

LGN0114 – Biologia Celular

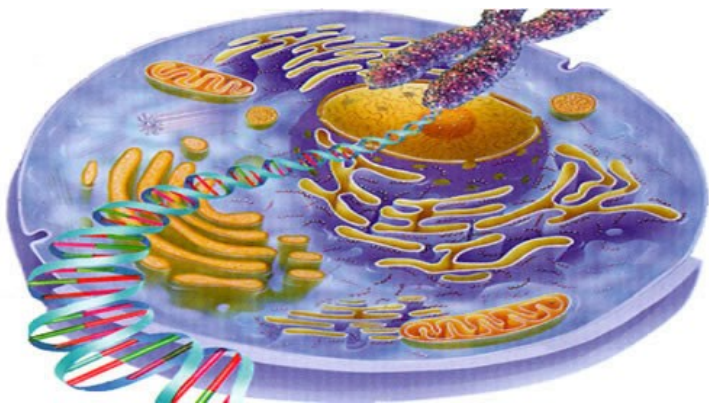
# Introdução a Biologia Celular

Aula 1

Antonio Figueira

CENA

figueira@cena.usp.br



# LGN0114 – Biologia Celular

**OBJETIVO:** Fornecer aos alunos conhecimentos básicos sobre a **estrutura e funcionamento da célula**, de modo a capacitá-los para o entendimento da **genética e do desenvolvimento** de espécies vegetais e animais de interesse agrônômico e/ou florestal.

## Disciplinas LGN – Dep. Genética

- LGN0114 - Biologia Celular
- LGN0232 - Genética Molecular
- LGN0215 - Genética
- LGN0313 - Melhoramento Genético

# LGN0114 – Biologia Celular

## Método de avaliação

- ✓ **1ª PROVA TEÓRICA:** 11 a 15 de Maio de 2020 (**14/05/20**)
- ✓ **APRESENTAÇÃO DO TRABALHO PRÁTICO:** 11 a 15 de Maio de 2020
- ✓ **2ª PROVA TEÓRICA:** 29 de Junho a 3 de Julho de 2020 (**02/07/20**)
- ✓ **PROVA PRÁTICA:** 29 de Junho a 3 de Julho de 2020
- ✓ **ENTREGA DE TRABALHO FINAL :** 2 a 6 de Julho

### Média final

Provas teórica 1 + Provas teórica 2 + Nota trabalho prático (0,3) + Nota prova prática (0,7)/3

**Não haverá prova substitutiva ou repositiva**

**Aprovado => 5,0 e frequência => 70%**

# Crédito Trabalho?

Crédito trabalho substituiu parcialmente o crédito referente à Aula Teórica e tem por objetivo **oferecer aos alunos a oportunidade de participar ativamente do processo de aprendizagem fora da sala de aula**

O nota do crédito trabalho será composta pelo desenvolvimento de um **modelo celular** e um trabalho de final de curso, bem como a entrega de exercícios extras

# Trabalho Prático

Buscando um melhor aproveitamento das aulas práticas e da disciplina, você aluno utilizará a modelagem como ferramenta de aprendizagem.

Essa é uma atividade obrigatória, que constituirá parte da avaliação da disciplina (0,3 da nota do conteúdo prático)

**Maiores detalhes em breve!!!**

**Aguarde grandes atrações!!**



## Plantão de Dúvidas

Em datas que antecedem as provas - horários extras de plantões a combinar!

Independente dos plantões procure o professor e o **estagiário PAE**

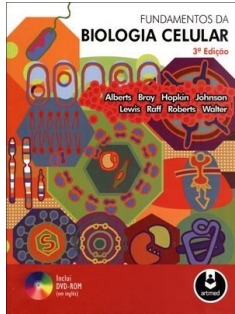
**APROVEITEM A OPORTUNIDADE!**

# Regra da Boa Convivência

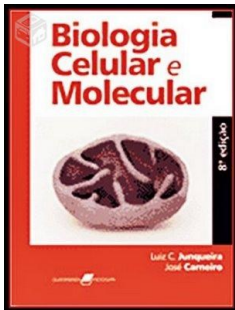
- Não chegar atrasado!
- Não usar chapéus de “bixo” ou outros adereços pouco convencionais!
- **Proibido o uso de celular (Lei nº 12.730 de 11/10/2007).**



# LGN0114 – Biologia Celular

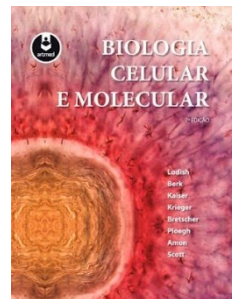


1. Alberts, B.; Bray, D.; Hopkin, K.; Johnson, A.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K.; Walter, P. 2011 3ª Edição brasileira. Artmed, Porto Alegre. . **Fundamentos da Biologia Celular**. 843 p.



