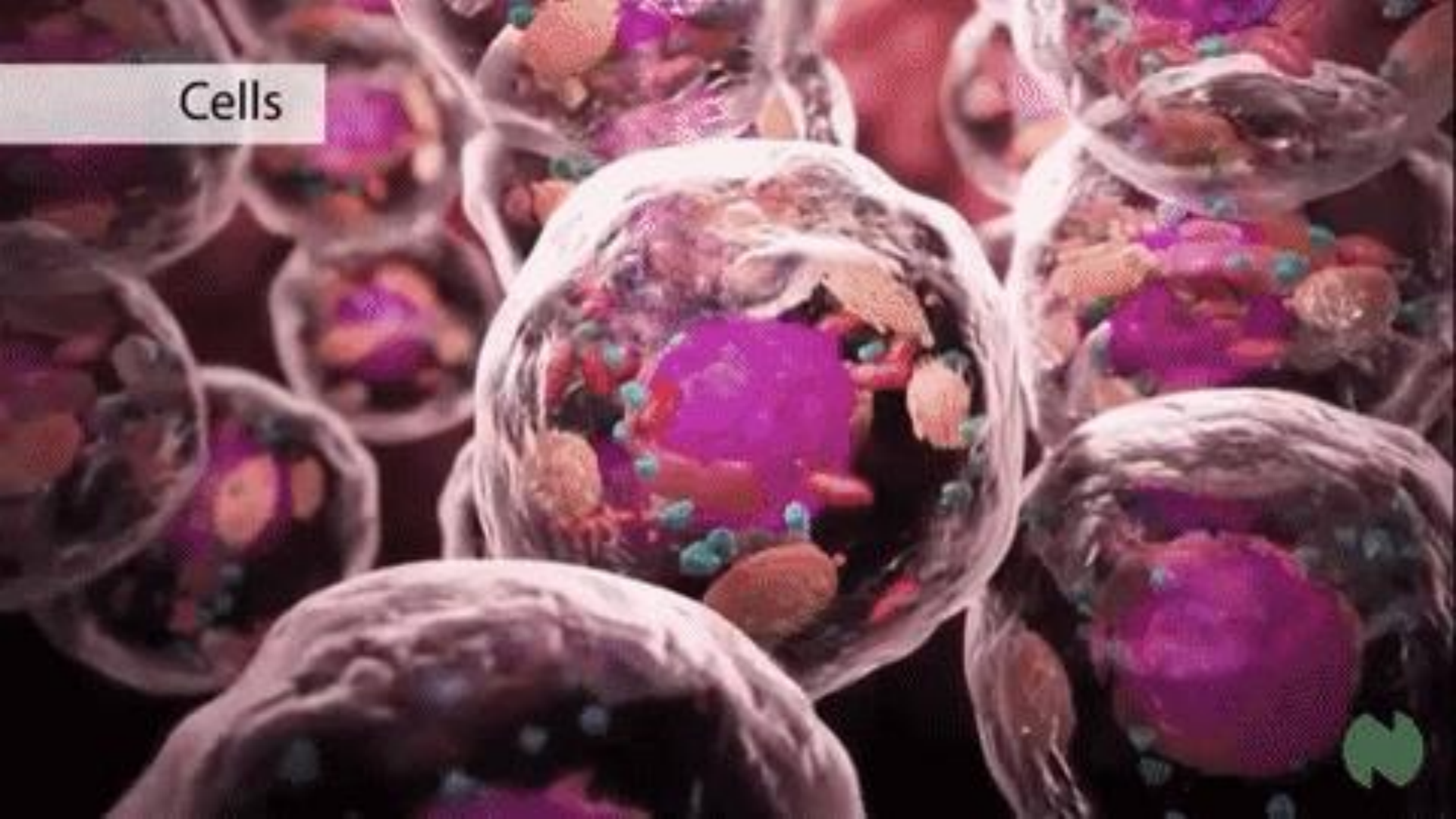
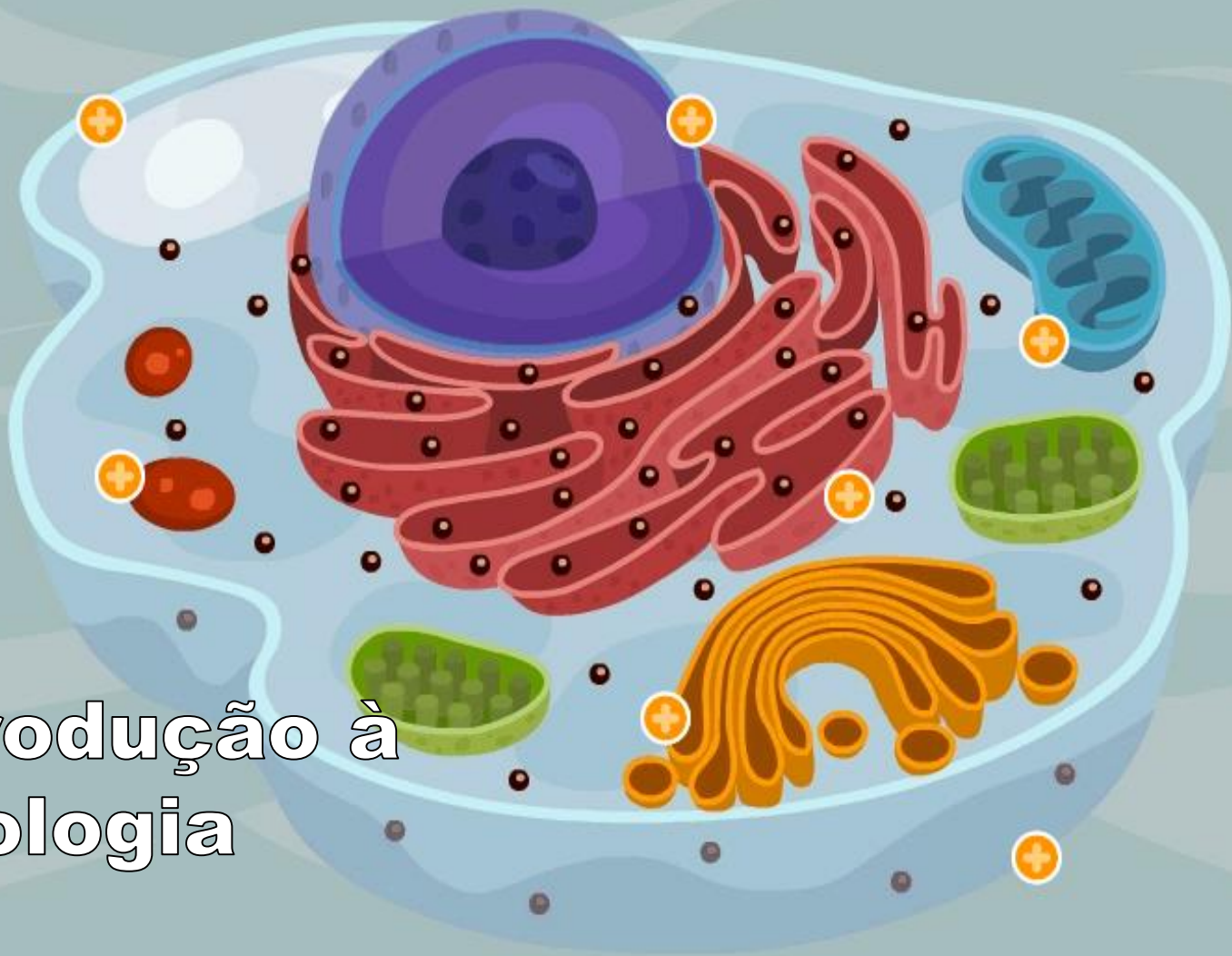


Cells



# Introdução à Citologia



# **BIOLOGIA**

**Eliezer Rodrigues**

**1ª série**

**BIOLOGIA CELULAR: A DESCOBERTA DAS CÉLULAS  
E MICROSCOPIA**

**Eu sei que você sabe...**

Já que as células são estruturas  
extremamente pequenas, como  
sabemos que elas existem?



## ... Eu sabia que você sabia

A descoberta e o aperfeiçoamento do microscópio foi o fator fundamental que nos permitiu enxergar as células, as suas estruturas e também os organismos ainda menores do que elas.

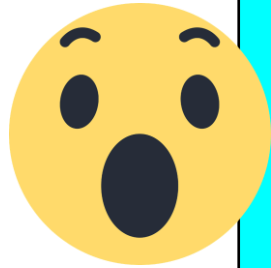
# Olha que bacana!!!

**Explorando o mundo microscópico através de leitores de DVD usados: uma experiência com alunos do Ensino Médio de escolas do interior do estado do Rio de Janeiro**

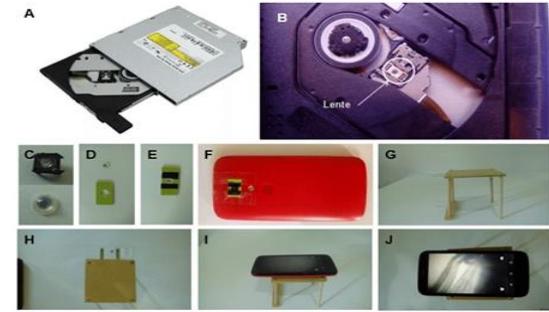
Analisa a empregabilidade de microscópios construídos com lentes de aparelhos leitores de DVD e celulares para investigações em aulas sobre microscopia.



