

**COLÉGIO ESTADUAL HELENA KOLODY – E.M.P.**  
**TERRA BOA - PARANÁ**

**CAPÍTULO 7 – 2ª parte**

**CITOPLASMA**

**Pág. 87**

**Professora Leonilda Brandão da Silva**

**E-mail: [leonildabrandaosilva@gmail.com](mailto:leonildabrandaosilva@gmail.com)**

**<http://professoraleonilda.wordpress.com/>**

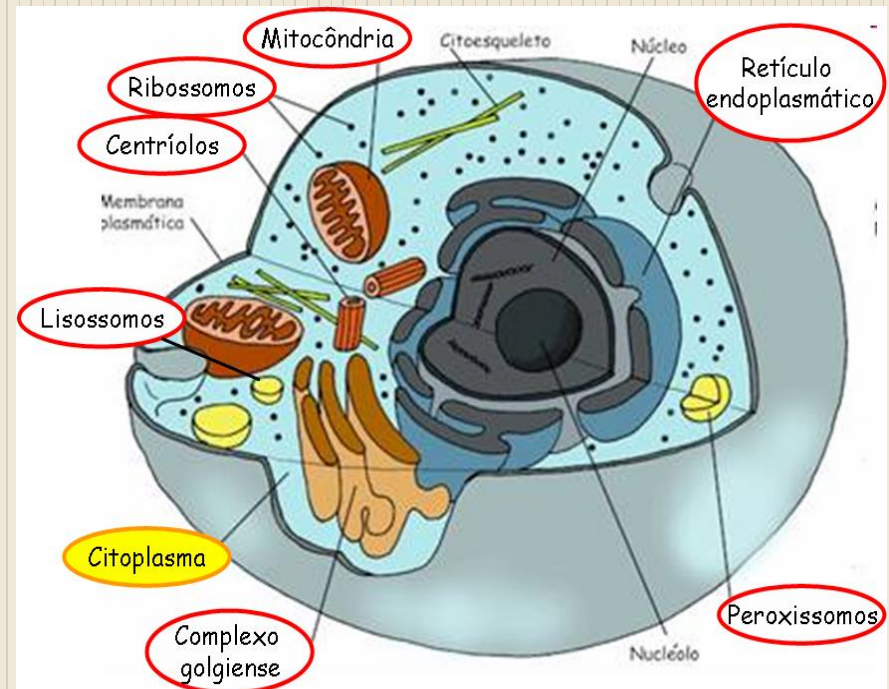
# PROBLEMATIZAÇÃO

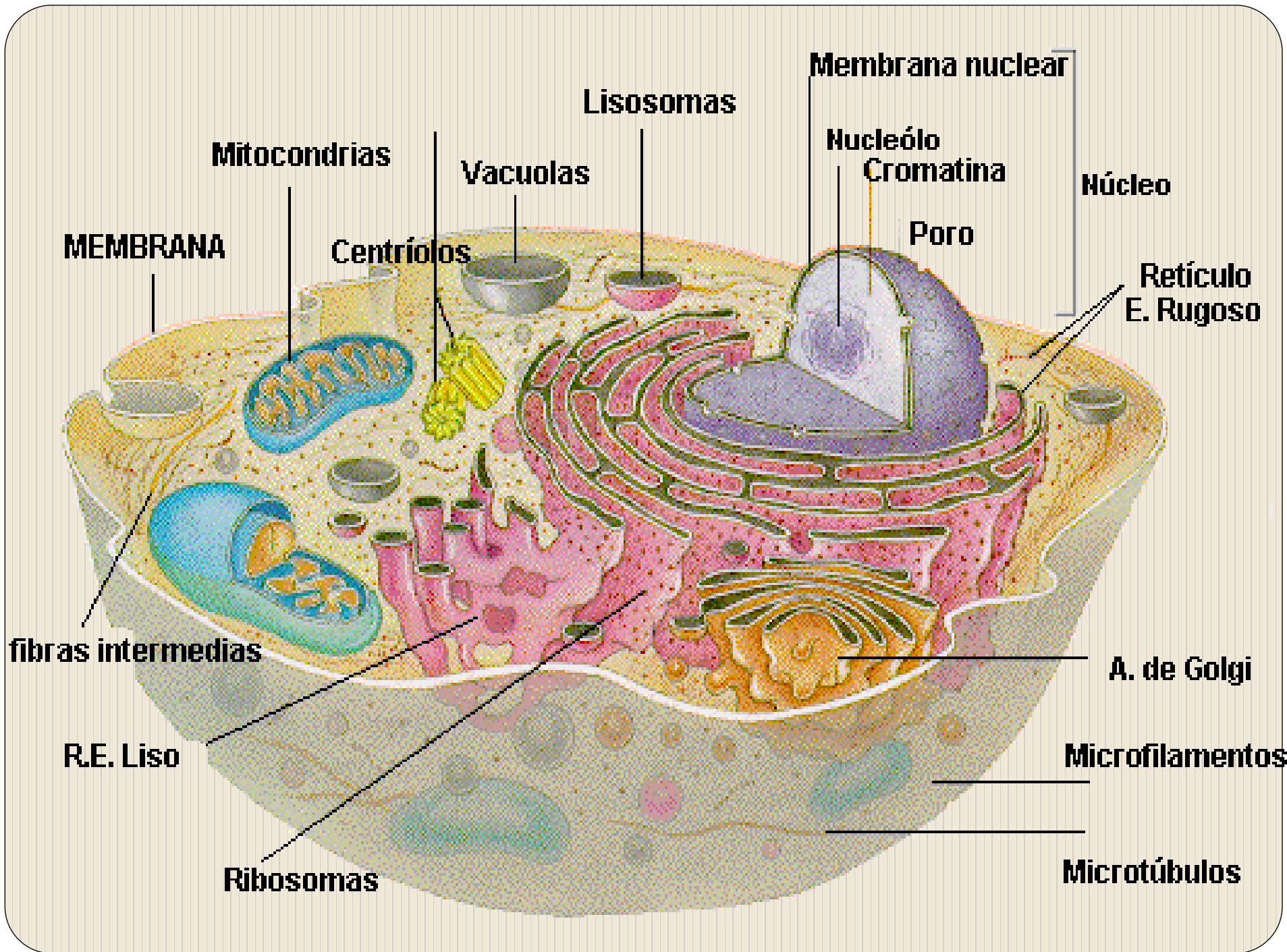
- \* Além do núcleo, quais são as estruturas encontradas dentro de uma célula?**
- \* Você conhece as funções de algumas dessas estruturas?**
- \* Essas estruturas estão presentes em todas as células?**

4

## CITOPLASMA – p. 87

- Na região entre a membrana plasmática e o núcleo, chamada citoplasma, há um material gelatinoso, o **citossol**, também chamado **hialoplasma** (do grego *hyalos* = = vidro) ou matriz do citoplasma.
- Nesse material, ocorrem diversas reações químicas do metabolismo.
- Há também, mergulhadas no citoplasma, **várias organelas** responsáveis pelas atividades da célula





1

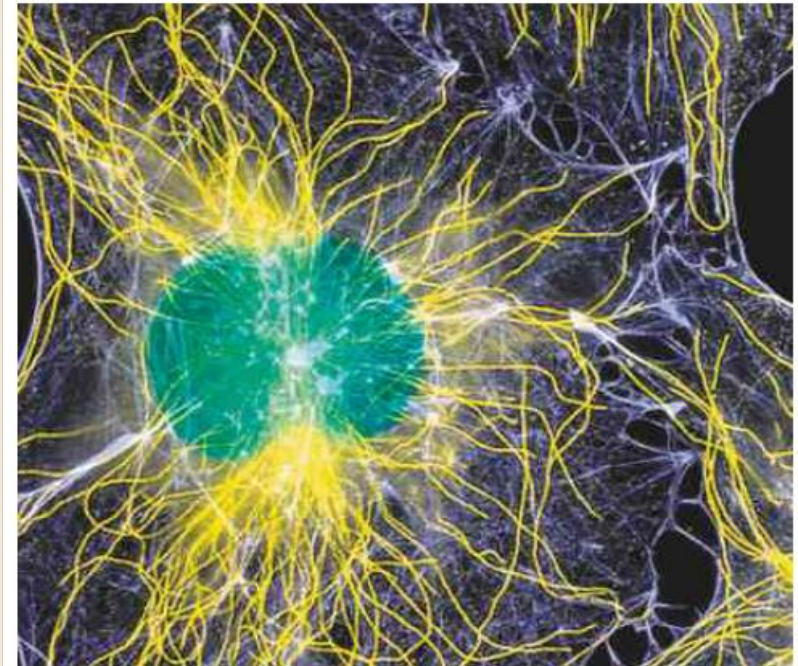
# Sustentação da célula: o CITOESQUELETO

O **citossol** das células eucariotas é formado por um conjunto de fibras de proteínas, chamado **citoesqueleto**.

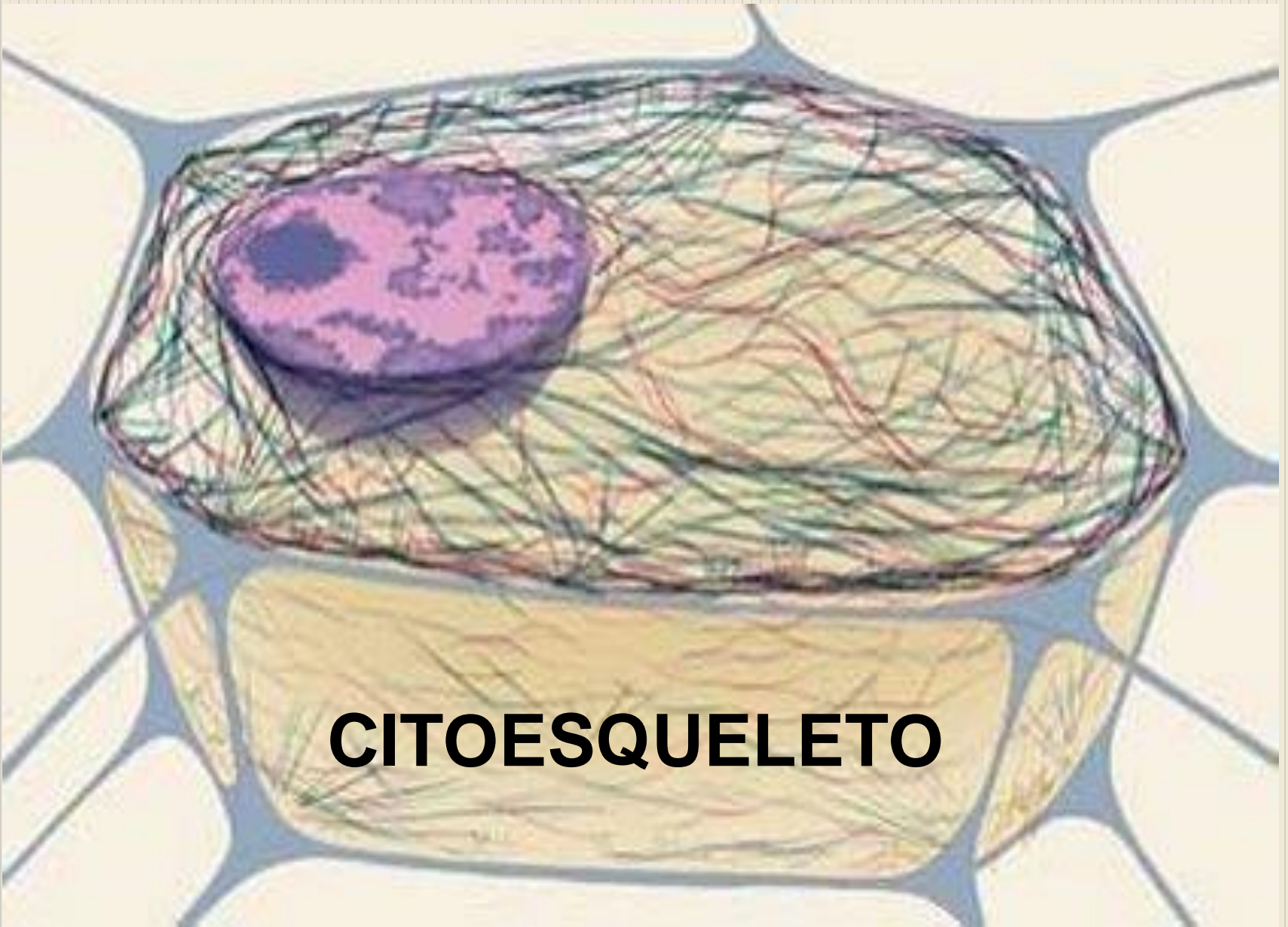
## **FUNÇÕES:**

- dão suporte e mantêm a forma da célula;
- colaboram nos movimentos e no transporte de substância.
- funcionam tanto como um espécie de “esqueleto” como “músculo” da célula.

As células procariotas não possuem citoesqueleto.

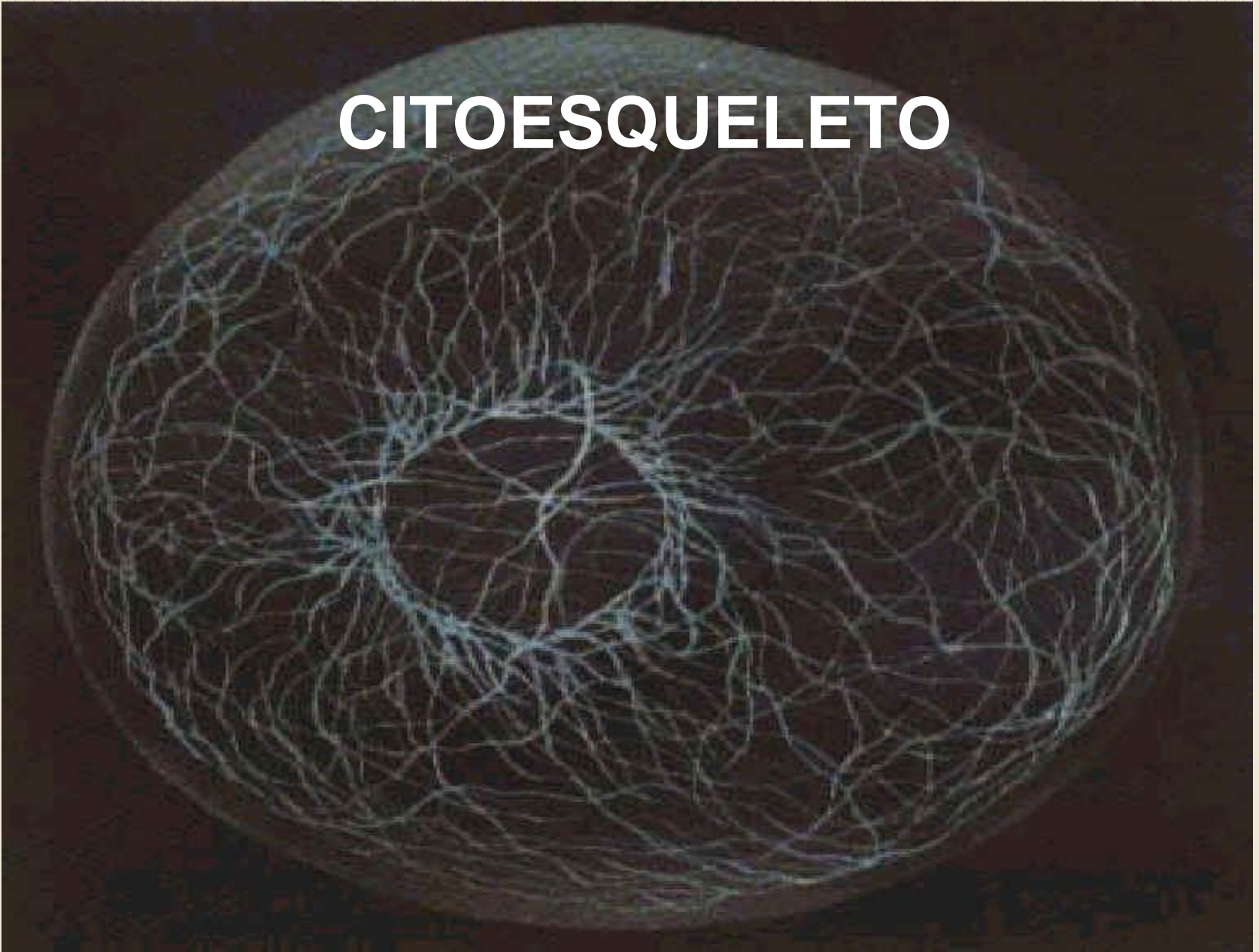


Citoesqueleto: visão com microscopia de fluorescência. A proteína tubulina aparece em amarelo, e a proteína actina, em roxo; o núcleo aparece em verde. (Aumento de cerca de mil vezes; imagem colorizada por computador.)



