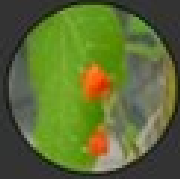
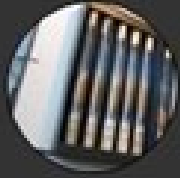


4: Histologia vegetal:

- **A célula vegetal:**
caracterização dos
componentes celulares.
- **Tecidos vegetais:** meristemas,
tecidos definitivos, tecidos de
suporte e tecidos condutores.
- **Caracterização e
diferenciação**



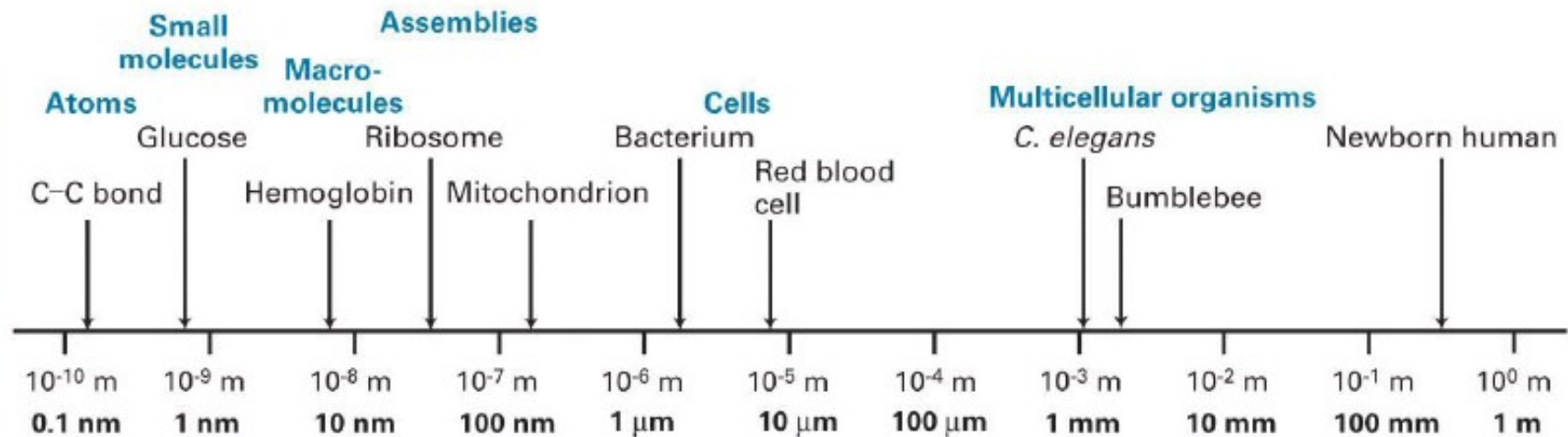
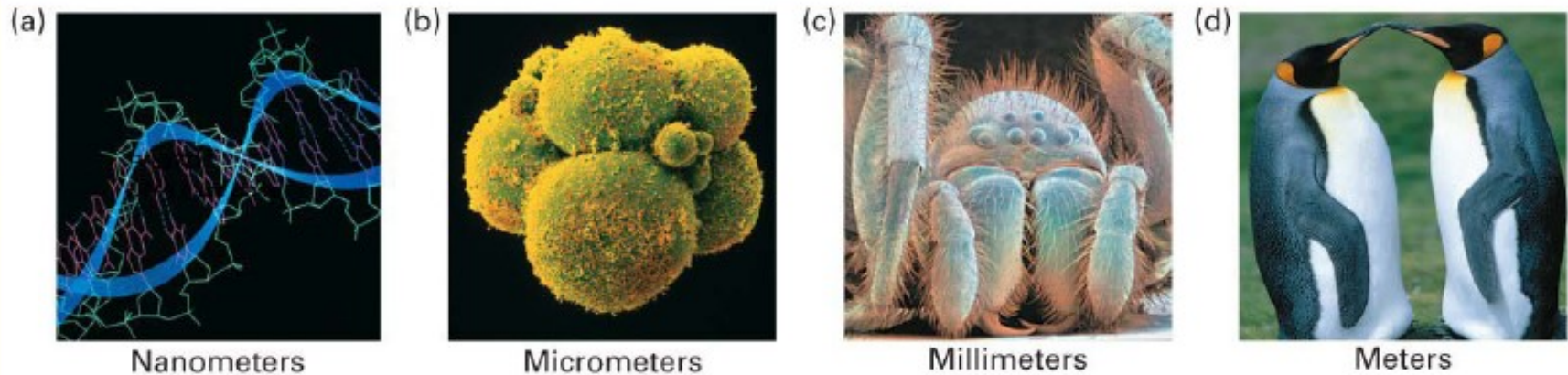
Introdução

histos = tecido e ***logos*** = tratado ou estudo

- ramo da biologia que se dedica ao estudo específico de tecidos vegetais

Tecidos Vegetais são grupos de células que geralmente realizam as mesmas funções. São divididos em **meristemas** (tecidos meristemáticos ou embrionários) e **tecidos adultos** (tecidos permanentes da planta).

Dimensões em Biologia Celular



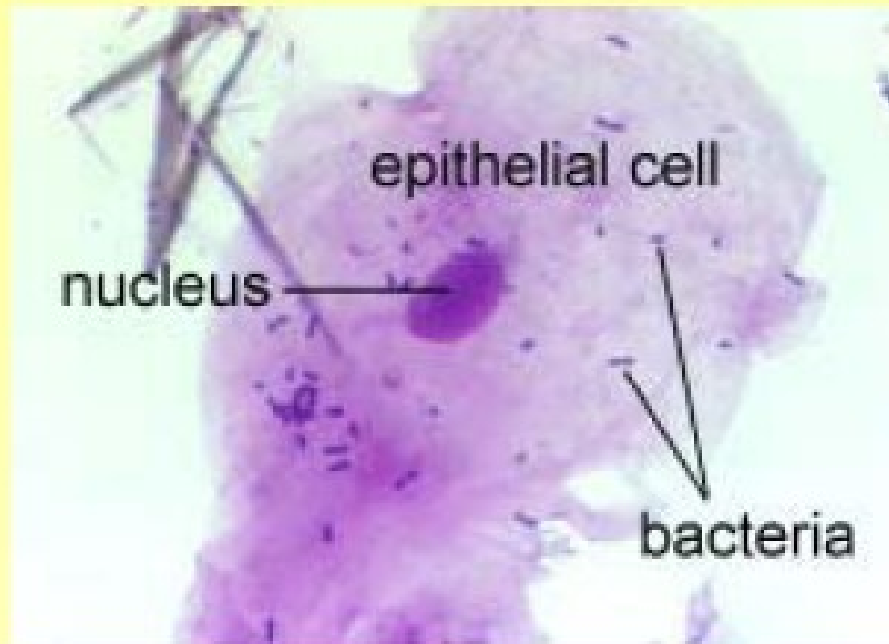
<http://bcs.whfreeman.com/lodish5e/default.asp?s=&n=&i=&v=&o=&ns=0&uid=0&rau>

célula vegetal pode variar entre 10 a 100 μ m

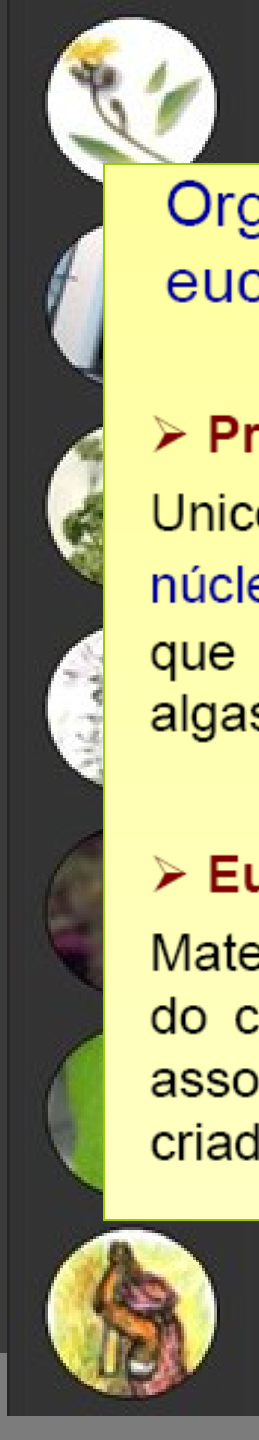
leveduras variam entre 5 e 10 μ m

célula animal varia entre 10 e 20 μ m

Células do epitélio bucal *versus* bactérias



Fonte: <http://student.ccbcmd.edu/courses/bio141/lecguide/unit2/index.html>



Organização estrutural: célula procariotas e células eucariotas

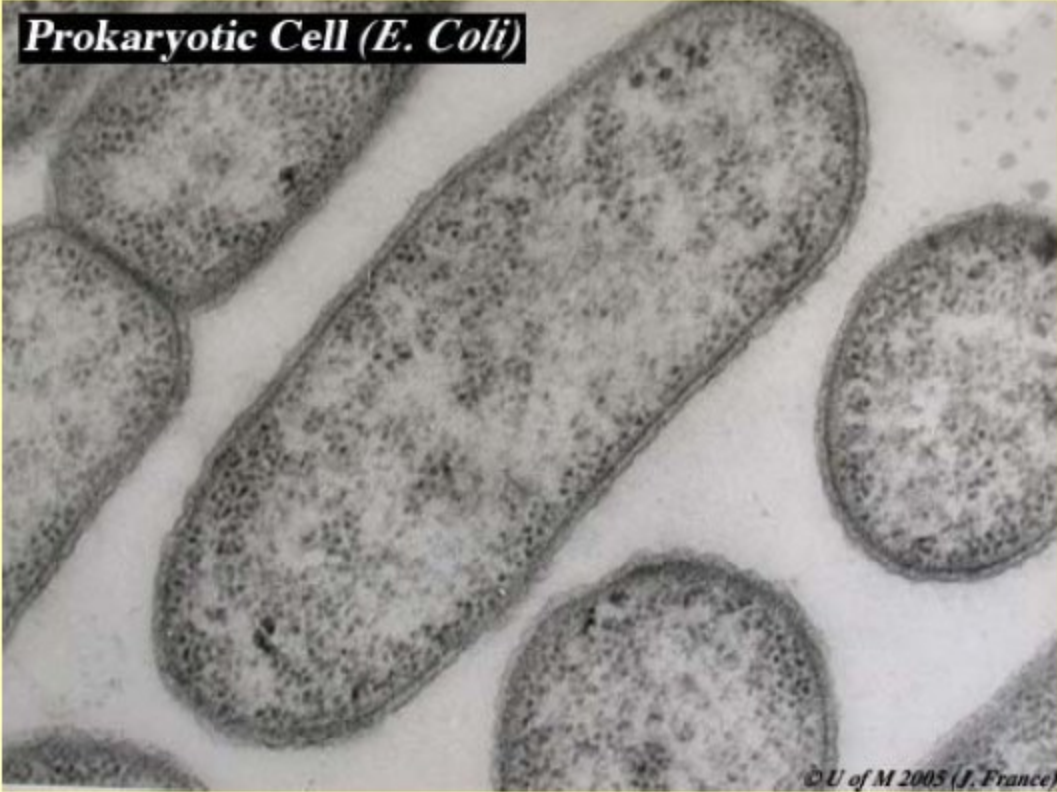
➤ **Procariotas:**

Unicelulares, células de pequenas dimensões, **não possuem um núcleo por ausência de invólucro nuclear**. Um cromossoma circular que origina o nucleóide. Divisão por fissão binária. Bactérias e algas azuis.

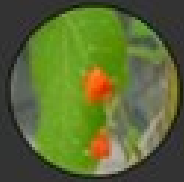
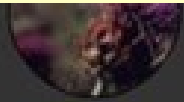
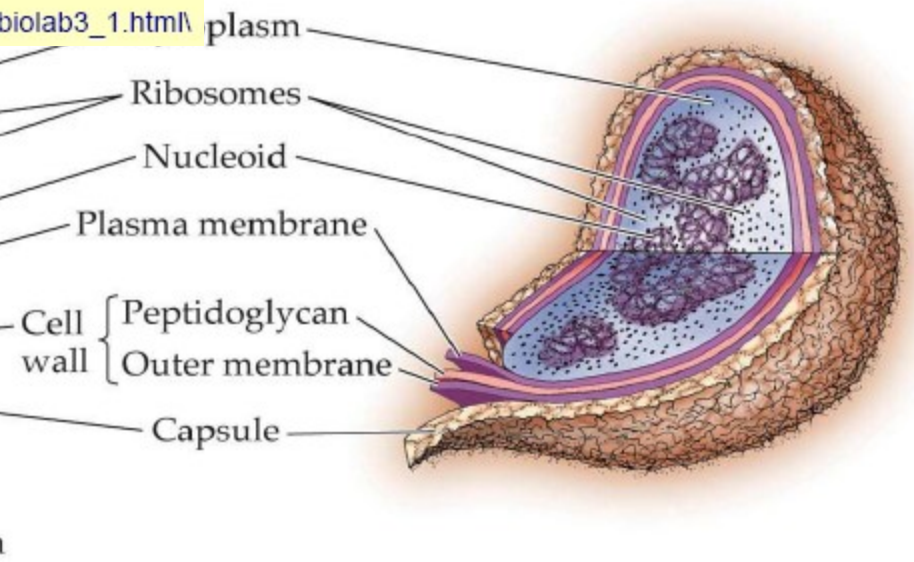
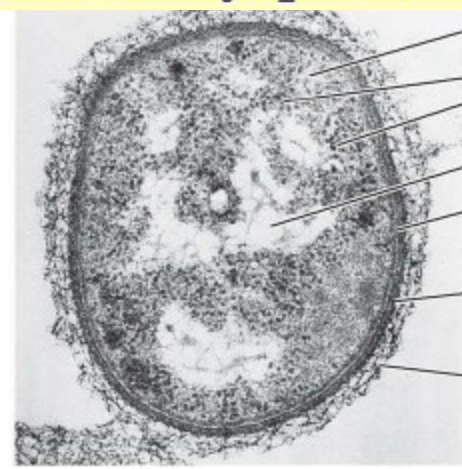
➤ **Eucariotas:**

Material genético encontra-se no núcleo, o qual está individualizado do citoplasma pelo invólucro nuclear. Vários cromossomas, DNA associado a histonas. Existe uma compartimentação funcional criada pela existência de membranas internas. Mitose e meiose.

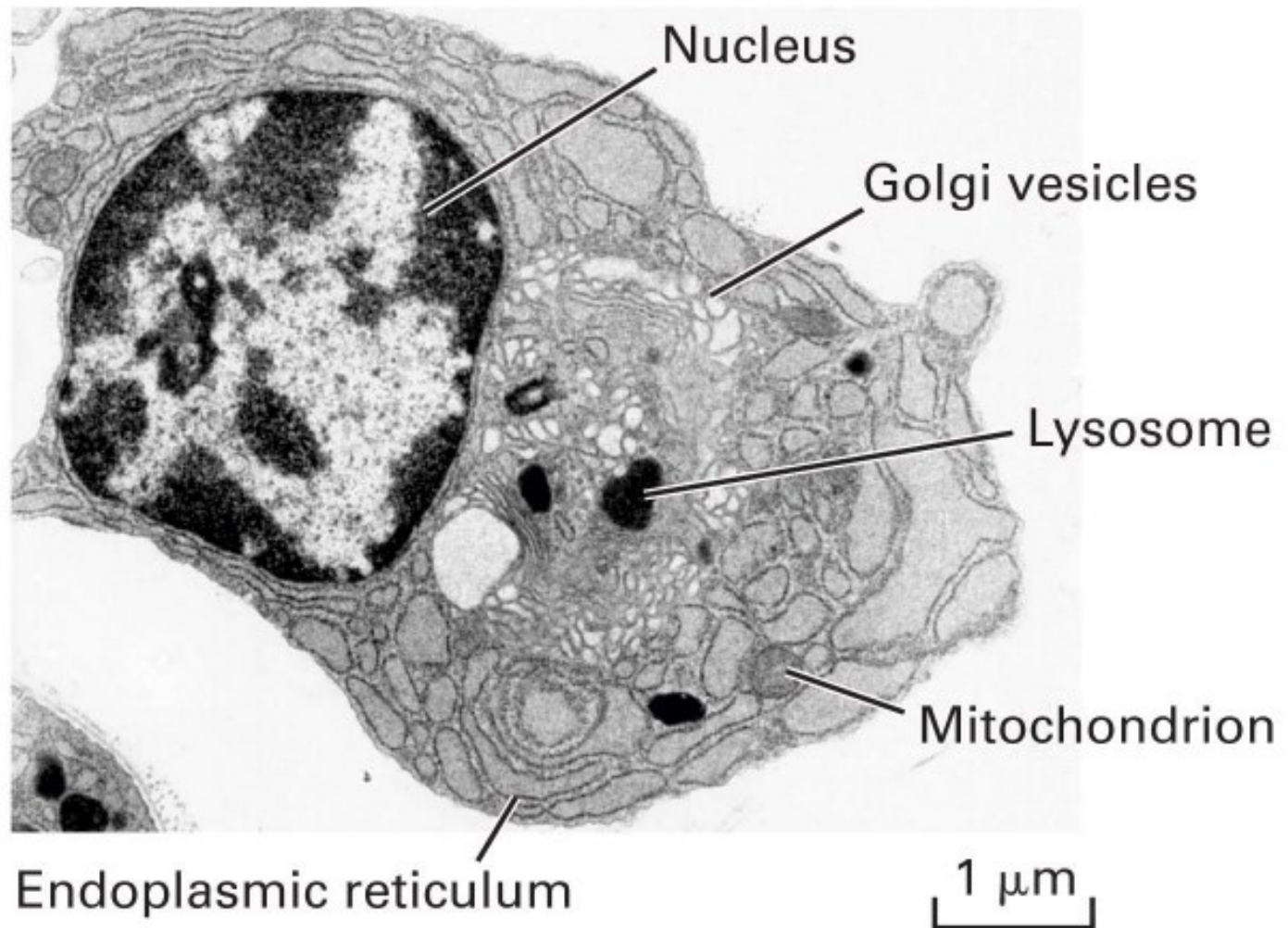
Prokaryotic Cell (*E. Coli*)

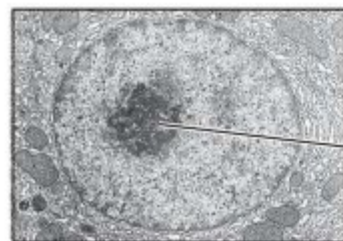
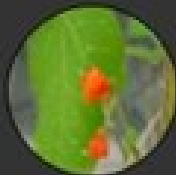
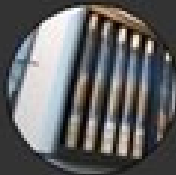


Fonte: http://www.umanitoba.ca/faculties/science/biological_sciences/lab3/biolab3_1.html