<https://happystitches.files.wordpress.com/2010/11/applausegif.gif>



Alunos envolvidos: 2º Ano  
do EM de uma escola  
particular e alunos do 3º  
Ano do Ensino Médio (Bom  
Jesus do Itabapoana – RJ).



Os microscópios foram construídos previamente e levados para as escolas. Foram observados diferentes materiais: lâminas com células vegetais; insetos; cristais de sal de cozinha; pólen; flores e tecidos.



# História da Microscopia

**Zacharias Jansen (1580-1638)  
e seu pai Hans Jansen;**

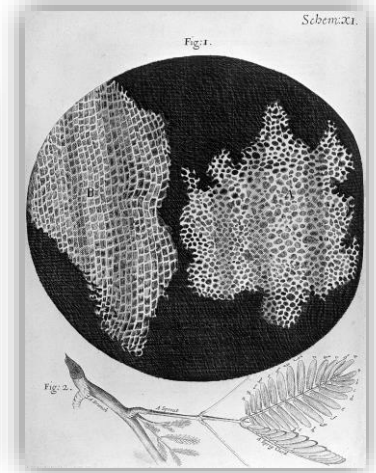
**Robert Hooke (1635-1703);**



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CompoundMicroscope-17C.jpg>



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jansen\\_microscope.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jansen_microscope.jpg)



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Robert\\_Hooke,\\_Micrographia,\\_cork.\\_Wellcome\\_M0010579.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Robert_Hooke,_Micrographia,_cork._Wellcome_M0010579.jpg)

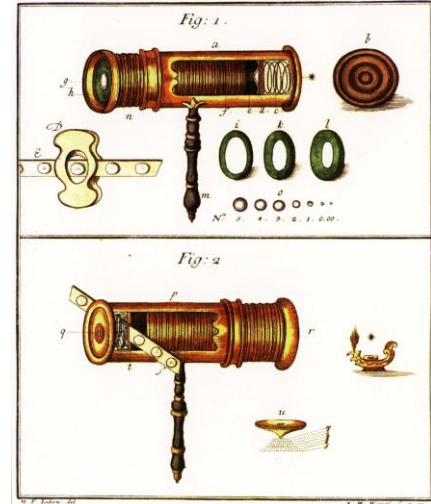


# QUIZ

1) Microscópios são equipamentos que permitem observar estruturas invisíveis a olho nu, para isso eles:

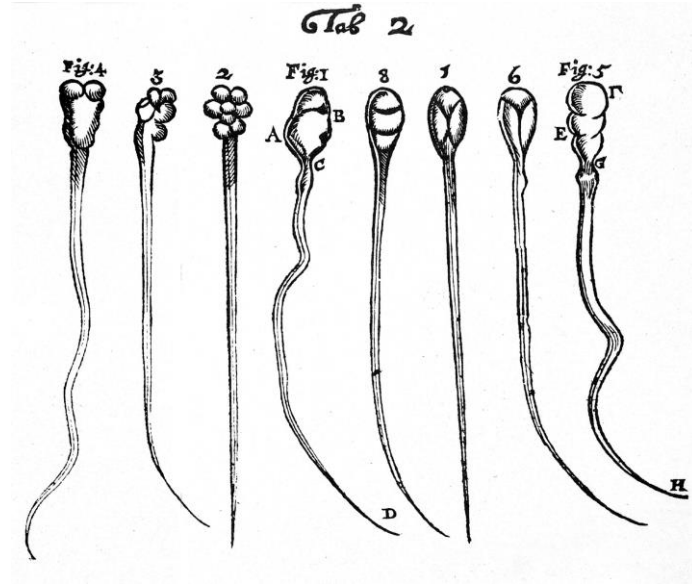
- a) Desviam a luz para o olho.
- b) Aumentam a luz para o olho.
- c) Dispersam a luz para o olho.

☒ d) Espalham o feixe de luz para o olho.



# Anton van Leeuwenhoek (1632-1723)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leeuwenhoek\\_simple\\_microscope\\_\(copy\)\\_Leyden,\\_1901-1930\\_Wellcome\\_L0057739.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leeuwenhoek_simple_microscope_(copy)_Leyden,_1901-1930_Wellcome_L0057739.jpg)



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leeuwenhoek,\\_Microscopic\\_observations\\_Wellcome\\_L0001349.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leeuwenhoek,_Microscopic_observations_Wellcome_L0001349.jpg)

# EXERCÍCIO

1) A Citologia é a parte da Biologia que estuda o funcionamento das células e suas estruturas. Marque aquela que indica corretamente o nome do pesquisador que denominou essas estruturas funcionais dos seres vivos de células.

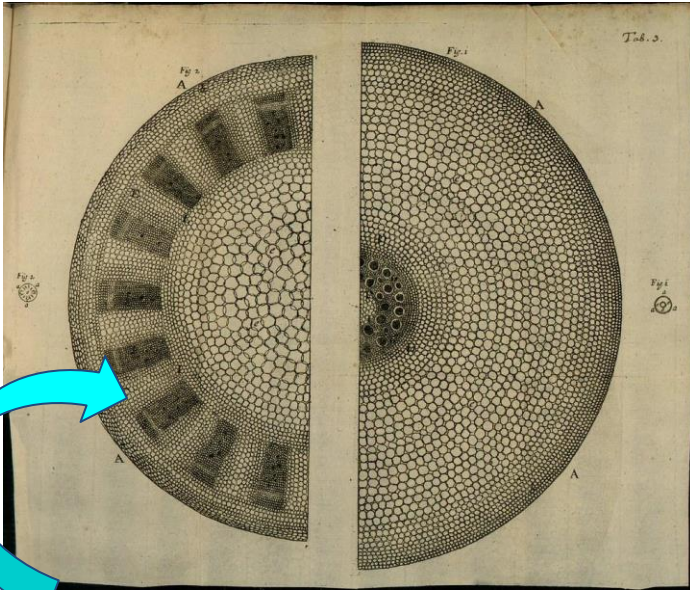
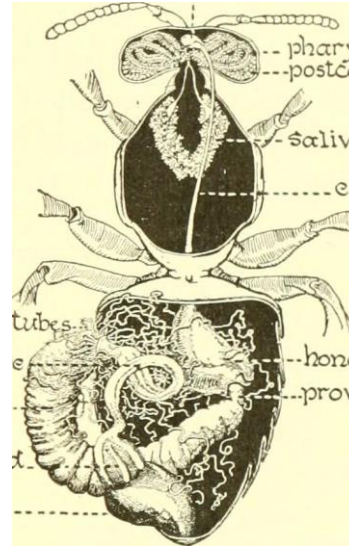
- a) Theodor Schwann.
- b) Mathias Schleiden.
- c) Rudolf Virchow.
- ☒ d) Robert Hooke.



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Robert\\_Hooke\\_portrait.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Robert_Hooke_portrait.jpg)

# História da Ciência

Marcello Malpighi (1628-1694)



Nehemiah Grew (1641-1712)

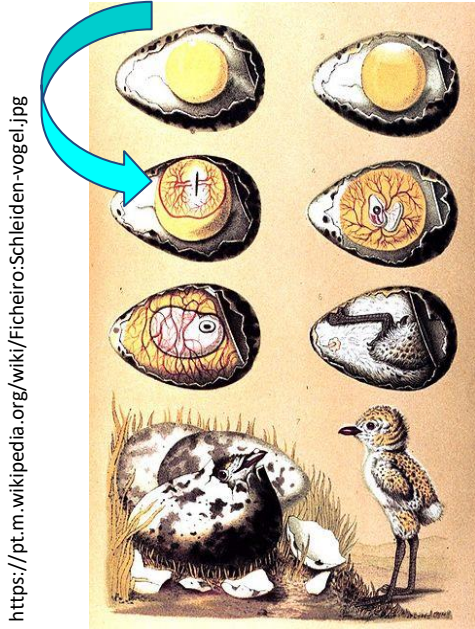
<https://www.flickr.com/photos/bibliodyssey/3059405071>