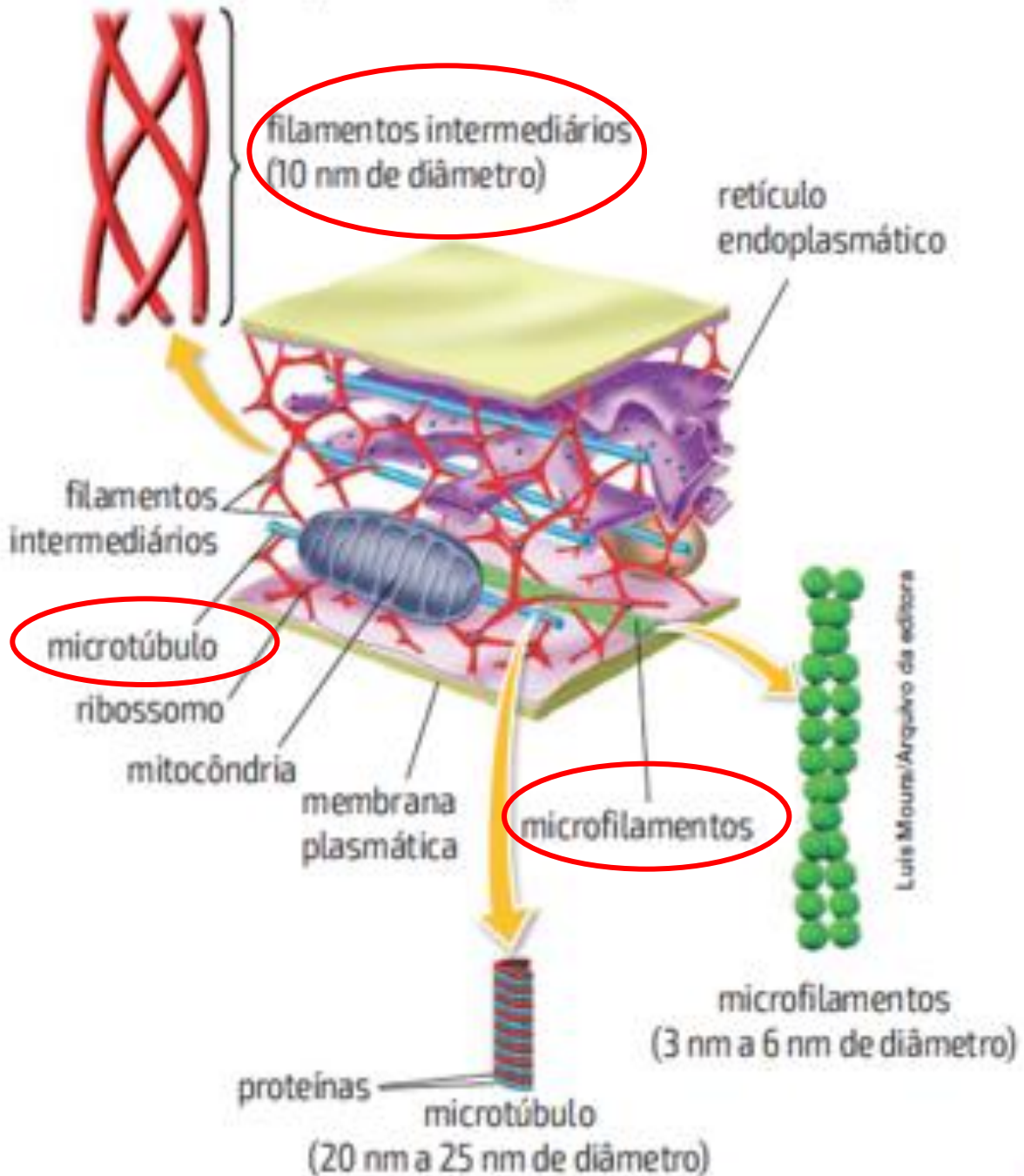
**CITOESQUELETO**

# CITOESQUELETO



• Com o M.E. é possível identificar 3 tipos de fibras que formam o citoesqueleto:

- **Microfilamentos**
- **Microtúbulos**
- **Filamentos intermediários.**



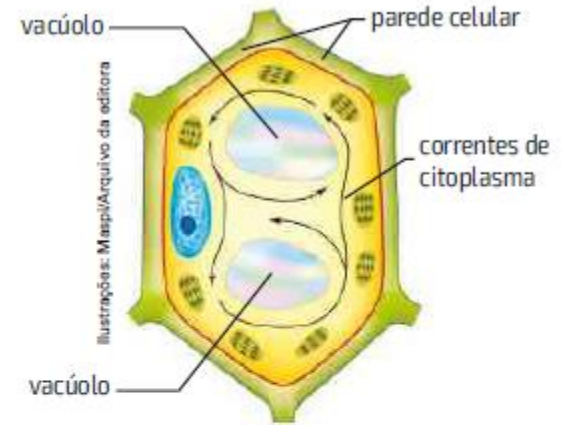


**MICROFILAMENTOS:** são formados pela união de várias moléculas de proteína actina.

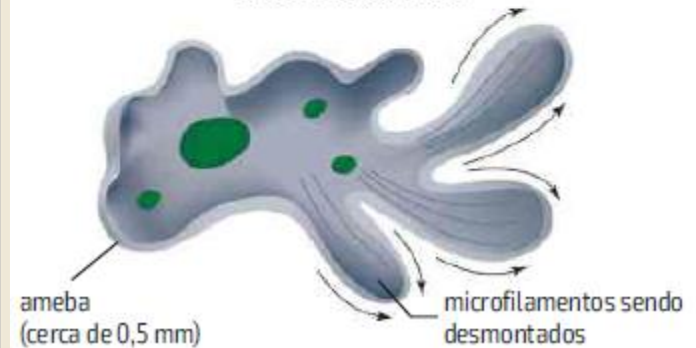
**FUNÇÕES:**

- Ajudam a manter a forma da célula;
- Dão sustentação as microvilosidades;
- Atuam em certos movimentos da célula tais como:
  - Participam da contração das células musculares,
  - da **ciclose**,
  - da emissão de pseudópodes (**movimento amebóide**)
  - do estrangulamento do citoplasma da célula animal no final da divisão celular.

Ciclose na célula vegetal (10 µm a 100 µm)



Movimento amebóide



**MICROTÚBULOS:** São + espessos e longos que os microfilamentos, formando tubos ocos, com a parede constituída de proteínas chamadas **tubulina**.

**FUNÇÕES:**

- atuam na sustentação e no transporte de organelas no interior da célula.
- Atuam nos movimentos dos cromossomos durante a divisão celular;
- Atuam na formação dos centríolos, cílios e flagelos.

**FILAMENTOS INTERMEDIÁRIOS:** São como cordas feitas de vários fios de proteínas.

**FUNÇÕES:**

- aumenta a resistência da célula a tensões (estão presentes nos desmossomos),
- ajudam na sustentação do núcleo e de outras organelas.

# **VÍDEOS:**

## **Ciclose na Elodea**

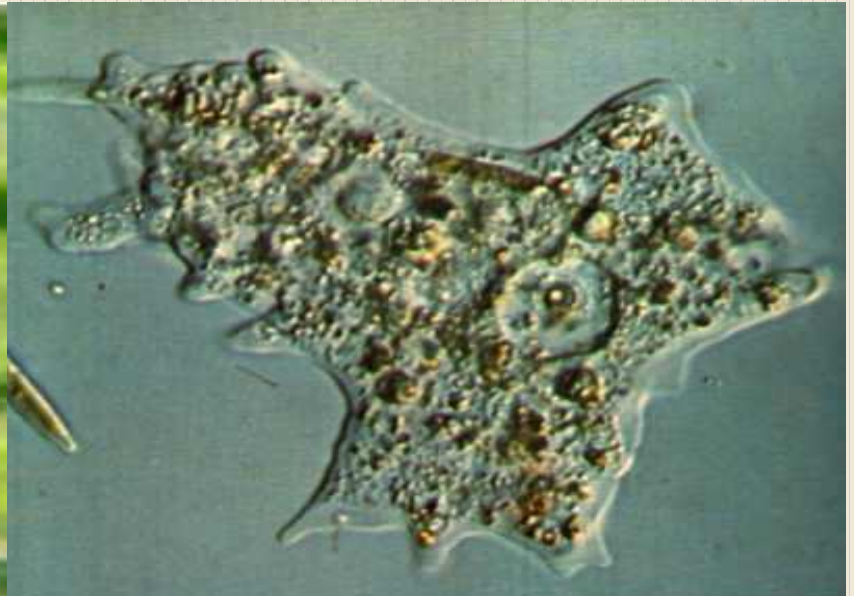
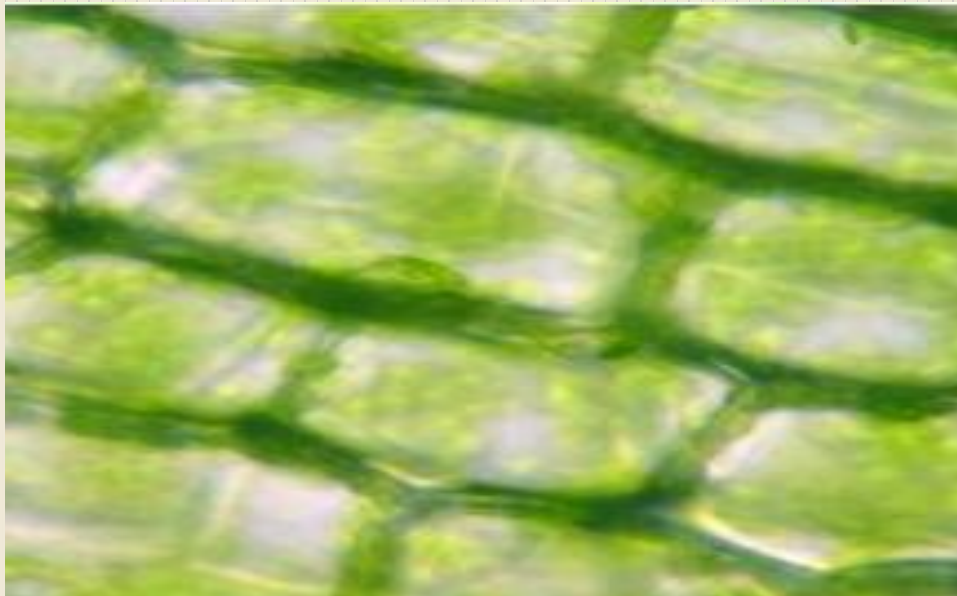
**Duração: 0:56**

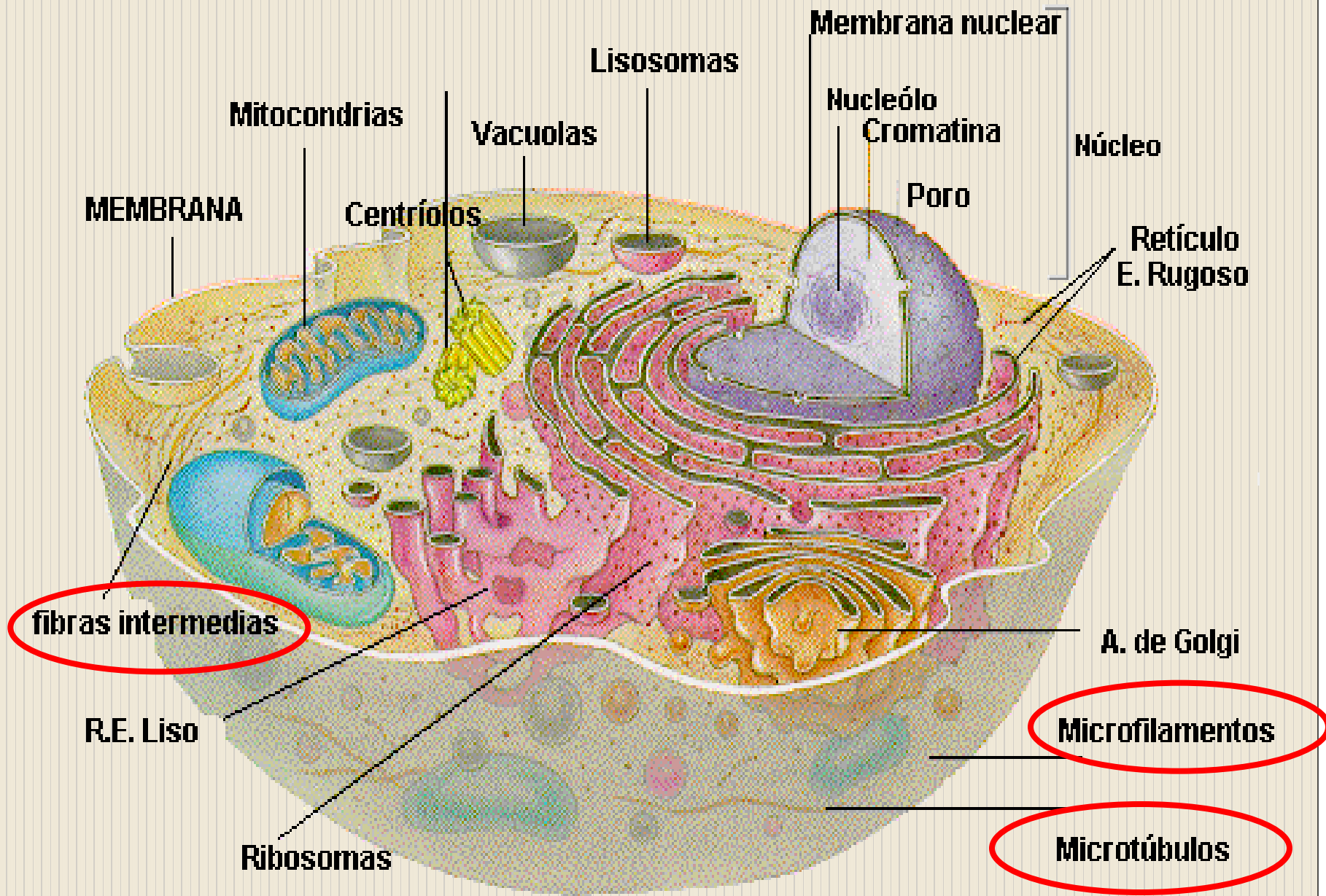
**<https://www.youtube.com/watch?v=9eHHCsT9dDw>**