(b) Eukaryotic cell





Nucleolus

1.5 μm



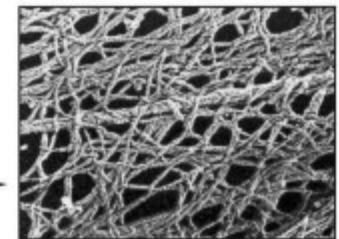
0.8 μm

Ribosomes

Nucleus

Mitochondrion

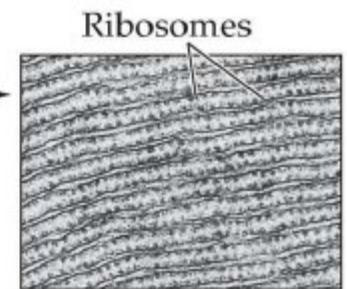
Cytoskeleton



25 nm

Golgi apparatus

Rough endoplasmic reticulum



Ribosomes

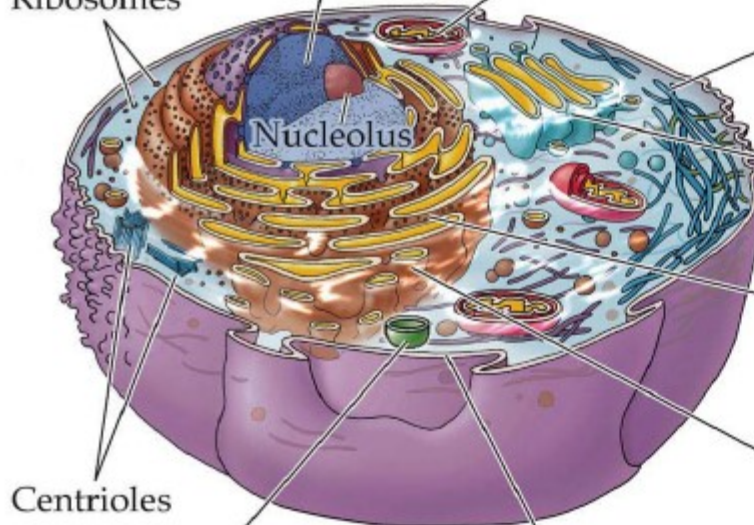
0.5 μm

Smooth endoplasmic reticulum

Centrioles

Peroxisome

Plasma membrane

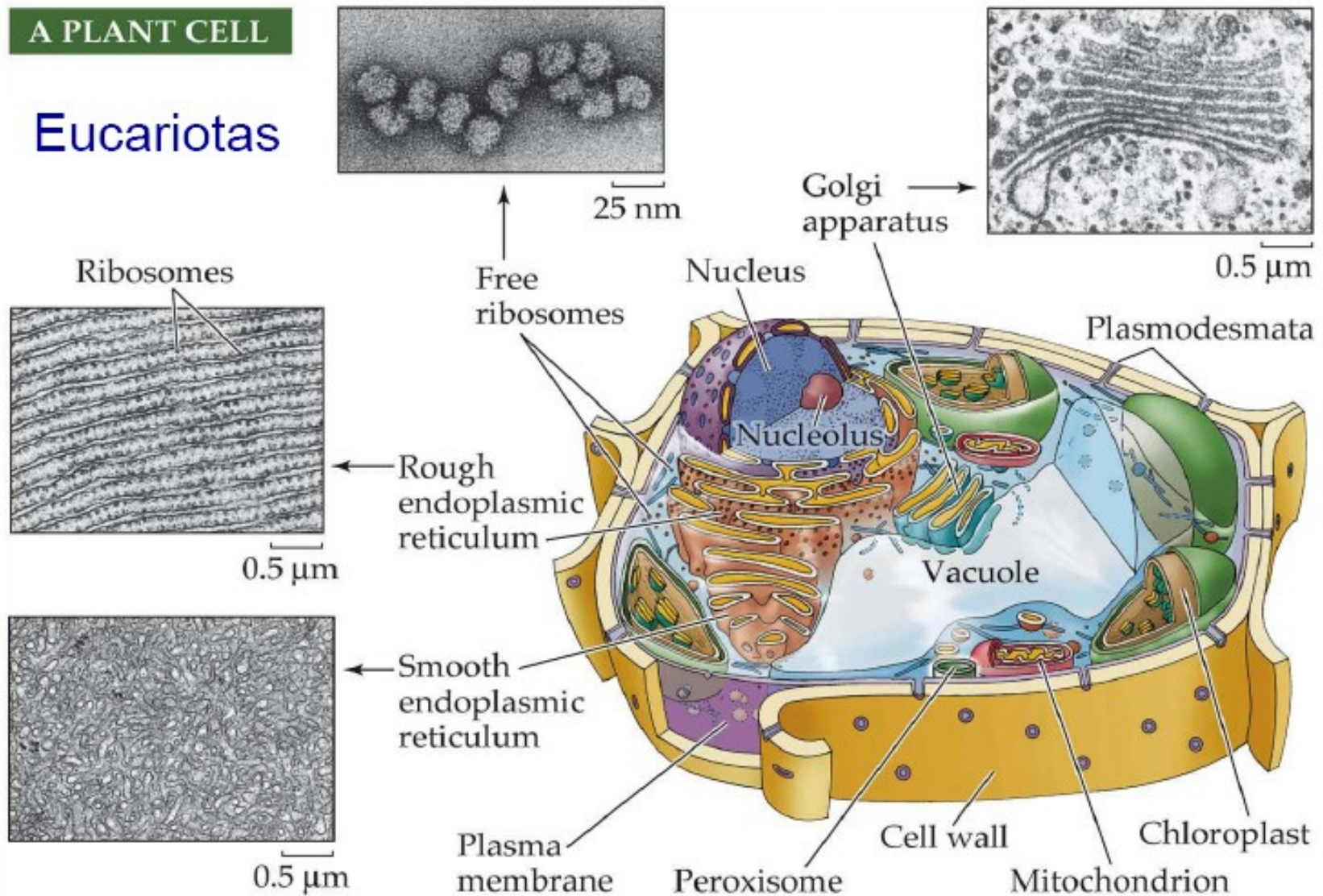


AN ANIMAL CELL

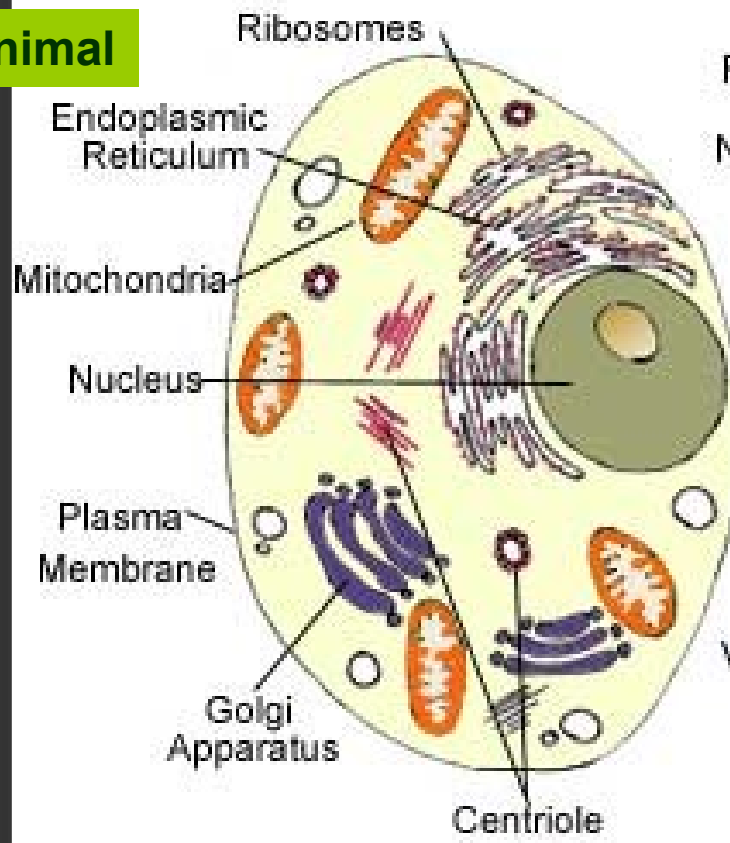
Eucariotas

A PLANT CELL

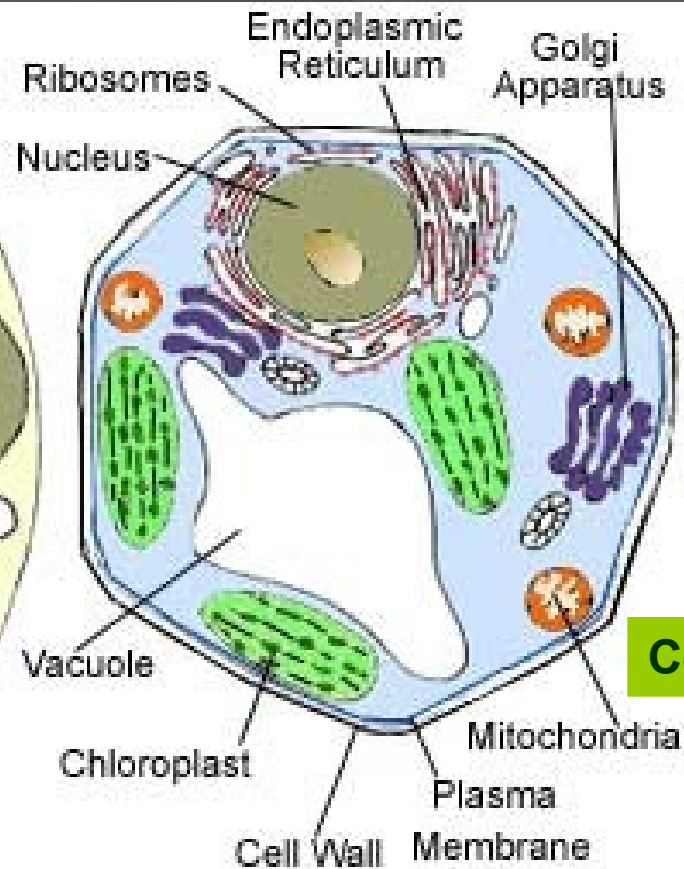
Eucariotas



Célula animal

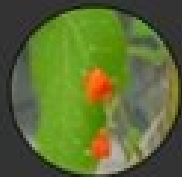
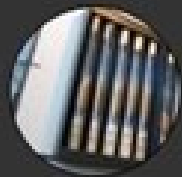


Animal Cell

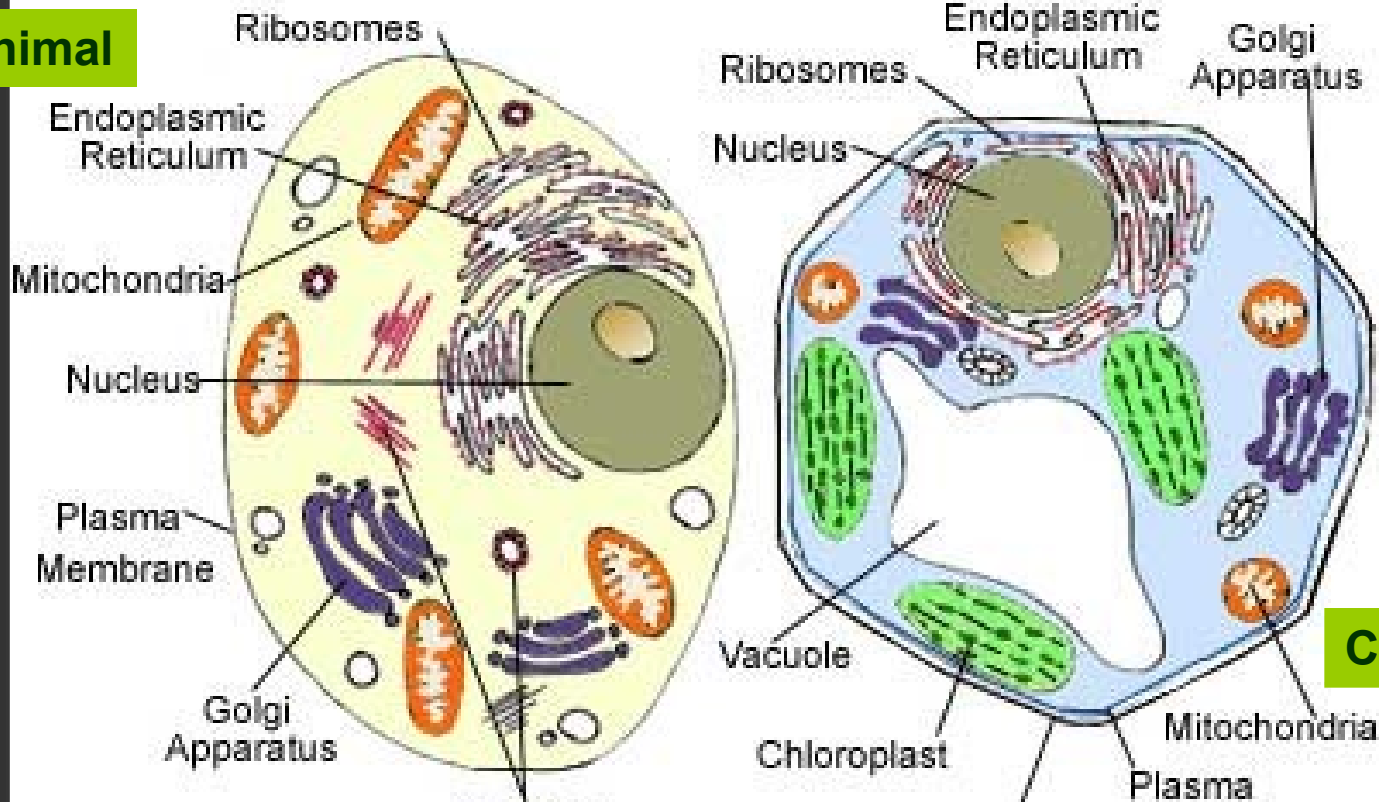


Plant Cell

Célula vegetal



Célula animal

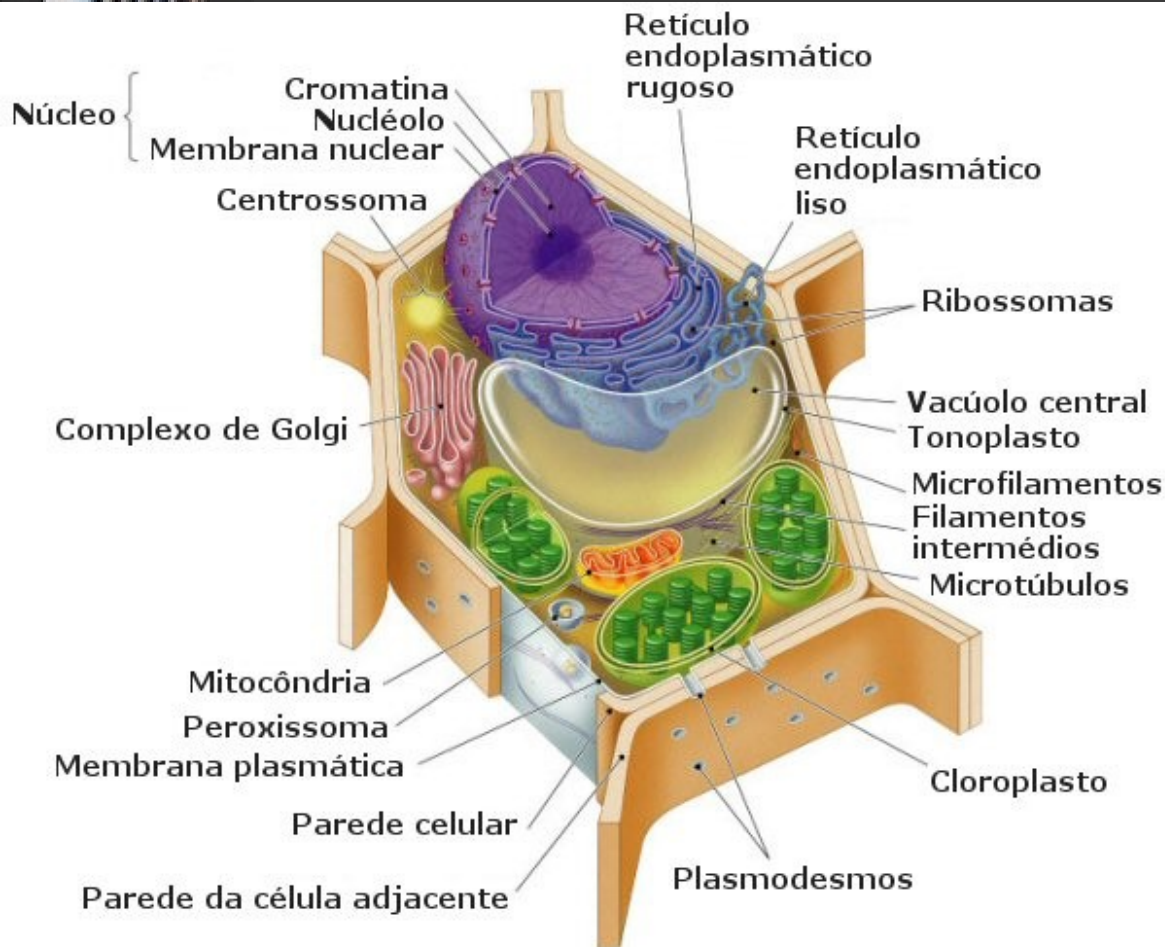


Célula vegetal

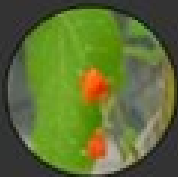
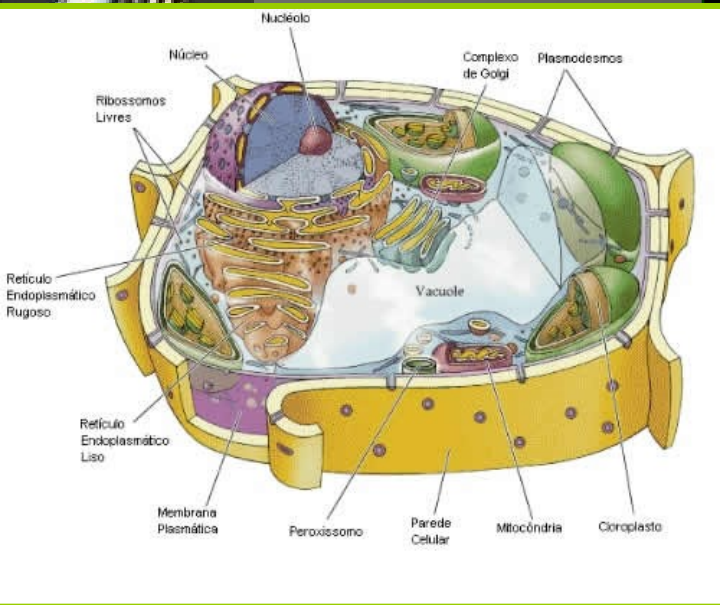
Célula vegetal vs. célula animal

- presença de plastos, clorofilados ou não
- reserva nutritiva na forma de grãos de amido
- parede celular rígida, celulósica
- vacúolos de suco celular
- pontes citoplasmáticas que fazem a ligação, através da parede celulósica, entre células vizinhas
- Complexo de Golgi característico, na forma de vesículas achatadas, os dictiossomas.

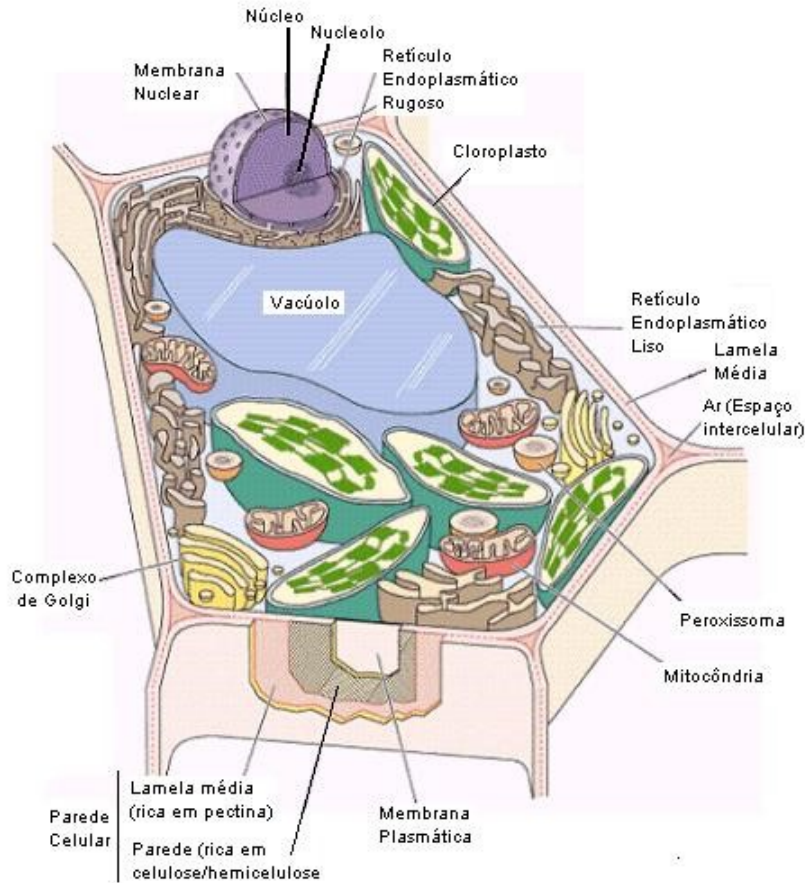
Principais componentes da célula vegetal



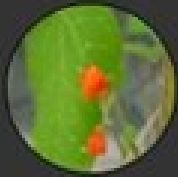
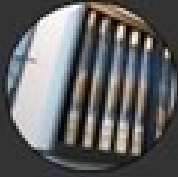
- Parede celular
- Membrana citoplasmática
- Vacúolo
- Plasmodesmos
- Mitocôndrias
- Cloroplastos
- Retículo endoplasmático
- Núcleo e Nucléolo
- Ribossomas
- Complexo de Golgi



Organelo	Função	
	Cél. Animal	Cél. Vegetal
Parede celular	-	Protecção Rigidez
Membrana	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte de substâncias de dentro para fora das células e vice versa - Actuam como enzimas catalizadoras de reacções que ocorrem na superfície - Servem de ponto de união entre o esqueleto celular e o material que envolve as células. - Barreira relativamente impermeável à maioria das substâncias solúveis na água. 	
Mitocôndria	<ul style="list-style-type: none"> - Respiração celular - Fornecimento de energia ao funcionamento da célula 	
Cloroplasto	-	<ul style="list-style-type: none"> - Fotossíntese - Síntese de ácidos gordos (pelas enzimas presentes no estroma)



Organelo	Função	
	Cél. Animal	Cél. Vegetal
Retículo endoplasmático		<ul style="list-style-type: none"> - Rugoso (ribossomas) - síntese de proteínas de exportação - Liso - empacotamento de proteínas para serem transportadas; síntese de lípidos
Complexo de Golgi		<ul style="list-style-type: none"> - Transporte para diversas partes da célula ou exterior, de proteínas produzidas no RE rugoso e lípidos produzidos no RE liso
Núcleo		<ul style="list-style-type: none"> - Divisão celular; síntese proteica
Nucléolo		<ul style="list-style-type: none"> - Formação de ribossomas e sua maturação antes de saírem para o citoplasma (síntese e acumulação de RNA)



Parede celular



Parede celular

● Função:

- Protecção
- Suporte

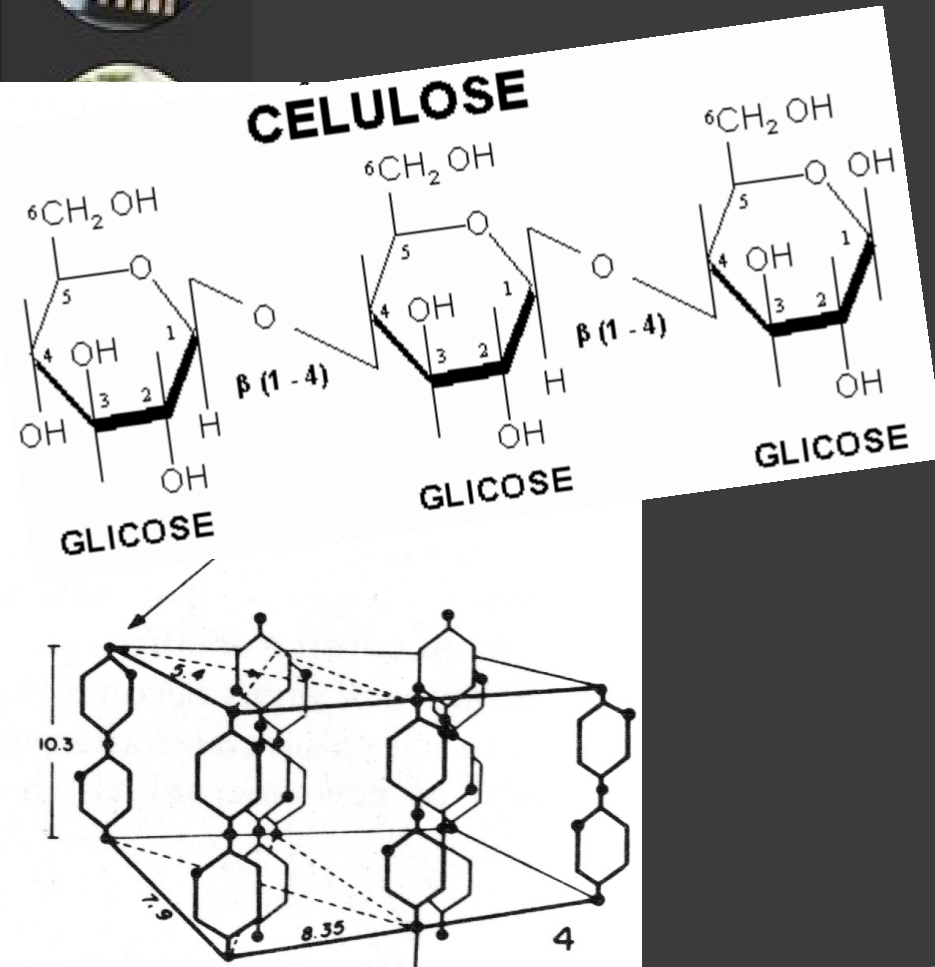
Limita a expansão do protoplasto, evita a ruptura da membrana plasmática quando o protoplasto aumenta pela entrada de H_2O na célula

● constituída por:

- 40 a 60 % de celulose, hemiceluloses e pectinas (hidratos de carbono mais abundantes na terra)
- Polímero com elevada resistência, com propriedades físico-químicas tais como plasticidade, elasticidade, resistência a tensão e decomposição por microorganismos.

- fina e elástica nas células vegetais mais jovens (**parede primária**).
- nas células adultas sofre um espessamento e pode formar, internamente à parede primária, uma **parede secundária**, composta de **lenhina**, **cutina** e **suberina**.

