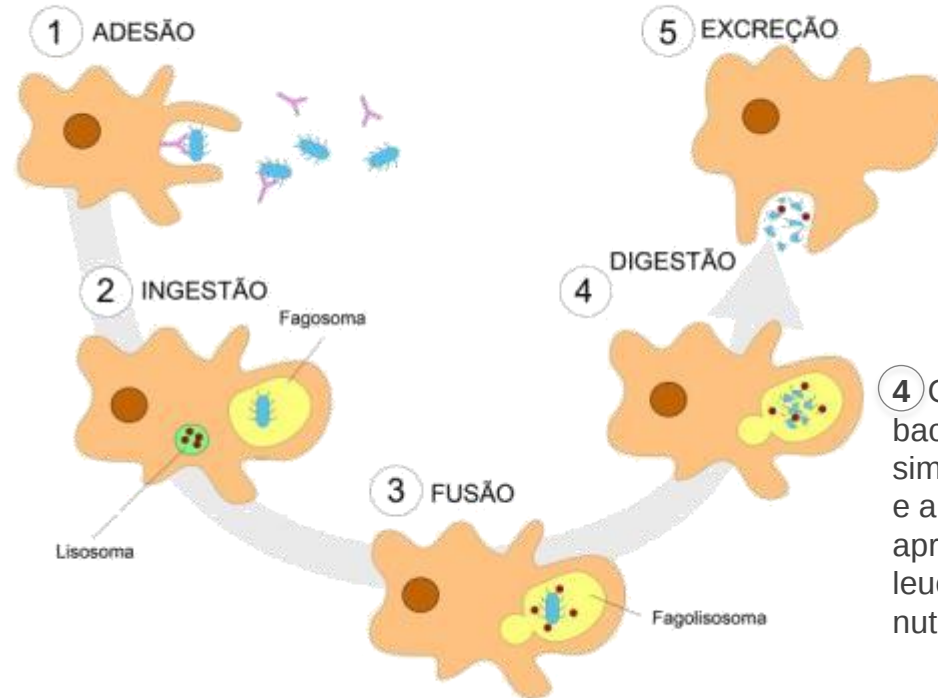
Este processo ocorre tanto em **glândulas endócrinas** (como a tireoide, que produz hormonas) como em **glândulas exócrinas** (como as glândulas salivares, que produzem enzimas digestivas).

ENDOCITOSE E EXOCITOSE

Importância da **endocitose** para as células e os organismos

Um exemplo que evidencia a importância da endocitose é a **fagocitose de bactérias patogênicas pelos leucócitos**. Essas bactérias são digeridas no interior do leucócito.