2. De Robertis, E.M.F.; Hib, J. 2015. **Biologia Celular e Molecular**. 16ª Edição. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 363 p .

3. Junqueira L.C.U. & Carneiro J. 2013. **Biologia Celular e Molecular**. 9ª Edição. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 3644 p.



4. Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaira, P.; Kaiser, C.A.; Krieger, M.; Scott, M.P.; Zipursky, L.; Darnell, J. 2011. **Biologia Celular e Molecular**. 10ª Edição. Artmed, Porto Alegre. 1244 p.

**Capítulos no Xerox do Calq e Material disponível no STOA**

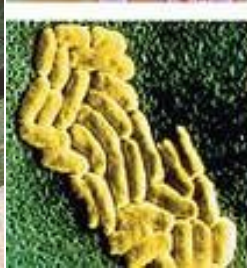
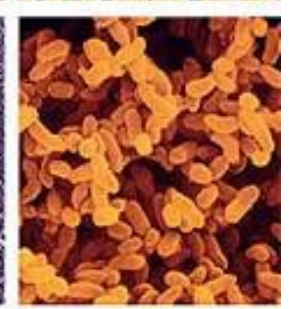
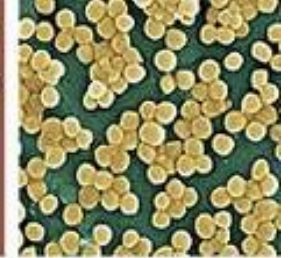


**O que significa estar vivo?**

**Quais características fundamentais  
definem um ser vivo?**

**Origem da vida?**







**O que existe em comum entre os  
organismos vivos?**

O que existe em comum entre os  
organismos vivos?

Unidade fundamental da vida

**CÉLULAS!!**

Unidade fundamental da vida  
**CÉLULAS!!**

**BIOLOGIA CELULAR**

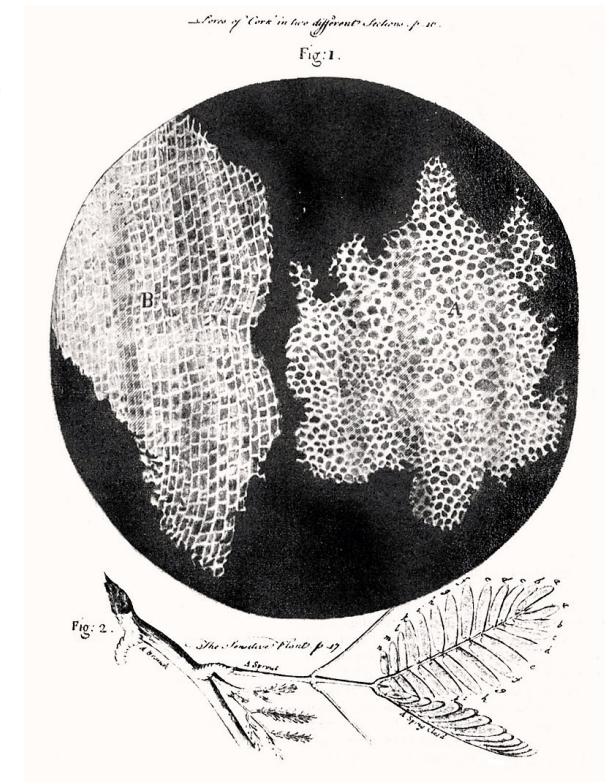
**Estuda células e suas estruturas,  
funções e comportamentos!!**