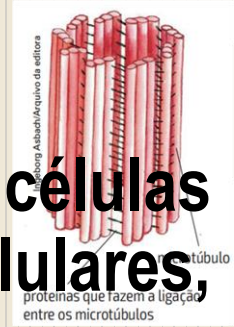
## **Amoeba in motion**

**Duração: 0:30**

**<https://www.youtube.com/watch?v=mv6Ehv06mXY>**



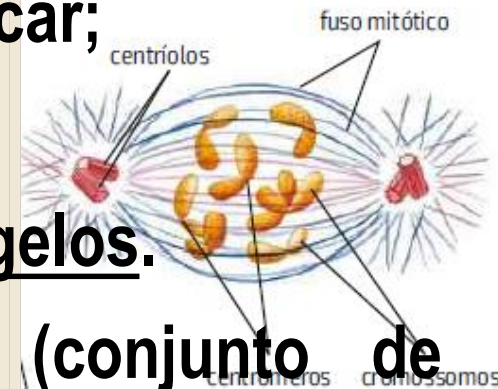




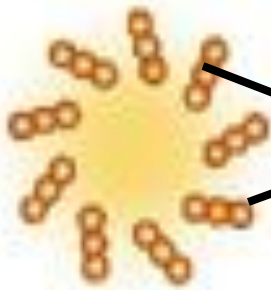
- São pequenos cilindros presentes em muitas células eucarióticas (**não possuem centríolos** alguns unicelulares, os fungos e a maioria plantas).
- São encontrados numa região próxima do núcleo chamada centro celular ou centrossomo.
- Eles se encontram geralmente aos **pares** formando um ângulo reto entre si e cada cilindro é formado por 9 grupos de 3 microtúbulos. Eles podem se auto-duplicar;

### • **FUNÇÕES:**

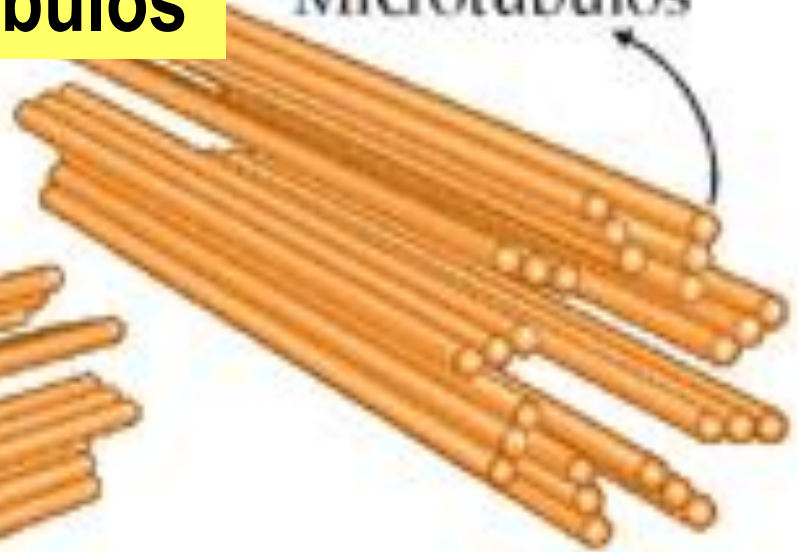
- Colaboram na formação dos cílios e flagelos.
- Atua na organização do **fuso mitótico** (conjunto de fios que atua nos movimentos dos cromossomos durante a **divisão celular**) das células animais.



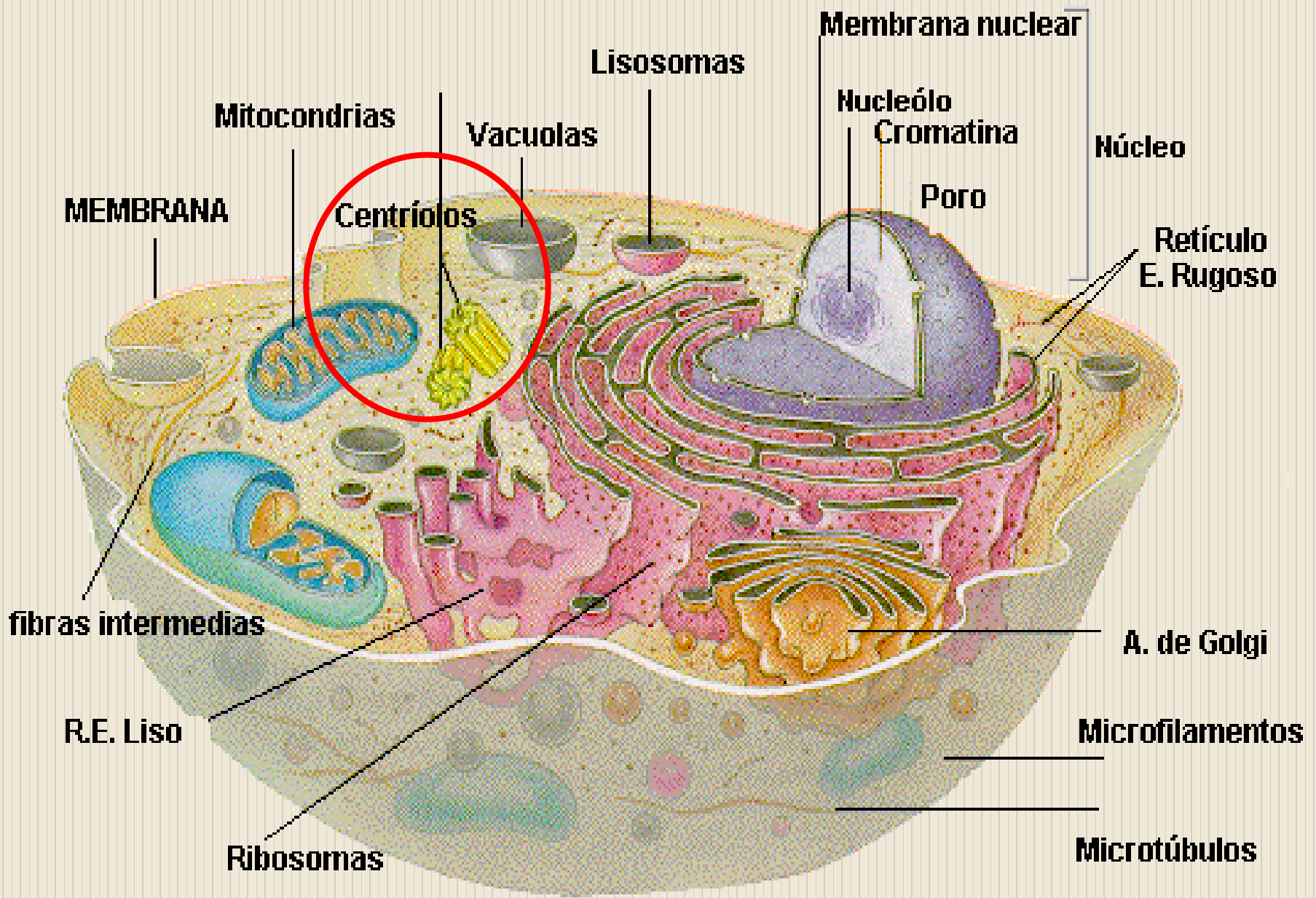
**9 grupos de  
3 microtúbulos**



Microtúbulos



Centríolos



MEMBRANA

Mitochondrias

Vacuolas

Lisosomas

Membrana nuclear

Nucleólo  
Cromatina

Núcleo

Poro

Retículo  
E. Rugoso

Centríolos

fibras intermedias

R.E. Liso

Ribosomas

A. de Golgi

Microfilamentos

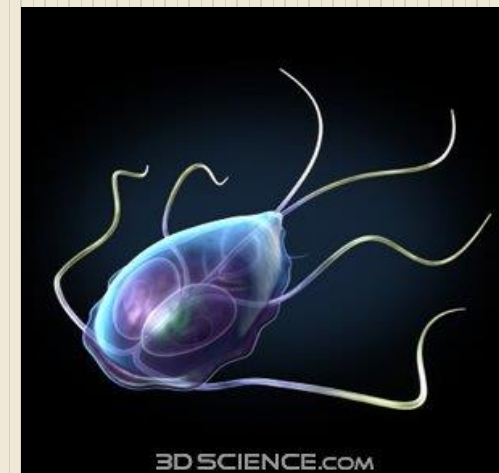
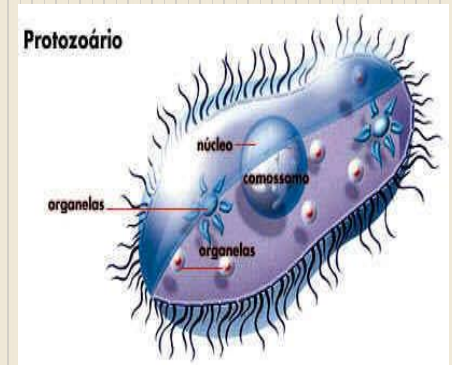
Microtúbulos

# CÍLIOS e FLAGELOS – p. 89

- São encontrados em algumas algas, certos protozoários e algumas células animais, como nas **vias respiratórias e nos espermatozoides**.

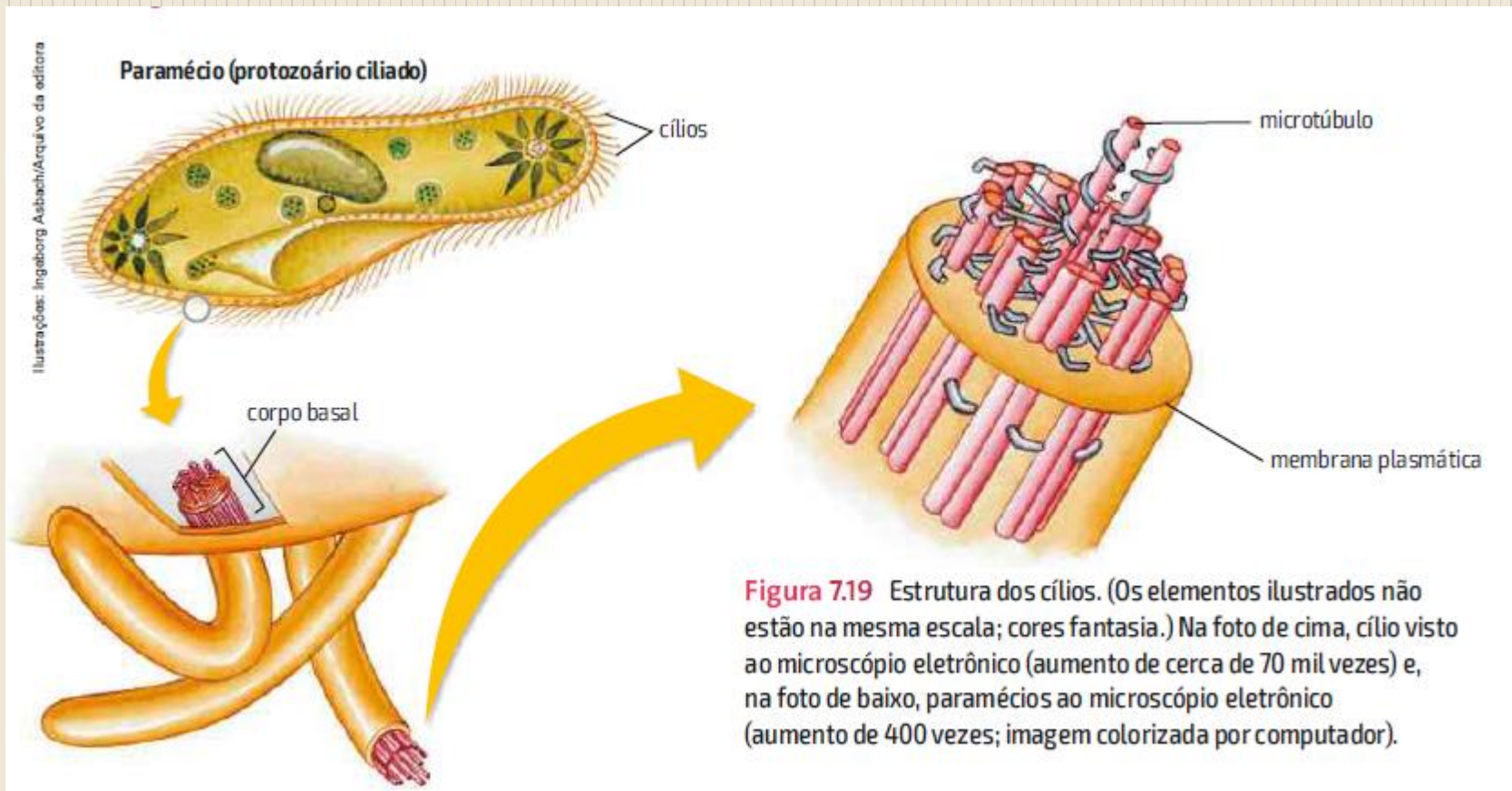
## FUNÇÕES:

- Realizam movimentos capazes de provocar correntes no ambiente líquido onde a célula está mergulhada. Essas correntes podem ser usadas para:
  - movimentação
  - captura de alimentos e
  - expulsão de partículas estranhas (vias respiratórias).