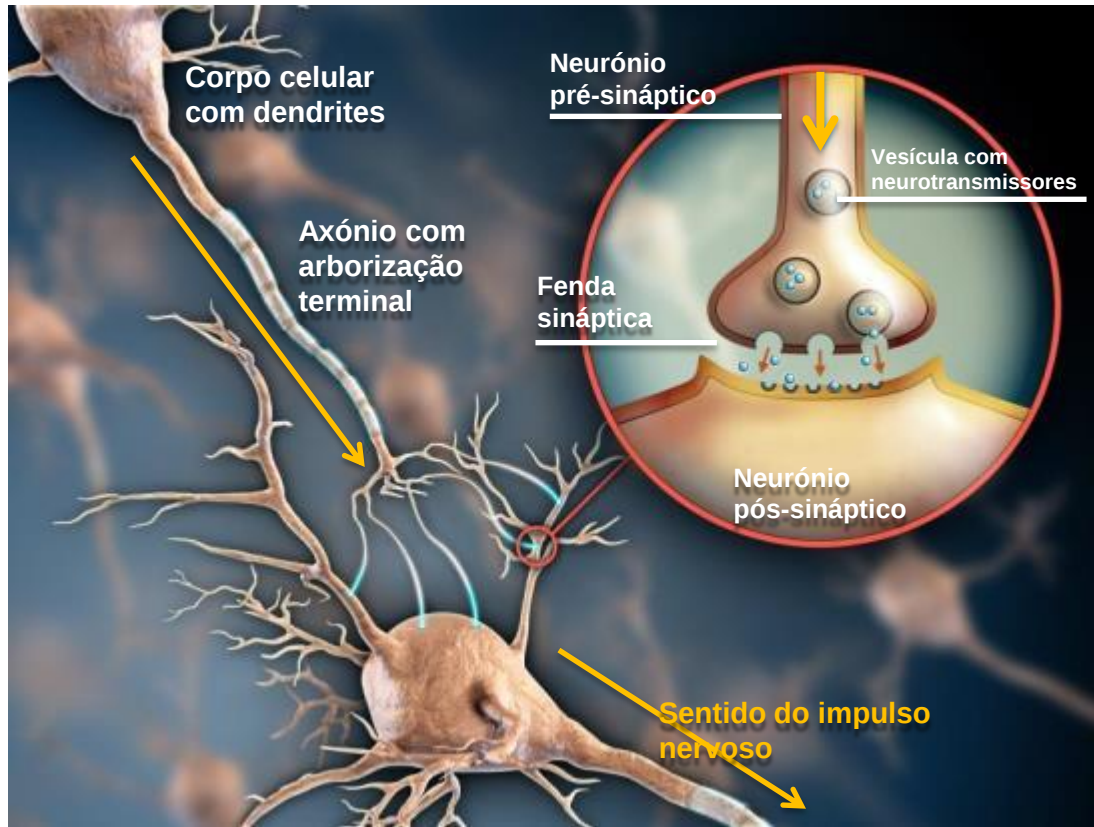
- 1 Proteínas membranares dos leucócitos reconhecem organismos patogênicos e promovem a emissão de pseudópodes.
- 2 Forma-se uma vesícula de endocitose.
- 3 Um lisossoma, organito que contém enzimas digestivas, funde-se com a vesícula de endocitose, originando um vacúolo digestivo.



- 5 As partículas não digeridas são excretadas por exocitose.

- 4 Ocorre a digestão da bactéria em moléculas simples, como açúcares e aminoácidos, que são aproveitadas pelo leucócito como nutrientes.

Outro exemplo da importância da **exocitose** é a **transmissão do impulso nervoso** ao nível das sinapses.

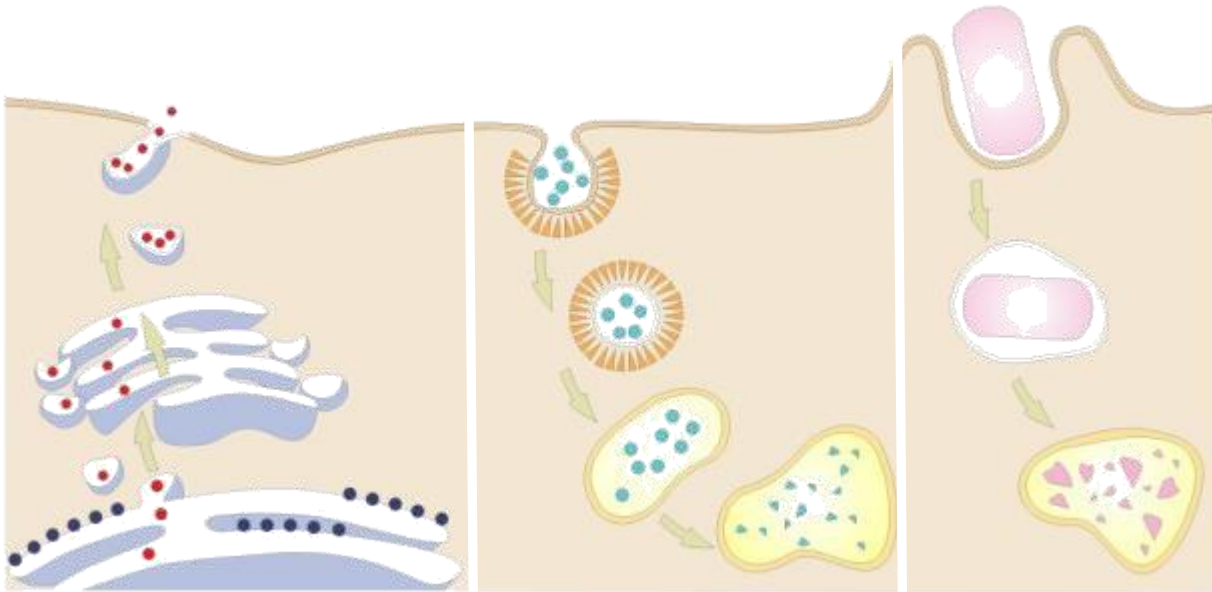


O **sinal elétrico** do impulso nervoso propaga-se ao longo do neurónio, das dendrites (no corpo celular) até à arborização terminal do axónio. Contudo, não consegue propagar-se para o neurónio seguinte, pois existe um pequeno espaço (**fenda sináptica**) entre a arborização de um neurónio e as dendrites do neurónio seguinte.