# Robert Hooke – 1665

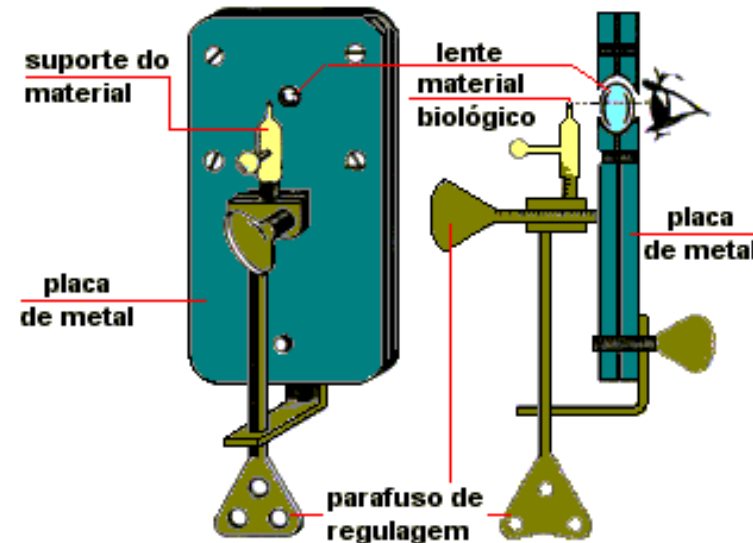
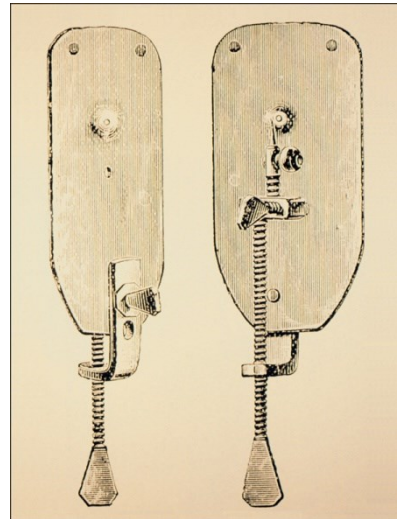
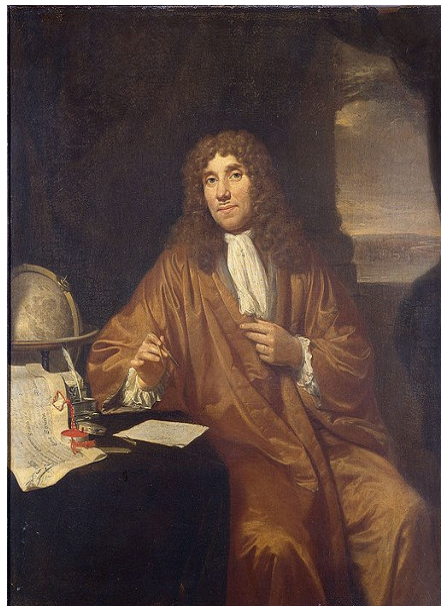


Rolha – composta de células!  
Desenvolveu 1º microscópio  
Propôs o nome “célula”