Formação da parede celular



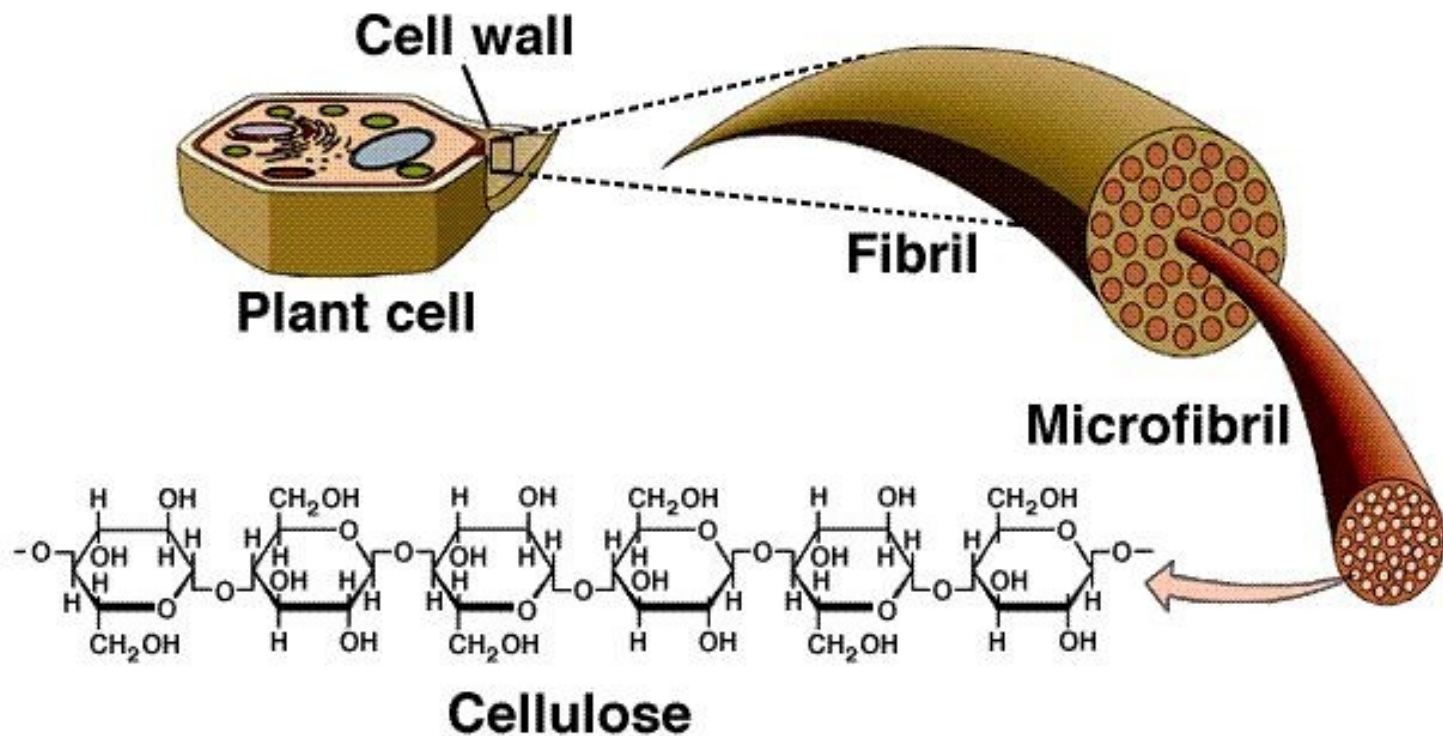
- ◉ A **celulose** é constituída por sequências lineares de unidades de β -glucose unidas pelo O entre o C_1 duma molécula de glucose e o C_4 da molécula seguinte. A ligação $\beta - 1,4$ repete-se formando cadeias lineares com 100-15 000 unidades de glucose.
- ◉ Devido à sua estrutura, as cadeias de celulose colocam-se paralelamente, unem-se por pontes de H formando agregados - microfibrilas
- ◉ Várias microfibrilas constituem as fibrilas

As camadas de fibrilas estão unidas entre si numa **malha tridimensional** por outros hidratos de carbono estruturais (hemicelulose e pectinas) – **macrofibrilas**.

Tem de espessura entre 1 a 3 μm .

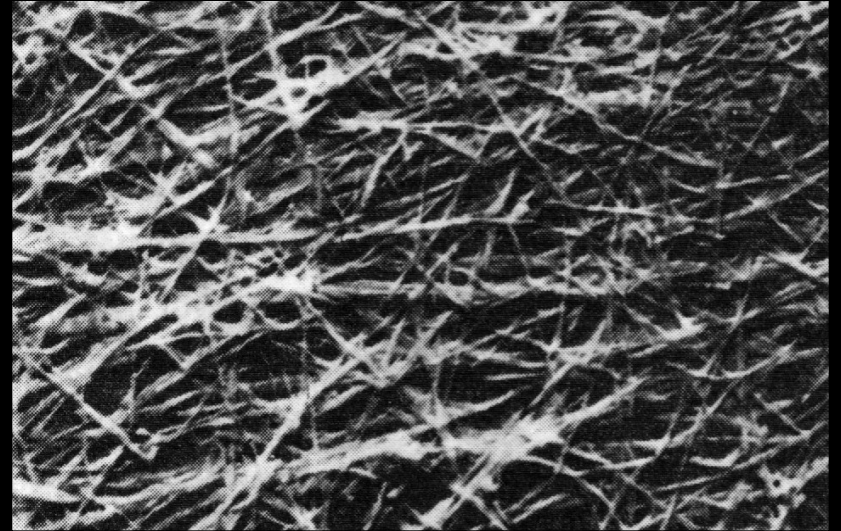
Randy Moore, Dennis Clark, and Darrell Vodopich, Botany Visual Resource Library © 1998 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Arrangement of Fibrils, Microfibrils, and Cellulose in Cell Walls



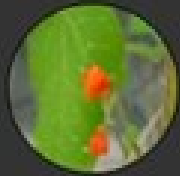
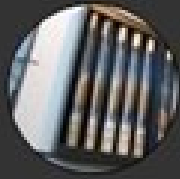
Biogénese da parede celular

- ⦿ por deposição desordenada de fibrilas forma-se a parede primária
- ⦿ camadas adicionais são depositadas (de forma organizada) internamente à parede primária, formando a parede secundária





Propriedades físico-químicas



- Os componentes das paredes celulares conferem-lhes diferentes propriedades:
- **Porosidade** – entrançado da estrutura
 - **Coesão celular** – pectinas na formação da lâmina média
 - **Hidratação** – suberina e cutina
 - **Resistência química** – microfibrilas de celulose
 - **Resistência mecânica** – celulose e lenhina

Estrutura da parede celular

(a) *lamela mediana ou substância intercelular*

- cimento que une células vizinhas de modo a constituir um tecido
- substâncias pécticas

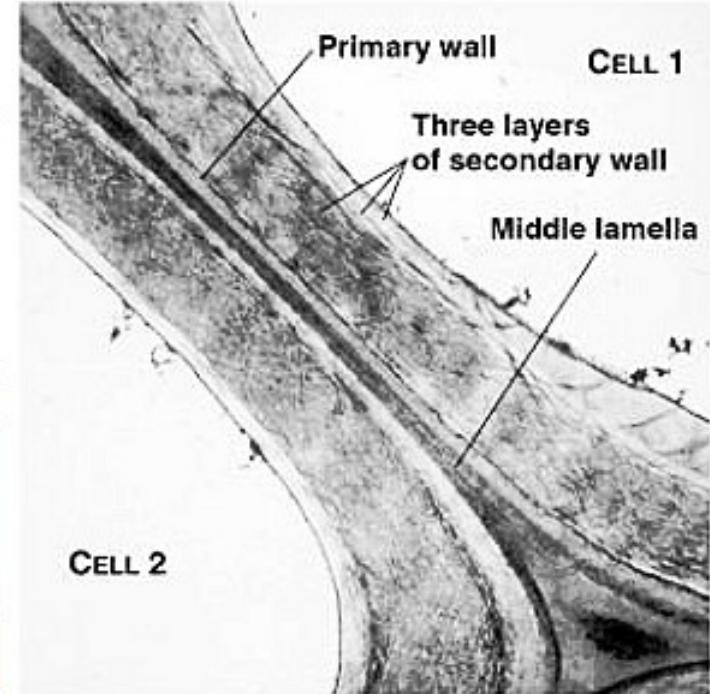
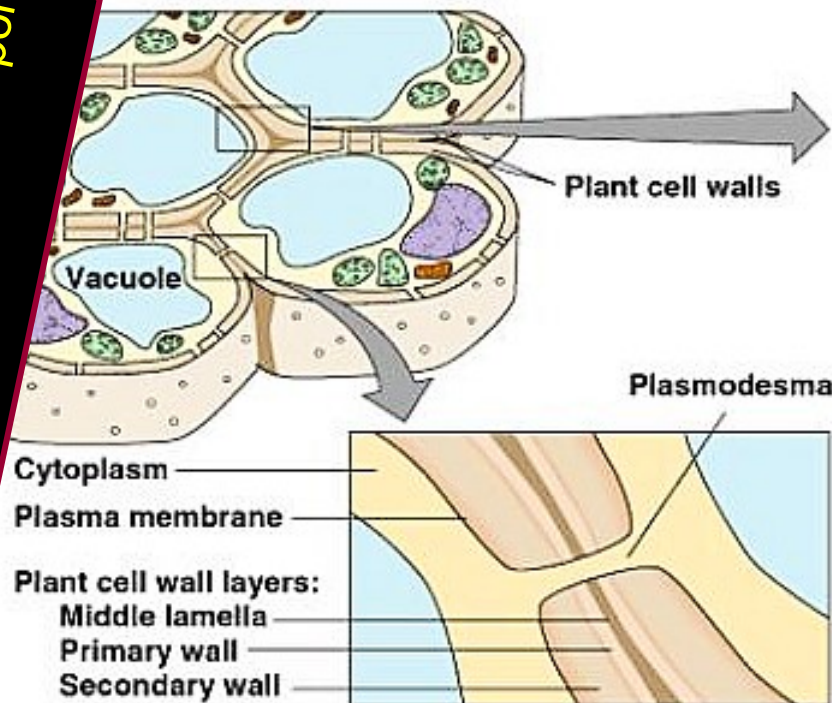
(b) *parede primária*

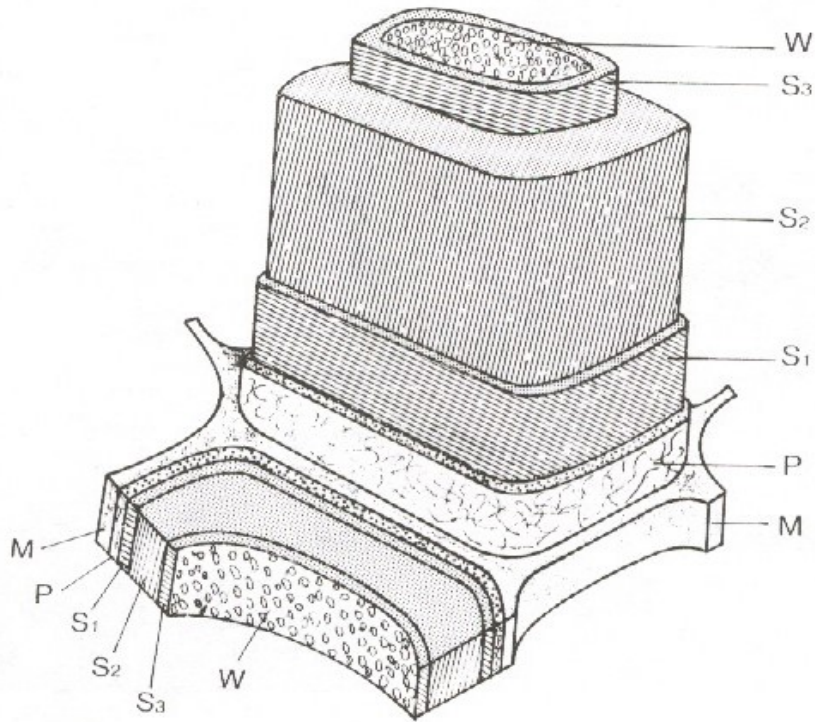
- em muitas células é a única parede celular
- flexível
- compostos pécticos

(c) *parede secundária*

- na parte interna da parede são depositadas mais microfibrilas
- rígida
- cutina, lenhina ou suberina

As células que estão em contacto directo com o ar podem formar uma camada externa à parede primária - **cutícula**, formada por cutina e cera.





Lamela média (M = lamela média verdadeira): conjunto das duas paredes primárias de células contíguas e da lamela média

Parede primária (P): parede fina e consistente que limita o protoplasma das células enquanto se mantêm vivas

Parede secundária (S₁, S₂, S₃, W): mais importante e volumosa e que se forma na parte interna da parede primária na fase final do crescimento celular

- As camadas diferem entre si na orientação das microfibrilas de celulose

M - lamela média

P - Parede primária

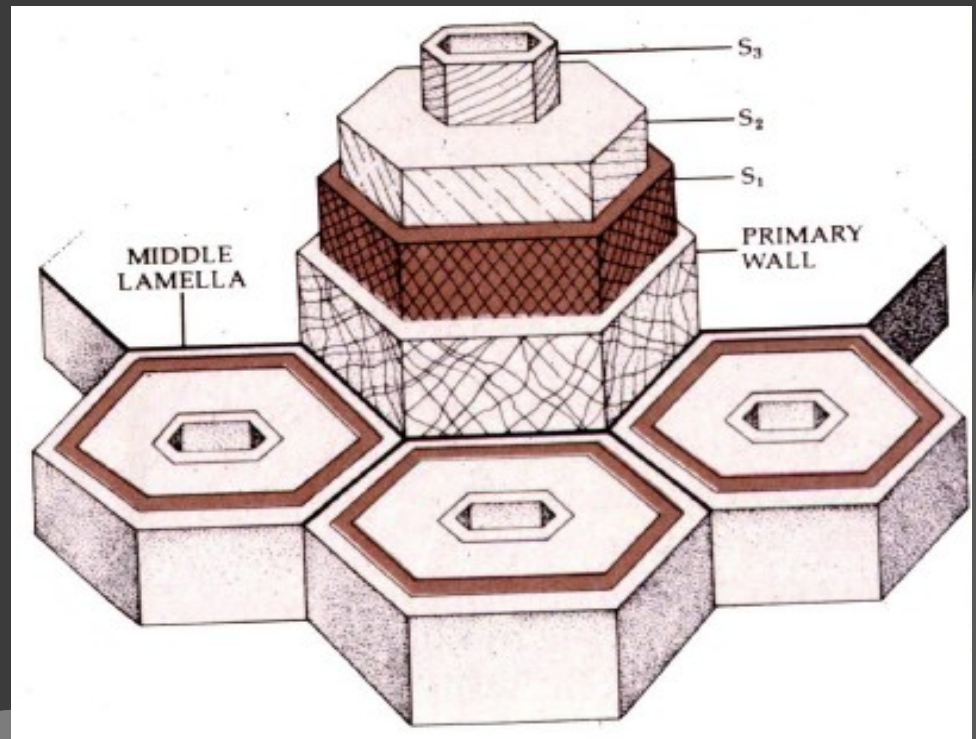
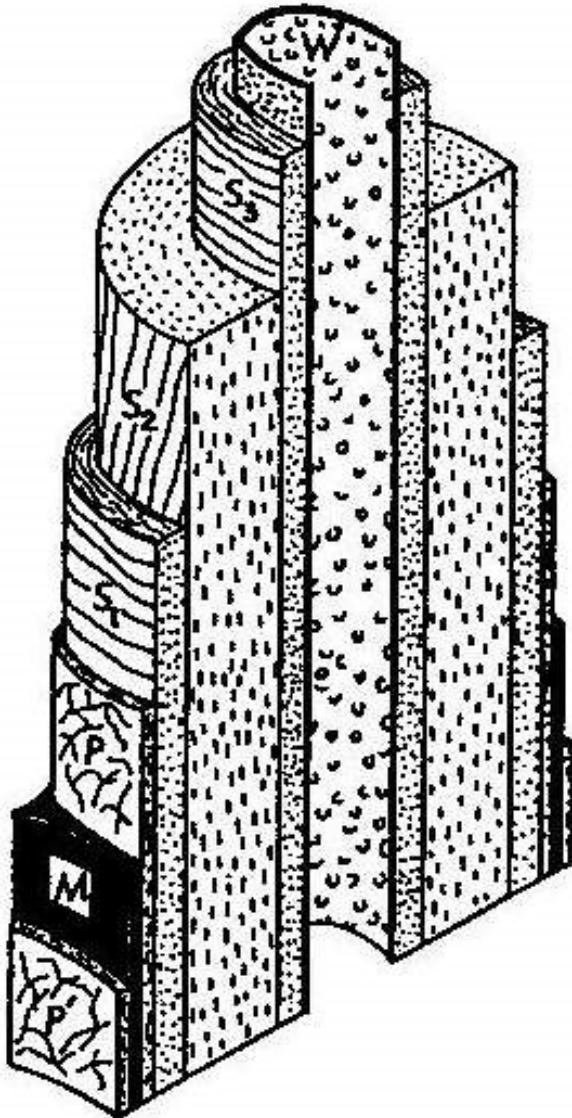
S1 - camada externa

S2 - camada média

S3 - camada interna

W - camada verrugosa

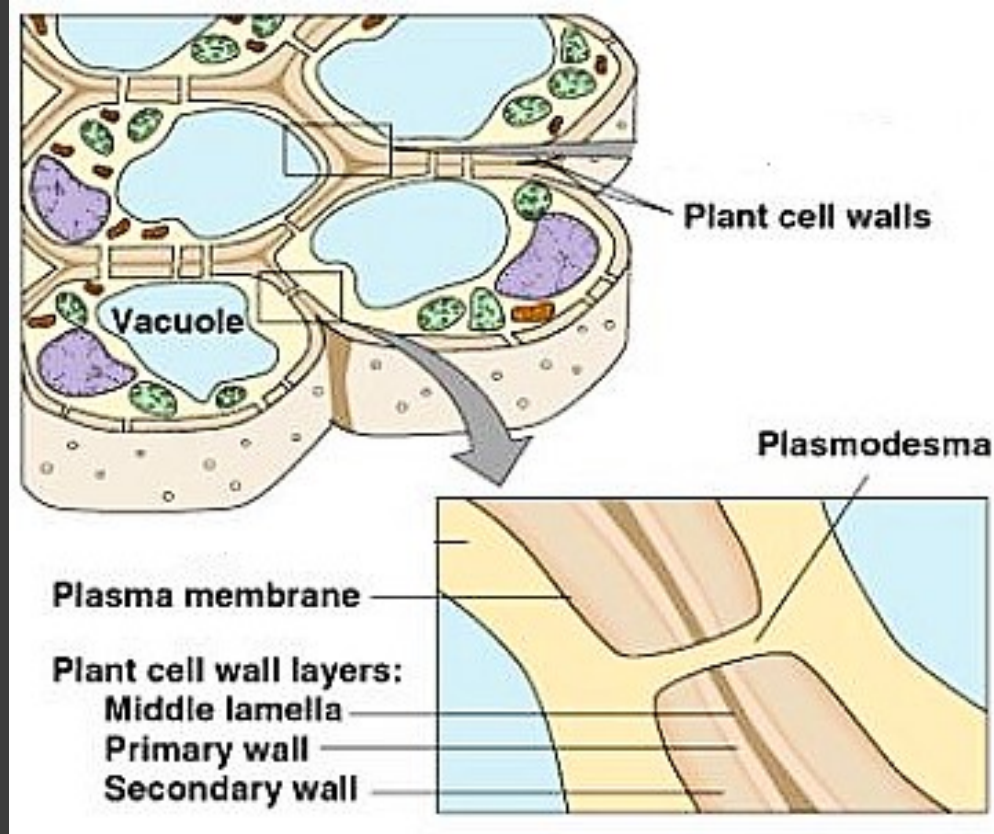
P' e P'' - paredes primárias de células adjacentes



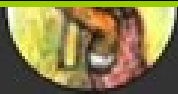


Plasmodesmos

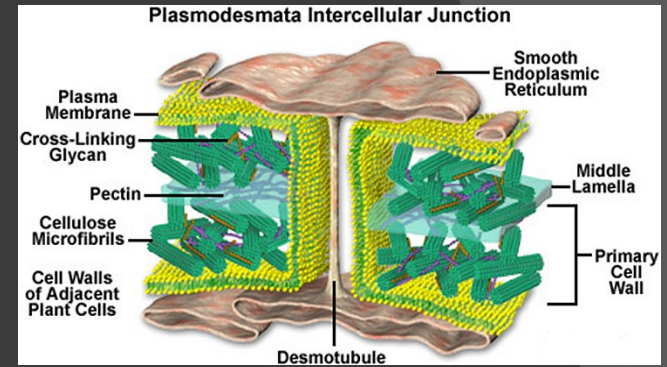
- **comunicação** entre células
- zonas da parede por onde ocorre o **transporte** de substâncias entre células
- originados por partes do retículo endoplasmático
- número e distribuição varia de planta para planta, de órgão para órgão, conforme as suas necessidades de transporte
- 40 a 60 nm



Filamentos
citoplasmáticos



Os protoplastos das células vegetais adjacentes estão ligados entre si pelos **plasmodesmos** - canais estreitos (30-60 nm) revestidos pela membrana plasmática e atravessados por uma unidade do retículo endoplasmático (**desmotúbulo**).



<http://micro.magnet.fsu.edu/cells/plants/plasmodesmata.html>



plasmodesmata-l.s. and x.s.

http://www.skidmore.edu/academics/biology/plant_bio/photos/photos/cellbio/plasmodesmata-l.s.%20and%20x.s..jpg

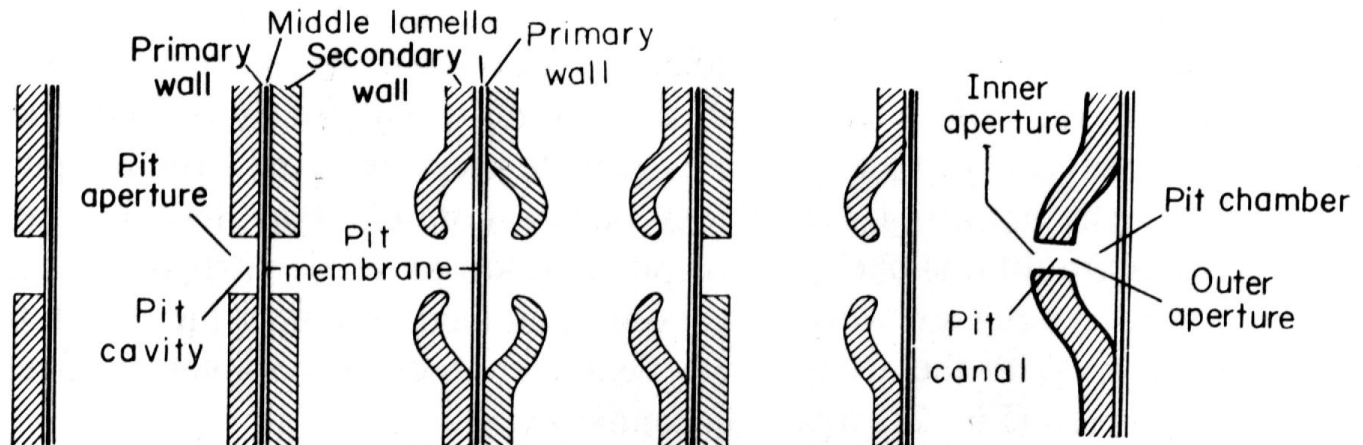
Os plasmodesmos normalmente atravessam a parede nos campos de **pontuação primários**

Os plasmodesmos conectam os protoplastos vivos das células adjacentes, apresentam-se agregados nos campos de pontuação primários, mas estes não são restritos a tais áreas.

Pontuações

- facilitam a comunicação entre células vizinhas, mesmo quando as paredes são espessas e rígidas
- nas pontuações existem mais plasmodesmos
- vista de frente é em regra circular.