Assim, nas **sinapses**, o impulso nervoso passa a um **sinal químico**. Moléculas designadas **neurotransmissores** são libertadas pelo neurónio pré-sináptico, por exocitose, na fenda sináptica. Recetores específicos nas dendrites do neurónio pós-sináptico ligam-se aos neurotransmissores, gerando-se um novo sinal elétrico nesse neurónio.

EXERCÍCIO

Faça corresponder as letras A, B e C da figura aos processos descritos em 1, 2 e 3.



A

B

C

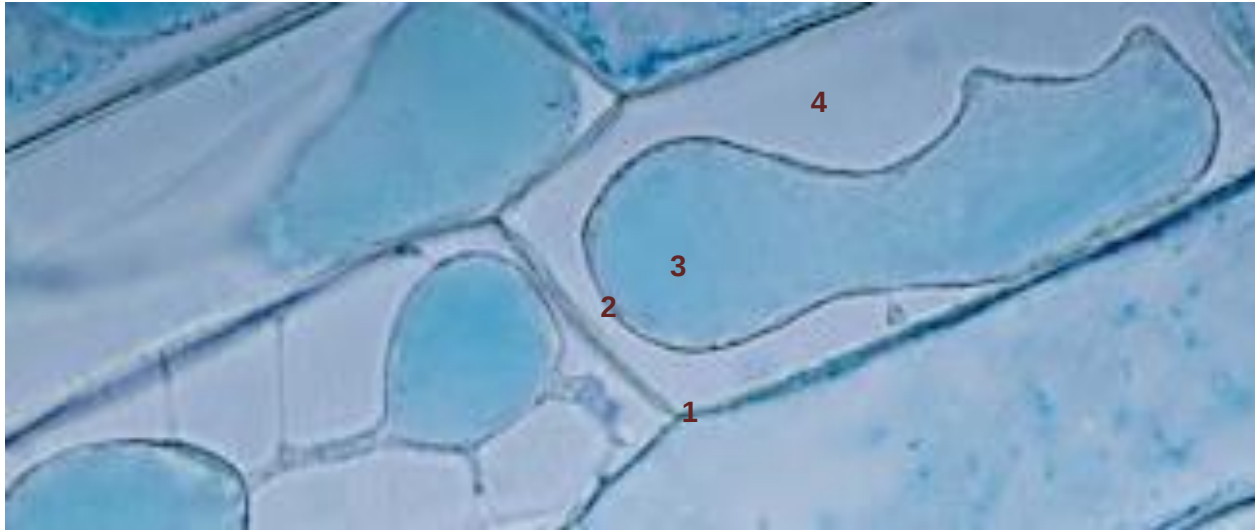
1. Fagocitose de uma bactéria, seguida da sua digestão intracelular.

2. Hormonas produzidas no retículo endoplasmático rugoso e transportadas em vesículas do complexo de Golgi são libertadas para a corrente sanguínea.