<https://www.flickr.com/photos/internetarchivebookimages/20357285806/>

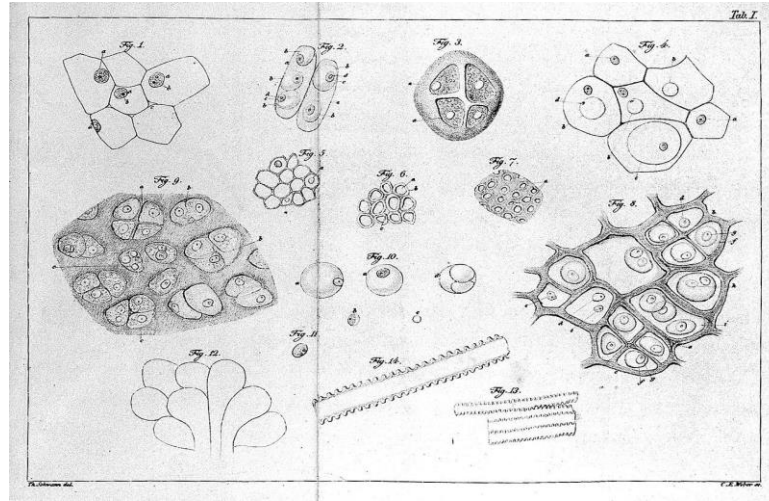
# Teoria Celular

Matthias Jacob  
Schleiden (1804 – 1881)

Theodor Schwann  
(1810 – 1882)



<https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Schleiden-vogel.jpg>



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schwann\\_%22Mikroskopie...%22,\\_1839:\\_figure\\_Wellcome\\_L0016386.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schwann_%22Mikroskopie...%22,_1839:_figure_Wellcome_L0016386.jpg)



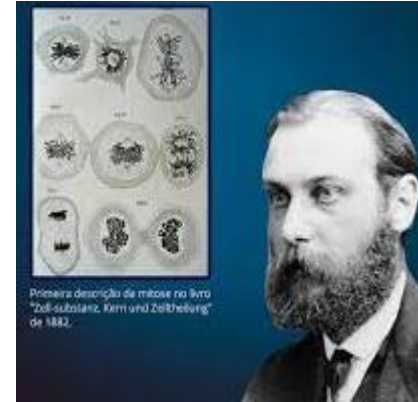
# Teoria Celular

Rudolf Virchow (1821 –1902)



“Omnis cellula ex cellula”  
“toda célula se origina de outra  
célula”

Walther Flemming (1843 – 1905)



Descreveu  
detalhadamente o processo de  
divisão celular, que ele  
denominou mitose.

# EXERCÍCIO

2) A Teoria Celular, que é a base da Biologia Celular, sustenta-se em uma ideia central. Escreva quais são as ideias fundamentais da Teoria Celular:

Todos os organismos vivos são formados por uma ou mais células e pelas estruturas por elas produzidas. As células são consideradas unidades morfológicas e funcionais de todas as formas de vida. Todas as células originam-se de outra célula preexistente, ou seja, todas as células apresentam capacidade de divisão.



# Microscopia de Luz Refletida



<https://commons.wikimedia.org/wiki/>

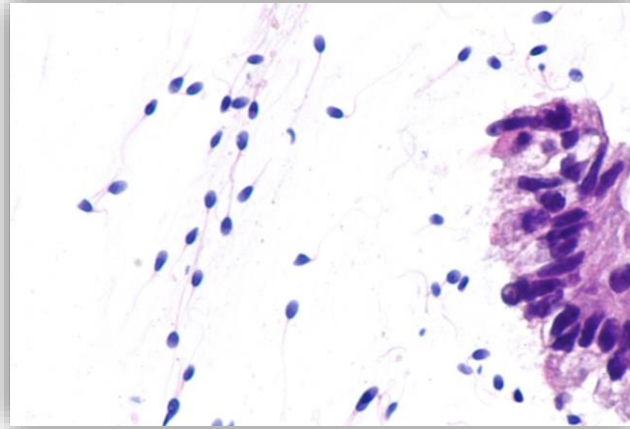


[encurtador.com.br/gwxF7](http://encurtador.com.br/gwxF7)



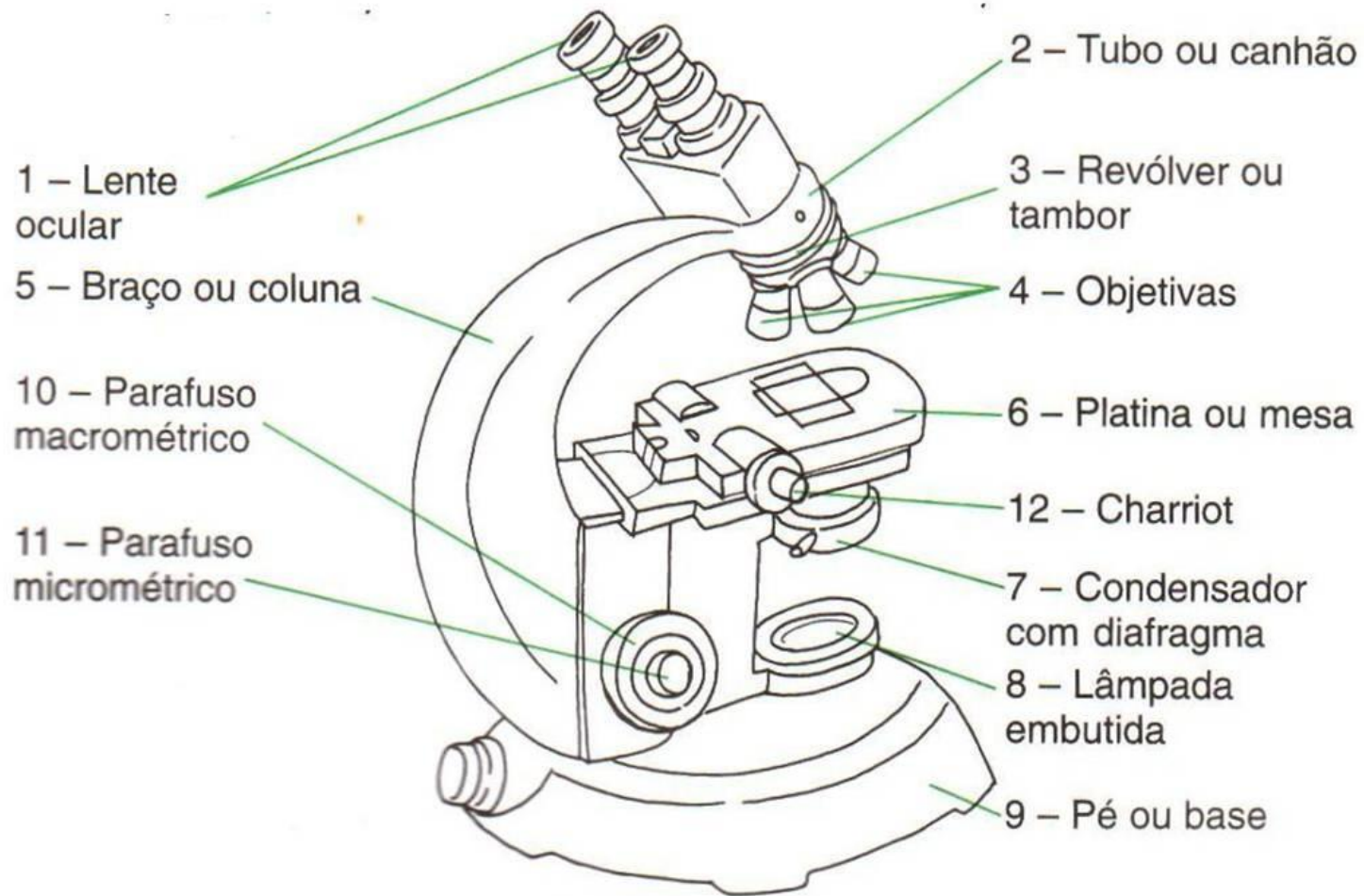
<https://www.publicdomainpictures.net/pt/view-image.php?image=27686&picture=lupa>

# Microscopia de Luz Transmitida



## Microscópio óptico

[https://commons.wikimedia.org/wiki/  
File:Endocervical\\_epithelium\\_and\\_sperm\\_-\\_extremely\\_high\\_mag.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Endocervical_epithelium_and_sperm_-_extremely_high_mag.jpg)





# EXERCÍCIO

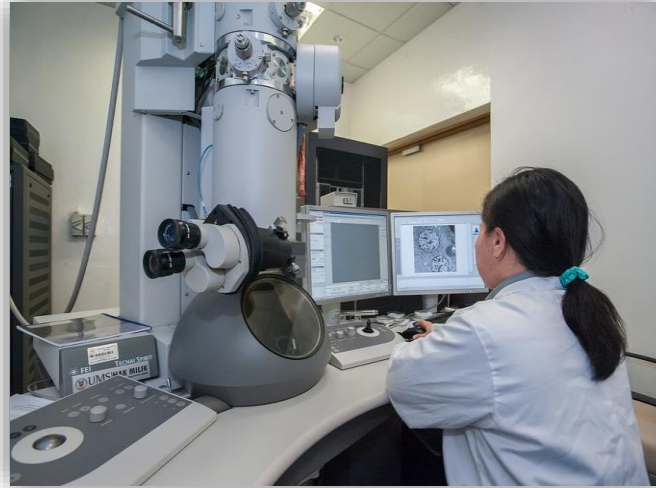
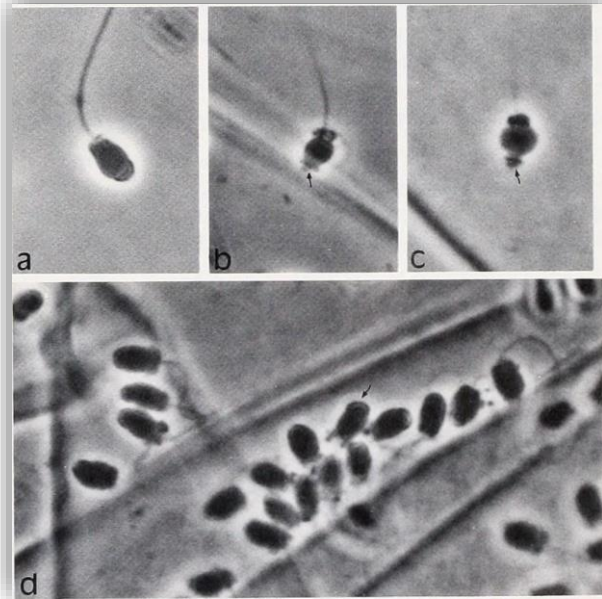
3) Qual é o aumento final de uma imagem quando observada por uma objetiva de 20x em um microscópio de luz, cuja ocular possui a inscrição de 18x?