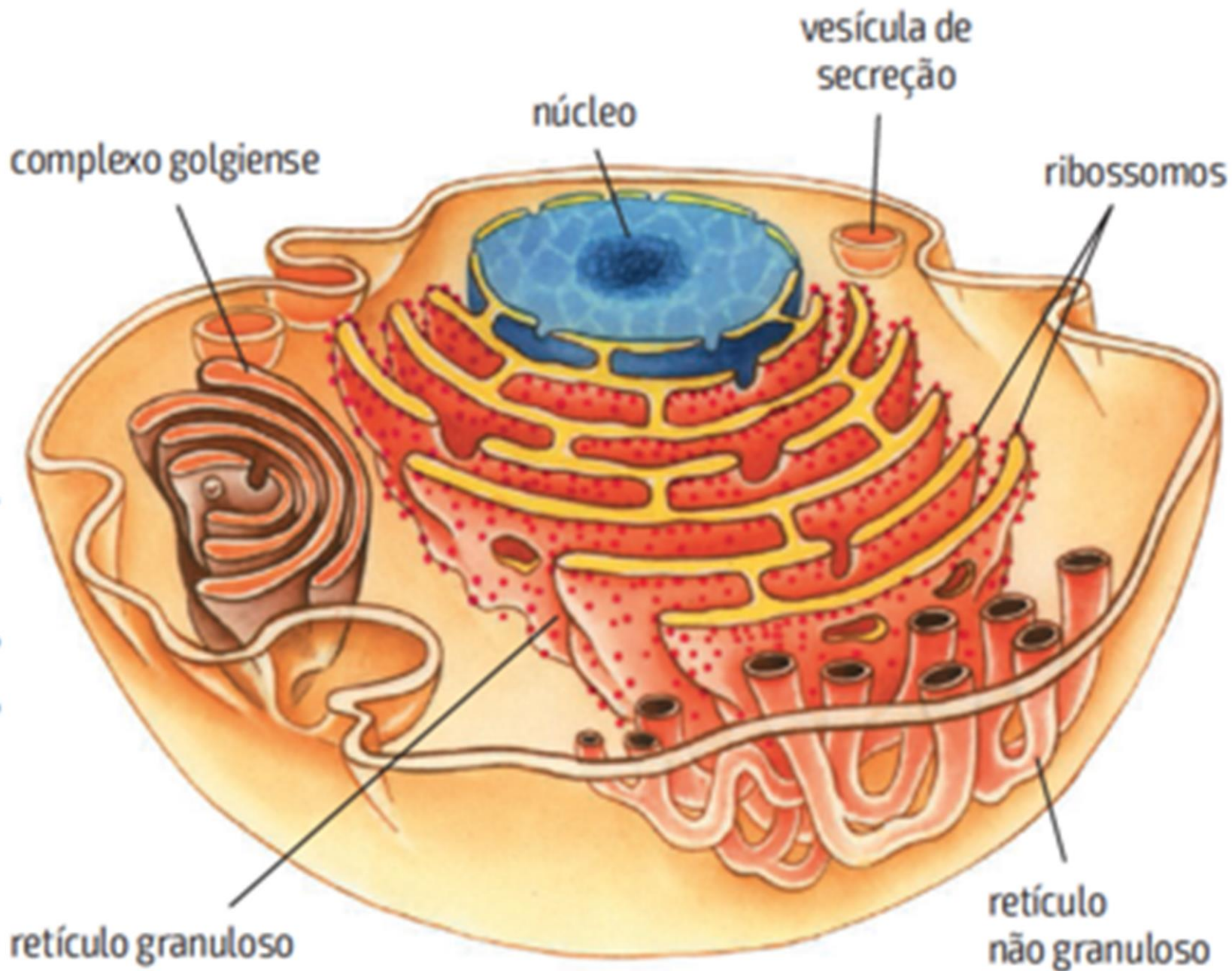


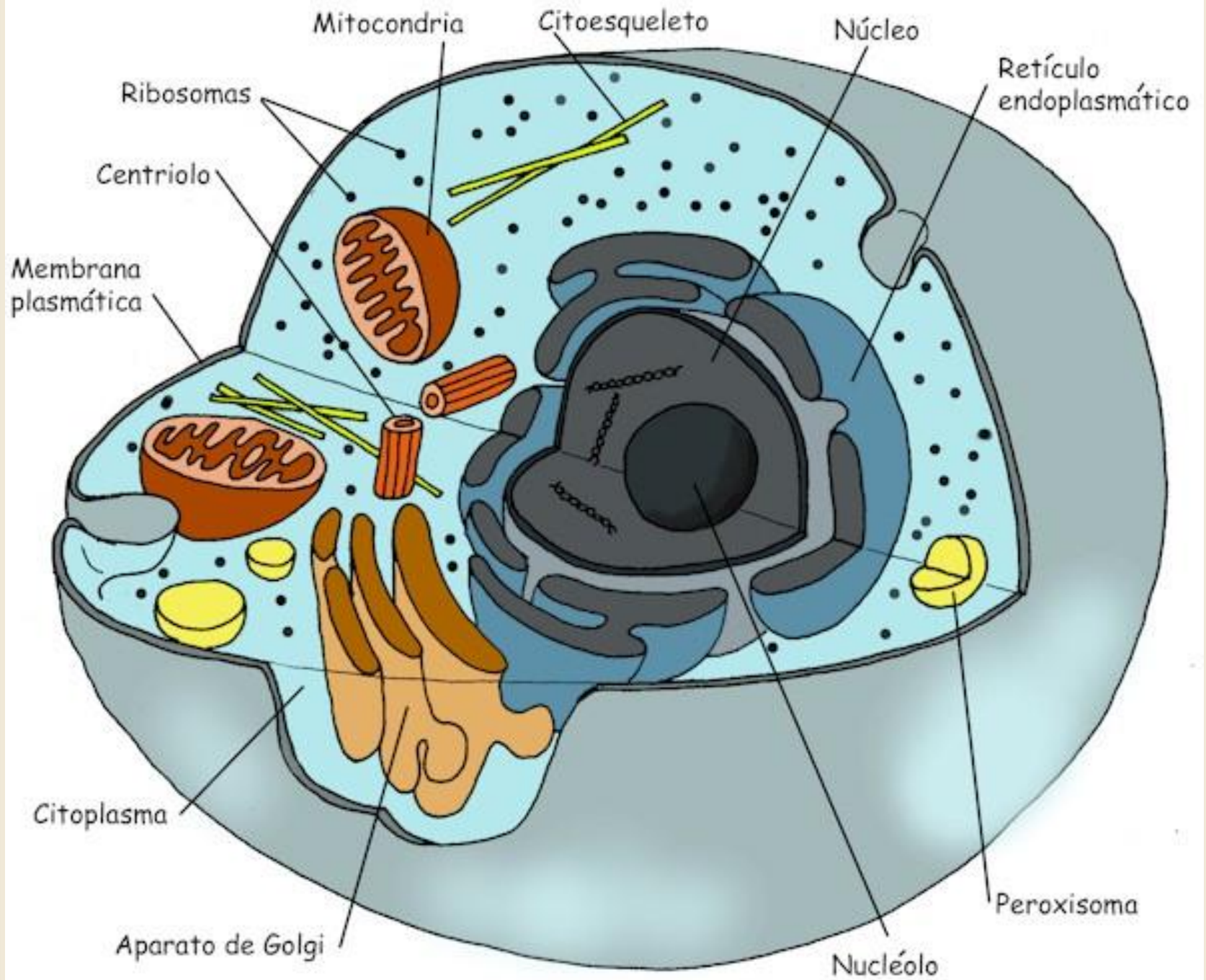
- Observando os cílios e os flagelos no ME, vemos que têm a mesma estrutura (são formados por microtúbulos).
- A única diferença é que:
  - os cílios são curtos e numerosos, enquanto
  - os flagelos são longos e em pequeno número.



## ATIVIDADES – p. 87 a 89

1. Como é chamada a região que fica entre a MP e o núcleo? (1)
2. Como é chamado o material gelatinoso que preenche o citoplasma? (1)
3. Quais os tipos de fibras que podemos identificar no citoesqueleto? (2)
4. Qual a diferença entre cílios e flagelos? (3)
5. Quais as funções?
  - a) Citoesqueleto (3):
  - b) Centríolos (3)
  - c) Cílios e flagelos (3)

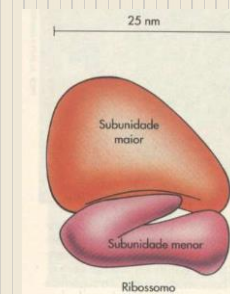
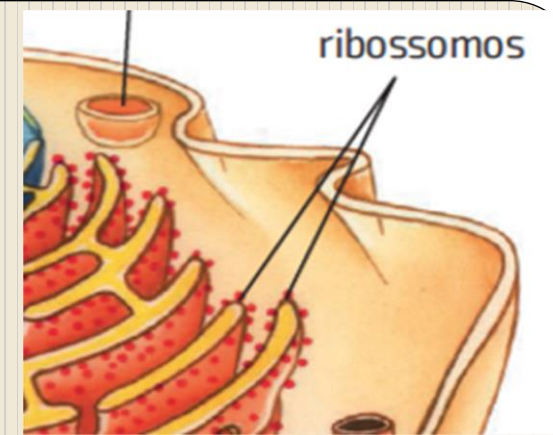




3

## RIBOSSOMOS – p.89

- Presentes em todas as células.
- São grãos formados de RNA e proteínas.
- Cada ribossomos é formado por duas subunidades de tamanhos diferentes.



### FUNÇÃO DOS RIBOSSOMOS:

- É nos ribossomos que ocorre a síntese de proteínas por meio da união dos aminoácidos.
- Alguns ribossomos se encontram livres no citoplasma e sintetizam proteínas que serão usadas no citosol.
- Outros fazem parte do RER e sintetizam proteínas que serão lançadas no RER, podendo ser enviadas para fora.

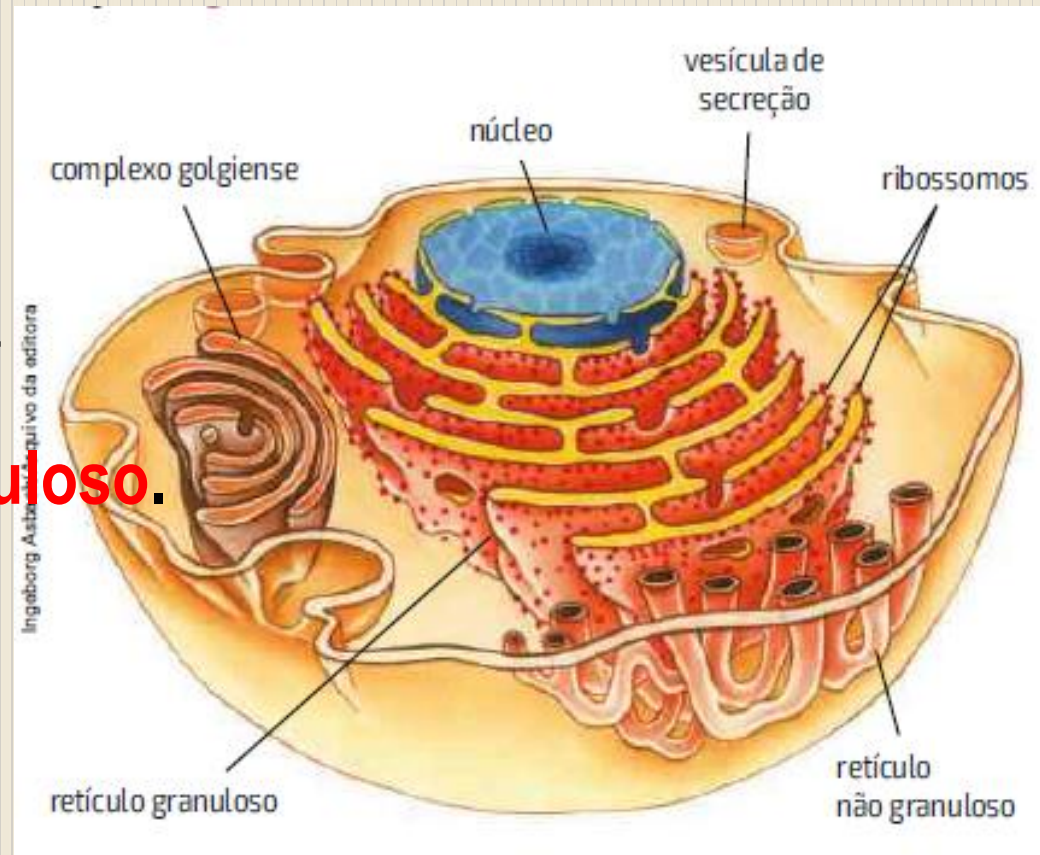
4

## RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO – p. 90

- É um conjunto de membranas que envolvem cavidades de várias formas.
- Essas cavidades ficam separadas do citosol pela membrana.

### FUNÇÃO:

- no seu interior ocorrem a síntese e o transporte de várias substâncias.
- Há dois tipos de RE:  
**o granuloso e o não granuloso.**



# RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO GRANULOSO ou RUGOSO

- É formado por cavidades achatadas (cisternas) com vários **ribossomos** na parte externa da membrana (parte em contato com o citoplasma).

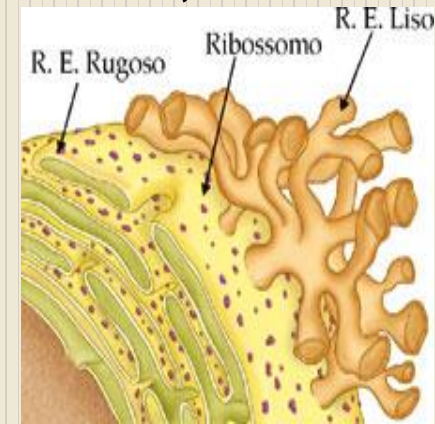
## FUNÇÕES

- Produz **proteínas para exportação**.
- As proteínas produzidas pelos ribossomos aderidos ao RE são lançadas na cavidade do RE e envolvidas por membrana formando vesículas. Estas são enviadas ao complexo golgiense, de onde podem ser secretadas para fora da célula.
- É bem desenvolvido em células glandulares (secretam hormônios).



# RE NÃO GRANULOSO ou LISO

- Compõe cavidades em forma de tubos e **sem RIBOSSOMOS** aderidos às suas membranas (liso), portanto, não atua na síntese de proteínas.



## FUNÇÕES

- Em suas cavidades há enzimas que:
  - sintetizam diversos tipos de **lipídios**, como os da MP e os esteróides.
  - são responsáveis por uma **desintoxicação do organismo**, isto é, enzimas que transformam medicamentos e substâncias tóxicas (como o álcool) em produtos menos tóxicos.



# RE e a tolerância à drogas

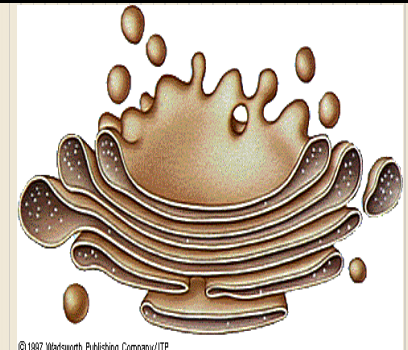
- O uso contínuo de drogas psicotrópicas e álcool pode provocar o desenvolvimento desse retículo, que passa, a metabolizar mais rapidamente não apenas as drogas mas também alguns medicamentos como os antibióticos, diminuindo sua eficácia.
- Com isso aumenta-se a tolerância do organismo à droga.
- No fígado, esse retículo transforma **glicogênio em glicose**, que pode ser lançada no sangue e usada como fonte de energia.
- Nos músculos, o **retículo não granuloso** – chamado retículo sarcoplasmático – também é muito desenvolvido e funciona como reservatório de íons cálcio, necessários ao mecanismo de contração.

5

## COMPLEXO GOLGIENSE e a secreção de proteínas

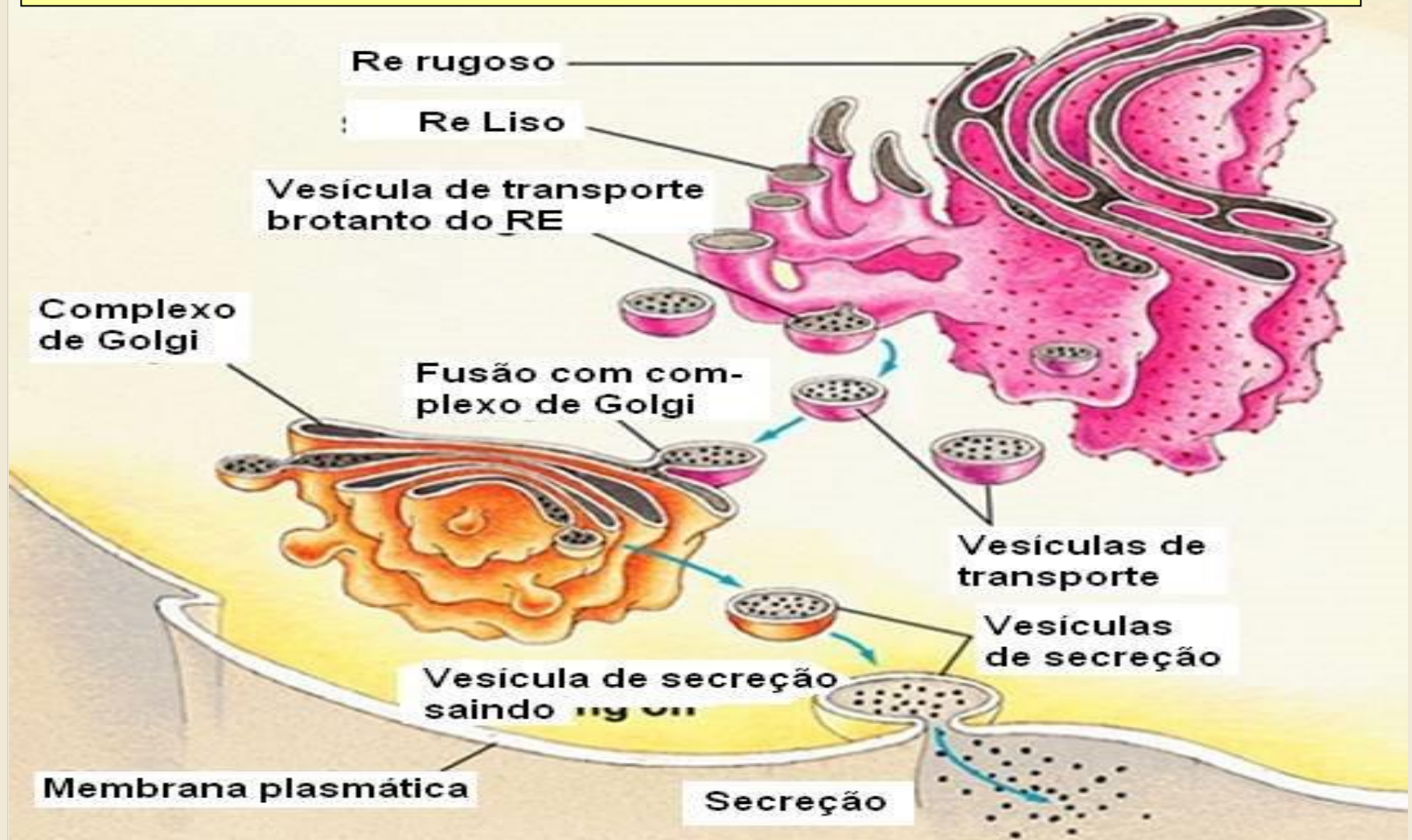
- É formada por uma pilha de sacos achatados e pequenas vesículas esféricas.