3. A pinocitose permite englobar grande quantidade de moléculas de nutrientes num organismo unicelular aquático.

EXERCÍCIO

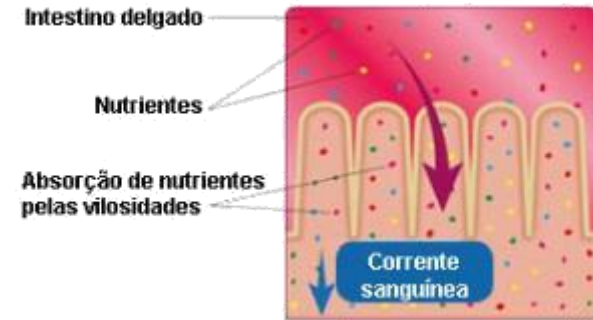
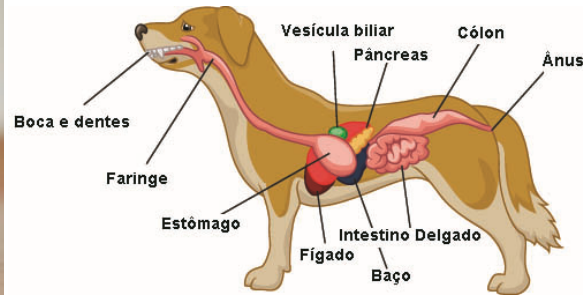
Explique o estado das células de epiderme de cebola representadas na fotografia, observadas ao microscópio poucos minutos depois de serem mergulhadas num meio hipertônico.



- 1 – Parede celular
- 2 – Membrana celular
- 3 – Interior da célula (citoplasma e vacúolo)
- 4 – Solução hipertônica.

INGESTÃO, DIGESTÃO, ABSORÇÃO

Para os nutrientes chegarem às células dos **organismos heterotróficos**, geralmente ocorrem os seguintes processos, por ordem:



Ingestão dos alimentos, que contêm diversos nutrientes, uns complexos (como proteínas e celulose) e outros mais simples (como a água).



Digestão das macromoléculas de nutrientes nos seus monómeros constituintes, em reações de hidrólise catalisadas por enzimas.



Absorção de pequenas moléculas de nutrientes para o meio interno.

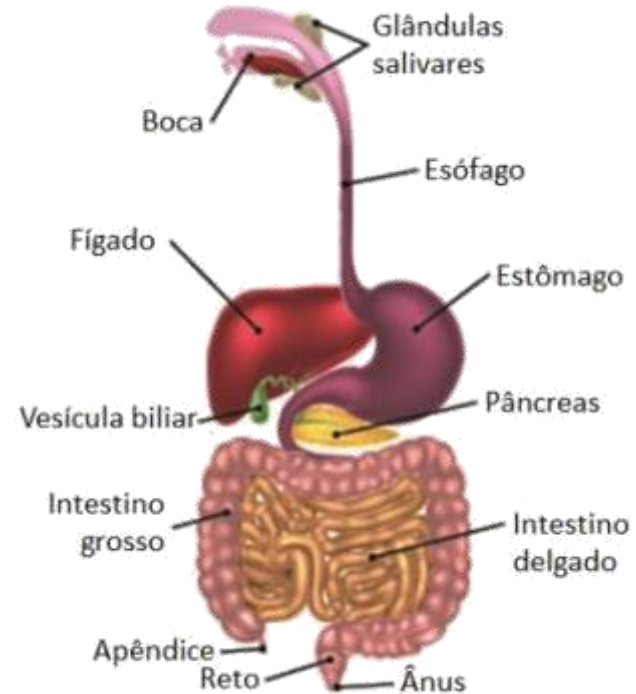
Já conhece o sistema digestivo humano.

Mas será que todos os seres vivos possuem sistemas digestivos tão complexos?

Recorde que o sistema digestivo humano é constituído pelo **tubo digestivo** e pelas **glândulas anexas**.

As glândulas anexas produzem enzimas e outras substâncias que contribuem para a transformação de macromoléculas em monómeros.

Os monómeros são facilmente absorvidos para o sangue e transportados para as células.