Para encontrar o aumento final, é necessário multiplicar o aumento da objetiva pelo aumento da ocular.

Aumento Objetiva x Aumento Ocular =  
 $20 \times 18 =$

**360**

# Microscópio Eletrônico de Transmissão

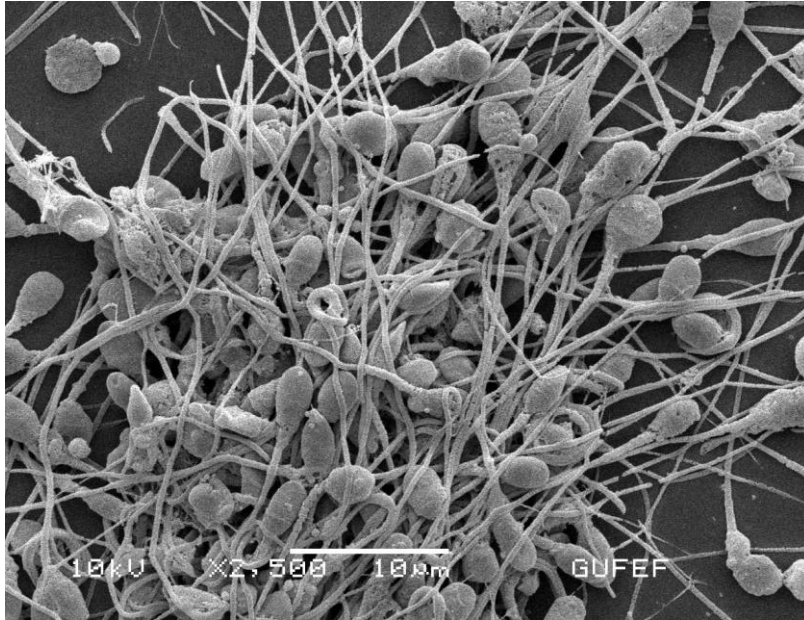


<https://www.flickr.com/photos/internetarchivebookimages/20369770122/>

<https://pixabay.com/pt/photos/microsc%C3%B3pio-eletr%C3%B4nico-de-transmiss%C3%A3o-2223456/>



# Microscópio Eletrônico de Varredura



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Human\\_Spermatozoa,\\_Scanning\\_Electron\\_Micrograph.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Human_Spermatozoa,_Scanning_Electron_Micrograph.jpg)

[https://www.flickr.com/photos/engenharia\\_de\\_superficies/4456895753](https://www.flickr.com/photos/engenharia_de_superficies/4456895753)



# EXERCÍCIO

4) Das técnicas abaixo, qual é a mais adequada a um estudo sobre a ultra-estrutura e organização de membranas de mitocôndrias em uma amostra de tecido animal?

- a) Microscopia eletrônica de transmissão.
- b) Microscopia eletrônica de varredura.
- c) Microscopia de luz transmitida.
- d) Microscopia de luz refletida.

# ANOTA AÍ

- ★ Técnicas de microscopia: corantes, fixadores, micrótomo, esfregaço, esmagamento.



- ★ No microscópio eletrônico de transmissão ao invés de um feixe de elétrons, existe um feixe de luz que atravessa o material biológico, produzindo a imagem. Já o microscópio eletrônico de varredura por meio também de elétrons, observa-se detalhes de superfícies de objetos sólidos.

# **BIOLOGIA**

**Eliezer Rodrigues**

**1ª série**

**BIOLOGIA CELULAR: TEORIA CELULAR**

## Eu sei que você sabe

Se as células são estruturas imensamente pequenas, como elas são medidas? Em centímetros ou em outra unidade que desconhecemos?



# Eu sabia que você sabia

Na verdade elas são medidas em micrômetros e nanômetros. Por isso, suas partes podem ser chamadas de nanopartículas, as quais são partículas caracterizadas pelo diâmetro entre 1 e 100 nanômetros, utilizadas em áreas como a tecnologia e ciência.

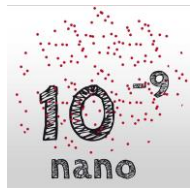


<https://w7.pngwing.com/pngs/198/368/png-transparent-facebook-like-button-computer-icons-emoticon-wow-wow-reaction-emoji.png>

<https://gifimage.net/wp-content/uploads/2017/10/duvidas-gif-animado-13.gif>

## Nanopartículas são modificadas para combater câncer, vírus e bactéria

Um grupo do **CNPEM** (Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais) liderado por Mateus Borba Cardoso vem trabalhando, com apoio da Fapesp, no aperfeiçoamento de **nanopartículas** para serem usadas no **tratamento de tumores, infecções e inflamações**. A proposta é levar fármacos em doses ideais diretamente às células doentes, evitando danos desnecessários ao organismo.



# Animação sobre a CÉLULA



CÉLULA

MICROSCÓPIO VIRTUAL

CORPO SAUDÁVEL

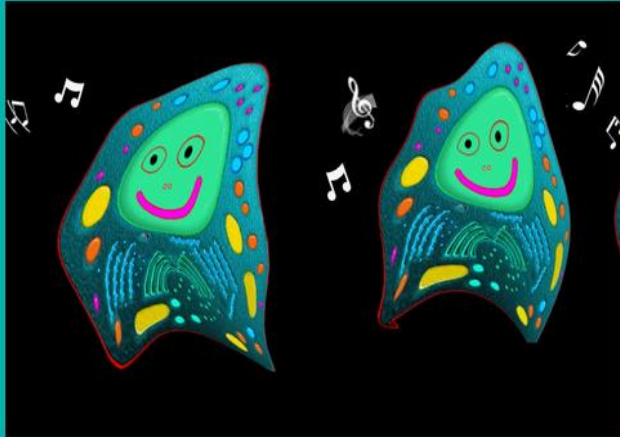
EXTENSÃO

PROUCA

PLANTAS E ANIMAIS

ÁREA DO PROFESSOR

NUEPE



## A Célula

Conheça a célula por meio de animações interativas e vídeos. Você é nosso convidado neste passeio pela célula.

Este projeto tem como objetivo principal desenvolver materiais didáticos virtuais sobre a estrutura e função celular.

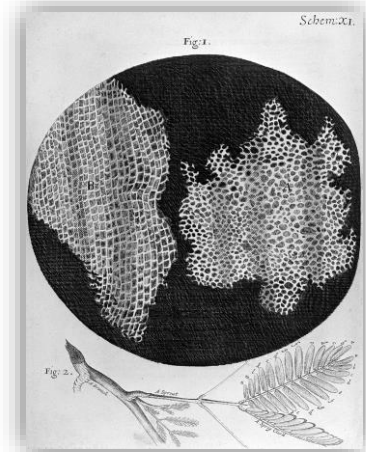
SAIBA MAIS



<http://www.nuepe.ufpr.br/portal/>



# A IMPORTÂNCIA DA MICROSCOPIA



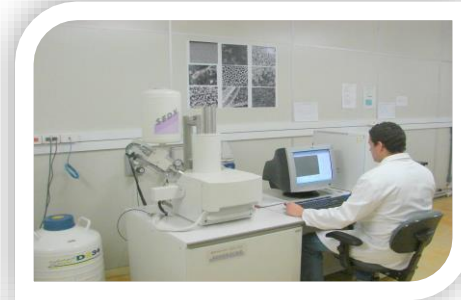
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jansen\\_microscope.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jansen_microscope.jpg)