### FUNÇÕES



- O CG **recebe** proteínas e lipídios do RE e os concentra em pequenos sacos ou vesículas que podem ser levadas para outras organelas, para a MP ou para fora da célula.
- A função de **“empacotar” e secretar proteínas** explica porque o CG é bem desenvolvido nas células glandulares.
- Além disso, o CG é capaz de **sintetizar alguns glicídios**, como o ácido hialurônico.
- Nas células vegetais, o CG durante a ÷ da célula, produz vesículas que se fundem e formam uma nova MP entre as 2 células-filhas. Produz também **glicídios que farão parte da parede celular**.

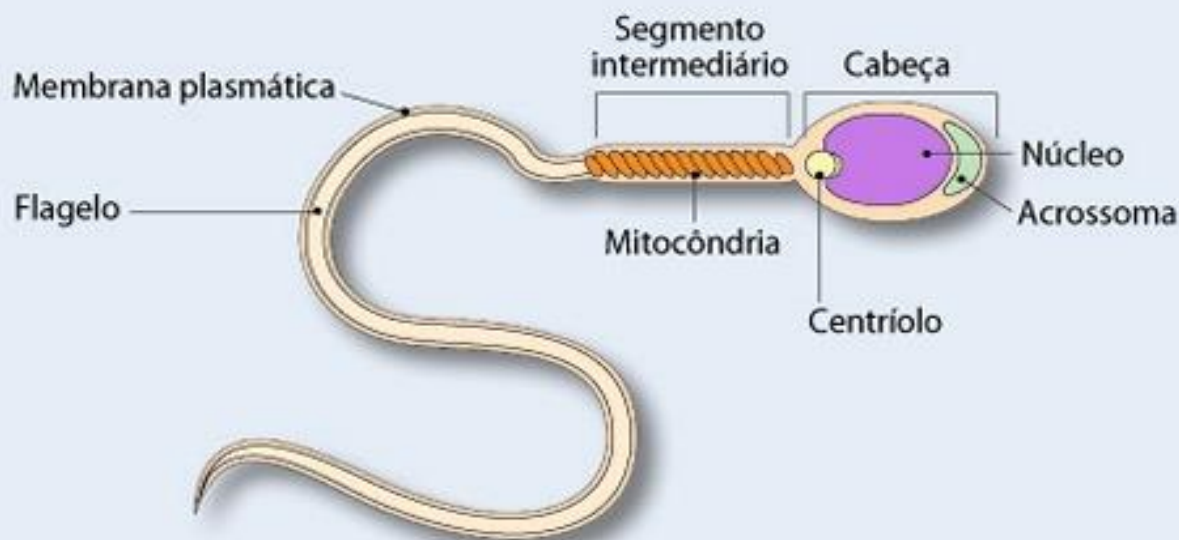
**As proteínas produzidas no RER é encaminhada ao CG e acondicionadas em vesículas que serão secretadas.**



**Ver imagem do livro p. 91**

# CG e a formação do espermatozoide

- O acrossoma, é uma vesícula presente no espermatozoide e rica em enzimas que facilitam a penetração desse gameta no óvulo. Ele é formado a partir do CG da célula que origina o espermatozoide.



lisossomo  
(com as enzimas)

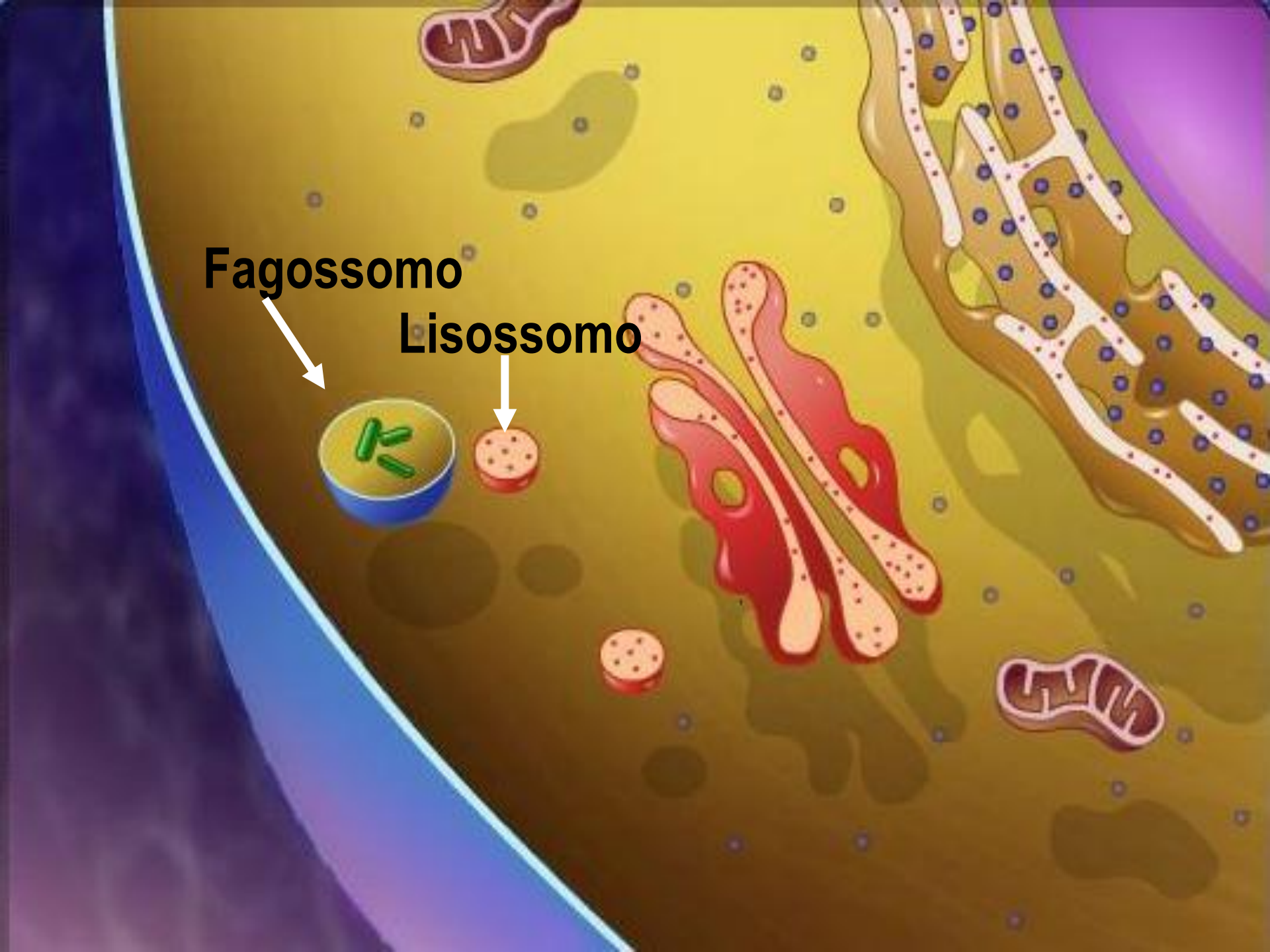


## 6 LISOSSOMOS e a fagocitose – p. 92

- Alguns organismos, como as **amebas**, e **esponjas**, capturam seres microscópicos por **fagocitose** e depois fazem a digestão intracelular das moléculas orgânicas complexas que formam esses seres.
- As **enzimas** que realizam essa digestão não ficam espalhadas no citosol. Elas são produzidas no REG e encaminhadas ao CG, onde são empacotadas em pequenas vesículas, os **lisossomos**, que são vesículas membranosas arredondadas, pequenas e que possuem em seu interior enzimas digestivas, chamadas **hidrolises ácidas**.
- Nas **células vegetais**, o **vacúolo do suco celular** contém enzimas digestivas, funcionando como lisossomo.

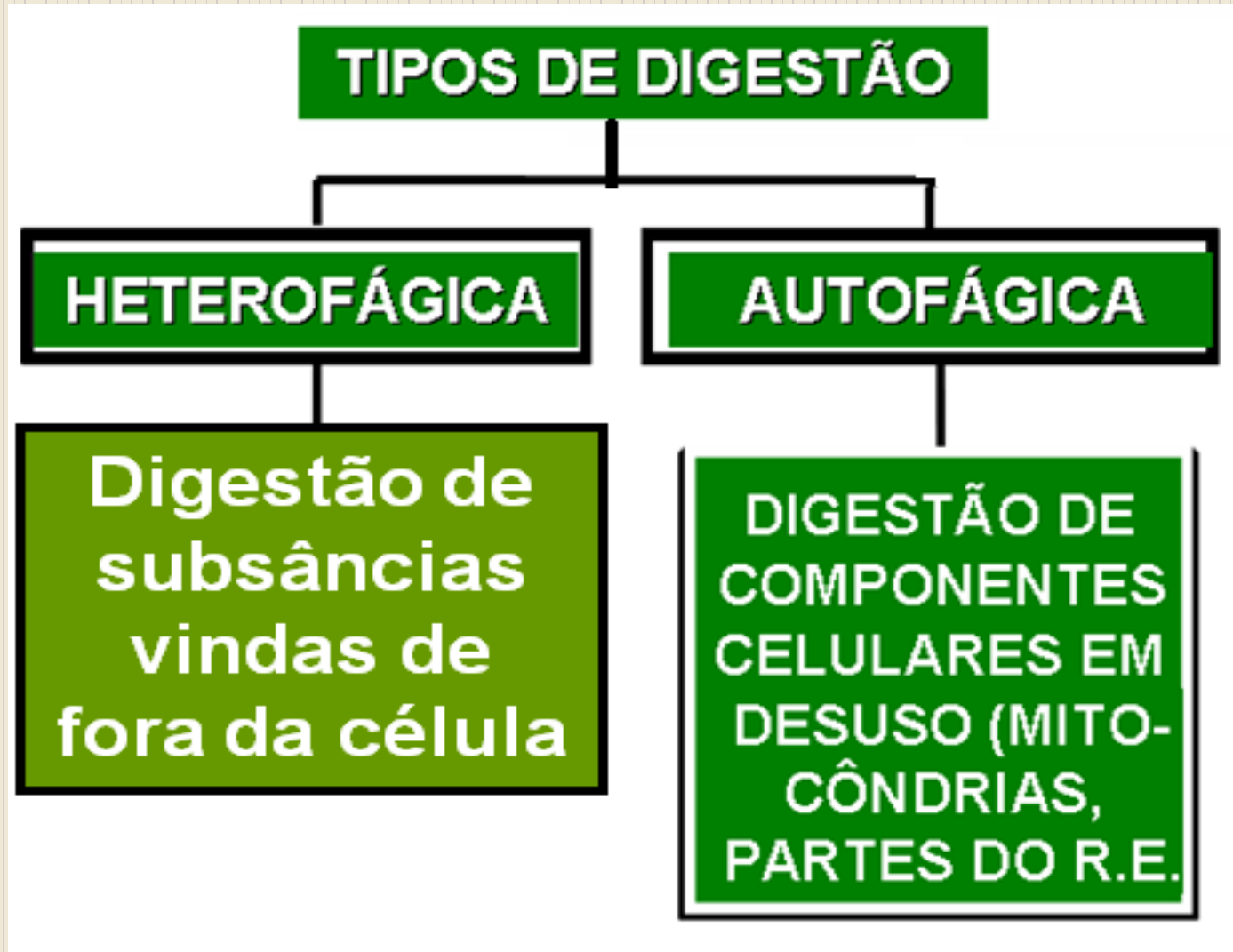
**Fagossomo**

**Lisossomo**



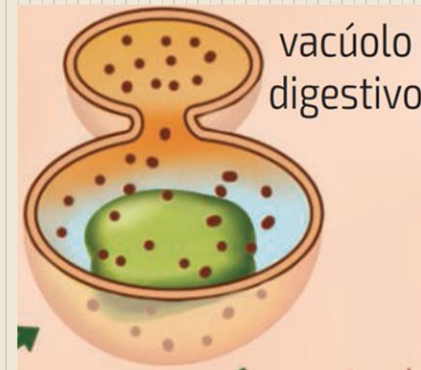
# FUNÇÕES DO LISOSSOMO

- Digestão intracelular (heterofágica e autofágica).



## FUNÇÃO HETEROFÁGICA:

- As partículas que penetram na célula por fagocitose ficam no interior de um vacúolo chamado: **fagossomo** que se funde com o **lisossomo**, formando um **vacúolo digestivo** ou heterofágico, no qual estão as partículas ingeridas e as enzimas digestivas. Neste vacúolo ocorre a digestão.
- A medida que ela ocorre, as moléculas produzidas no processo se espalham no citosol.
- Após a digestão sobra o **corpo residual** que são eliminados por clasmocitose.