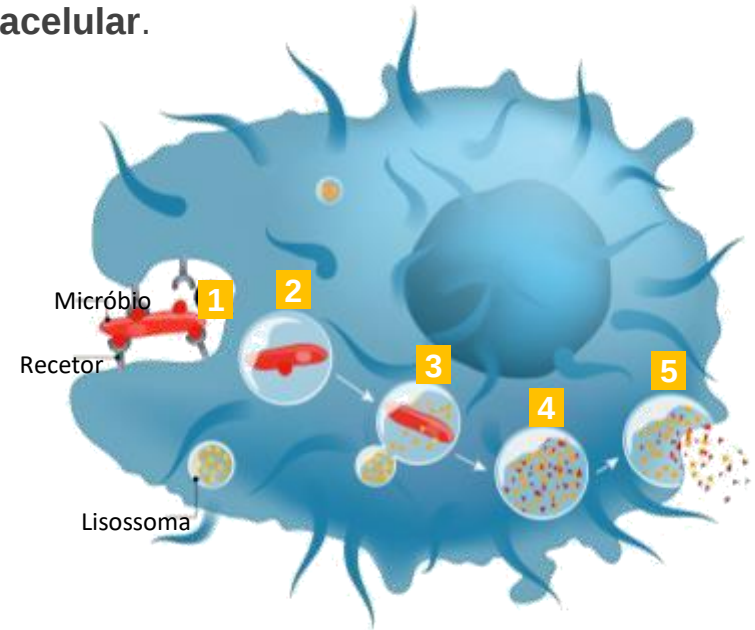
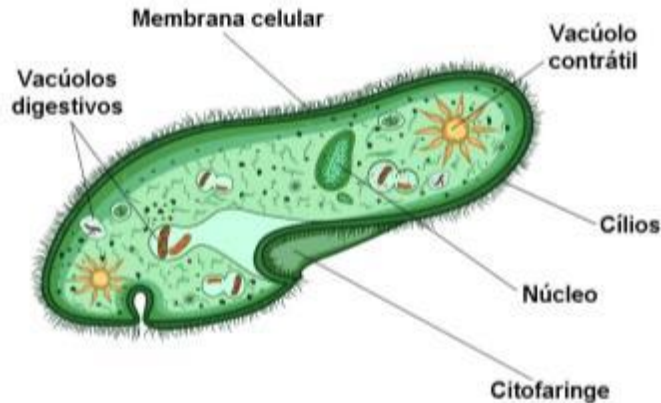


INGESTÃO, DIGESTÃO, ABSORÇÃO

Seres unicelulares, como a paramécia, possuem **digestão intracelular**.

As partículas alimentares entram na célula por ingestão ou por endocitose. As vesículas de endocitose fundem-se com lisossomas (vesículas provenientes do complexo de Golgi, contendo enzimas digestivas), formando vacúolos digestivos. Ocorre digestão dentro desses vacúolos, da qual resultam pequenas moléculas, que atravessam a membrana do vacúolo para o hialoplasma.

Tudo o que não é digerido é excretado por exocitose.



1 Ligação e absorção.

2 Formação do fagossoma.

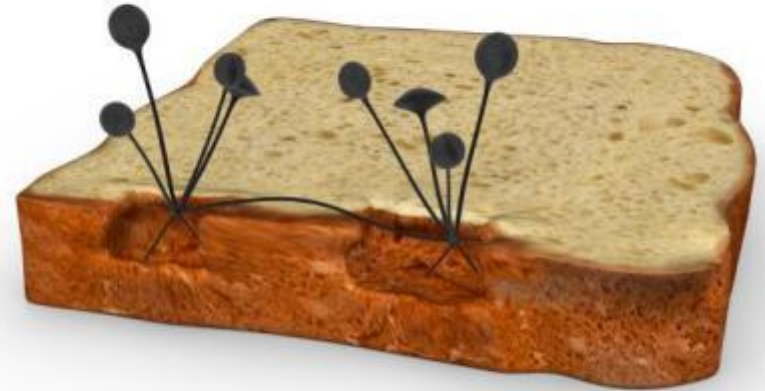
3 Fagossoma liga-se ao lisossoma para formar um fagolisossoma.