Contemporâneo de Isaac Newton



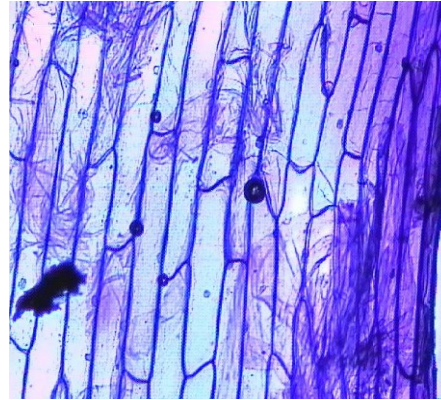
# Antonie van Leeuwenhoek – 1670



Matthias J. Schleiden (1838) - botânico



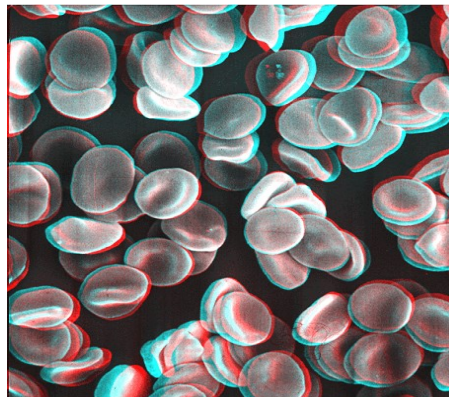
Células de cebola



Theodor Schwann (1839) - zoólogo



Células vermelhas dos sangue humano



## Teoria Celular

Todas as plantas são constituídas por células



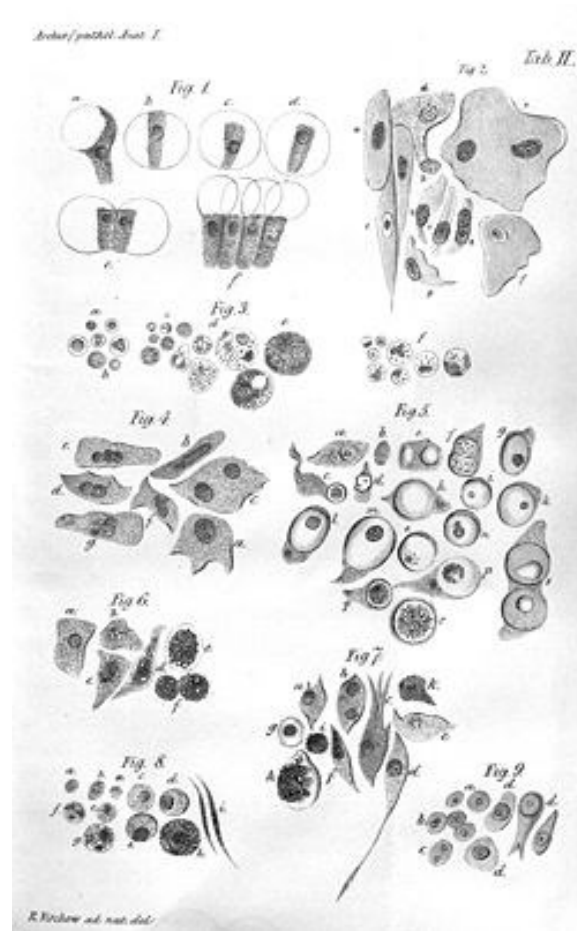
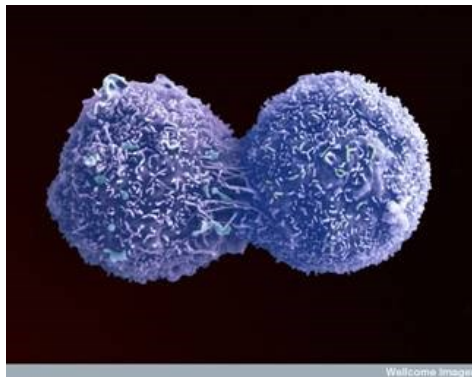
**A célula é a unidade fundamental dos seres vivos**



Todos os animais são constituídos por células



Rudolf Virchow – (1850) - patologista



*Omnia cellula e cellula*

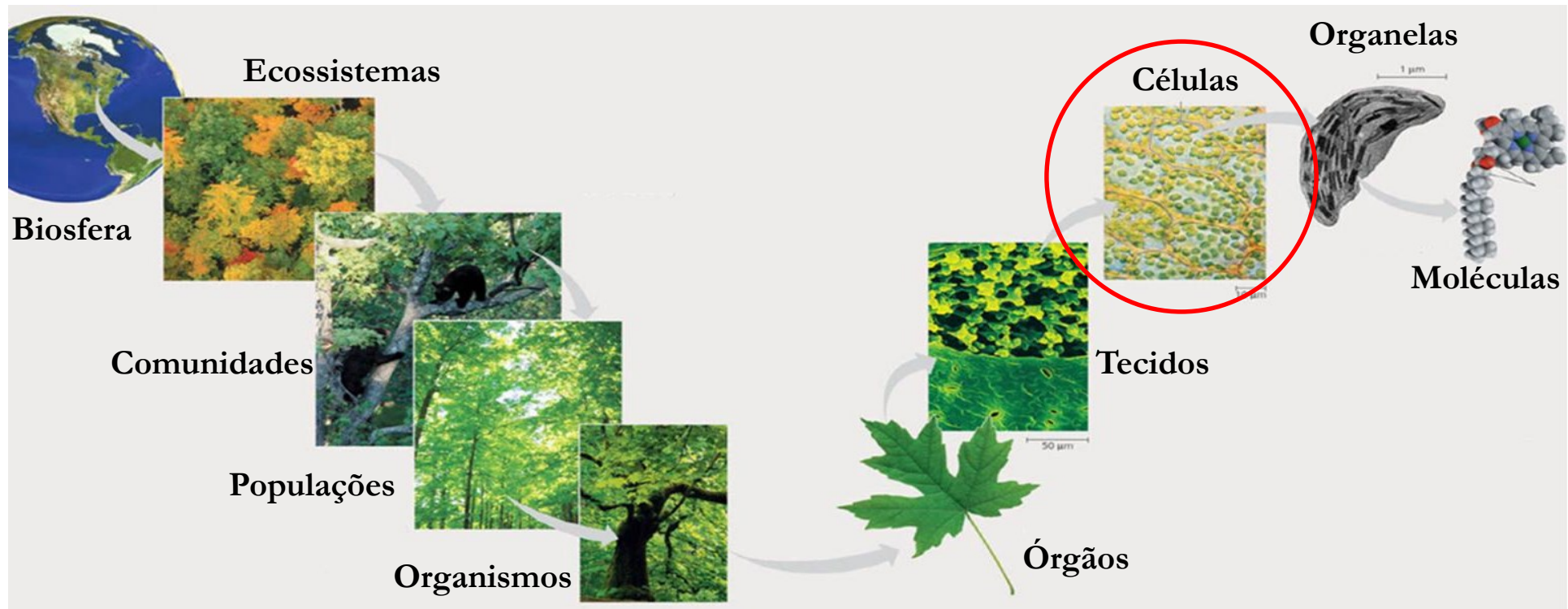
**Todas as células se originam de outras células**