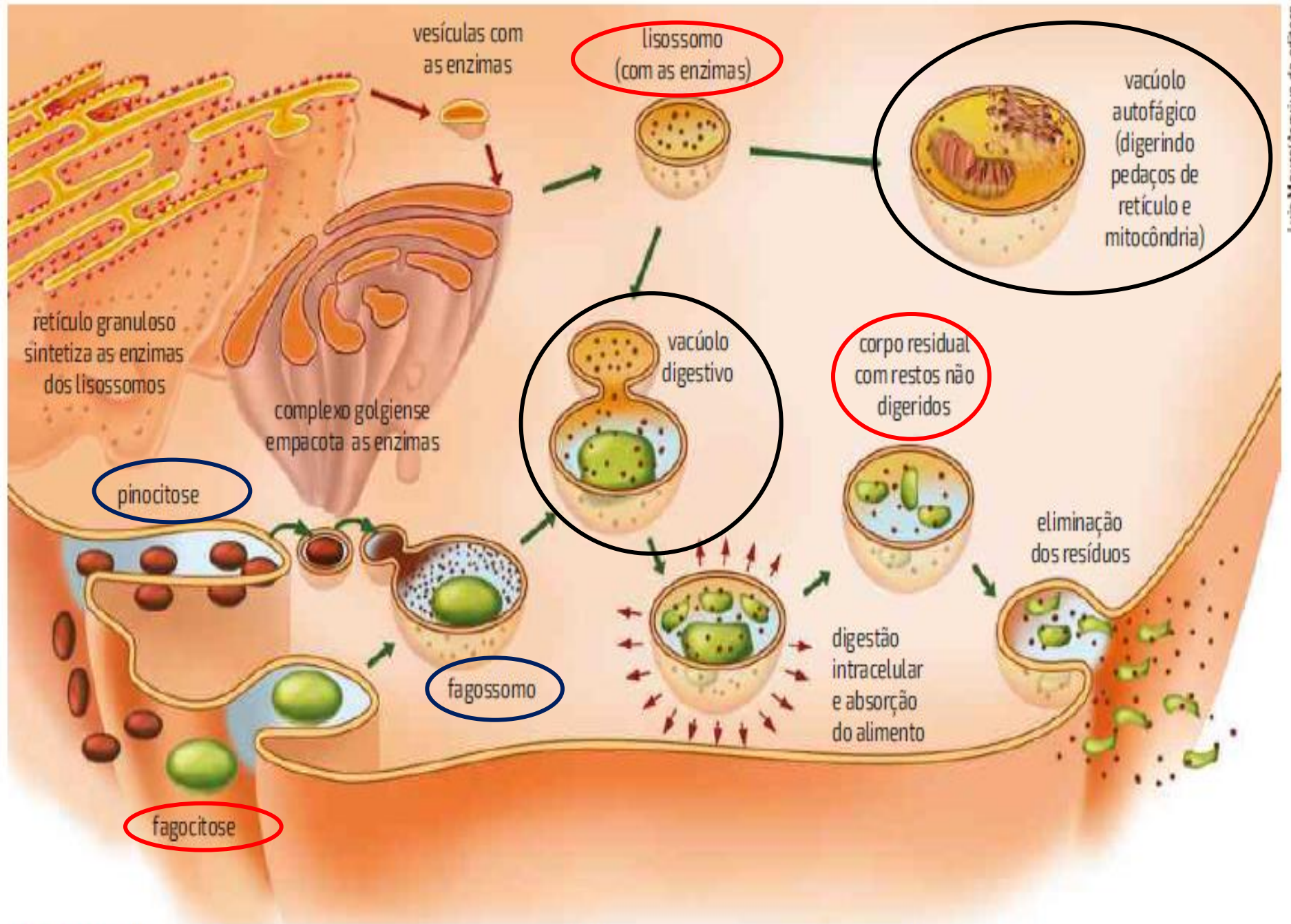


**OBS.** A fagocitose não é apenas um meio de nutrição, mas também de **defesa do organismo** (leucócitos e macrófagos).



## FUNÇÃO AUTOFÁGICA:

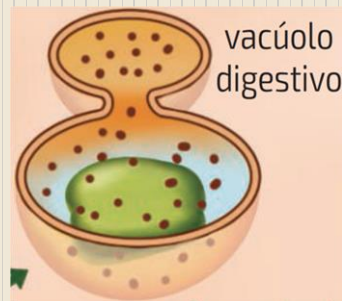
- Os lisossomos podem também remover organelas ou partes desgastadas da célula que não são mais necessárias ao seu funcionamento.
- Nesse caso, a organela se une a um lisossomo, formando um vacúolo autofágico.
- Por esse processo chamado autofagia ou função autofágica a célula mantém suas estruturas em permanente reconstrução.



**Figura 7.23** Processo de digestão intracelular (os elementos da ilustração não estão na mesma escala; cores fantasia).

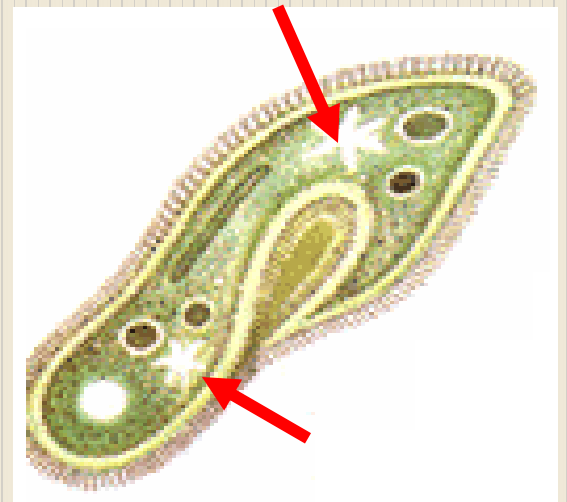
## TIPOS DE VACÚOLOS:

- **Vacúolos digestivos**: são formados pela **união dos lisossomos com os fagossomos**. Eles são cavidades limitadas por membranas na qual ocorre a **digestão intracelular**.
- **Vacúolo contrátil**: presentes em **protozoários de água doce**. Encarregam-se de eliminar o excesso de água das células.

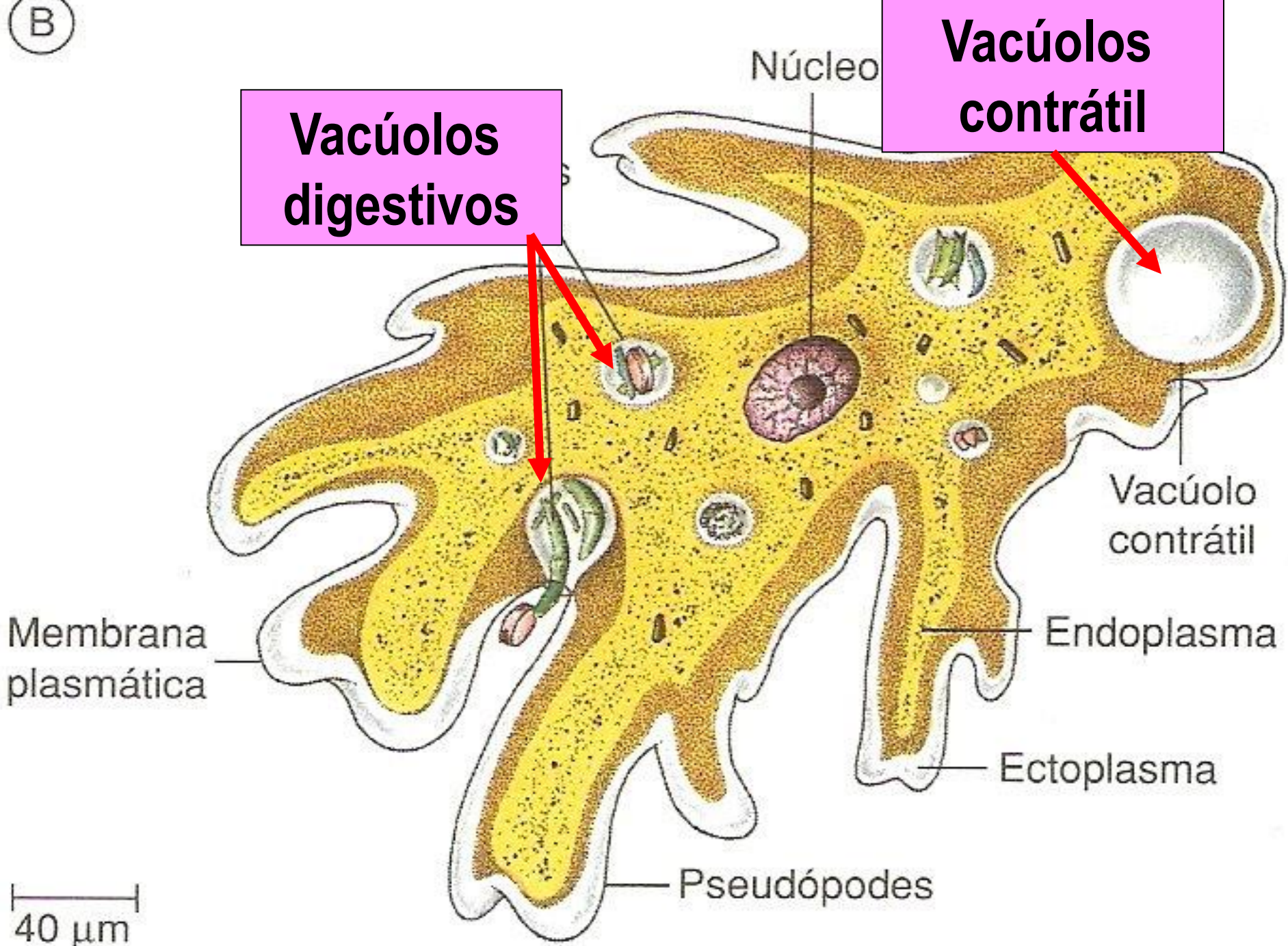


## FUNÇÕES:

- Regulam o equilíbrio osmótico desses organismos.



(B)



Vacúolos  
digestivos

Vacúolos  
contrátil

Núcleo

Vacúolo  
contrátil

Membrana  
plasmática

Endoplasma

Ectoplasma

Pseudópodes

40 μm

**Vacúolo do Suco Celular:** O suco da laranja que tomamos, por exemplo, estava no vacúolo do suco celular.

- Esses vacúolos costumam ocupar boa parte do volume da célula vegetal.
- São exclusivos das células de plantas e certas algas.

### **FUNÇÕES:**

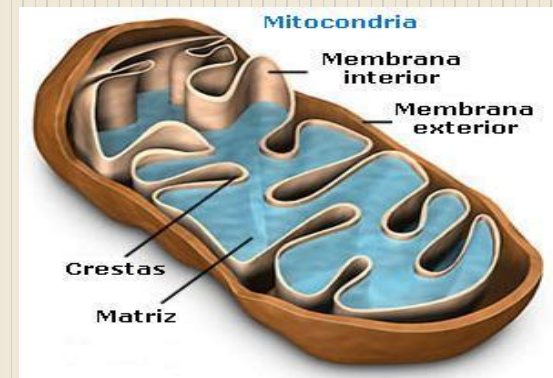
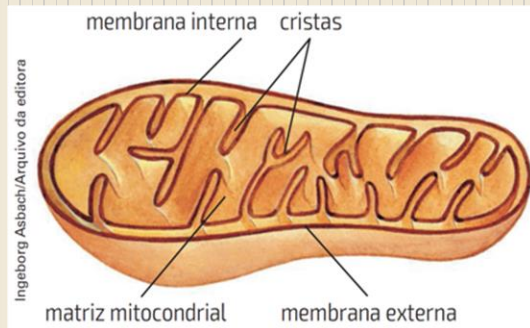
- Armazenamento de diversas substâncias fabricadas pela célula, como pigmentos, substâncias tóxicas, enzimas digestivas, etc.



## 8

## MITOCÔNDRIAS e a respiração celular – p. 93

- Tamanho comparado a de uma bactéria.
- A forma pode ser: **esférica, ovoide, filamentosa**.
- Ela aparece como uma bolsa limitada por duas membranas  $\approx$  à MP.
- A **interna** forma uma série de dobras ou septos, as **cristas mitocondriais**, entre as quais há uma solução gelatinosa  $\approx$  ao citosol, a **matriz mitocondrial**.
- Na matriz e na membrana interna existem várias enzimas responsáveis pelas reações químicas da respiração.
- As cristas permite o aumento no n° de enzimas sem aumento do tamanho da mitocôndria.



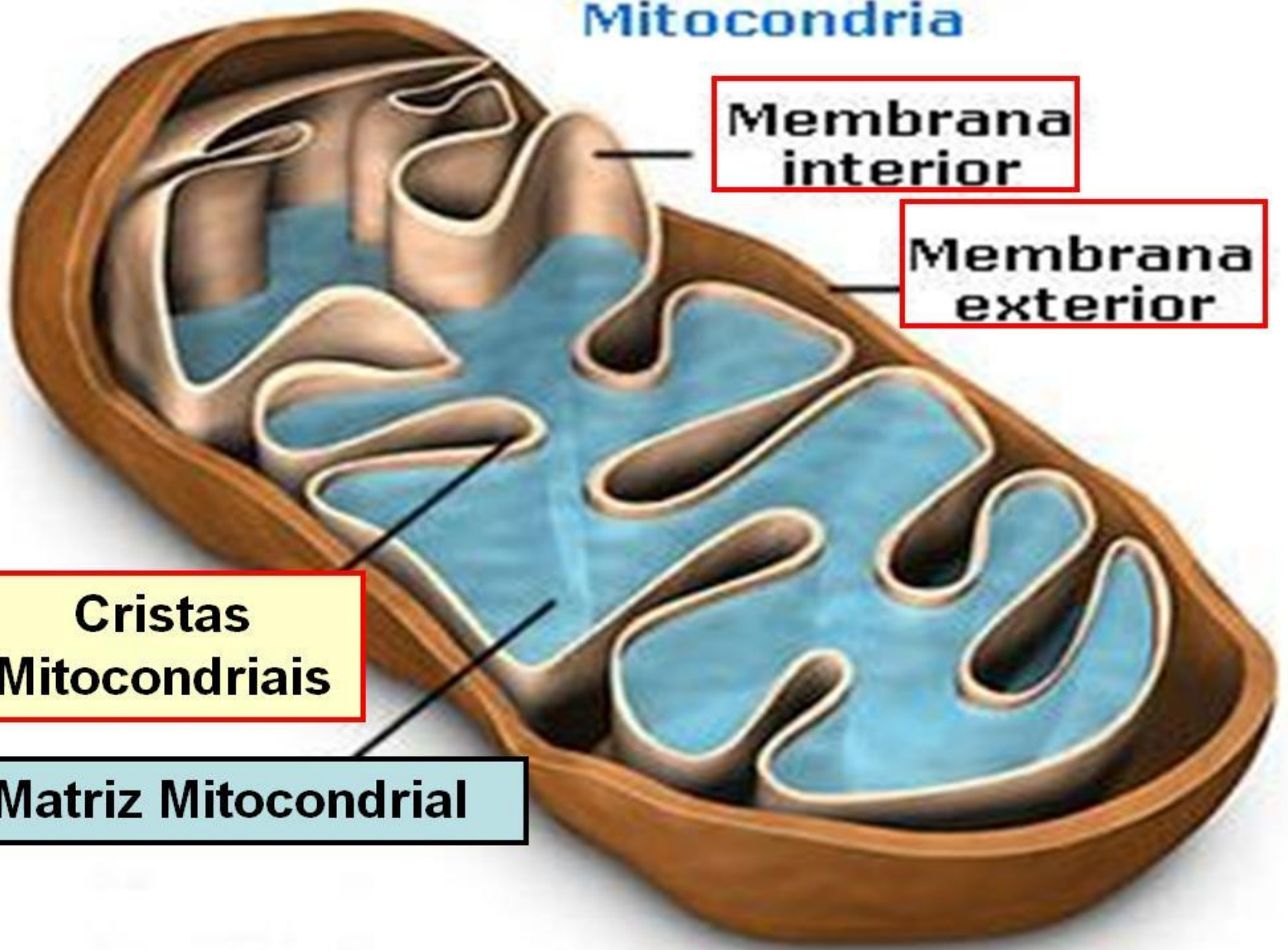
## Mitochondria

Membrana interior

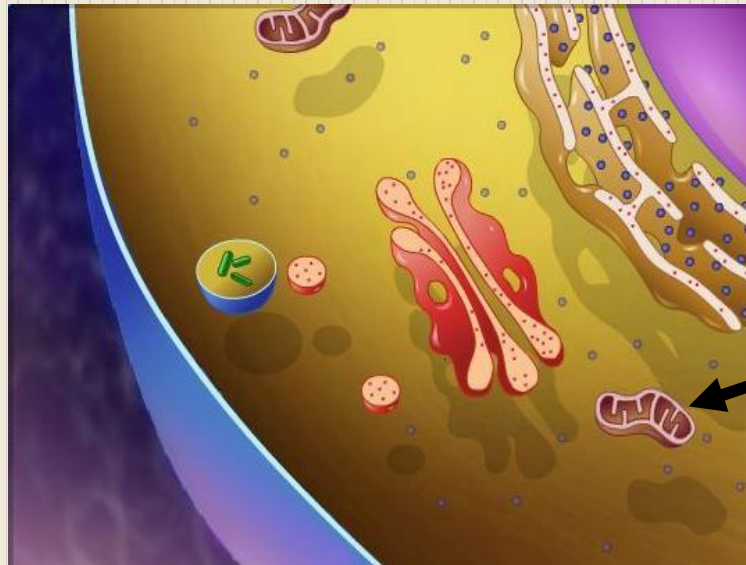
Membrana exterior

Cristas Mitochondriais

Matriz Mitochondrial



- Na matriz há também **DNA, RNA e ribossomos**, o que significa que as mitocôndrias sintetizam parte de suas proteínas e o DNA garante também a autoduplicação.
- **FUNÇÃO**: Respiração celular aeróbia - é nas mitocôndrias que ocorrem as duas últimas etapas da respiração celular aeróbia, processo pelo qual as células **obtêm energia do alimento e do O<sub>2</sub>**.