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CompoundMicroscope-17C.jpg>

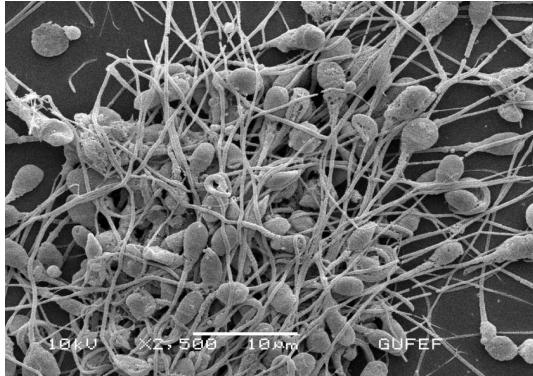
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Robert\\_Hooke,\\_Micrographia,\\_cork.\\_Wellcome\\_M0010579.jp](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Robert_Hooke,_Micrographia,_cork._Wellcome_M0010579.jp)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leeuwenhoek\\_simple\\_microscope\\_\(copy\),\\_Leyden,\\_1901-1930\\_Wellcome\\_L0057739.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leeuwenhoek_simple_microscope_(copy),_Leyden,_1901-1930_Wellcome_L0057739.jpg)

# A MICROSCOPIA NOS DIAS DE HOJE



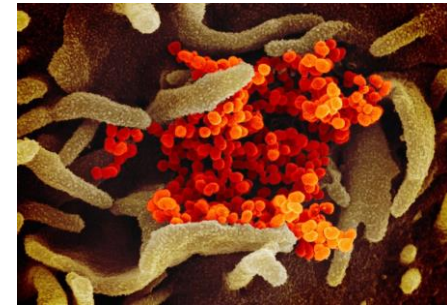
# A MICROSCOPIA NOS DIAS DE HOJE



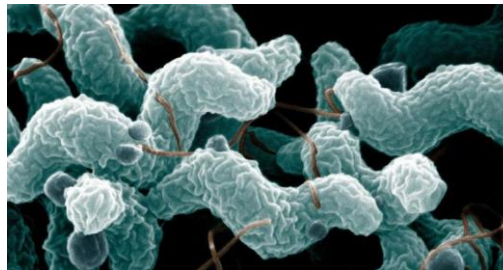
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Human\\_Spermatozoa,\\_Scanning\\_Electron\\_Micrograph.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Human_Spermatozoa,_Scanning_Electron_Micrograph.jpg)



[https://exame.com/wp-content/uploads/2016/09/size\\_960\\_16\\_9\\_ecoli-bacteria7.jpg](https://exame.com/wp-content/uploads/2016/09/size_960_16_9_ecoli-bacteria7.jpg)



[https://me.eui.eu/florian-idelberger/wp-content/uploads/sites/272/2020/08/49531042907\\_824aa17b46\\_b.jpg](https://me.eui.eu/florian-idelberger/wp-content/uploads/sites/272/2020/08/49531042907_824aa17b46_b.jpg)

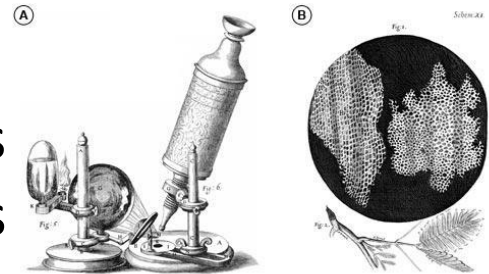


[https://jornal.usp.br/wp-content/uploads/2018/06/20180621\\_00\\_bacteria\\_campylobacter.jpg](https://jornal.usp.br/wp-content/uploads/2018/06/20180621_00_bacteria_campylobacter.jpg)

# O INÍCIO DA TEORIA CELULAR

Em 1665, Robert Hooke analisou cortes de cortiça ao microscópio e observou a presença de pequenas cavidades a que ele denominou **célula**.

Ele não percebeu nesse estudo que as células apresentavam outros componentes, pois sua análise foi feita em um material biológico com células vegetais mortas... Ele conseguiu observar apenas as paredes celulares.



## EXERCÍCIO

1. Em 1865, Robert Hooke analisou cortes de cortiça ao microscópio e observou a presença de pequenas cavidades a que ele denominou **célula**. No entanto, Hooke não conseguiu perceber a existência de outras estruturas no interior das mesmas. De acordo com os estudos mais recentes, que permitiram entendermos a construção desse conhecimento, por que esse pesquisador não conseguiu observar as demais estruturas que constituem a célula?

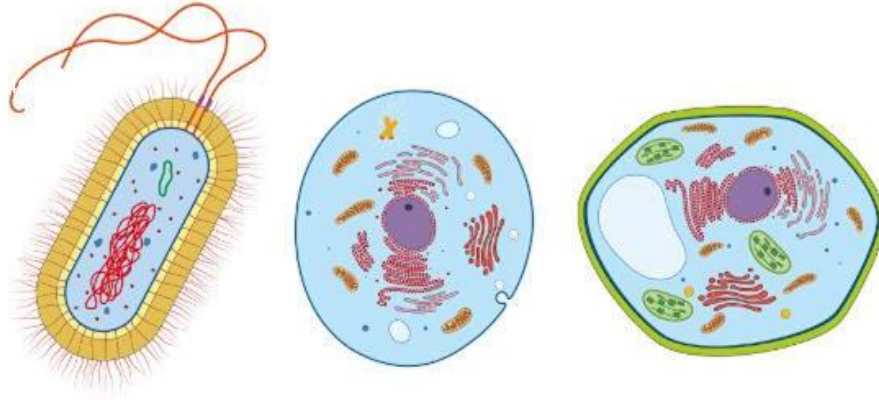
# EXERCÍCIO

De acordo com os estudos mais recentes, que permitiram entendermos a construção desse conhecimento, por que esse pesquisador não conseguiu observar as demais estruturas que constituem a célula?

**Ele não percebeu que as células apresentavam outros componentes, porque sua análise foi feita em células vegetais mortas, logo, ele conseguiu observar apenas as paredes celulares dessas células.**

# TEORIA CELULAR

Após isso, Mathias Schleiden (1804-1881) e Theodor Schwann (1810-1882) propuseram de forma independente, que todos os seres vivos eram formados por células. Essa ideia tornou-se a base da teoria celular.

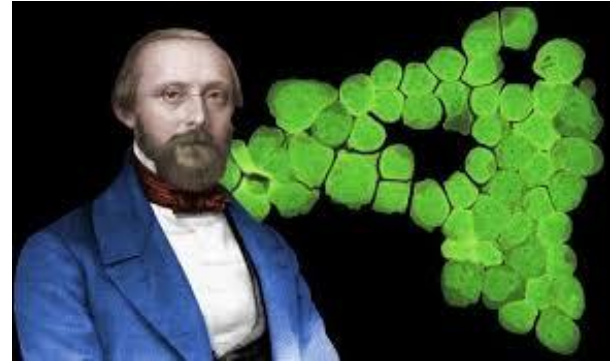




# TEORIA CELULAR

Segundo **Rudolph Virchow** (1821-1902), uma célula poderia apenas surgir de outra célula preexistente.

Uma frase muito famosa desse pesquisador é: **“Omnis cellula ex cellula”**, que significa **“Toda célula origina-se de outra célula”**.



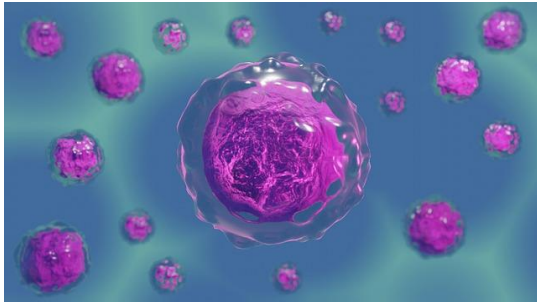
## EXERCÍCIO

2. Dentre os pesquisadores que colaboraram com a construção da atual Teoria Celular, temos Rudolph Virchow que expressou a famosa frase: **“Omnis cellula ex cellula”**. Conforme seus estudos, o que quer dizer essa máxima?

**“Omnis cellula ex cellula”, significa “Toda célula origina-se de outra célula”.**

# FUNDAMENTOS DA TEORIA CELULAR

**1. Todos os seres vivos são formados por células e por estruturas delas derivadas. Assim sendo, as células são as unidades morfológicas dos seres vivos;**



**2. Na célula são realizados processos que são fundamentais à vida. Isso significa, então, que as células são as unidades funcionais ou fisiológicas dos seres vivos;**

# FUNDAMENTOS DA TEORIA CELULAR

**3. Todas as células só se originam de outras células preexistentes. Com esse postulado, considera-se que as células realizam divisão celular.**



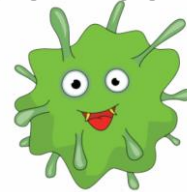
## EXERCÍCIO

3. Após a descoberta das células como constituintes básicas dos seres vivos, muitos outros conhecimentos foram possíveis graças ao avanço da microscopia. Quais são as estruturas celulares que puderam ser observadas com esse avanço?

**Os microscópios eletrônicos, graças ao potencial de ampliação em milhares ou milhões de vezes, amplia o tamanho das estruturas estudadas e permite a visualização das organelas celulares e as estruturas das suas membranas.**

## E OS VÍRUS ENTRAM NESSAS DEFINIÇÕES?

Os vírus não são formados por células, característica que faz com que *alguns autores* não os considerem seres vivos. Eles apresentam grande dependência de células para realizar suas atividades, sendo considerados parasitas intracelulares obrigatórios.