4 Digestão.

5 Liberação de produtos microbianos.

INGESTÃO, DIGESTÃO, ABSORÇÃO

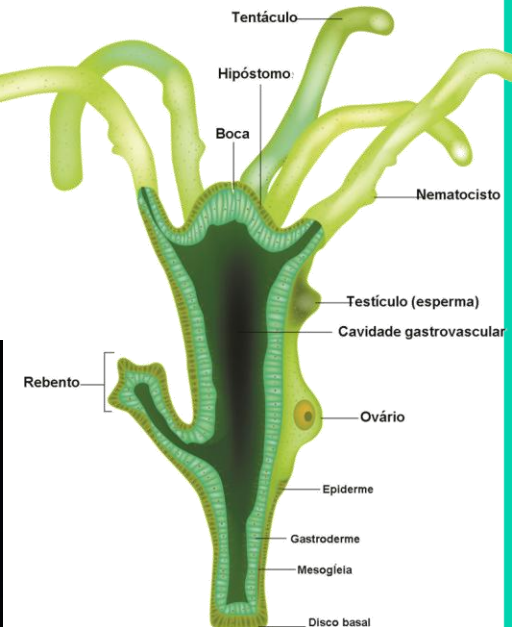
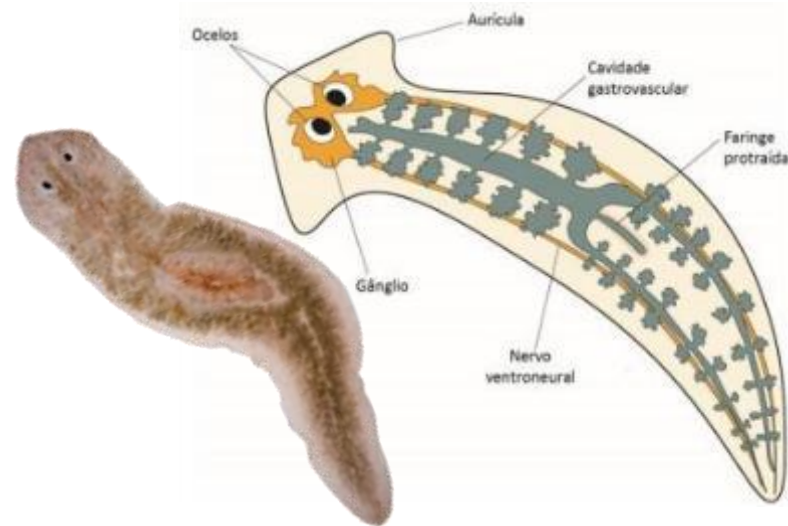
Os fungos têm **digestão extracelular** e **extracorporal**.
Lançam enzimas digestivas para o meio exterior
e depois absorvem do meio as pequenas moléculas já digeridas



INGESTÃO, DIGESTÃO, ABSORÇÃO

Animais muito simples, como a **hidra** e a **planária** têm **sistemas digestivos incompletos**, com uma única abertura, que funciona como boca e ânus. Esta abertura comunica com uma cavidade gastrovascular. Aí ocorrem dois tipos de digestão:

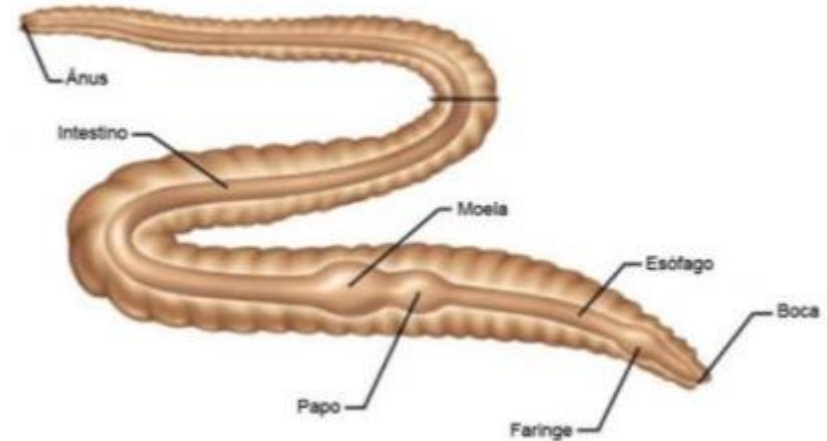
- **Intracorporal e extracelular** – dentro da cavidade gastrovascular, sob ação de enzimas lançadas por células da membrana interna dessa cavidade.
- **Intracelular** – partículas alimentares são captadas por endocitose por algumas células da membrana interna da cavidade gastrovascular.