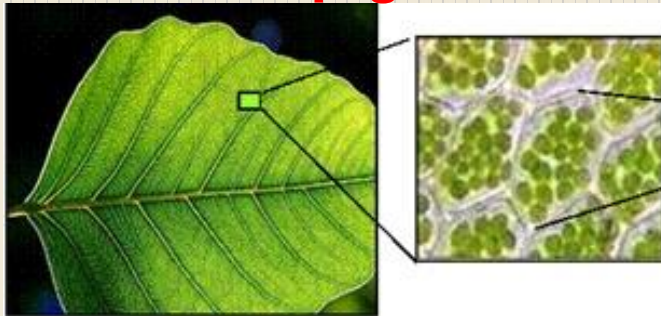


**MITOCÔNDRIAS**



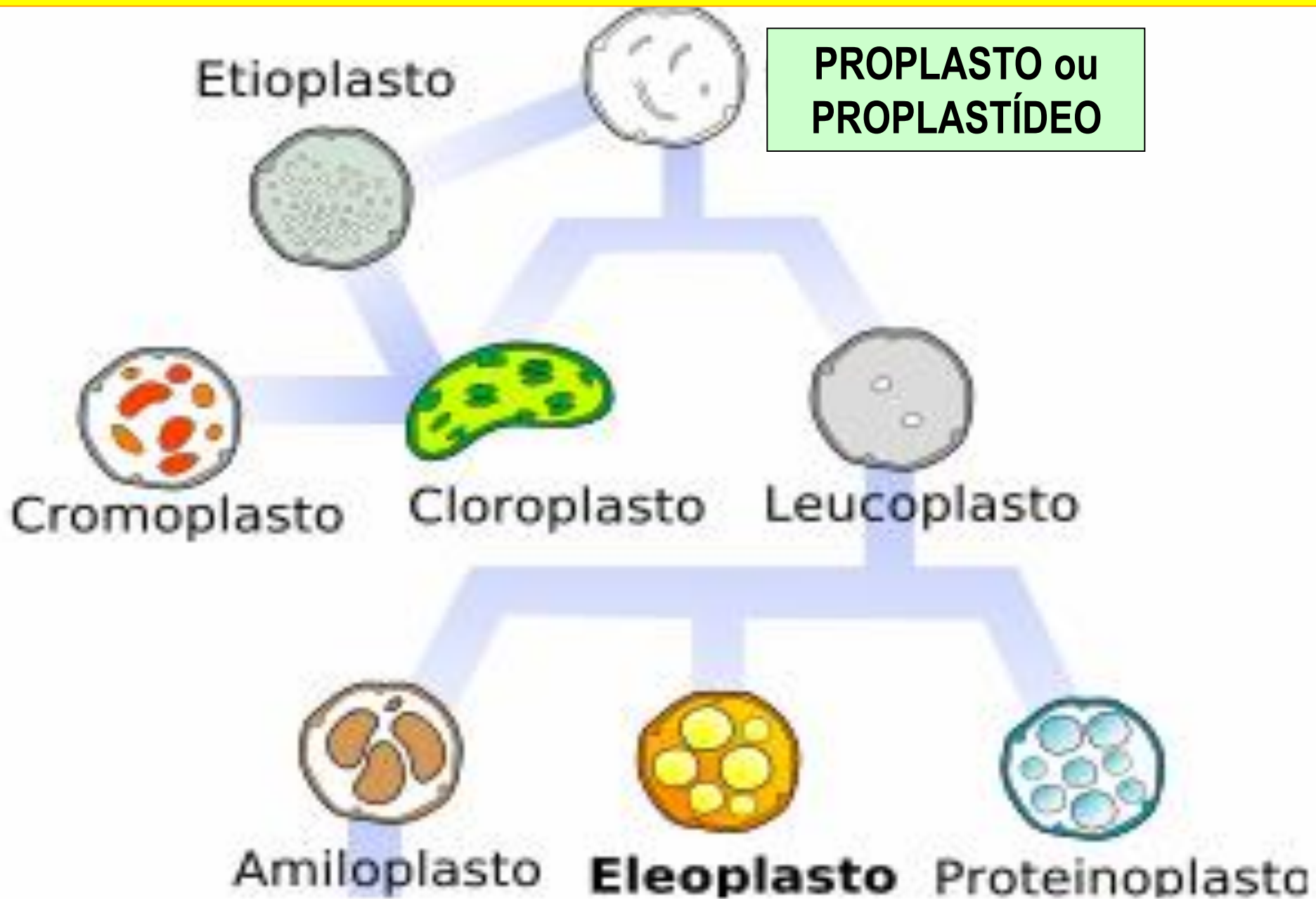
## 9 PLASTOS e seu papel nas plantas – p. 93

- Nos **procariontes**, como as cianobactérias, a clorofila e outros pigmentos estão aderidos a membrana existente no citoplasma.
- Nos **eucariontes**, como as plantas, a clorofila situa-se no interior dos cloroplastos.
- Os cloroplastos fazem parte de um grupo de organelas encontradas nas células das plantas e das algas, os plastos ou plastídeos.
- Há vários **tipos de plastos** de acordo com a função que realizam e com os **pigmentos** encontrados em seu interior.



Célula vegetal com cloroplasto

# PLASTOS ou PLASTÍDEOS

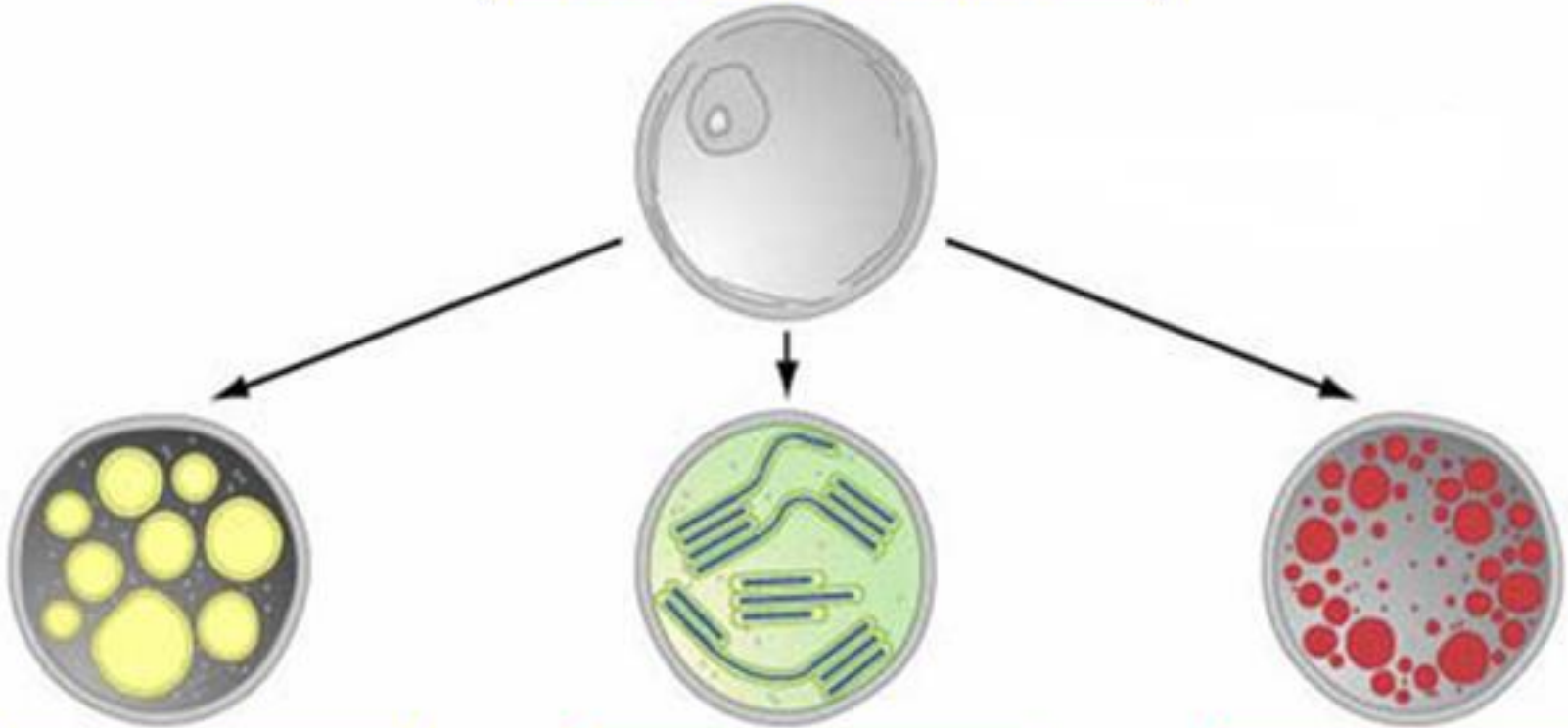


## TIPOS DE PLASTOS ou PLASTÍDEOS – p. 94

- a) **PROPLASTOS:** plastos de células jovens – podem se dividir e originar outros plastos, tais como:
- b) **LEUCOPLASTOS:** não possuem pigmentos e não fazem fotossíntese, mas podem acumular amido (**amiloplastos**), proteínas e óleos. Os amiloplastos são encontrados em: sementes, raízes (batata-doce), caules (batatinha) e frutos.
- c) **CROMOPLASTOS:** podem se desenvolver dos cloroplastos que perdem a clorofila e **acumulam carotenóides**, como acontece no amadurecimento de alguns frutos, que passam a apresentar a cor amarela, laranja ou vermelha de acordo com o pigmento armazenado. Alguns autores, porém, classificam os **cloroplastos** como um tipo de cromoplasto.
- d) **CLOROPLASTOS:** predomina a clorofila, mas neles existem outros pigmentos, como os carotenoides, um deles o **betacaroteno**, encontrado por exemplo na cenoura, tomate e mamão. Nele há várias enzimas que participam da fotossíntese.

# TIPOS DE PLASTOS:

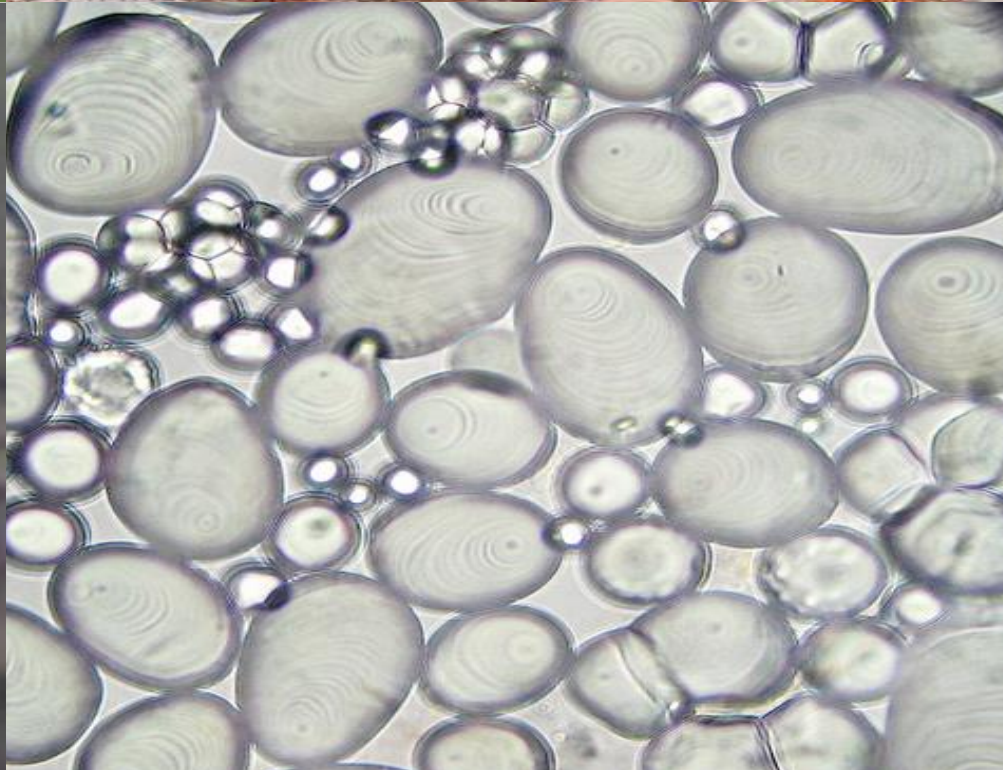
## PROPLASTOS



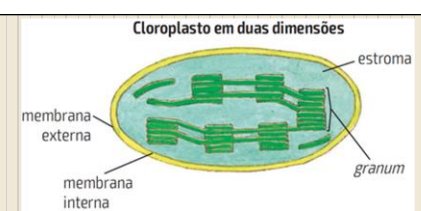
**Leucoplasto**

**Cloroplasto**

**Cromoplasto**

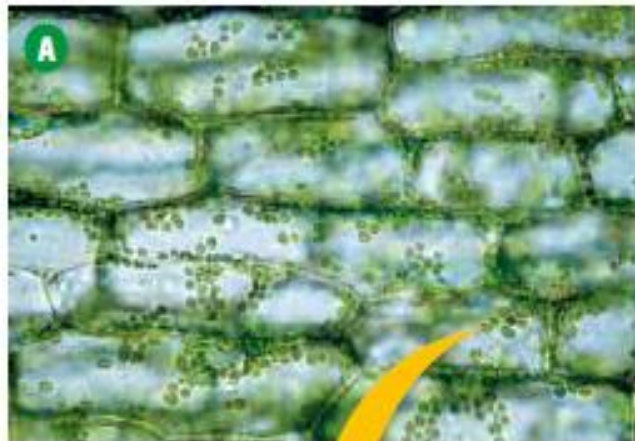
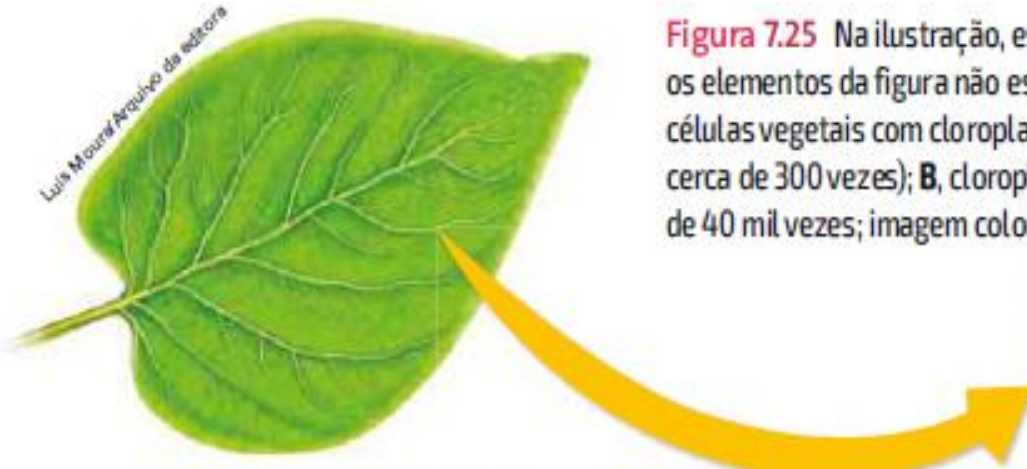


# ESTRUTURA DO CLOROPLASTO



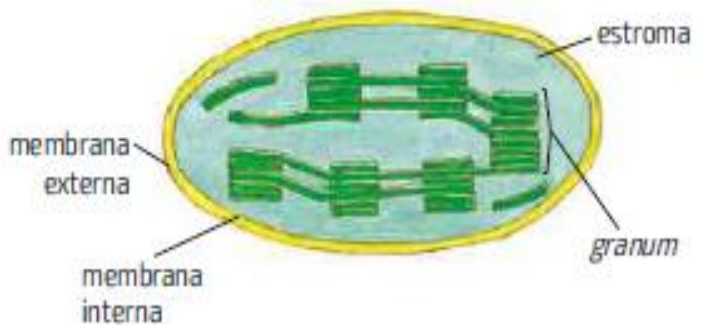
- São grãos verdes envolvidos por uma **membrana dupla**, encontrados em células vegetais (20 a 40 por célula) e de algas (1 por célula-maior).
- Em seu interior, há uma rede de membranas nas quais estão a **clorofila e outros pigmentos**.
- Parte das membranas forma vesículas achatadas, os **tilacoides**, que ficam empilhados.
- Cada pilha de tilacoides é chamada de **grano ou granum**.
- Nas membranas dos tilacoides estão concentradas as clorofilas e outras moléculas que participam do processo de **absorção de luz** que ocorre na fotossíntese.
- As membranas entre os tilacoides são chamadas de **lamelas ou membranas intergranais**.
- O espaço restante do cloroplasto é preenchido pelo **estroma**, matriz semelhante ao citosol, onde há várias enzimas que participam da fotossíntese.