# ANOTA AÍ

A célula é a unidade estrutural e funcional dos seres vivos e apresenta como partes fundamentais a membrana plasmática, o citoplasma e o material genético.

A teoria celular afirma que as células são as unidades morfológicas e funcionais dos seres vivos e que elas se originam apenas de outra célula preexistente.

A Teoria Celular é formada por ideias de Schleiden, Schwann e Virchow.



# Relembrando!

- ✓ O microscópio foi um instrumento essencial para conhecermos o mundo microscópico, bem como a sua importância;
- ✓ A Teoria celular foi proposta por Schwann, Virchow e Schleiden;
- ✓ Baseia-se em três pilares: todo ser vivo é formado por uma ou mais células as células são a unidade morfológica e funcional dos seres vivos;
- ✓ Uma célula só se origina de outra pré existente.



# **BIOLOGIA**

**Eliezer Rodrigues**

**1ª série**

**BIOLOGIA CELULAR: CÉLULAS PROCARIONTES E  
EUCARIONTES; MODELO ATUAL DE CÉLULA (ANIMAL E  
VEGETAL)**

**Eu sei que você sabe**

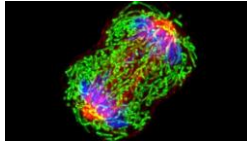
As células que constituem o  
nosso corpo permanecem na  
mesma quantidade desde o dia  
em que nascemos?



## Eu sabia que você sabia

Nascemos com uma quantidade específica de células, as quais vão se renovando de tempo em tempo no nosso corpo e aumentam em quantidade à medida em que crescemos. Portanto, um bebê tem uma quantidade muito menor de células que a observada num indivíduo adulto.





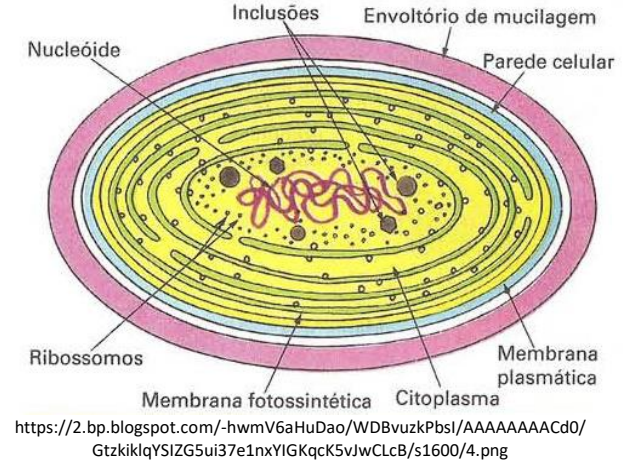
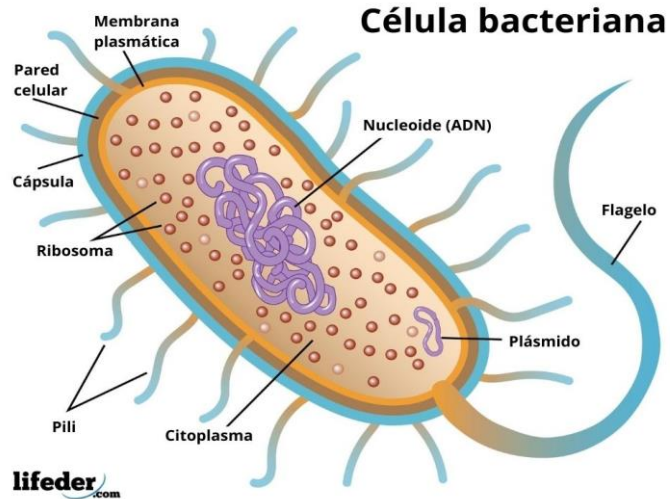
## O que é Câncer?

**O câncer se inicia quando as células de algum órgão ou tecido do corpo começam a crescer fora de controle. Esse crescimento é diferente do crescimento celular normal. Em vez de morrer, as células cancerosas continuam crescendo e formando novas células anômalas. As células cancerosas também podem invadir outros tecidos, algo que as células normais não fazem.**

<http://www.oncoguia.org.br/conteudo/cancer/12/1/#~:text=O%20c%C3%A2ncer%20se%20inicia%20quando,e%20formando%20novas%20c%C3%A9lulas%20an%C3%B4malas.>

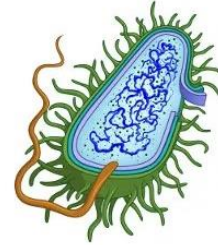
[https://www.cancer.gov/sites/g/files/xnrzdm211/files/styles/cgov\\_article/public/cgov\\_contextual\\_image/100/900/3/files/dividing-breast-cancer-cell-article-only.jpg?itok=7\\_RRcbFU](https://www.cancer.gov/sites/g/files/xnrzdm211/files/styles/cgov_article/public/cgov_contextual_image/100/900/3/files/dividing-breast-cancer-cell-article-only.jpg?itok=7_RRcbFU)

# CÉLULA PROCARIONTE



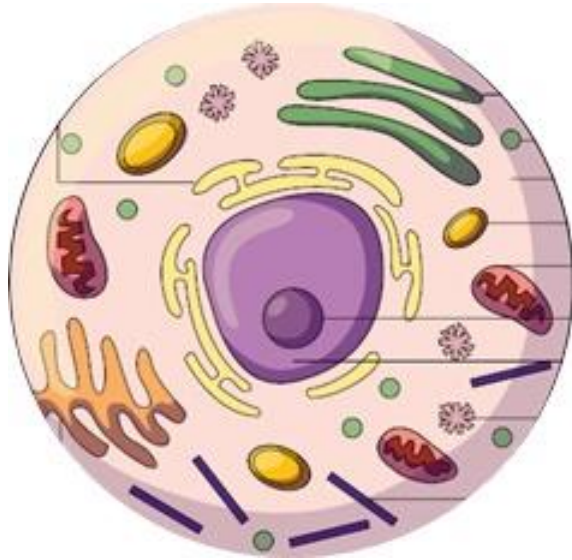
# CÉLULA PROCARIONTE

As células procariontes podem ser definidas como células que **não possuem material genético delimitado por um envoltório nuclear**. Isso quer dizer que seu material genético está disperso no citoplasma.



Essas células destacam-se também pela **ausência de organelas membranosas**, como retículo endoplasmático e complexo golgiense.

# CÉLULA EUCARIONTE



<https://static.mundoeducacao.uol.com.br/mundoeducacao/2020/09/celula-eucarionte.jpg>



<http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2016/03/celula-vegetal.jpg>



# CÉLULA EUCARIONTE

As células eucariontes são mais complexas quando comparadas às procariontes. Como principal critério de diferenciação entre elas, há a **presença de um núcleo verdadeiro** em que o material genético é envolvido por uma **membrana nuclear (carioteca)**.



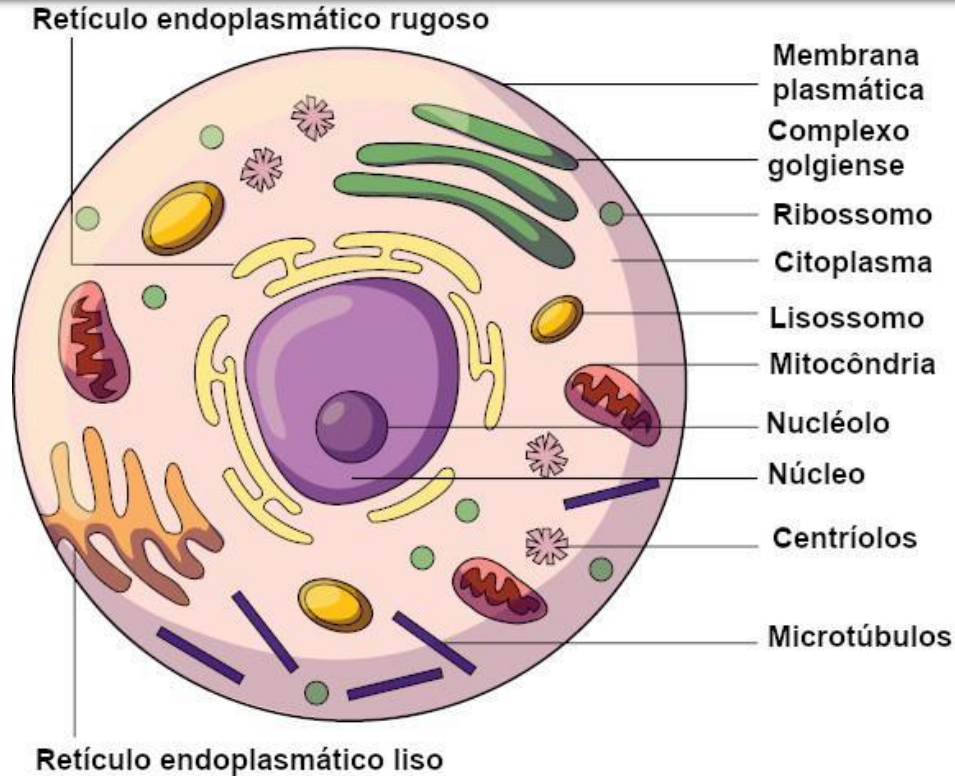
**Possuem organelas membranosas**, como o retículo endoplasmático, o complexo golgiense, a mitocôndria e os cloroplastos.