~~geração espontânea~~

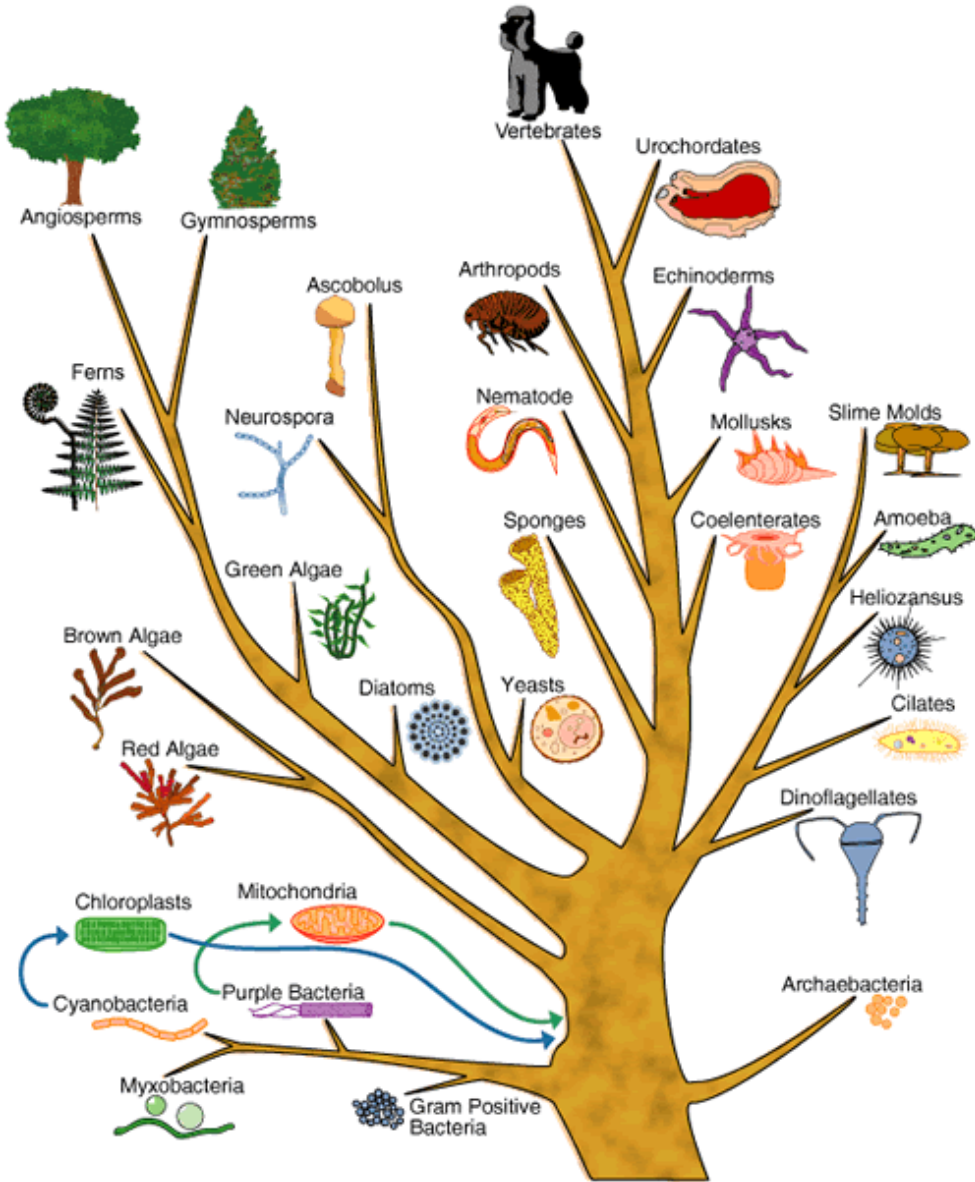
*Omne vivum ex ovo*

# Teoria Celular

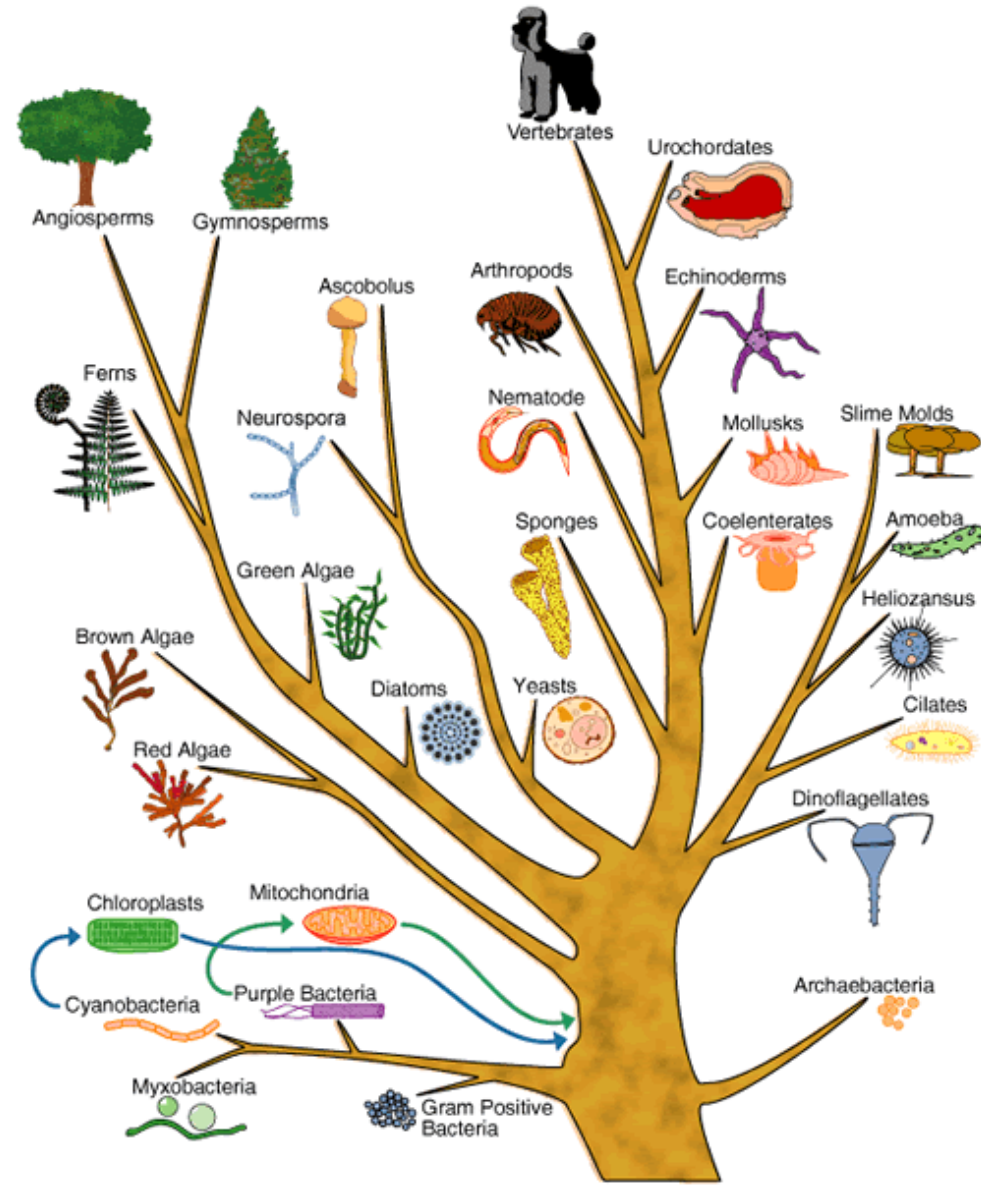
- a menor unidade de um organismo vivo (vida autônoma) é a célula;
- as propriedades (morfologia e fisiologia) de um organismo dependem das propriedades de suas células;
- as células se originam **unicamente** a partir de outras células e sua continuidade se mantém devido à transmissão de seu material genético ao longo das gerações (hereditariedade).