**Figura 7.25** Na ilustração, estrutura do cloroplasto (4  $\mu\text{m}$  a 7  $\mu\text{m}$  de comprimento; os elementos da figura não estão na mesma escala; cores fantasia). Nas fotos: **A**, células vegetais com cloroplastos (grãos verdes) ao microscópio óptico (aumento de cerca de 300 vezes); **B**, cloroplasto visto ao microscópio eletrônico (aumento de cerca de 40 mil vezes; imagem colorizada por computador).



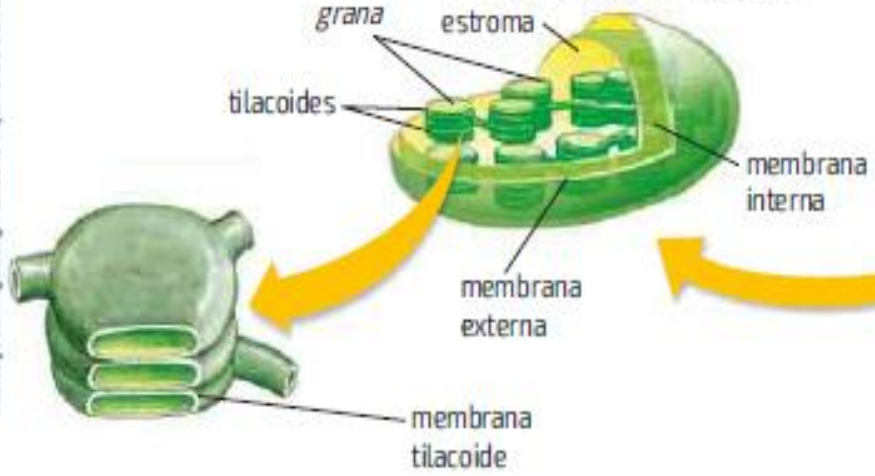
Claude Nuridassy & Marie Perennou/ SPL/Art Imstock

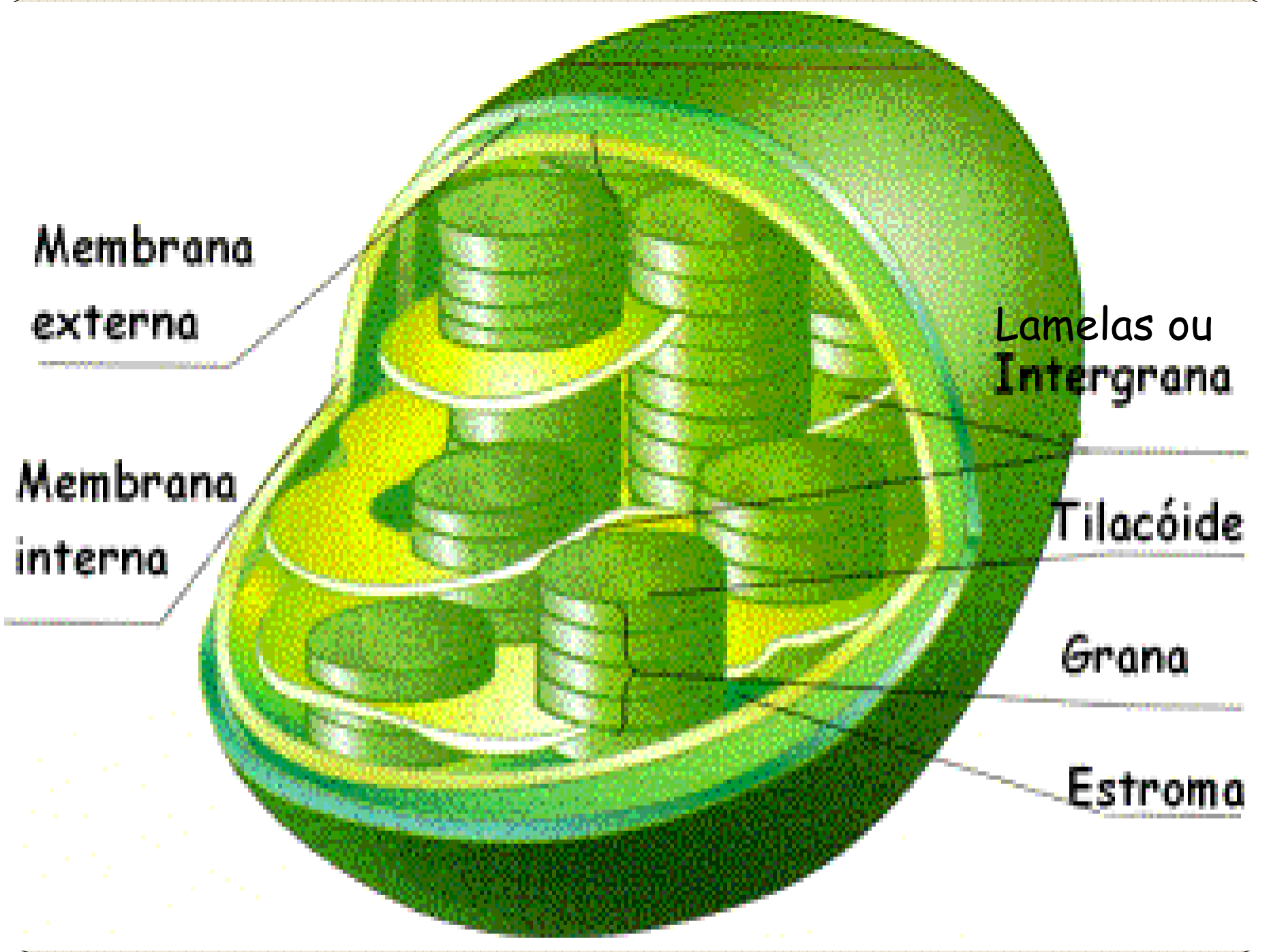
**Cloroplasto em duas dimensões**



Dr. George Chapman/Vivaia Unilim/ed/ Corbis/Art Imstock

**Cloroplasto em três dimensões**





**Membrana  
externa**

**Membrana  
interna**

**Lamelas ou  
Intergrana**

**Tilacóide**

**Grana**

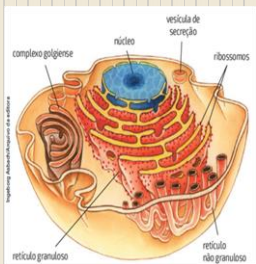
**Estroma**



|                          | <b>Célula Vegetal</b> | <b>Célula Animal</b> |
|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>Centríolos</b>        | Ausentes              | Presentes            |
| <b>Peroxisissomos</b>    | Presentes             | Presentes            |
| <b>Complexo de Golgi</b> | Vesículas isoladas    | Vesículas empilhadas |
| <b>Cloroplastos</b>      | Presentes             | Ausentes             |
| <b>Vacúolos</b>          | Maiores               | Menores              |
| <b>Plasmodesmos</b>      | Presentes             | Ausentes             |
| <b>Parede celular</b>    | Presentes             | Ausentes             |
| <b>Reserva</b>           | Amido                 | Glicogênio           |

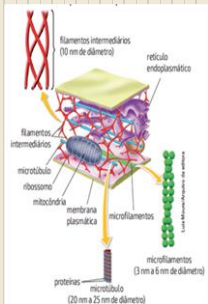
# CAPÍTULO 7 – MEMBRANA PLASMÁTICA E CITOPLASMA

## CITOPLASMA



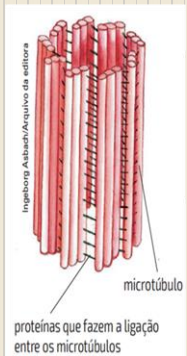
### Citoplasma

Material gelatinoso onde organelas estão mergulhadas e onde ocorrem reações químicas.



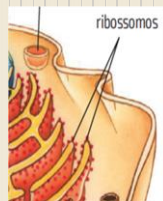
### Citoesqueleto

Conjunto de fibras de proteínas que dá suporte e mantém a forma da célula eucariota.



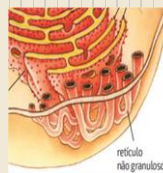
### Centríolos

Participa da formação do fuso mitótico nas células animais. Colaboram com a formação de cílios e flagelos.



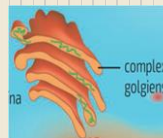
### Ribossomos

Presentes em todas as células. Responsáveis pela síntese de proteínas. Livres ou acoplados ao retículo.



### Retículo endoplasmático

Conjunto de membranas. Transporte e síntese de substâncias. Liso ou granuloso (ribossomos acoplados).



### Complexo golgiense

Empacota e secreta proteínas e lipídios para outras células.



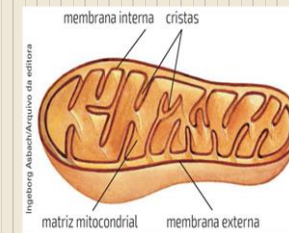
### Lisossomos

Vesículas com enzimas (hidrolases ácidas), responsáveis pela digestão intracelular.



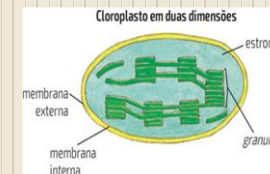
### Vacúolos

Armazenam diversas substâncias fabricadas pelas células (enzimas, pigmentos). Vacúolos contráteis eliminam excesso de água de protozoários.



### Mitocôndrias

Realização da respiração celular para obtenção de energia. Possui cristas e DNA próprio.



### Plastos

Presentes em plantas e algas. Diferentes tipos. Ex.: cloroplastos possuem clorofila e realizam fotossíntese.

## Origem das mitocôndrias e cloroplastos – p. 95

- **Teoria Endossimbiótica das Mitocôndrias:** Essa teoria explica que as mitocôndrias teriam surgido das bactérias aeróbias que, há cerca 2,5 bilhões de anos, foram fagocitadas por seres unicelulares maiores e, passaram a viver dentro delas (simbiose).
- **Evidências:** a autonomia reprodutiva das mitocôndrias; e a presença de DNA circular e ribossomos (procariontes).
- Como as mitocôndrias os cloroplastos são capazes de autoduplicar, possuindo DNA, RNA e ribossomos, portanto sintetizam parte de suas proteínas.
- Com base nesse fato, sugeriu-se a hipóteses que os cloroplastos tiveram **origem parecida com a das mitocôndrias**, ou seja, foram fagocitados por procariontes e passaram a viver harmoniosamente dentro deles (endos-sibiose).



## Origem das mitocôndrias e cloroplastos

Como veremos no próximo capítulo, na mitocôndria ocorrem as duas últimas etapas da respiração celular aeróbia, processo pelo qual as células obtêm energia do alimento utilizando gás oxigênio ( $O_2$ ).

As mitocôndrias teriam surgido de bactérias aeróbias (que usam o gás oxigênio para liberar energia do alimento) que, há cerca de 2,5 bilhões de anos, foram fagocitadas por seres unicelulares maiores e, tendo escapado dos mecanismos de digestão, passaram a viver dentro delas (veja a **figura 6.9** na página 73 do Capítulo 6).

Há várias evidências dessa hipótese: a autonomia reprodutiva das mitocôndrias; a presença de DNA circular e de ribossomos — características encontradas nas bactérias.

Essa teoria é conhecida como **teoria endossimbiótica** (ou **endossimbiônica**) **das mitocôndrias**. Simbiose é a associação entre duas espécies diferentes de seres vivos que vivem juntas. O termo endossimbiose indica o fato de uma célula passar a viver dentro de outra.

Supõe-se que a bactéria fosse capaz de realizar respiração aeróbia, ao contrário da célula

que a abrigou, que realizaria apenas fermentação. Como a respiração aeróbia libera mais energia por molécula de glicose, a célula hospedeira passou a contar com maior disponibilidade de energia, e a bactéria pode ter ganhado maior proteção e também ter compartilhado parte do alimento da célula. Ao longo do tempo, a bactéria perdeu a capacidade de viver de forma independente, e a célula hospedeira também passou a depender da produção de energia pela mitocôndria.

Como as mitocôndrias, os cloroplastos são capazes de se autoduplicar, possuindo DNA próprio, RNA e ribossomos para síntese de uma parte das suas proteínas. A outra parte é produzida pelo DNA do núcleo da célula.

Com base nesse fato, sugeriu-se a hipótese de que os cloroplastos tiveram origem parecida com a das mitocôndrias. Seres procariontes autotróficos semelhantes às cianobactérias teriam sido fagocitados por procariontes maiores e, não sendo digeridos, passaram a viver harmoniosamente dentro deles, estabelecendo uma endossimbiose (teoria endossimbiótica dos cloroplastos).

# VÍDEOS:

## Plastos

**Duração: 1:20**

<https://www.youtube.com/watch?v=3KfmhxrvK-w&t=10s>

## A Célula e suas Organelas

**Duração: 7:21**

<https://www.youtube.com/watch?v=y3Ync9KkGmg>

## **ATIVIDADES – p. 89 a 95**

- 1) Diferencie digestão autofágica de heterofágica. (4)**
- 2) Desenhe uma mitocôndria e anote suas partes. (5)**
- 3) Desenhe um cloroplasto e anote suas partes. (5)**
- 4) Diferencie leucoplastos de cromoplastos. (3)**
- 5) Que organelas citoplasmáticas foram fagocitados por procariontes e passaram a viver harmoniosamente dentro deles?**

---

**RESPONDER as questões do livro pág. 95 a 97  
1 a 20 (exceto 10, 11, 12, 13 e 15)**

**JOGO CÉLULA ANIMAL**  
**Passar link na Whats Zap**

<http://www.sobiologia.com.br/jogos/popupJogo.php?jogo=CelulaAnimal>

# **ATIVIDADE ORGANELAS**





# REFERÊNCIA

**LINHARES e GEWANDSZNAJDER. Biologia Hoje. Volume 1. 2ª Edição. São Paulo: Editora Ática, 2016.**