# EXERCÍCIO

1. Existe uma característica geral que nos permite diferenciar células eucariotas e procariotas. Explique com as suas próprias palavras qual é essa característica.

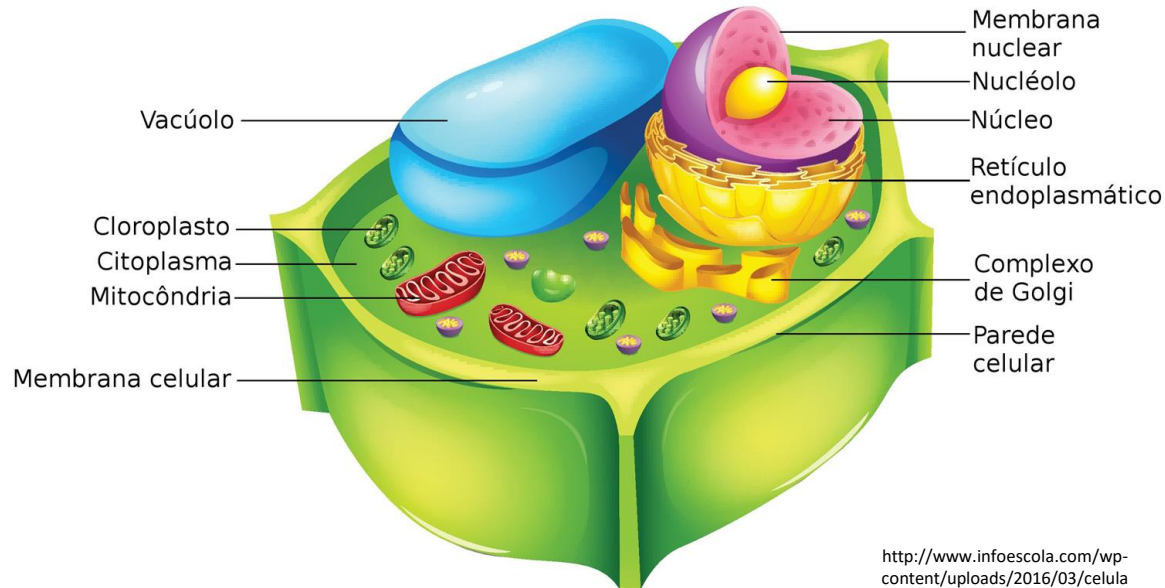
**As células eucariotas possuem uma estrutura denominada núcleo celular, dentro do qual está armazenado o material genético enquanto as procariotas não possuem essa estrutura tendo o seu material genético disperso no citoplasma.**

# Esquema geral da célula animal



<https://static.mundoeducacao.uol.com.br/mundoeducacao/2020/09/celula-eucarionte.jpg>

# Esquema geral da célula vegetal

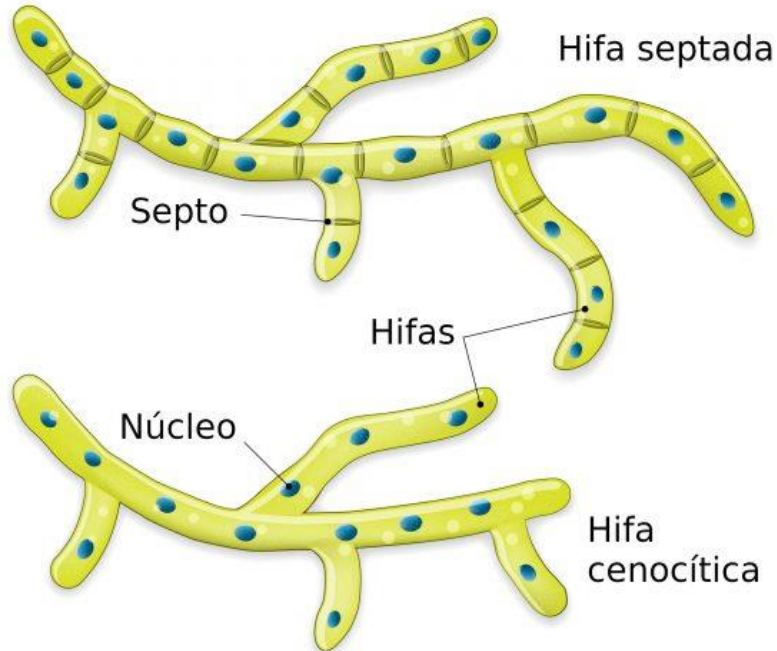


<http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2016/03/celula-vegetal.jpg>

# RESUMO DAS ESTRUTURAS CELULARES

ESTRUTURA	CÉLULA PROCARIOTA	CÉLULA EUCARIOTA ANIMAL	CÉLULA EUCARIOTA VEGETAL
CARIOTECA	-	+	+
NÚCLEO	-	+	+
MEMBRANA	+	+	+
COLESTEROL	-	+	-
PAREDE CELULAR	+ (maioria)	-	+
RIBOSSOMOS	+	+	+
MITOCÔNDRIAS	-	+	+
CLOROPLASTOS	-	-	+
COMPLEXO DE GOLGI	-	+	+
RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO E RUGOSO	-	+	+
CENTRÍOLOS	-	+	Briófitas e Pteridófitas
LISOSSOMOS	-	+	Pouco Presente

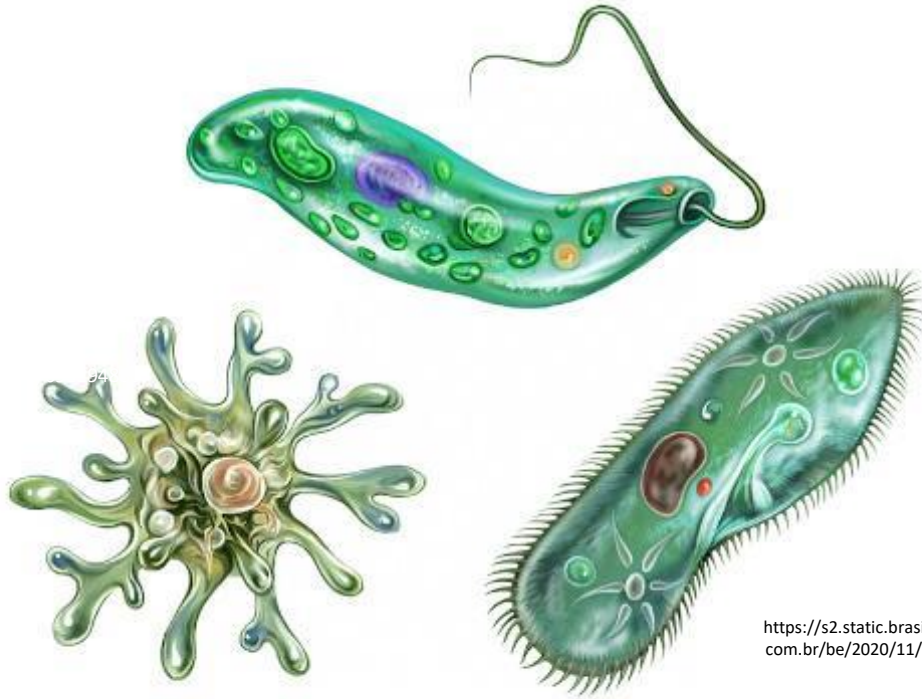
# Esquema geral da célula de um fungo



**Recebem o nome especial de HIFAS**

<https://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2016/09/hifas-250905847-600x516.jpg>

# Esquema geral da célula de protozoários



<https://s2.static.brasescola.uol.com.br/be/2020/11/protista.jpg>



# EXERCÍCIO

2. Dadas as estruturas abaixo, quais delas pertencem exclusivamente às células eucariontes?

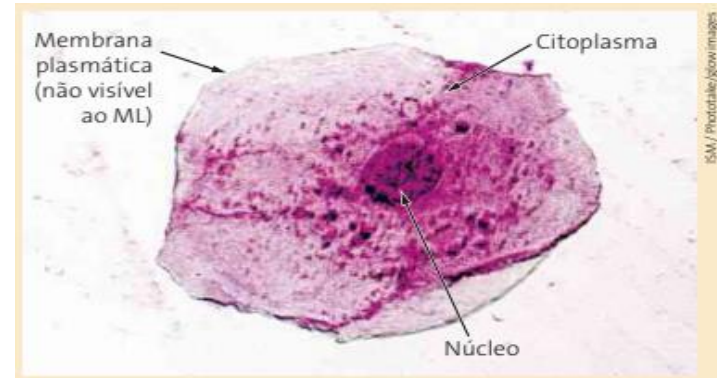
MEMBRANA PLASMÁTICA, CARIOTECA, RIBOSSOMOS,  
COMPLEXO GOLGIENSE, RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO.