Tipos de pontuações



1 - simples

2 - par pontuações simples

3 - par pontuações areoladas

4 - pontuação semi-areolada

5 e 6 - pontuações areoladas (comuns nos traqueídeos das coníferas)

PS arqueia-se sobre a câmara de pontuação

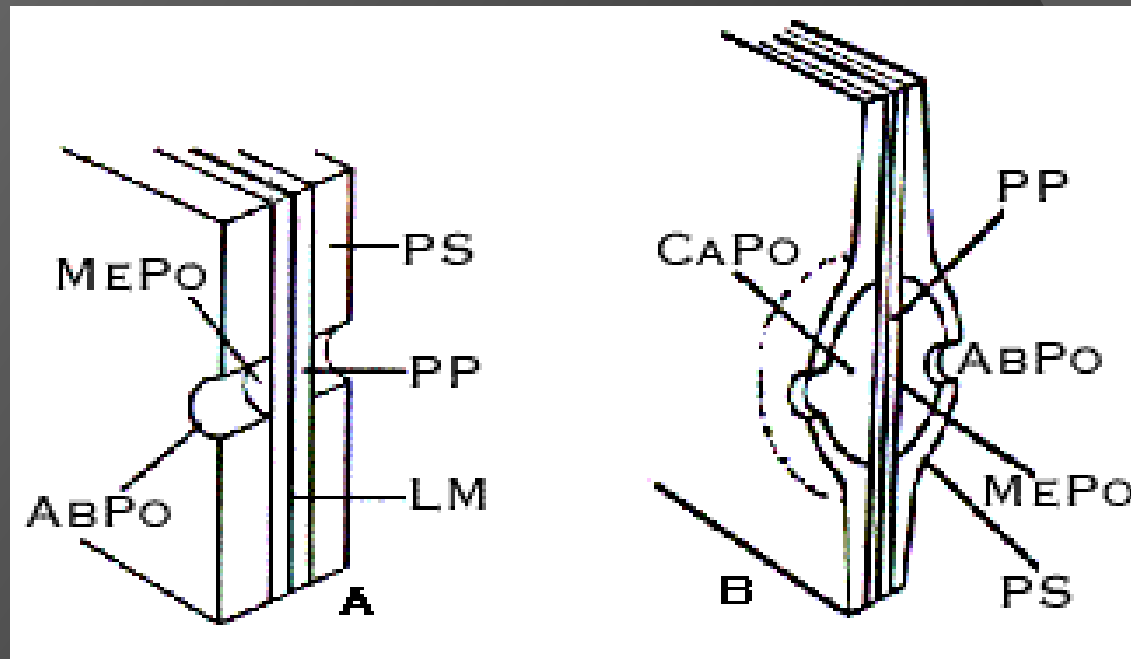
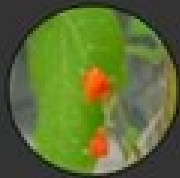
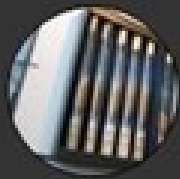


Diagrama de pares de pontuações em vista tridimensional

Modificações Secundárias da Parede

LENHIFICAÇÃO - **impregnação** da parede celular por **lenhina**, aumentando a **resistência da parede celular**.

SUBERIFICAÇÃO - **deposição** de **suberina** (composto lipídico) em camadas sobre a parede celular.

GELIFICAÇÃO – **hipersíntese** ou **hipersecreção** de compostos pépticos, acumulados no interior da célula, que originam uma mucilagem intracelular, na qual se formam cavidades e se **acumula geleia** – viscosa em contacto com a água – que pode exsudar até à superfície e originar gomas (ex. goma arábica)





ações Secundárias da Parede

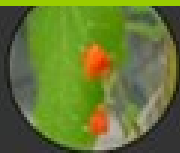


MINERALIZAÇÃO – **impregnação** da parede da célula por **substâncias minerais**, como sílica (ex. gramíneas) ou carbonato de cálcio (ex. *Ficus sp.*). As estruturas resultantes de acumulação de sílica (**silificação**) e de carbonato de cálcio (**calcificação**) designam-se **cistólitos**

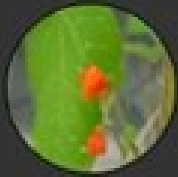
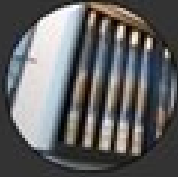
CUTINIZAÇÃO – **impregnação** da parede da célula por **cutina**, para reduzir as perdas de água (ex. *Ilex sp.*).

CUTICULARIZAÇÃO – formação de uma **camada** contínua e externa à parede celular de **cutina** – a **cutícula** - que reveste todas as células epidérmicas

CERIFICAÇÃO – **camada** de **cera** que se deposita por cima da cutícula, com aspecto de filetes, muito densos.



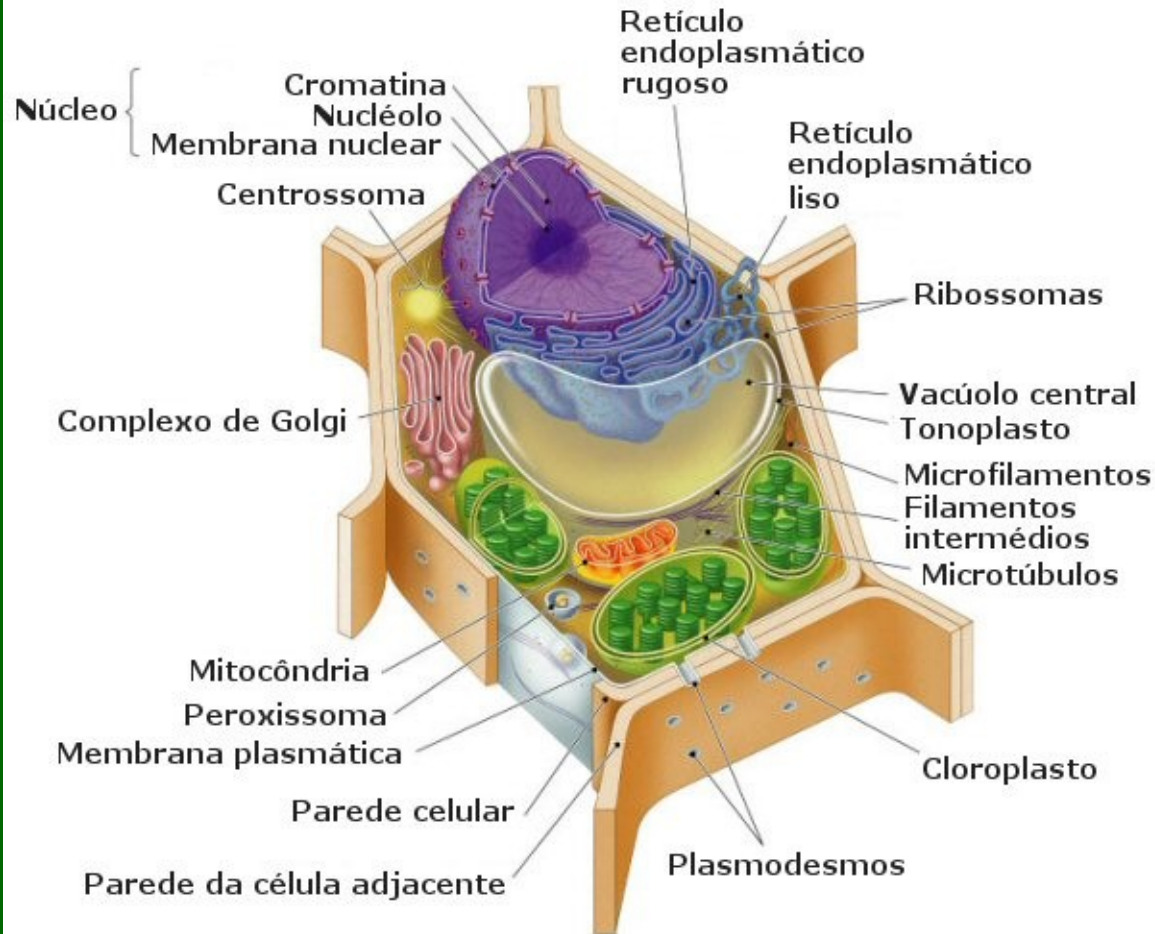
Membrana citoplasmática



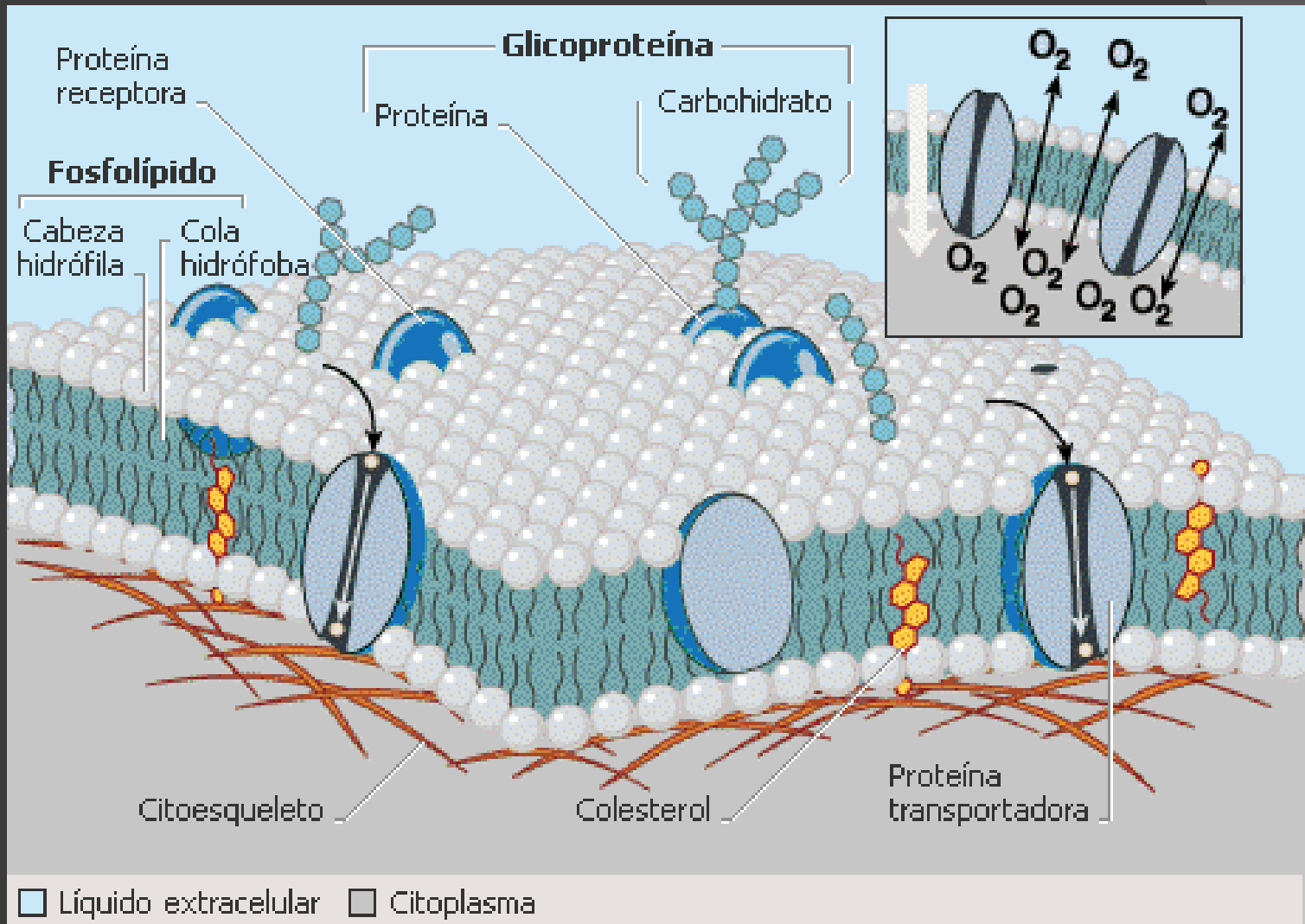
Funções:

- **delimitar** o espaço ocupado pelos constituintes da célula
- **proteger** as células e manter as condições necessárias às diversas funções vitais
- manter a **integridade** da célula ao formar uma **barreira** relativamente impermeável
- regular as **trocas** de substâncias com o exterior da célula, assegurada pela presença de proteínas
- permitir a **comunicação** entre células
- receber e transmitir **informação**

Membrana citoplasmática



A permeabilidade da **membrana** é mecânica e selectiva, permitindo a passagem de substâncias "úteis" e garantindo o equilíbrio de cargas eléctricas e químicas.

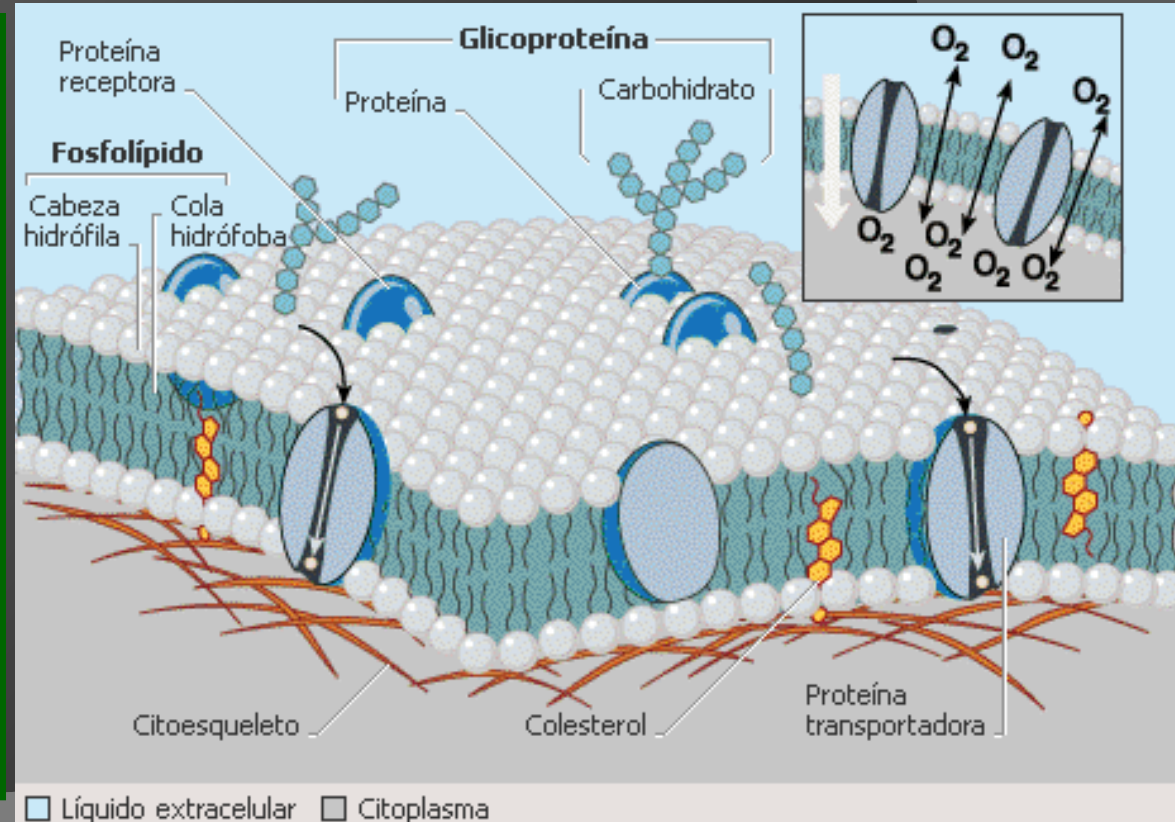


Constituição da membrana

- **dupla camada de fosfolípidos** (fosfato associado a lipídios),
- proteínas espaçadas e que podem atravessar de um lado a outro da **membrana**
- **glicoproteínas** (proteínas estão associadas a glícidos) – **protegem** a célula de possíveis agressões e retêm **enzimas** que controlam a entrada e a saída de substâncias

A **membrana** apresenta duas regiões distintas: uma polar (carregada electricamente) e uma apolar (não apresenta nenhuma carga eléctrica).

Los fosfolípidos en contacto con el agua forman una capa doble de moléculas de manera que el extremo **hidrofílico o polar** (amigo del agua) se dispone hacia el exterior de la célula, es decir, hacia el citoplasma o hacia el líquido extracelular y el extremo **hidrofóbico no polar o lipófilo** (amigo de los lípidos, repelente al agua) se dispone dentro de la bicapa.

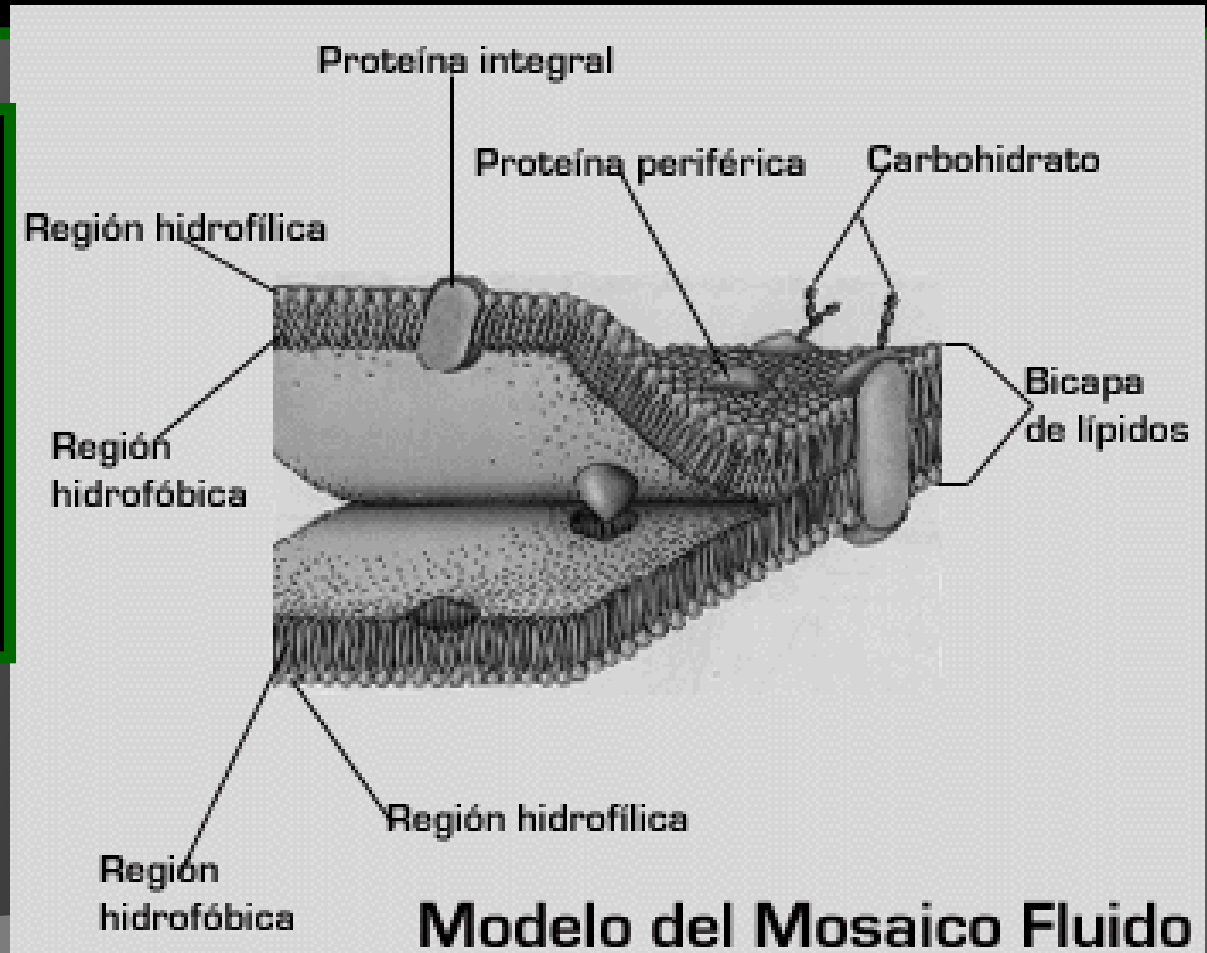


Estrutura da membrana

MODELO DO MOSAICO FLUIDO - Singer & Nicholson, 1972

- a **membrana** é composta por duas camadas de fosfolípidos onde estão depositadas as proteínas.
- algumas dessas proteínas estão aderentes à superfície da **membrana**, enquanto outras estão totalmente mergulhadas entre os fosfolípidos, atravessando a **membrana** de lado a lado.

- a flexibilidade da **membrana** deve-se ao movimento contínuo dos fosfolípidos que se deslocam sem perder o contacto uns com os outros.
- as moléculas de proteínas também têm movimento e podem deslocar-se pela **membrana**, sem direcção.



Para compreender los fenómenos de transporte através de una membrana biológica es importante tener en cuenta algunos conceptos: **la permeabilidad selectiva** es una característica de la membrana plasmática la cual permite el mantenimiento del medio intracelular constante y por ende, el volumen celular. Además debido a la naturaleza lipídica y proteica de las membranas biológicas, la permeabilidad de las mismas a diferentes sustancias es variable

Tipos de transporte através da membrana

Transporte passivo - processo de difusão de substâncias que não requer gastos de energia celular, pois realiza-se a favor do gradiente de concentração (da maior para a menor concentração), de pressão ou de carga eléctrica.

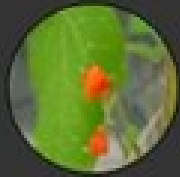
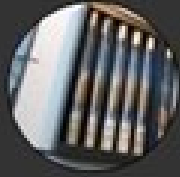
Difusão simples

Difusão facilitada (com a participação das proteínas da membrana)

Osmose

Transporte activo - processo de transporte em que actuam proteínas da membrana, com recurso a energia celular em forma de ATP. Ocorre quando o transporte se realiza contra o gradiente electroquímico.

Osmose - movimento da água entre meios com concentrações diferentes, separados por uma membrana semipermeável. A água movimenta-se do meio **hipotónico** (menos concentrado) para o meio **hipertónico** (mais concentrado) com o objectivo de se atingir a mesma concentração em ambos os meios (**isotónicos**) através de uma membrana semipermeável, ou seja, uma membrana que permite a passagem de moléculas de água, mas impede a passagem de outras moléculas.

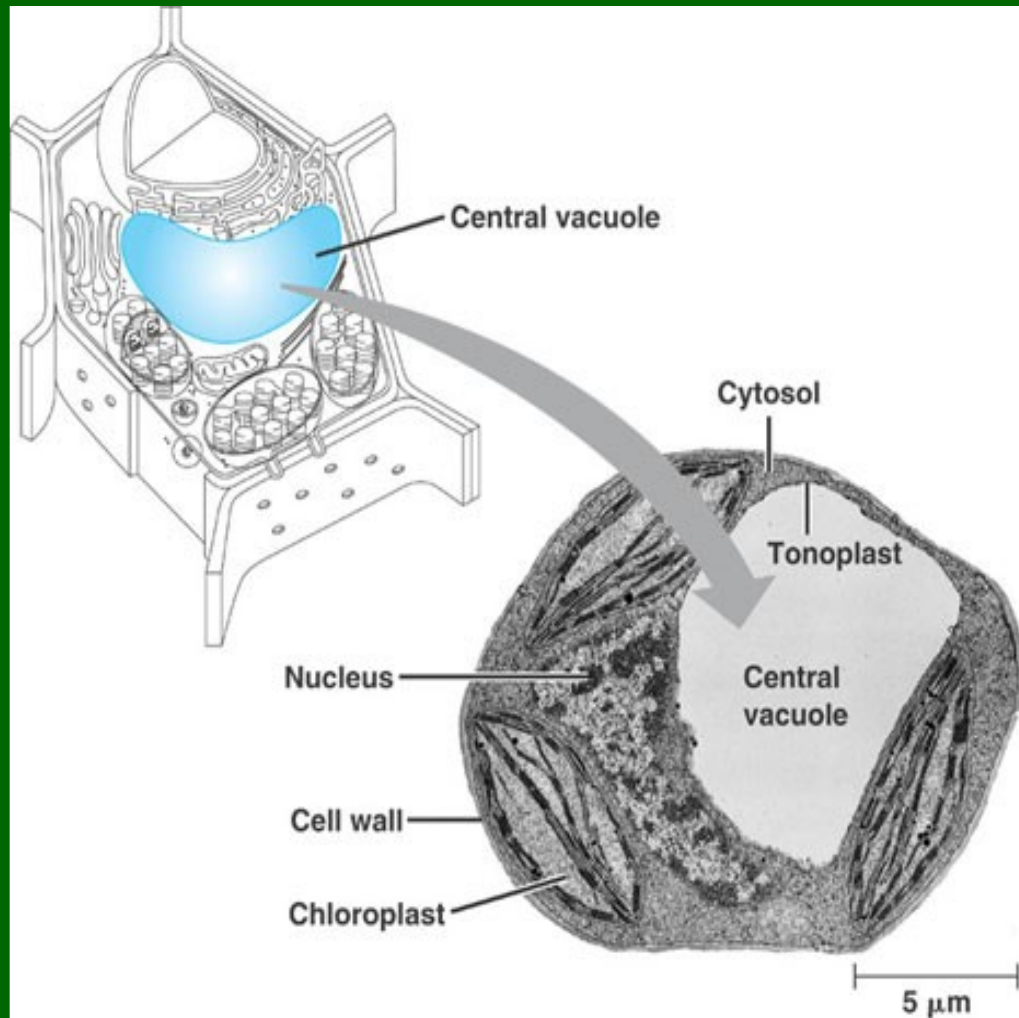


Vacúolo

○ Funções

- secreção, excreção e armazenamento de substâncias nutritivas (água, íons inorgânicos, ácidos orgânicos, açúcar, enzimas e outras proteínas, pigmentos hidro solúveis, fitohormonas e uma variedade de metabolitos secundários), que ficam à disposição da célula
- manutenção da pressão hidrostática, conferindo suporte à célula
- manutenção do pH
- contribuem para o crescimento dos tecidos
- removem metabolitos secundários tóxicos do citoplasma e acumulam-nos permanentemente

Vacúolo



Formação do vacúolo Central

Vesículas do RE e dictiossomas (vesículas do aparelho de Golgi) fundem-se frequentemente para formar sacos maiores chamados **vacúolos**.