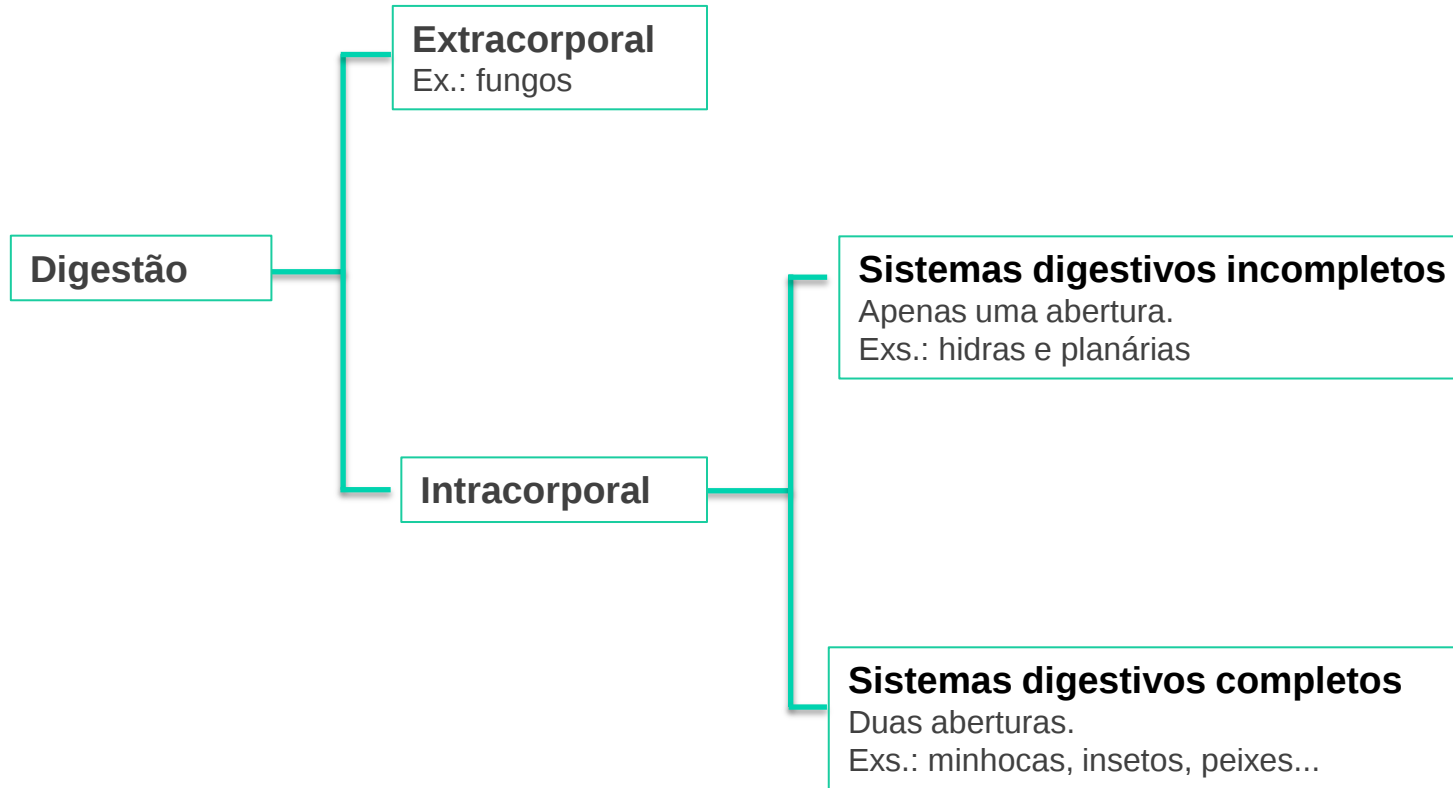
Nestes animais, como a **hidra** e a **planária**, com **sistemas digestivos incompletos**. A **cavidade gastrovascular** funciona como sistema digestivo, mas também **respiratório** e **excretor**, o que significa que o seu conteúdo deve ser renovado regularmente. Assim, muitas partículas alimentares são desperdiçadas, pois não há tempo para a sua completa digestão.

A **minhoca** tem um **sistema digestivo completo** (com duas aberturas, boca e ânus), o que traz vantagens como:

- Maior tempo de digestão, o que permite aproveitar melhor todos os nutrientes.
- Digestão sequencial, em etapas, desde a boca até ao ânus.
- Não ocorre mistura entre os alimentos e os produtos de excreção.



RESUMINDO os tipos de sistemas digestivos...





Explore o funcionamento da bomba de sódio e potássio.



Relacione os transportes através da membrana com a transmissão da informação através dos neurónios.



Compreenda como ocorre a endocitose e exocitose.



Observe o processo de difusão facilitada.



Compreenda como ocorre a digestão intracelular.