As estruturas presentes exclusivamente nas células eucariontes são a carioteca, o complexo golgiense e o retículo endoplasmático.

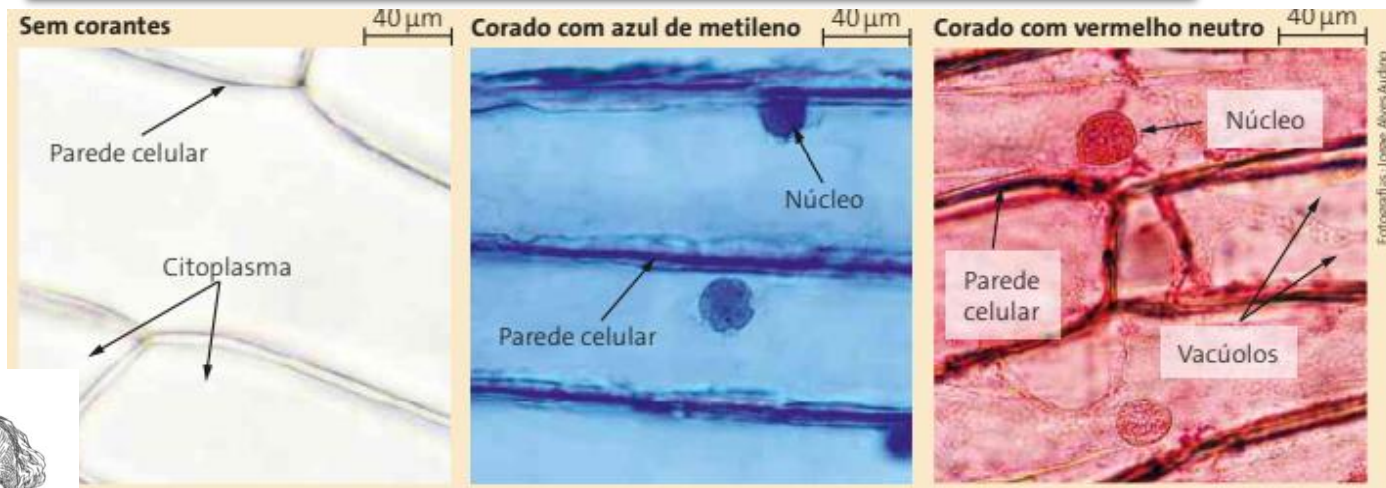
# Interior da célula – Núcleo e Citoplasma

**Robert Brown (1773- 1858)**

Fez descrições detalhadas do núcleo da célula e do fluxo citoplasmático, observou o movimento browniano e deu início aos estudos sobre polinização e fertilização de plantas .



# Interior da célula – Núcleo e Citoplasma



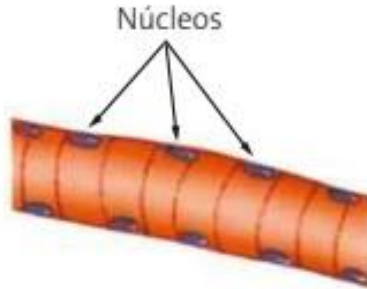
**Robert Brown (1773- 1858)**

# Interior da célula – Núcleo e Citoplasma

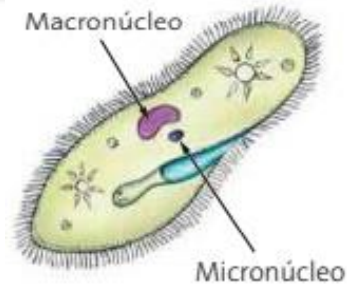
- Robert Brown (1773- 1858)



Os leucócitos (glóbulos brancos) do sangue humano são **células mononucleadas** com núcleo lobulado. Medem, cerca de 15  $\mu\text{m}$  de diâmetro.



A célula muscular estriada da musculatura esquelética do corpo humano (representada em parte) é **multinucleada**. A célula toda pode medir de 2 cm a 3 cm de comprimento.



O paramécio é um organismo unicelular ciliado que tem **célula binucleada**. Mede cerca de 300  $\mu\text{m}$  de comprimento.



As hemácias humanas são **células anucleadas**. Medem cerca de 7  $\mu\text{m}$  de diâmetro.

## EXERCÍCIO

3. Robert Brown teve um importante papel nos estudos da citologia, contribuindo fundamentalmente na descoberta de algumas estruturas celulares. Comente à respeito das contribuições de Robert Brown para a ciência.

**Robert Brown fez descrições detalhadas do núcleo da célula e do fluxo citoplasmático observou o movimento browniano e fez uma colaboração inicial sobre o estudo da polinização e fertilização de plantas.**

# ANOTA AÍ

✓ Células procarióticas e eucarióticas são tipos celulares que se diferenciam, entre outras características, pela presença ou ausência de núcleo. Enquanto as células procarióticas não apresentam material genético envolvido por envoltório nuclear, as eucarióticas possuem um núcleo bem definido.

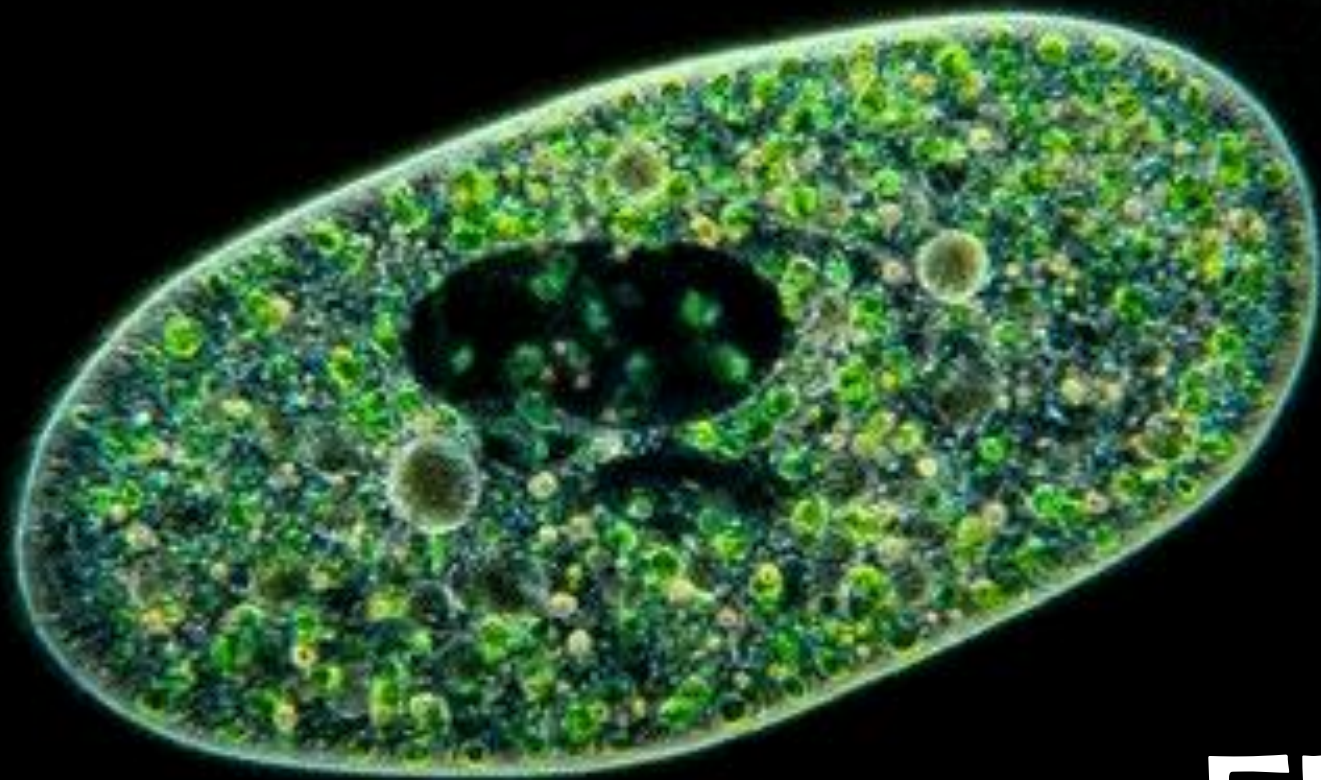
✓ Robert Brown deixou importantes contribuições para a Biologia Celular, principalmente na descrição do núcleo das células.



# RELEMBRANDO

- ✓ As células procariontes são aquelas que não possuem uma carioteca delimitando um núcleo e envolvendo assim o material genético ;
- ✓ Por outro lado, as células eucariontes possuem a carioteca, caracterizando um núcleo organizado;
- ✓ As células eucariontes animais e vegetais tem o modelo básico formado por membrana plasmática, citoplasma, núcleo e organelas membranosas e não-membranosas.





**FIM**