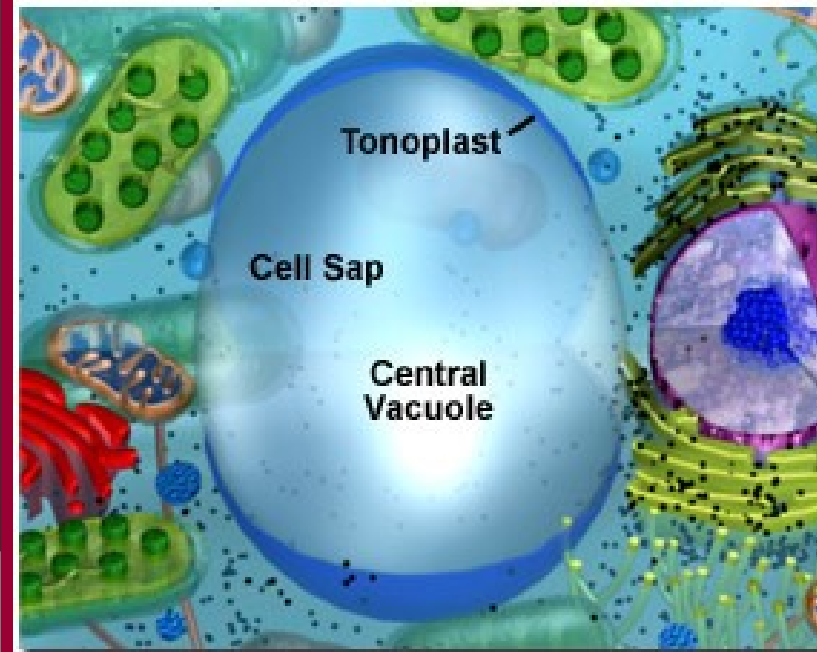
As células imaturas e os tecidos meristemáticos das plantas contêm vários vacúolos pequenos, por vezes na forma de **provacúolos**, mas na maior parte das células vegetais estes pequenos vacúolos fundem-se num único **vacúolo central** à medida que a célula se toma madura.

Numa célula vegetal adulta típica, o vacúolo central ocupa até **90% do volume total da célula**.

A membrana que limita o vacúolo chama-se **tonoplasto**.

Nestas células adultas, o citoplasma fica restringido a uma fina camada rodeando o vacúolo.

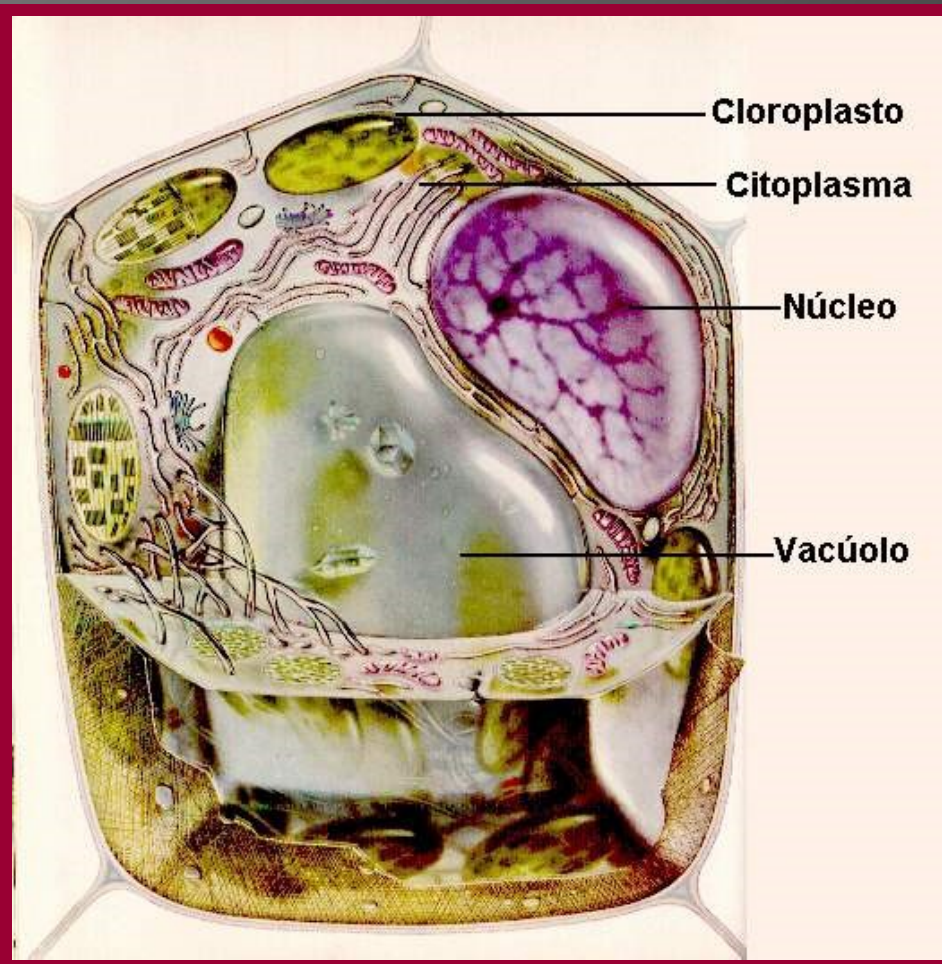
Plant Cell Central Vacuole




Muito do **crescimento** das células vegetais resulta da absorção de água pelos **vacúolos** que expandem e empurram o resto do conteúdo da célula contra a parede celular.

Os vacúolos, que estão cheios de água, criam a pressão de turgescência nas paredes da célula, o que contribui para a rigidez estrutural da célula.

Quando a planta recebe pouca água, a **pressão de turgescência diminui** e a **planta murcha**.





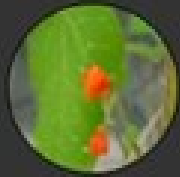
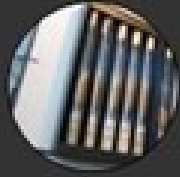
Os vacúolos são ricos em **enzimas** hidrolíticas, incluindo proteases, ribonucleases e glicosidases que, após a sua libertação no citosol, participam na **degradação** da célula durante a senescência.

Os **pigmentos** dos vacúolos especialmente as **antocianinas azuis e vermelhas**, conferem **cores** brilhantes às flores, frutos e outras partes das plantas.

Algumas plantas podem **armazenar nos vacúolos alcalóides tóxicos, outros produtos secundários e desperdícios metabólicos** que ficam isolados do citosol (*substância fundamental amorfa – o **hialoplasma** ou **citosol** – que contém água, proteínas, iões, aminoácidos e outras substâncias e constitui o citoplasma*) e podem impedir insectos e outros animais de as comerem.

Isso só é possível porque a membrana vacuolar (tonoplasto) lhes é impermeável e impede que regressem ao citoplasma.

Nas células das sementes são abundantes os vacúolos armazenadores de proteínas, chamados **corpos proteicos**, e de **amido** que durante a germinação são hidrolizados e exportados para o citosol para serem reutilizados na síntese proteica.



Mitocôndrias

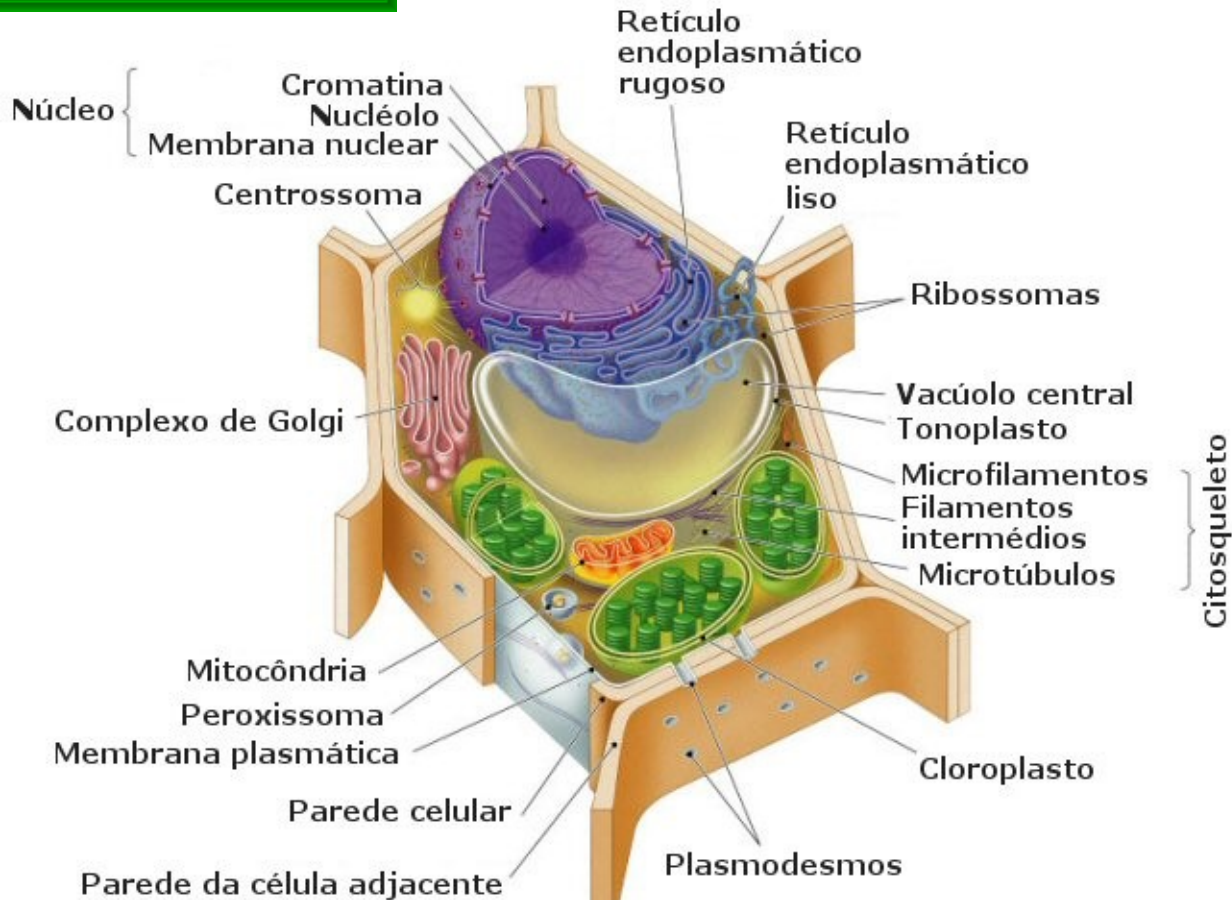
Função

- respiração celular
- produção de energia - ATP

Son minúsculos orgâneos celulares, se hallan, generalmente en gran número, en casi todas las células vegetales y animales (células eucariotas). Las **mitocondrias** suelen tener forma de saco tubular, ovalado.

São organitos onde se desenrolam **reações da respiração celular** em que participam compostos intermediários altamente energéticos e reactivos.

Mitocôndrias

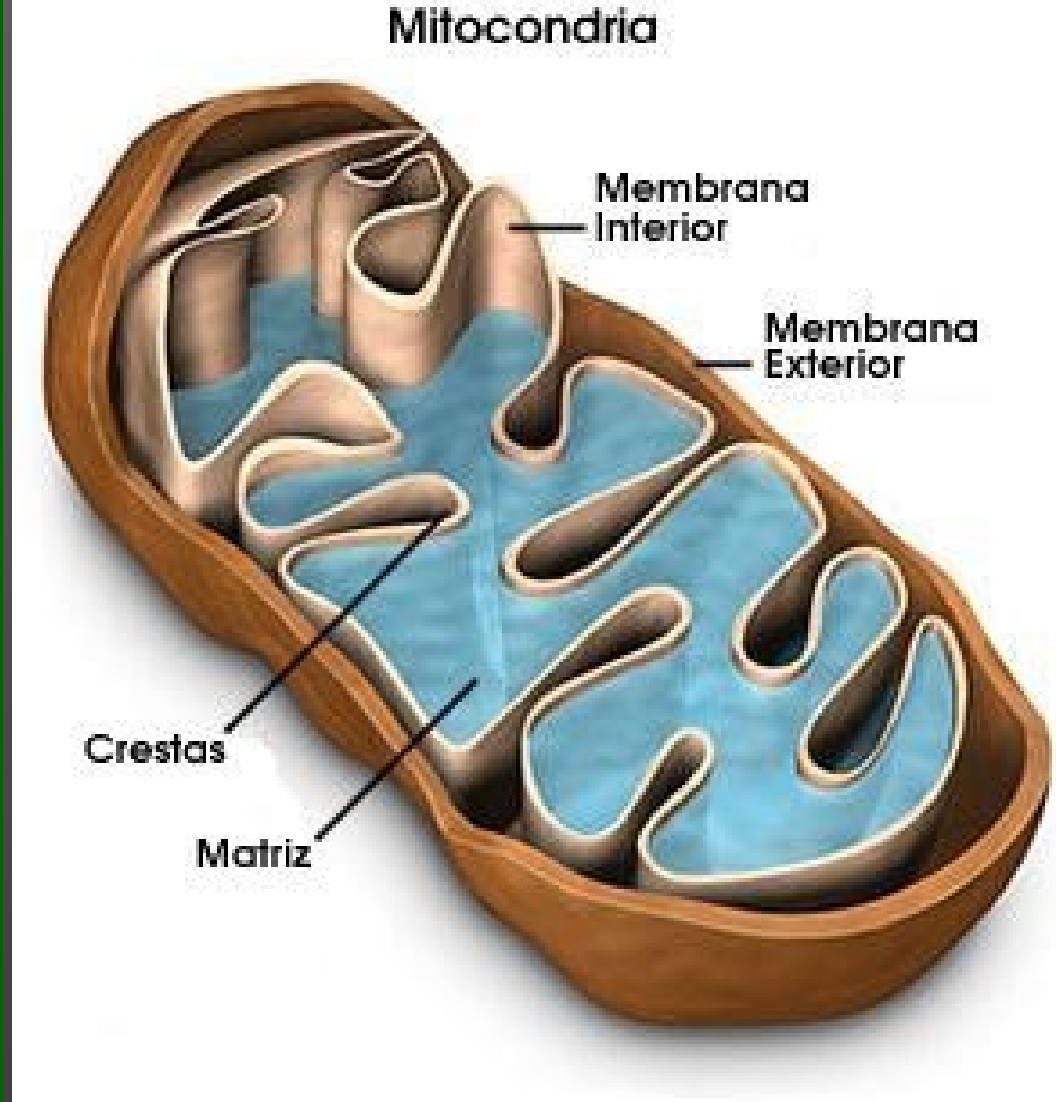


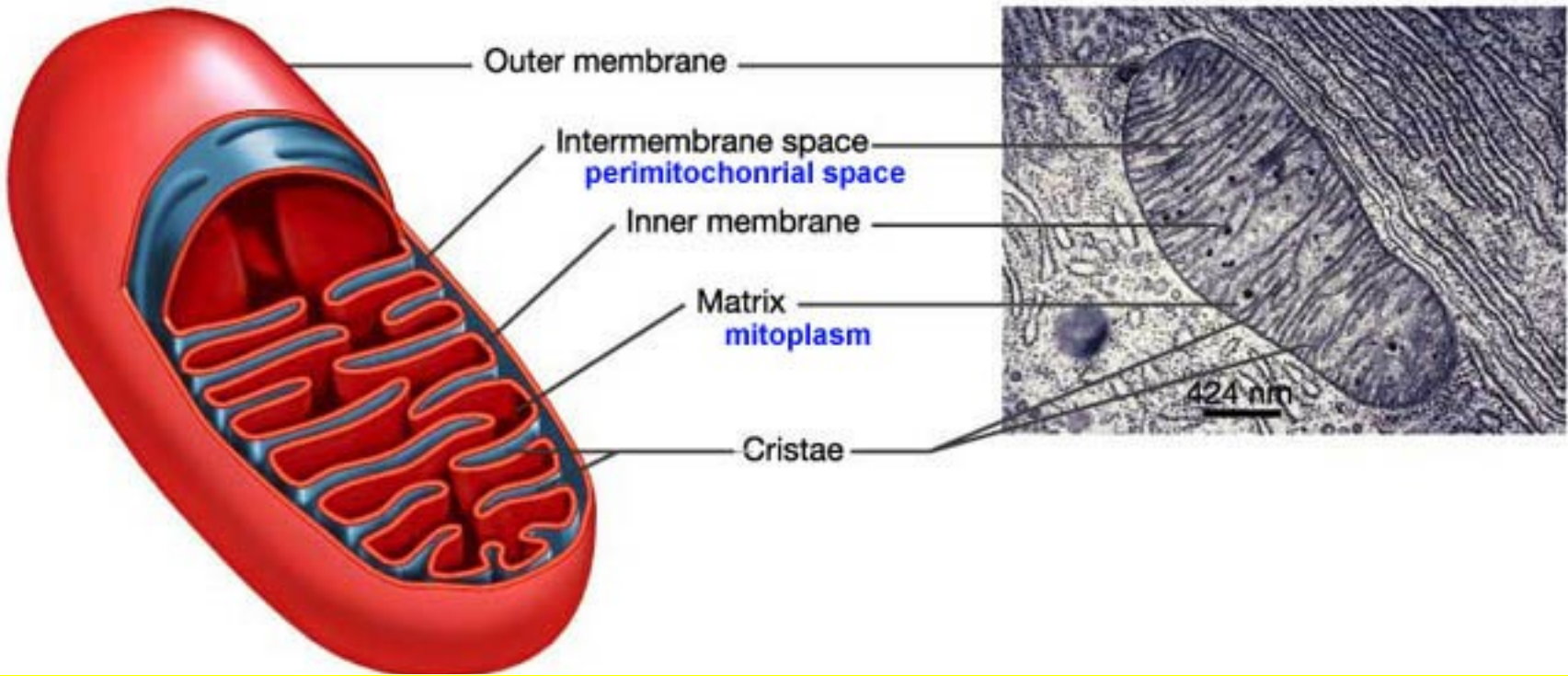
- 0,5 μm de comprimento, mas exibem grande variabilidade de forma e comprimento

- podem dividir-se por fissão, fundir-se umas com as outras, crescer e deslocar-se na célula, além de apresentarem outros tipos de movimentos.

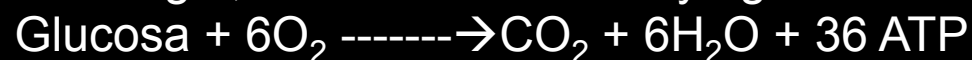
Estrutura - duas membranas separadas.

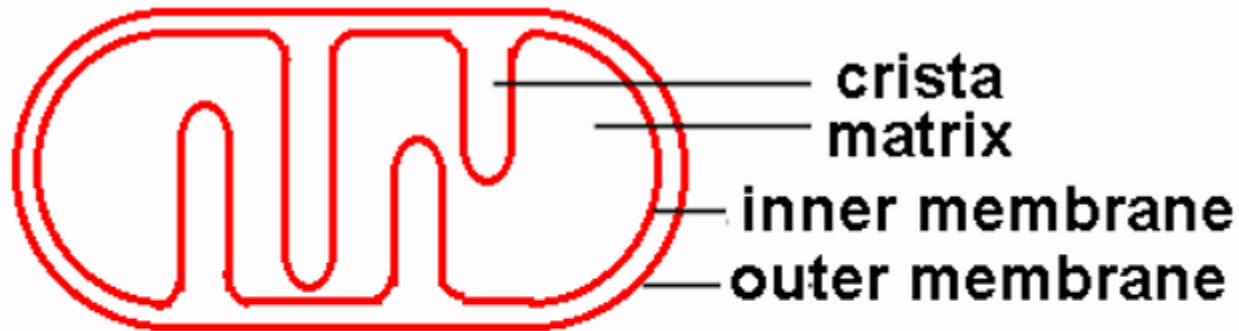
- **membrana interna** - apresenta crestas ou cristas (invaginações) direccionadas para o interior e que aumentam a superfície da membrana; contém numerosas proteínas de transporte e outras com funções muito especializadas, como as que fazem parte da cadeia respiratória e o ATP (trifosfato de adenosina).
- **membrana externa** - contém numerosas proteínas que regulam as trocas substâncias com o citosol; muito permeável
- **matriz mitocondrial** - constituída por DNA circular, RNA, ribossomas de tipo procariótico, água e vários solutos.