# 1. Origem

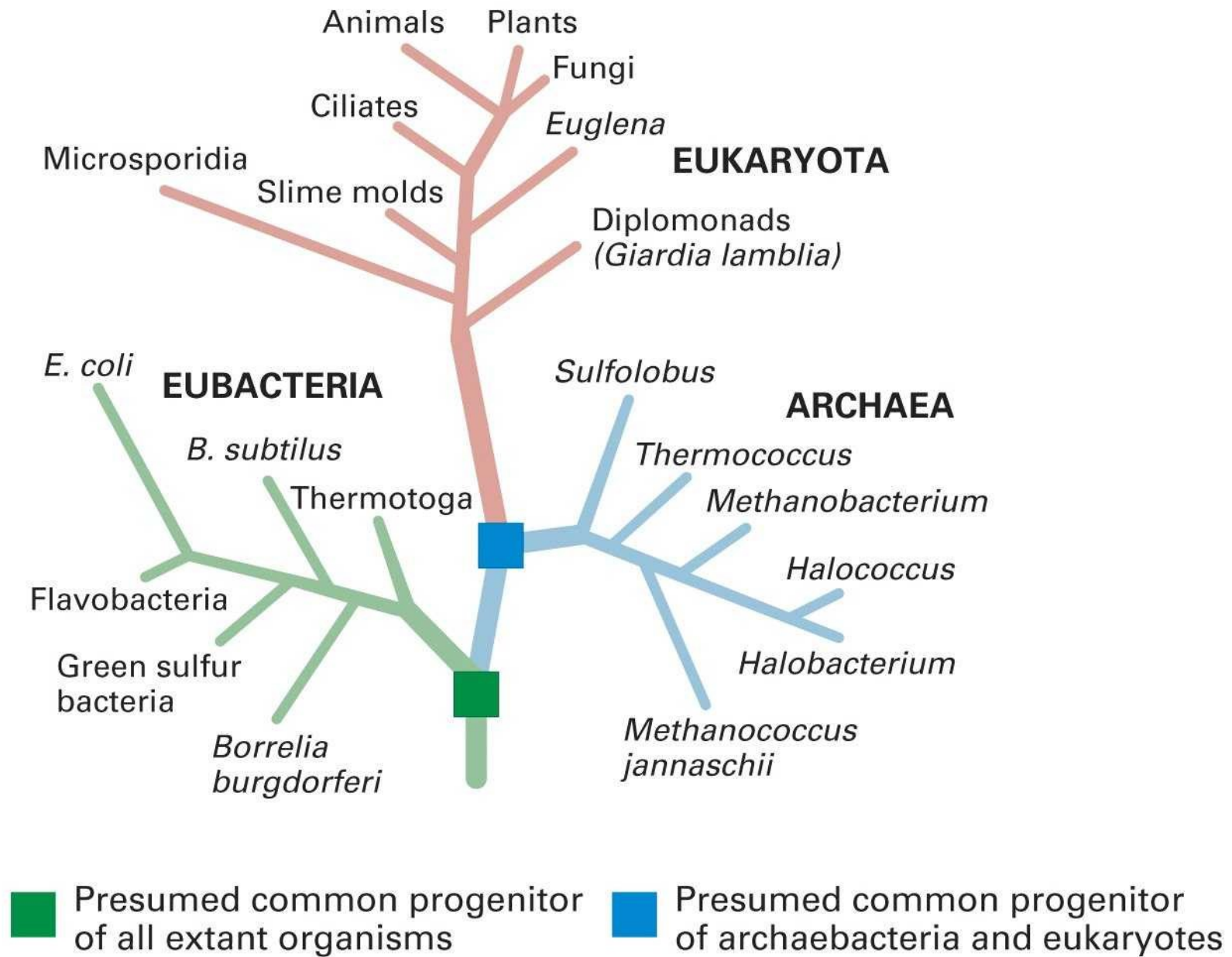


# 1. Origem



Quais são as evidências sobre a origem única da vida?