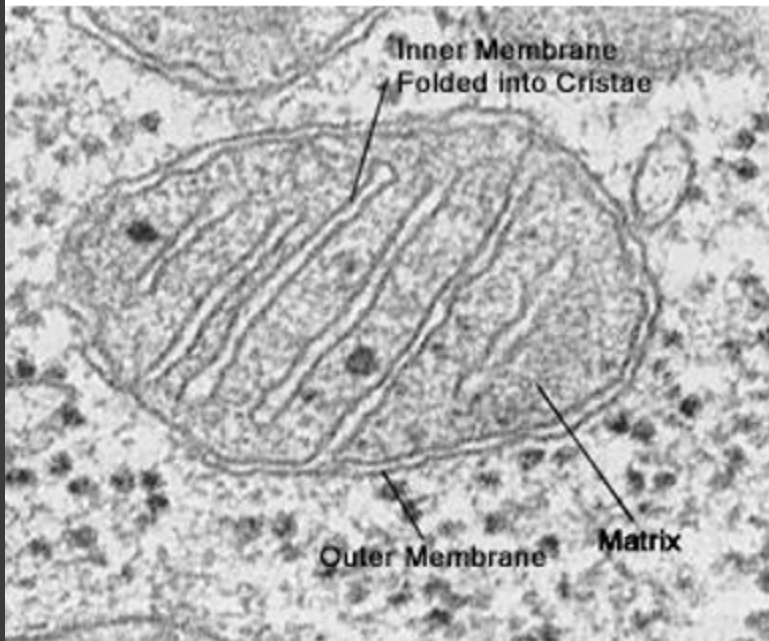
Las mitocondrias se constituyen en **fábricas de energía celular**; ellas **extraen la energía de las moléculas alimenticias y la almacenan en forma de ATP**, dicha energía es utilizada en todos los procesos metabólicos, esto se lleva a cabo a través de la respiración celular. El proceso de oxidación de alimentos se constituye en la respiración celular aerobia, y consiste en una serie de reacciones catalizadas enzimáticamente y tiene como propósito la producción de energía biológicamente útil ATP en células que viven en presencia de oxígeno. En este proceso, se transfieren electrones desde la glucosa (molécula proveniente del alimento) hasta el oxígeno molecular para producir energía, bióxido de carbono y agua





A Mitochondrion in section

<http://www.mrlenze.com/Assignments/Biology/Chapter%207%20Cellular%20Respiration/Notes%20-%20Cell%20Respiration%20&%20Photosynthesis.pdf>



http://library.thinkquest.org/C004535/media/mitochondrion_em.gif

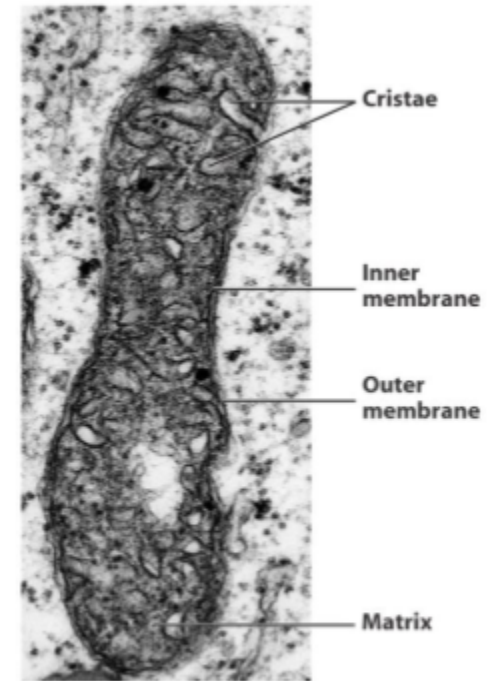
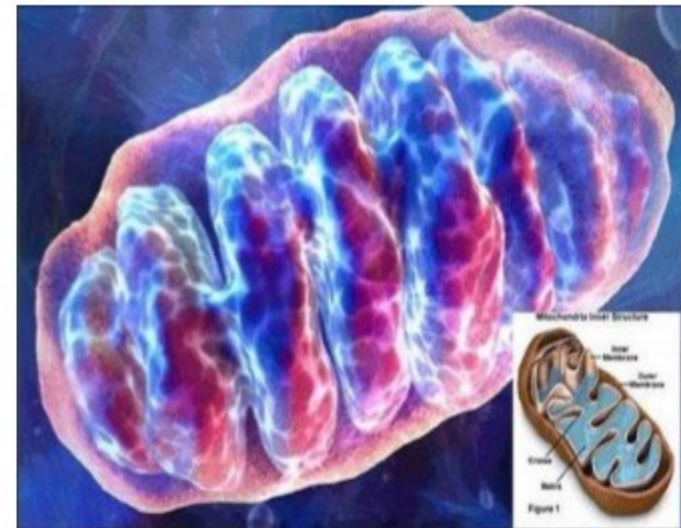
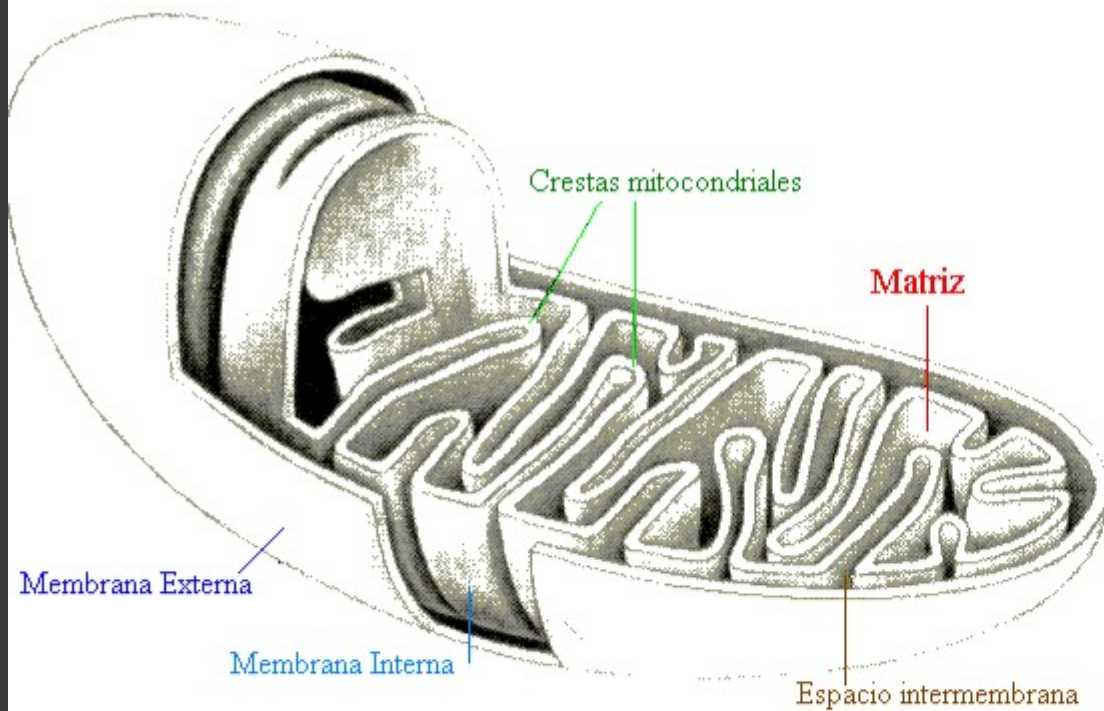
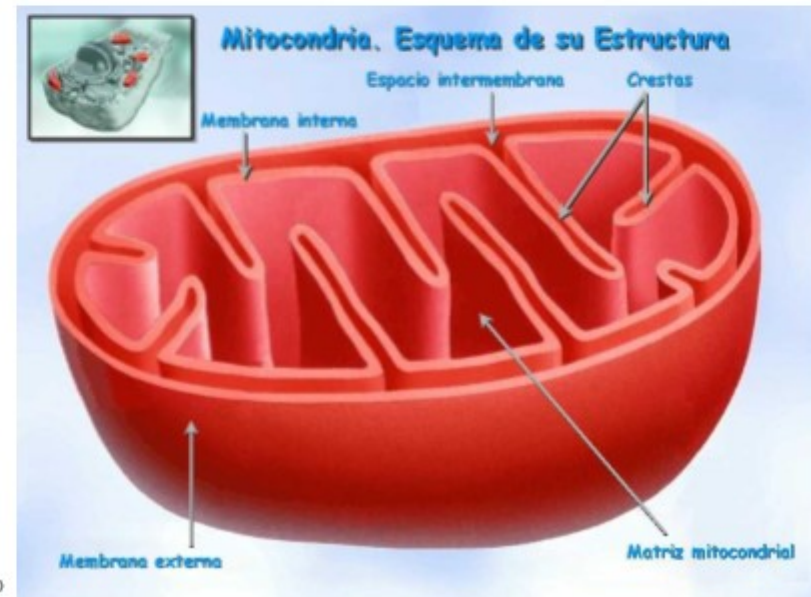


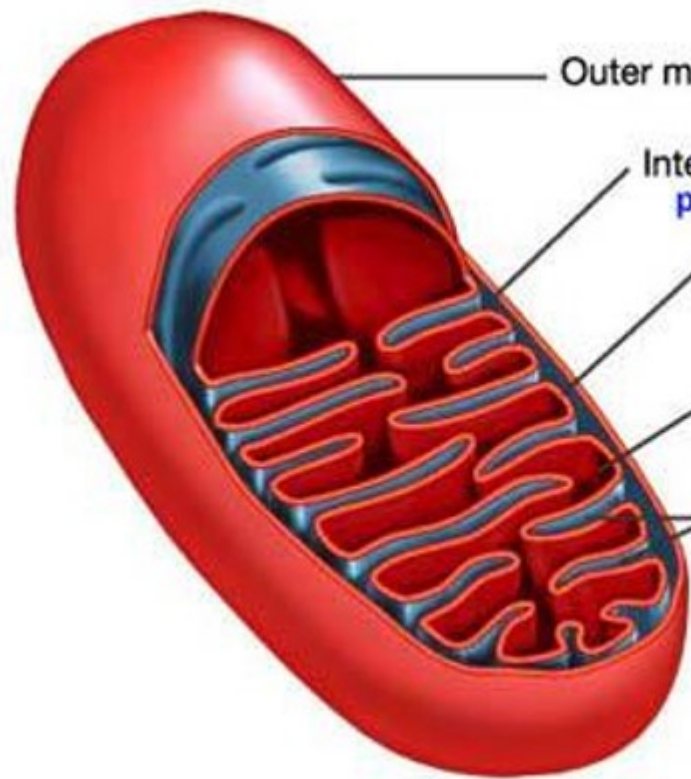
Figure 6-1
Biology of Plants, Seventh Edition
© 2005 W. H. Freeman and Company



<http://www.kidlink.org/spanish/kidproj-spanish/celula/images/mitochondria.gif>



<http://professores.unisanta.br/maramagenta/Imagens/ANATOMIA/mitocôndria%20-%20esq%20-%20extr.euita..bmp>



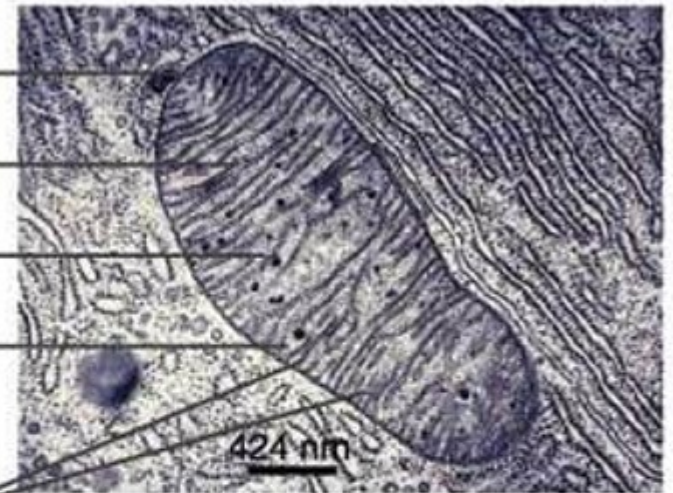
Outer membrane

Intermembrane space
perimitochonrial space

Inner membrane

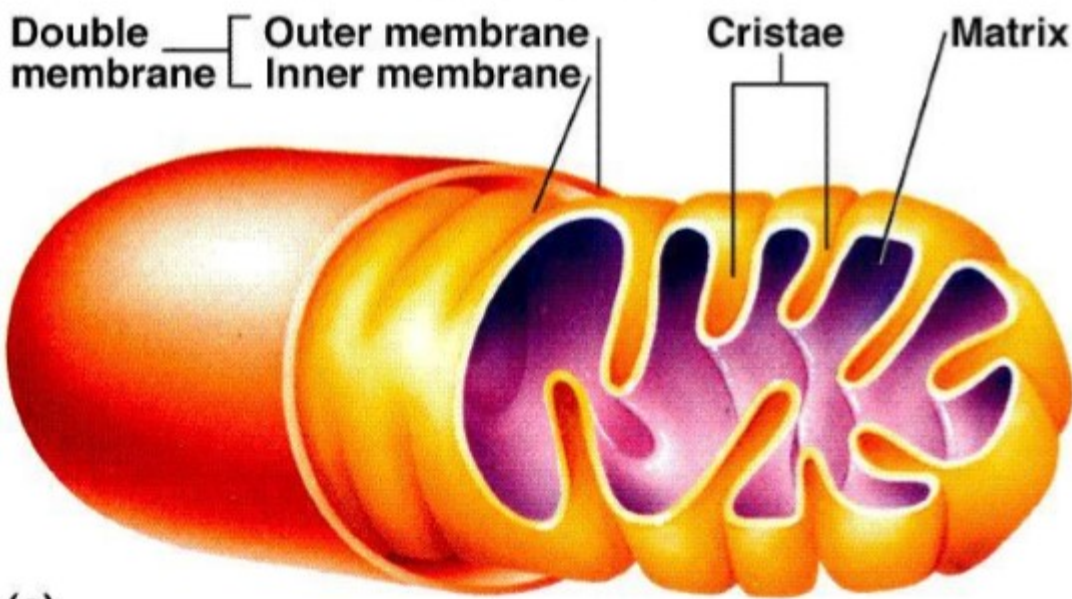
Matrix
mitoplasm

Cristae



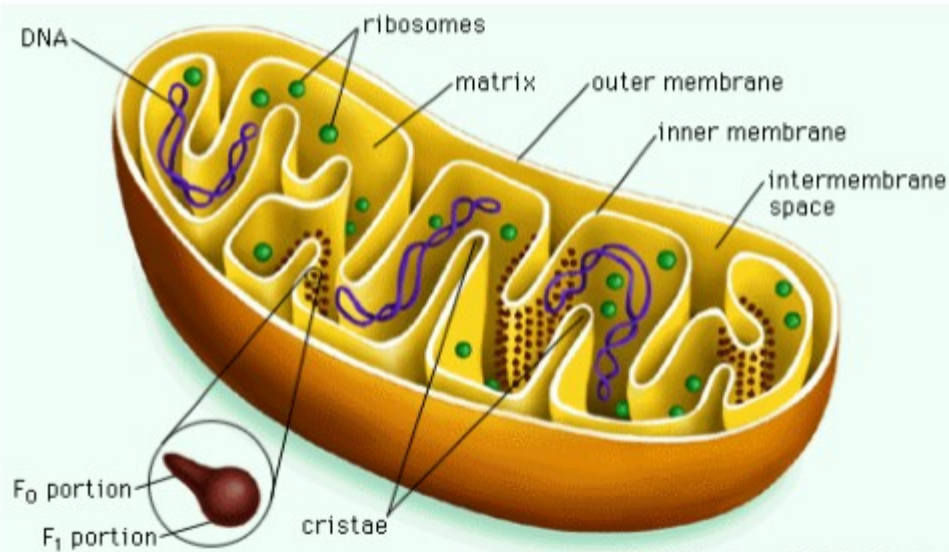
424 nm

Three-dimensional Model of a Mitochondrion



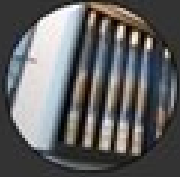
(a)

<http://www.science.siu.edu/plant-biology/PLB117/JPEGs%20CD/0077.JPG>



<http://cache.eb.com/eb/image?id=22489&rendTypeld=4>

Plastídeos ou plastos

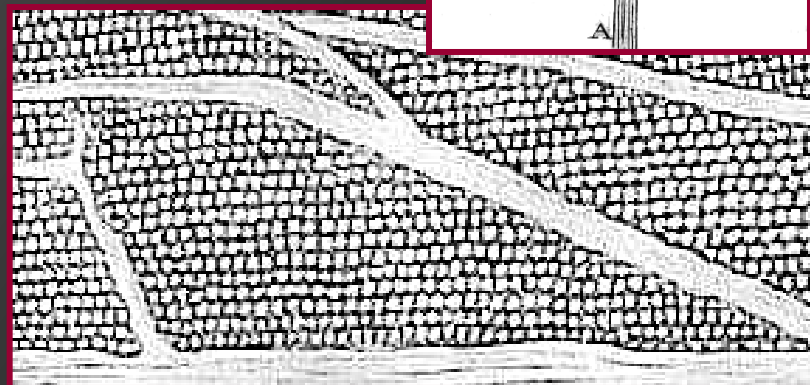
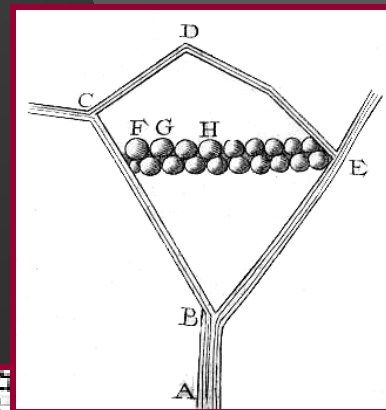


Plastídeos ou plastos

Os plastos, nomeadamente os **cloroplastos**, foram descritos pela primeira vez por **Antoni van Leeuwenhoek** (1632-1723). São um grupo de organitos dinâmicos capazes de executar várias funções.

*"I have depicted the leaves at such a magnitude that you can see the **globules** ("tiny spots of different size") that lay within them.*

*Actually, there are much more of these spots than I could depict in the drawing; they are much smaller and not given in the right proportion. **After cutting the leaf, those thin globules showed the very beautiful lightgreen color my eyes have ever seen.** Some of them were darkgreen and their color were the black color of wax alike. Fig. BE is the part of the stem and the radix within which only very few green globules could be observed"*



Desenhos efectuados por Antoni van Leeuwenhoek relativos à observação de cloroplastos em folhas de bordo (*Acer platanoides*)
(<http://www.euronet.nl/users/warnar/leeuwenhoek.html>)

Nas plantas, os plastos podem diferenciar-se em várias formas, consoante a função que irão desempenhar na célula. Plastos indiferenciados – os **proplastos** – podem diferenciar-se em:

cloroplastos - fotossíntese (etioplastos – predecessores dos cloroplastos)

cromoplastos – síntese e armazenamento de pigmentos

leucoplastos – síntese de monoterpenos; podem diferenciar-se em leucoplastos mais especializados:

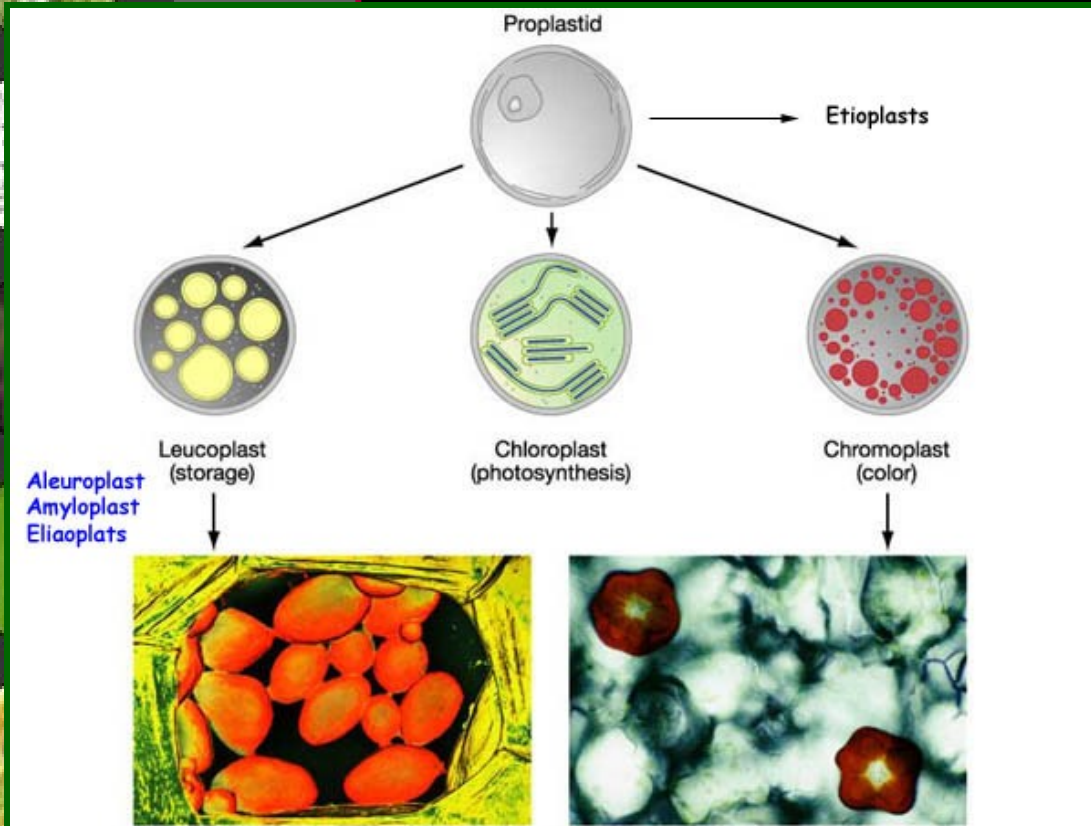
amiloplastos –

armazenamento de amidos

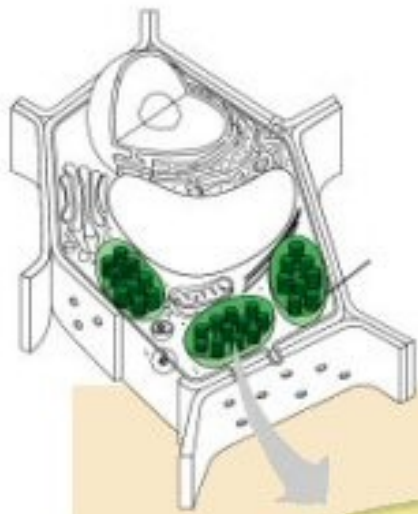
elioplastos – armazenamento de gordura

proteinoplastos –

armazenamento e transformação de proteínas



Cloroplastos

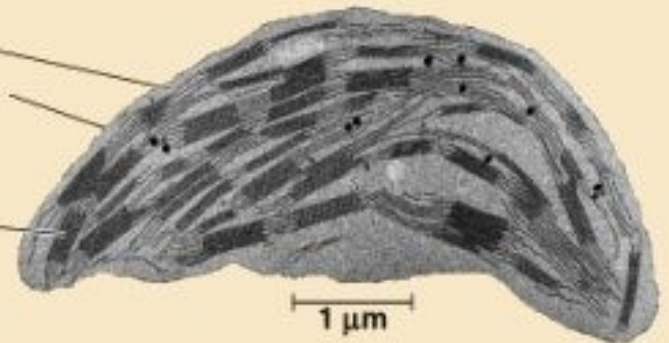


Tilacóide

Estroma

Membranas
interna
e externa

granum

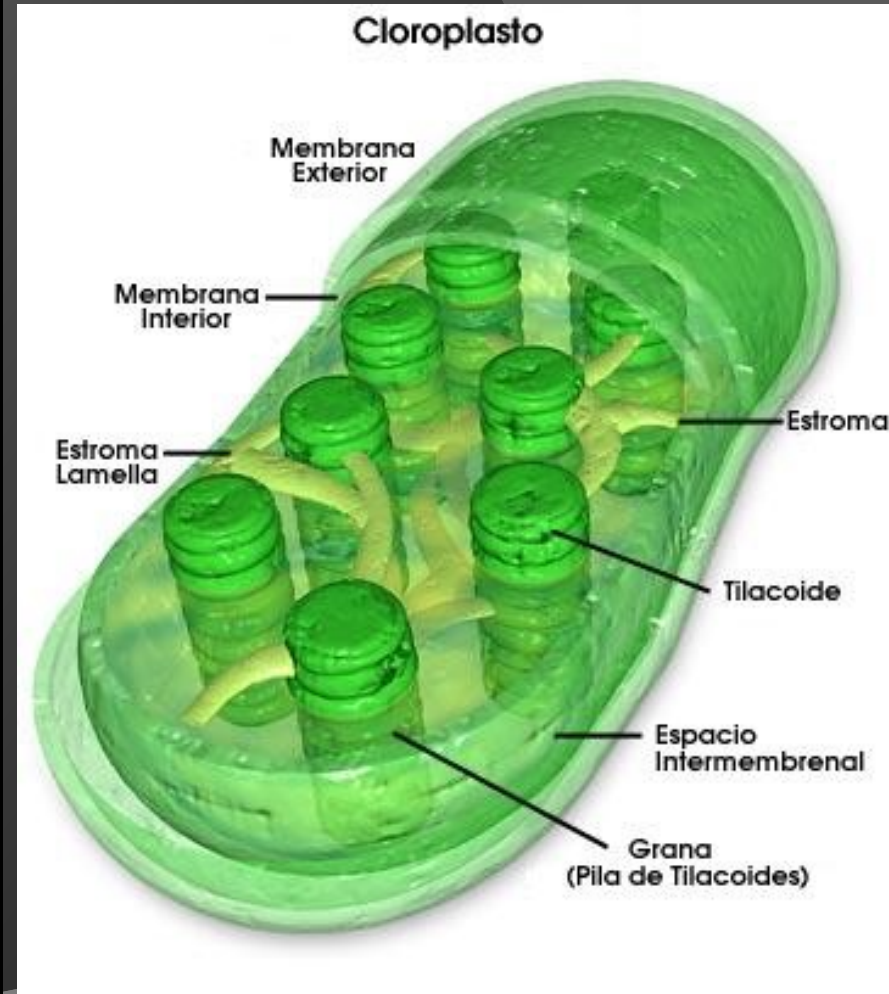


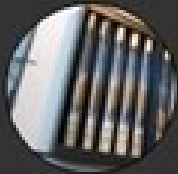
1 μm

- membrana **interna** extensa e elaboradamente dobrada
- **estroma** (fluido interior)
- **lâminas membranares** – tilacóides (mais espaço para a inserção dos pigmentos fotossintéticos)
- **granum** - os pilhas de tilacóides
- os **tilacóides** estão ligados entre si por uma rede de membranas - lamelas estromáticas – as quais se estendem de um granum ao próximo

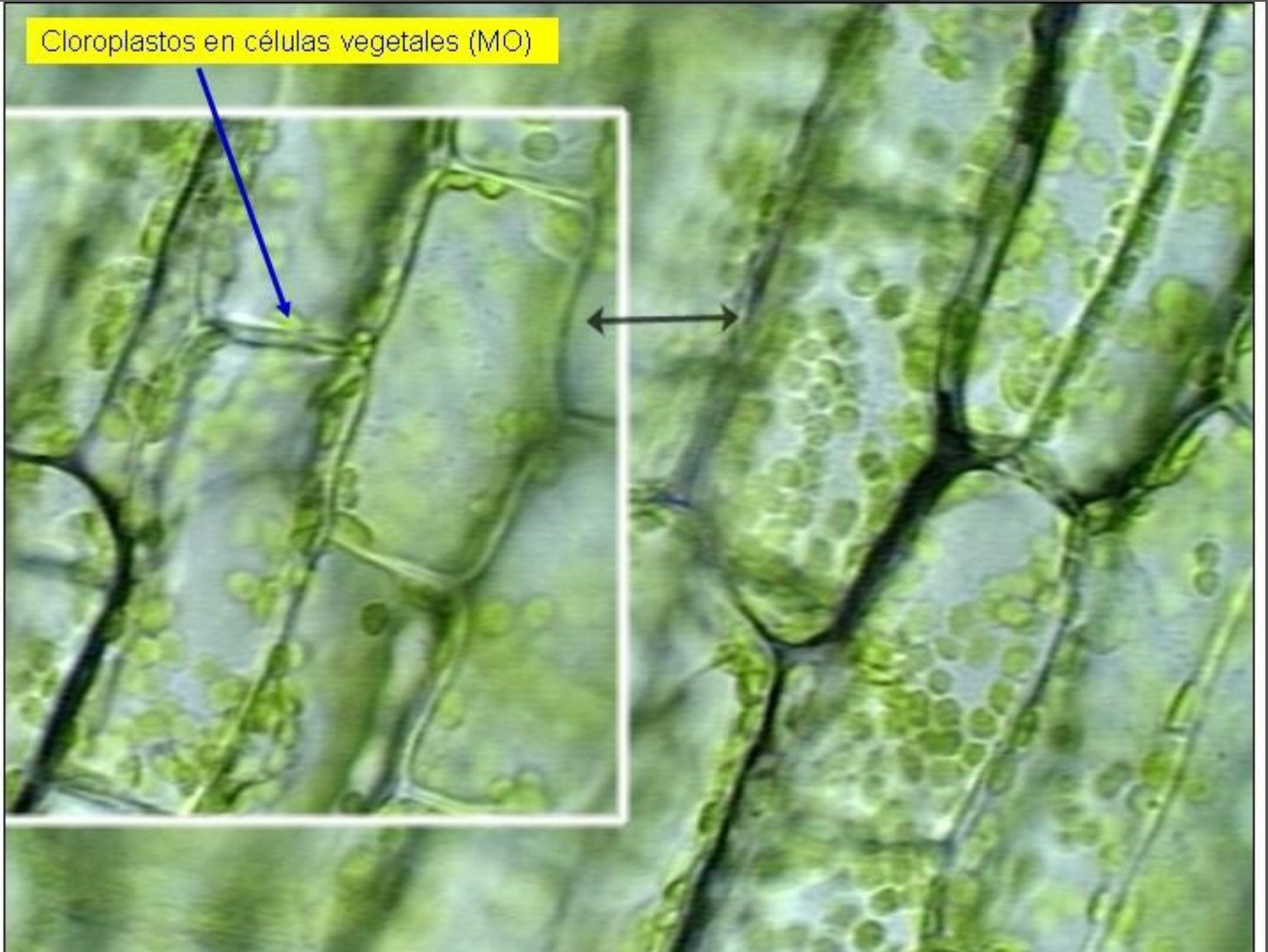
A manutenção da estrutura dos cloroplastos depende da luz, porque os cloroplastos mantidos muito tempo no escuro reverterem frequentemente a **etioplastos**.

- 4 a 6 μm de diâmetro
- até 50 cloroplastos/célula da folha

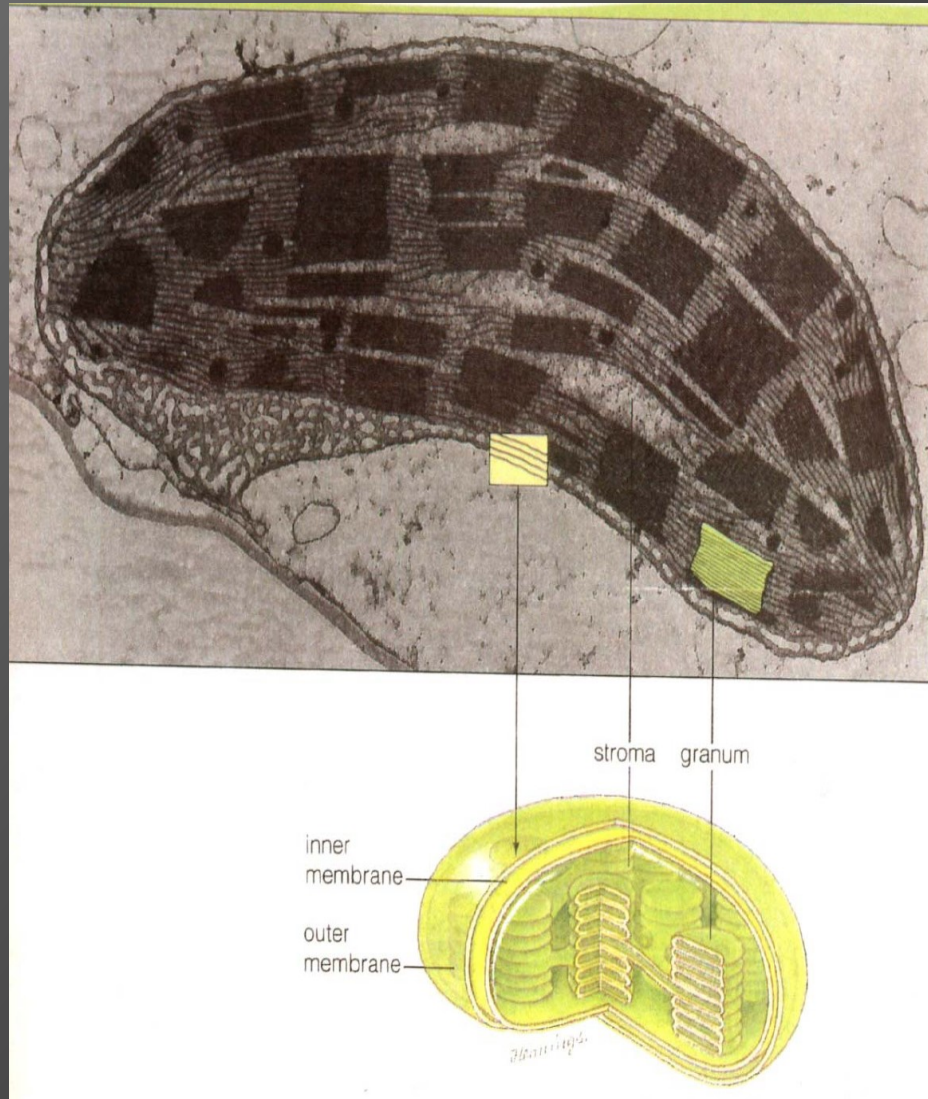




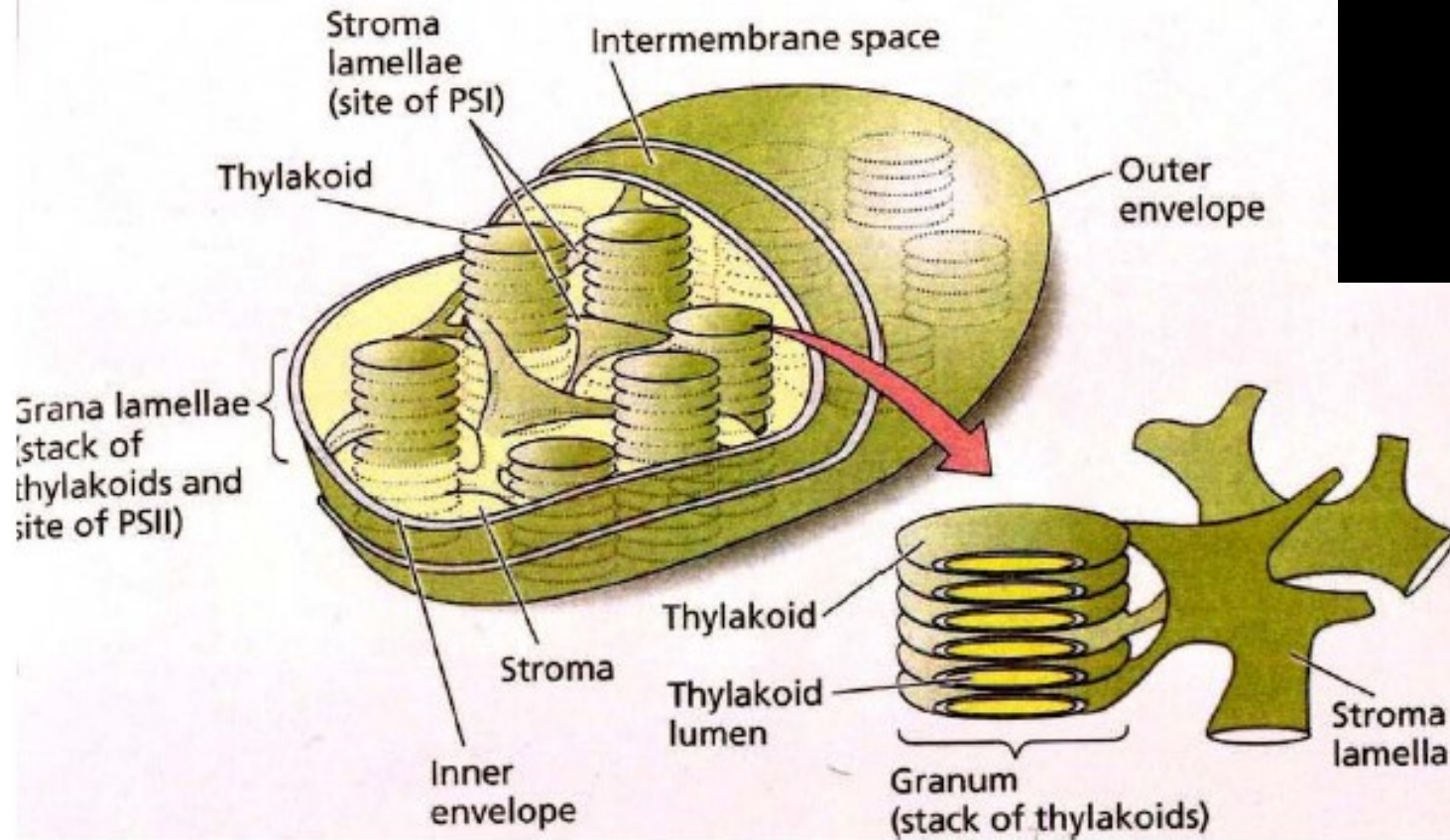
Cloroplastos en células vegetales (MO)



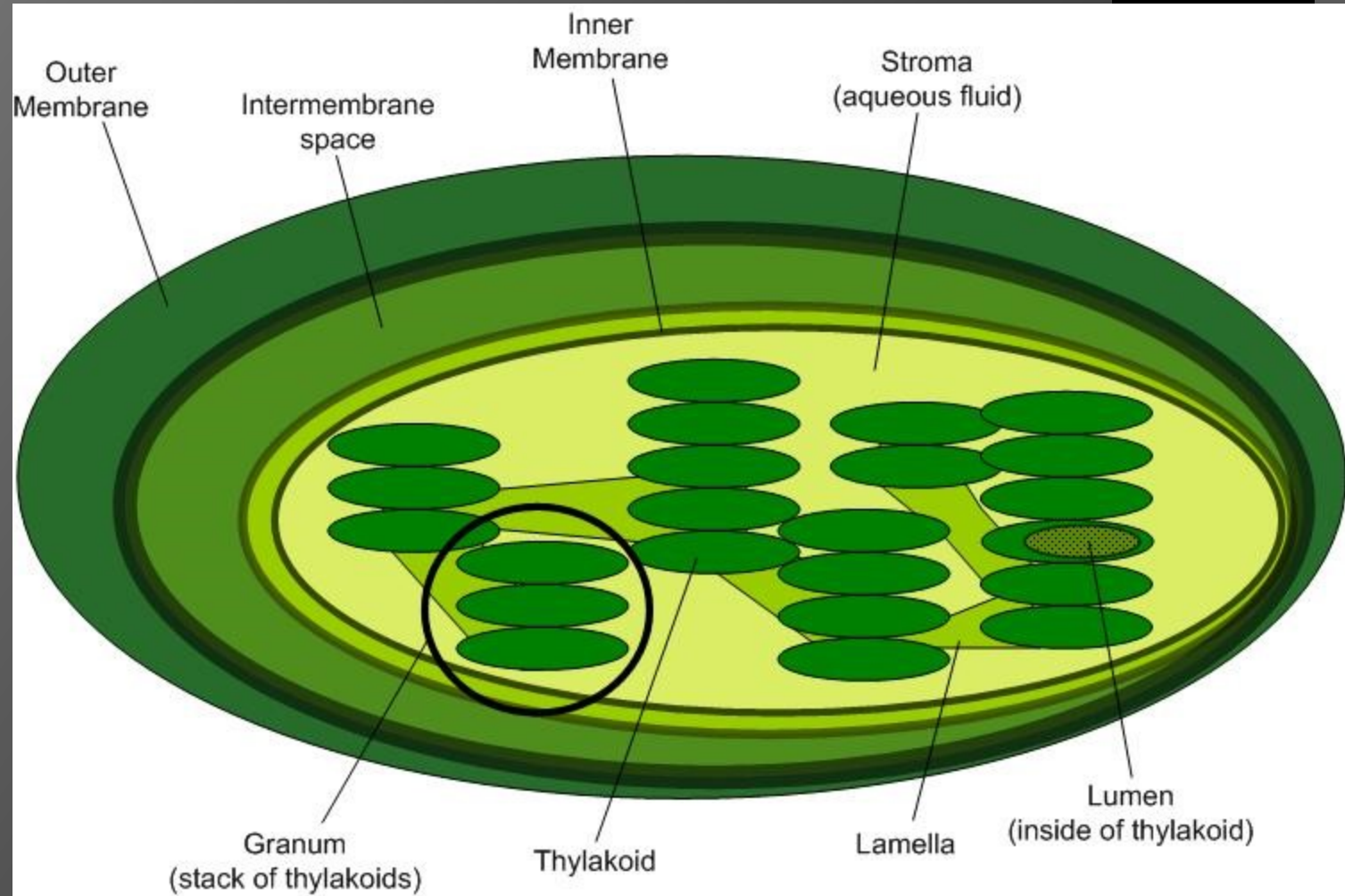
O cloroplasto: estrutura e tipos de reacções bioquímicas



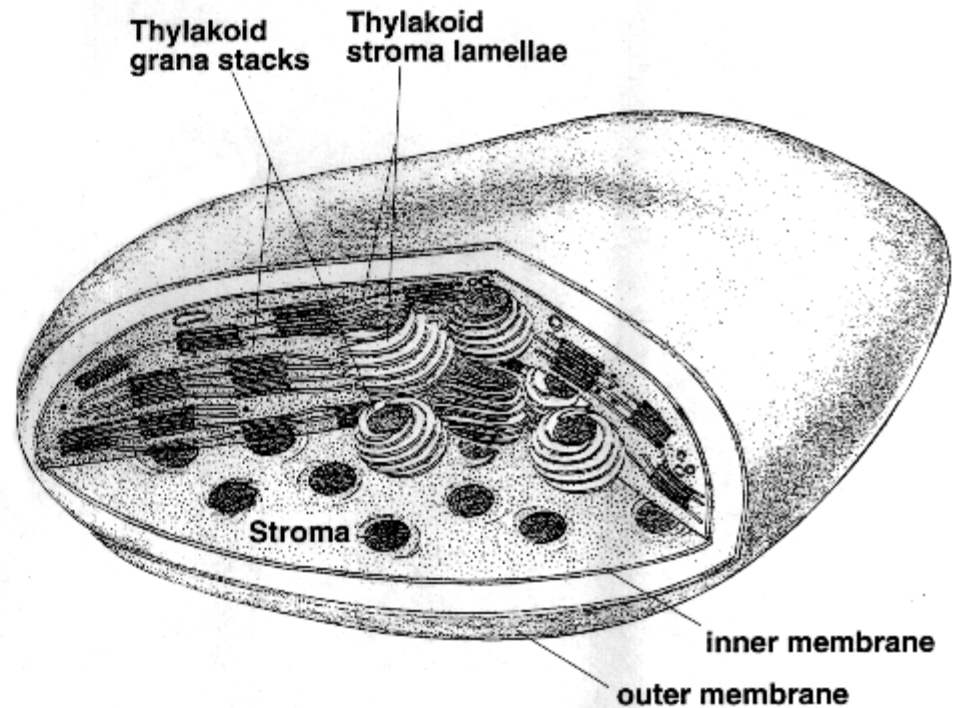
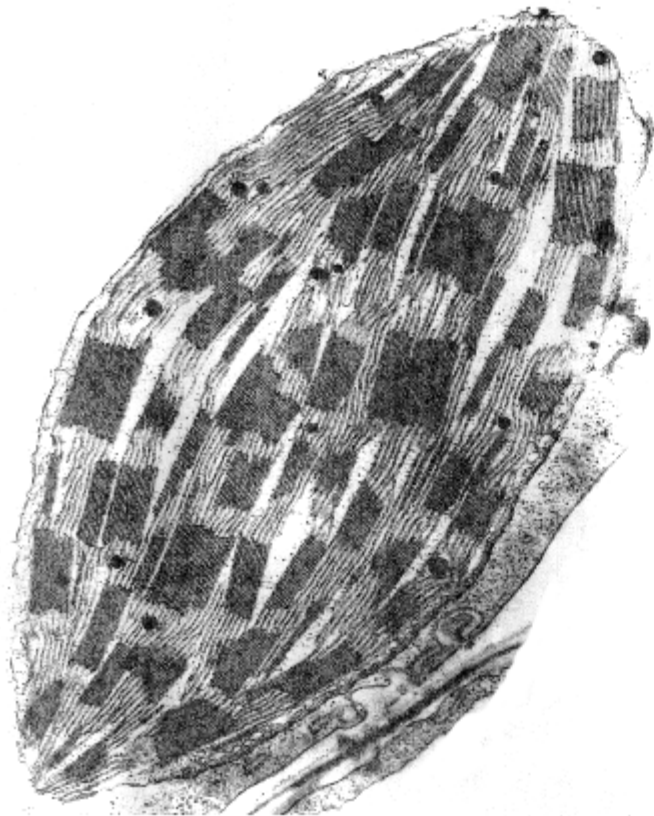
O cloroplasto: estrutura e tipos de reacções bioquímicas



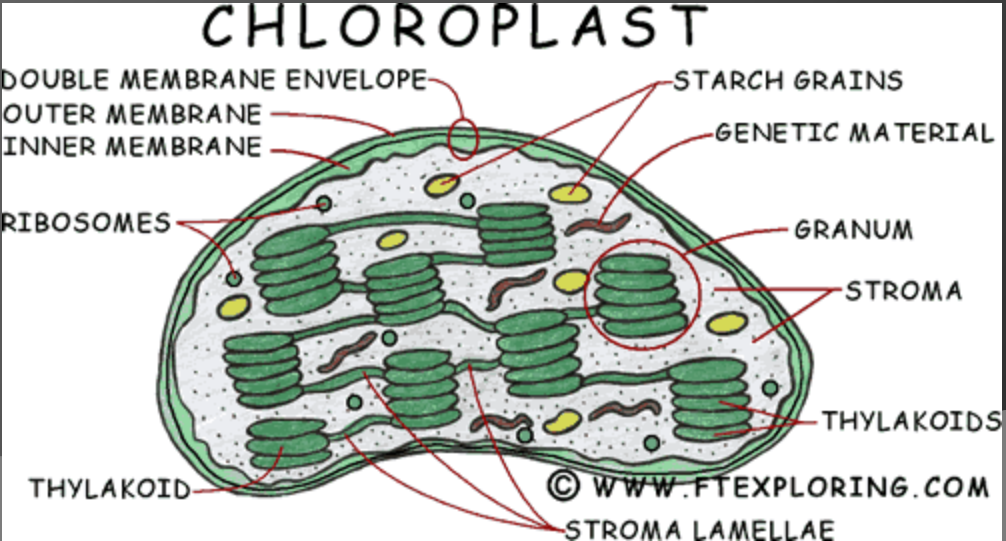
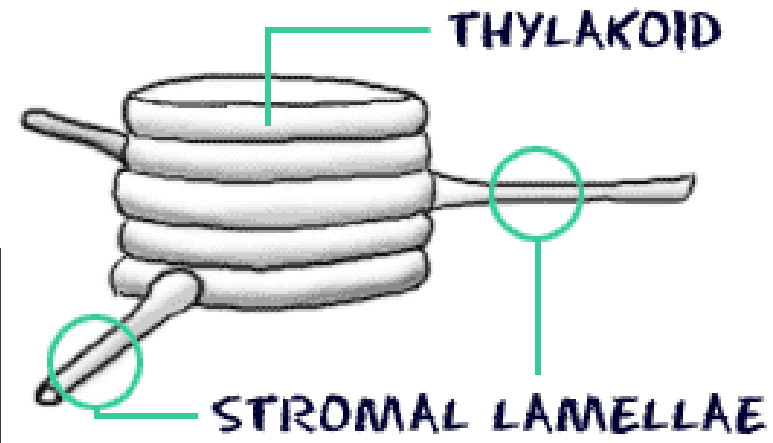
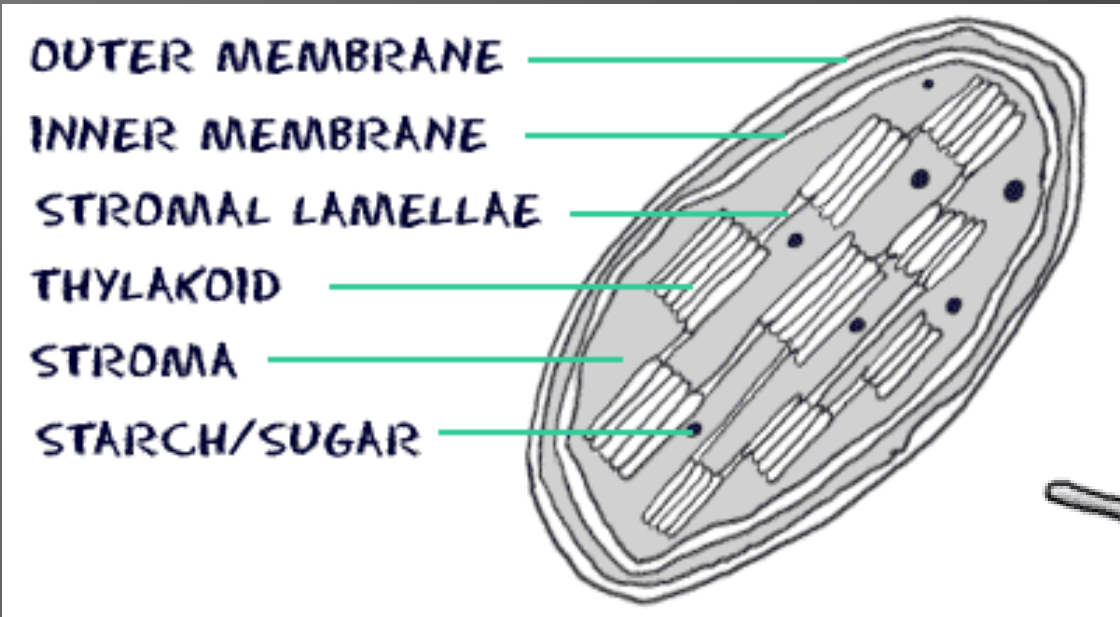
O cloroplasto: estrutura e tipos de reacções bioquímicas



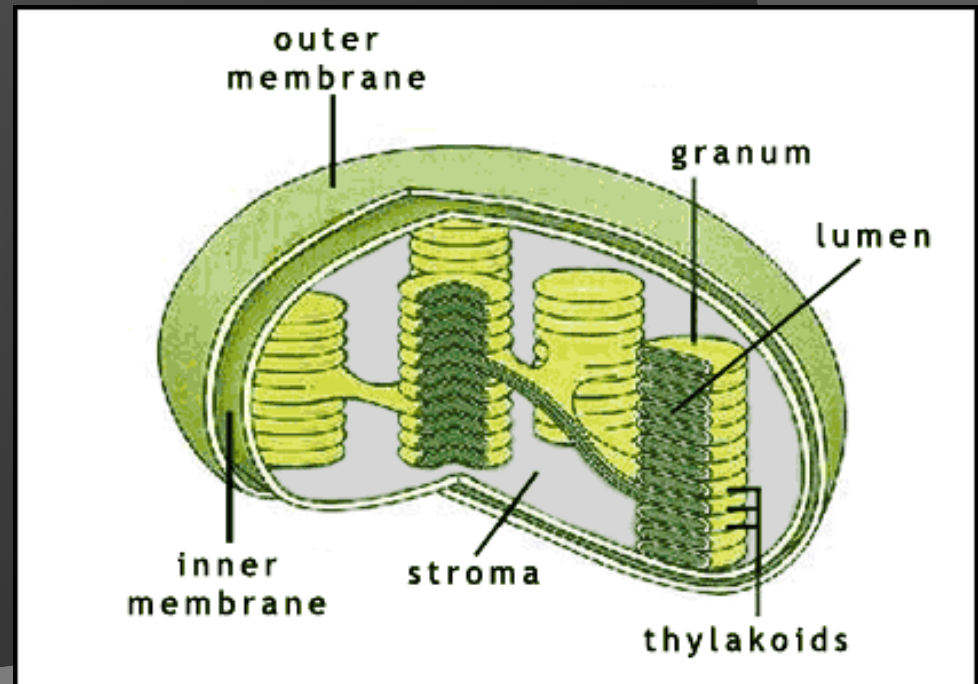
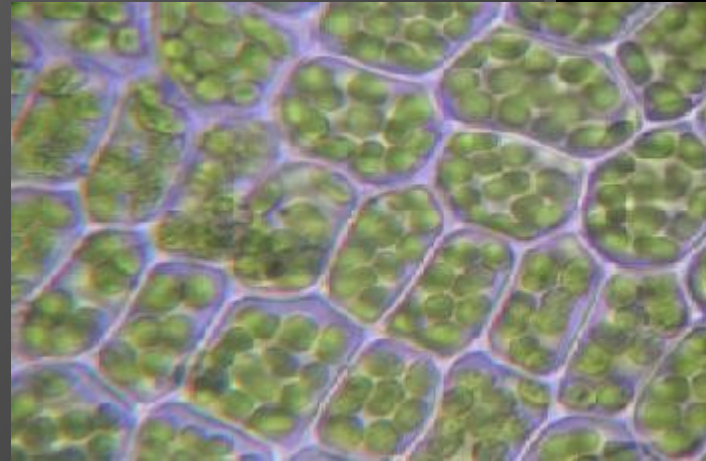
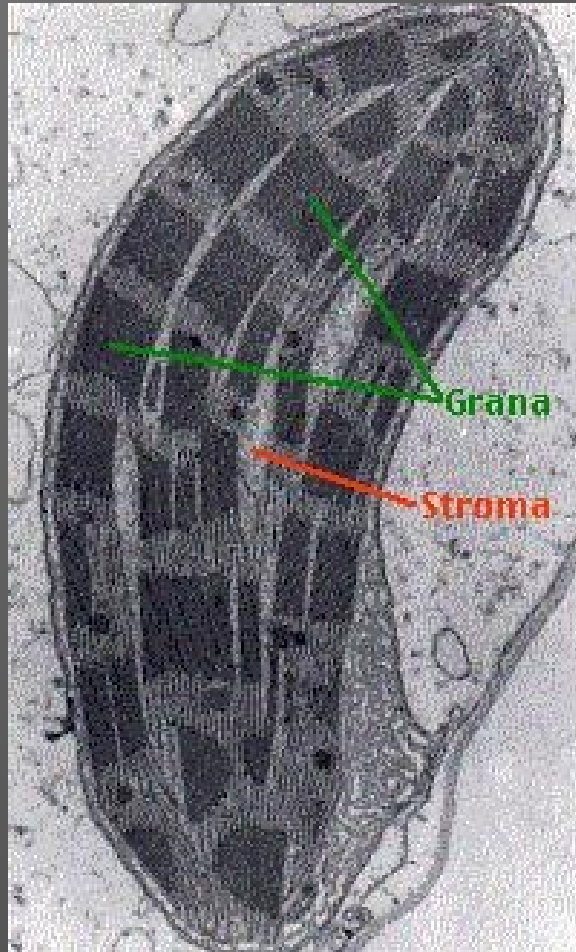
O cloroplasto: estrutura e tipos de reacções bioquímicas



O cloroplasto: estrutura e tipos de reacções bioquímicas



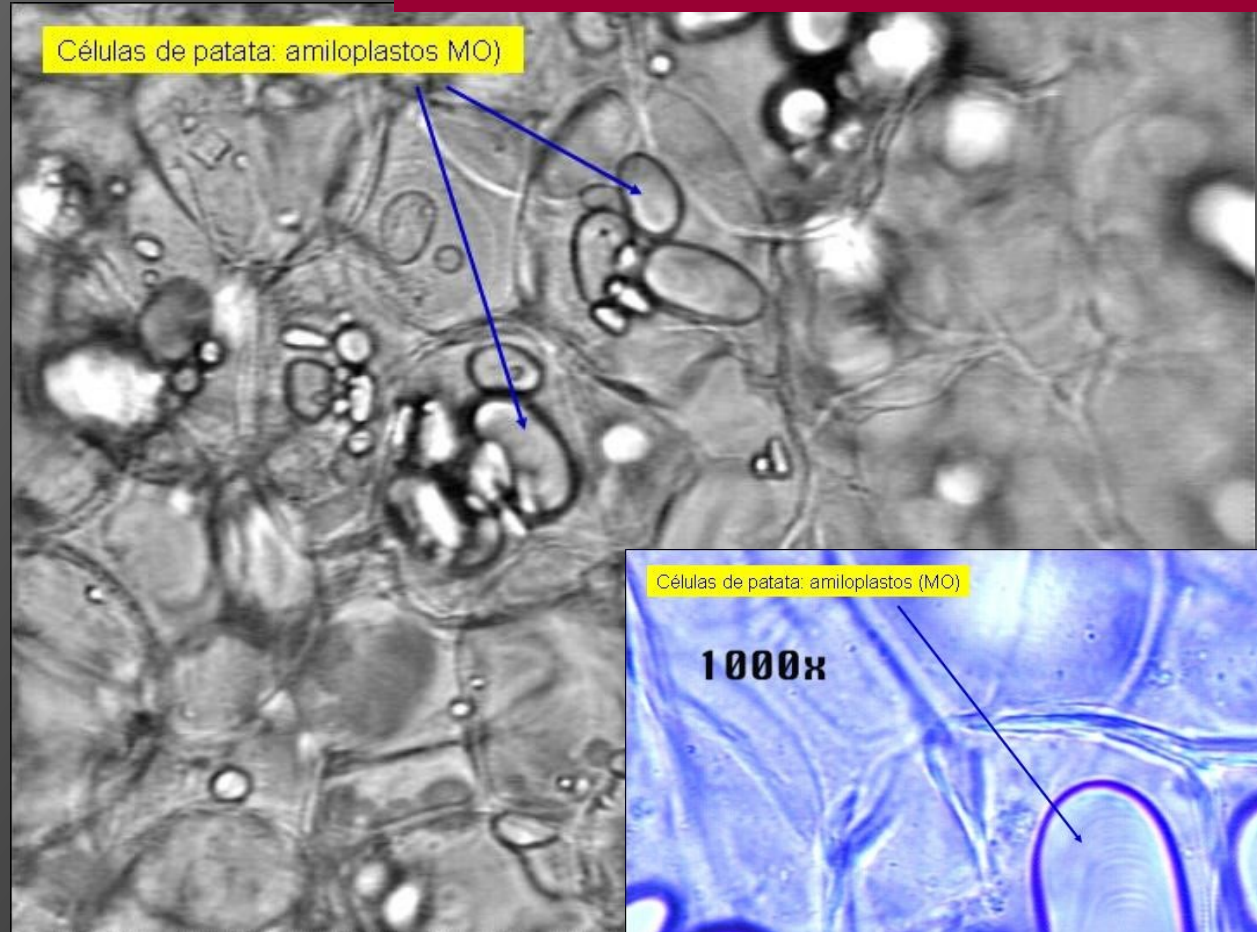
O cloroplasto: estrutura e tipos de reacções bioquímicas

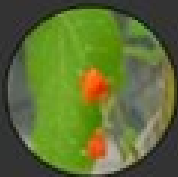
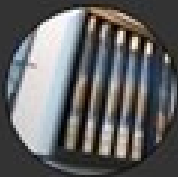


Amiloplastos

Nos tecidos vegetais que não realizam fotossíntese (raízes, casca, madeira), os proplastídeos originam **amiloplastos** que acumulam açúcares e os armazenam por meses, ou mesmo anos, na forma de amido.

Cada amiloplasto produz grandes grãos de amido que praticamente preenchem o estroma; neste caso poucas membranas internas estão presentes.

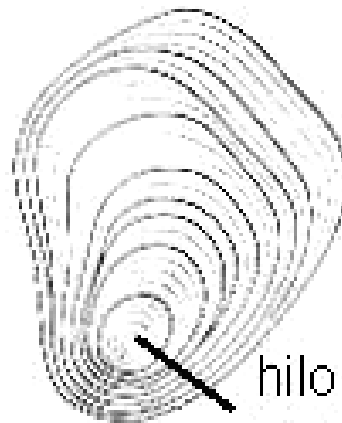




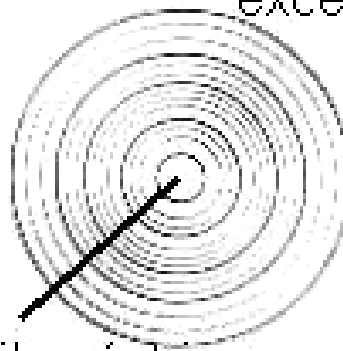
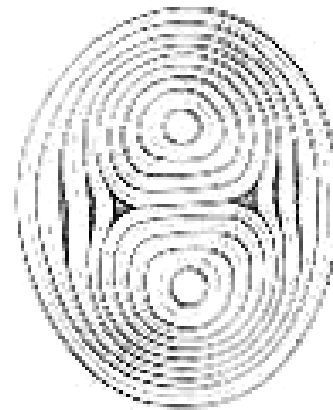
Estrutura dos amiloplastos

SIMPLE

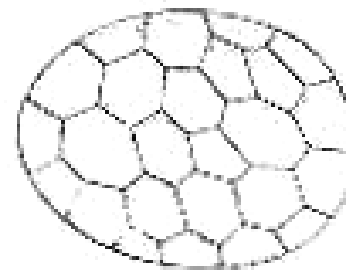
COMPUESTO

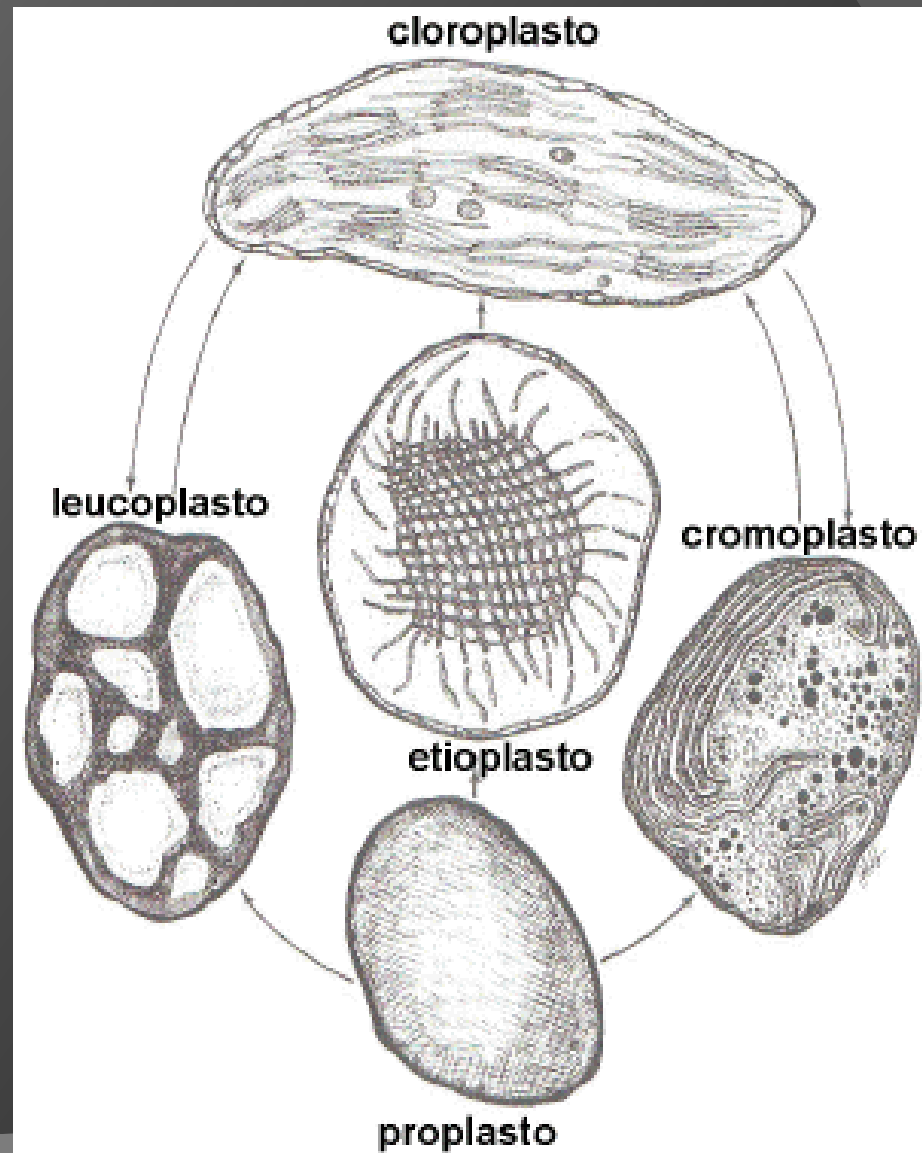
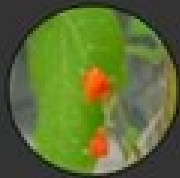
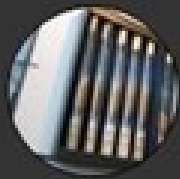


hilo
excêntrico



hilo cêntrico





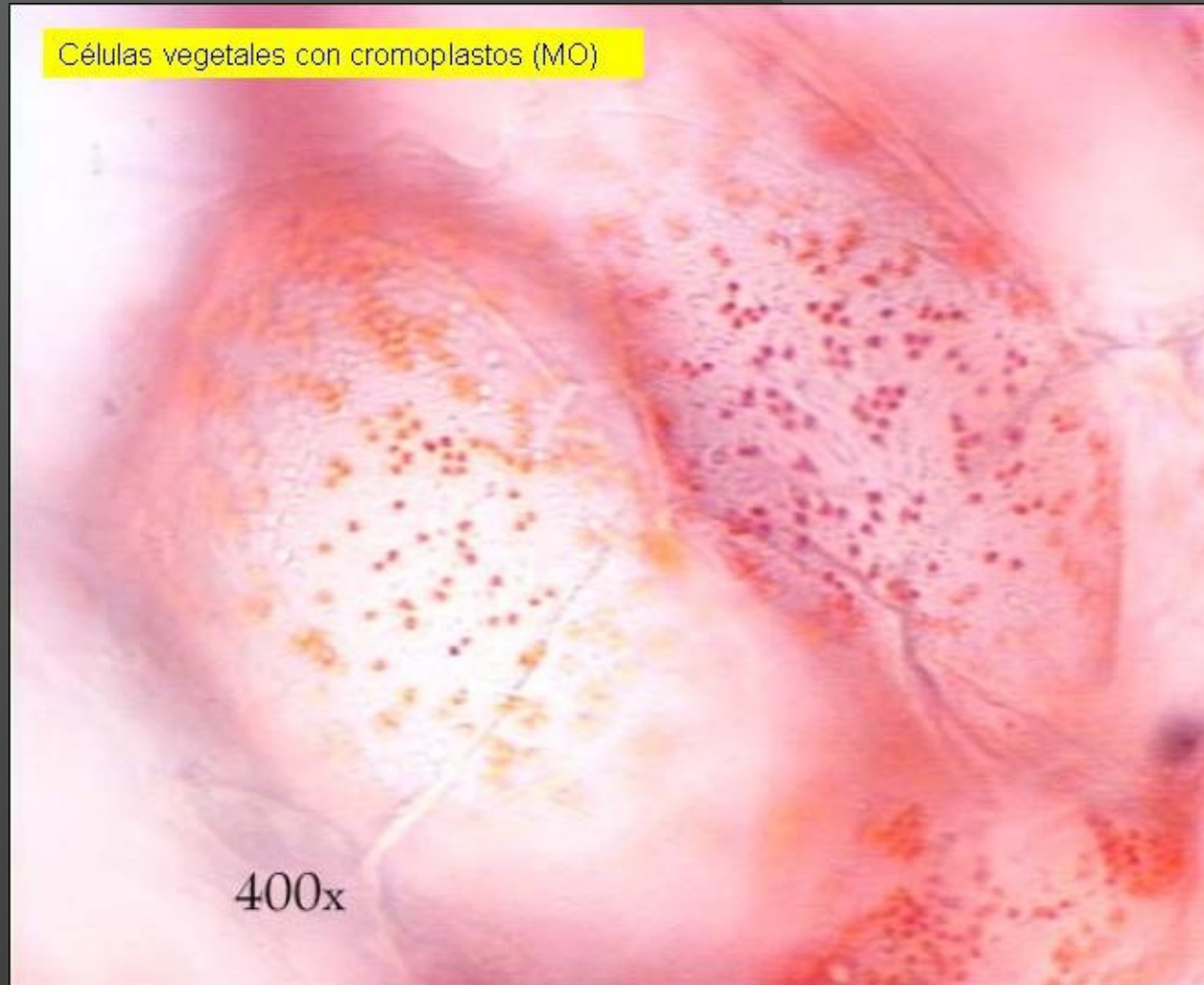
Todas as plantas, mesmo as que não têm cloroplastos, possuem algum tipo de plastídeos.

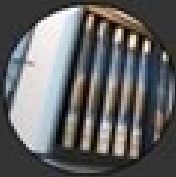
Nalgumas flores e frutos, por exemplo os tomates e abóboras amarelas, acumulam lípidos corados (carotenóides) com cores vermelhas, amarelas ou laranja em plastídeos chamados **cromoplastos**.

Muitas células possuem grandes plastídeos sem pigmentos, chamados **leucoplastos**.

Cerca de 80% do ferro (ligado a uma proteína – fitoferrina) das folhas pode encontrar-se nos cloroplastos e os leucoplastos e amiloplastos das sementes são por vezes muito ricos nesse elemento.

Células vegetales con cromoplastos (MO)





Tipo de plastídeo	Funções
Amiloplasto	Armazenam amido; considerados como leucoplastos
Cloroplasto	Realizam fotossíntese
Cromoplasto	Contêm abundantes lípidos corados; nas flores e frutos
Etioplasto	Fase específica na transformação dos proplastídeos em cloroplastos; ocorrem quando os tecidos crescem na ausência de luz
Leucoplasto	Plastídeos sem cor; sintetizam lípidos e outros materiais
Proplastídeo	Pequenos plastídeos indiferenciados

TABELA 3.2 Um Inventário dos Componentes da Célula Vegetal

Parede celular	Lamela mediana Parede primária Parede secundária Plasmodesmos
Protoplasto	Núcleo
	Envoltório nuclear Nucleoplasma Cromatina Nucléolo
	Citoplasma
	Membrana plasmática (limitando externamente o citoplasma)
	Citossol
	Organelas circundadas por duas membranas:
	Plastídios Mitocôndrias
	Organelas circundadas por uma membrana:
	Peroxisomos
	Vacúolos, circundados pelo tonoplasto
	Sistema de endomembranas* (componentes principais):
	Retículo endoplasmático
	Aparelho de Golgi
	Vesículas
	Citoesqueleto:
	Microtúbulos
	Filamentos de actina
	Ribossomos
	Corpos lipídicos

*O sistema de endomembranas também inclui a membrana plasmática, o envoltório nuclear, o tonoplasto e todas as outras membranas, excetuando-se as da mitocôndria, do plastídio e do peroxissomo.