# Isolation of an archaeon at the prokaryote–eukaryote interface

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1916-6>

Received: 6 August 2019

Accepted: 5 December 2019

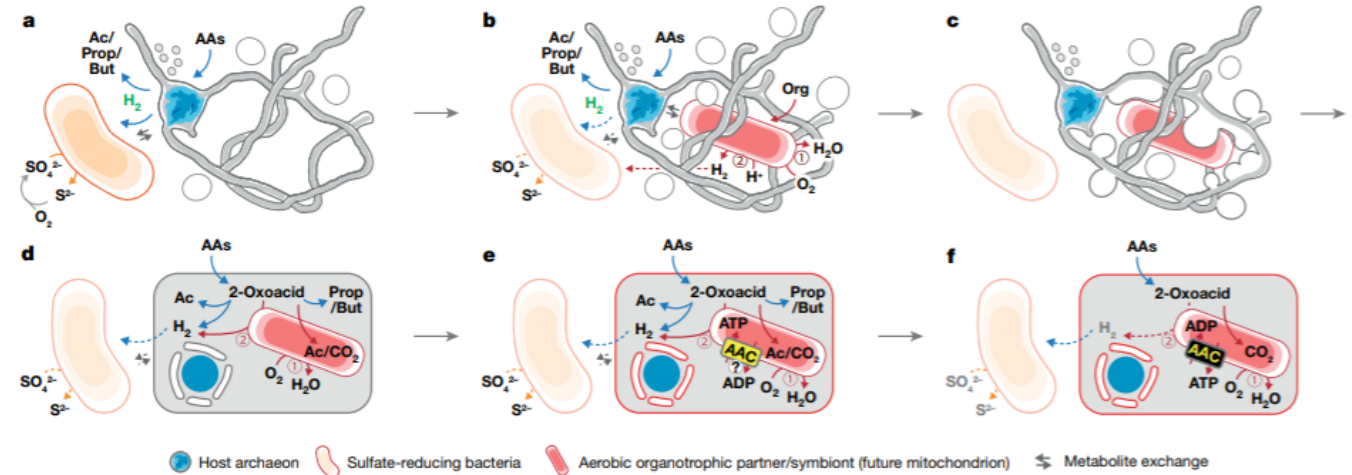
Published online: 15 January 2020

Open access

Hiroyuki Imachi<sup>1,2\*</sup>, Masaru K. Nobu<sup>2,3\*</sup>, Nozomi Nakahara<sup>1,2,3</sup>, Yuki Morono<sup>4</sup>, Miyuki Ogawara<sup>1</sup>, Yoshihiro Takaki<sup>1</sup>, Yoshinori Takano<sup>5</sup>, Katsuyuki Uematsu<sup>6</sup>, Tetsuro Ikuta<sup>7</sup>, Motoo Ito<sup>4</sup>, Yohei Matsui<sup>8</sup>, Masayuki Miyazaki<sup>1</sup>, Kazuyoshi Murata<sup>9</sup>, Yumi Saito<sup>1</sup>, Sanae Sakai<sup>1</sup>, Chihong Song<sup>9</sup>, Eiji Tasumi<sup>1</sup>, Yuko Yamanaka<sup>1</sup>, Takashi Yamaguchi<sup>3</sup>, Yoichi Kamagata<sup>2</sup>, Hideyuki Tamaki<sup>2</sup> & Ken Takai<sup>1,10</sup>

The origin of eukaryotes remains unclear<sup>1–4</sup>. Current data suggest that eukaryotes may have emerged from an archaeal lineage known as ‘Asgard’ archaea<sup>5,6</sup>. Despite the eukaryote-like genomic features that are found in these archaea, the evolutionary transition from archaea to eukaryotes remains unclear, owing to the lack of cultured representatives and corresponding physiological insights. Here we report the decade-long isolation of an Asgard archaeon related to Lokiarchaeota from deep marine sediment. The archaeon—‘*Candidatus Prometheoarchaeum syntrophicum*’ strain MK-D1—is an anaerobic, extremely slow-growing, small coccus (around 550 nm in diameter) that degrades amino acids through syntrophy. Although eukaryote-like intracellular complexes have been proposed for Asgard archaea<sup>6</sup>, the isolate has no visible organelle-like structure. Instead, *Ca. P. syntrophicum* is morphologically complex and has unique protrusions that are long and often branching. On the basis of the available data obtained from cultivation and genomics, and reasoned interpretations of the existing literature, we propose a hypothetical model for eukaryogenesis, termed the entangle–engulf–endogenize (also known as E<sup>3</sup>) model.

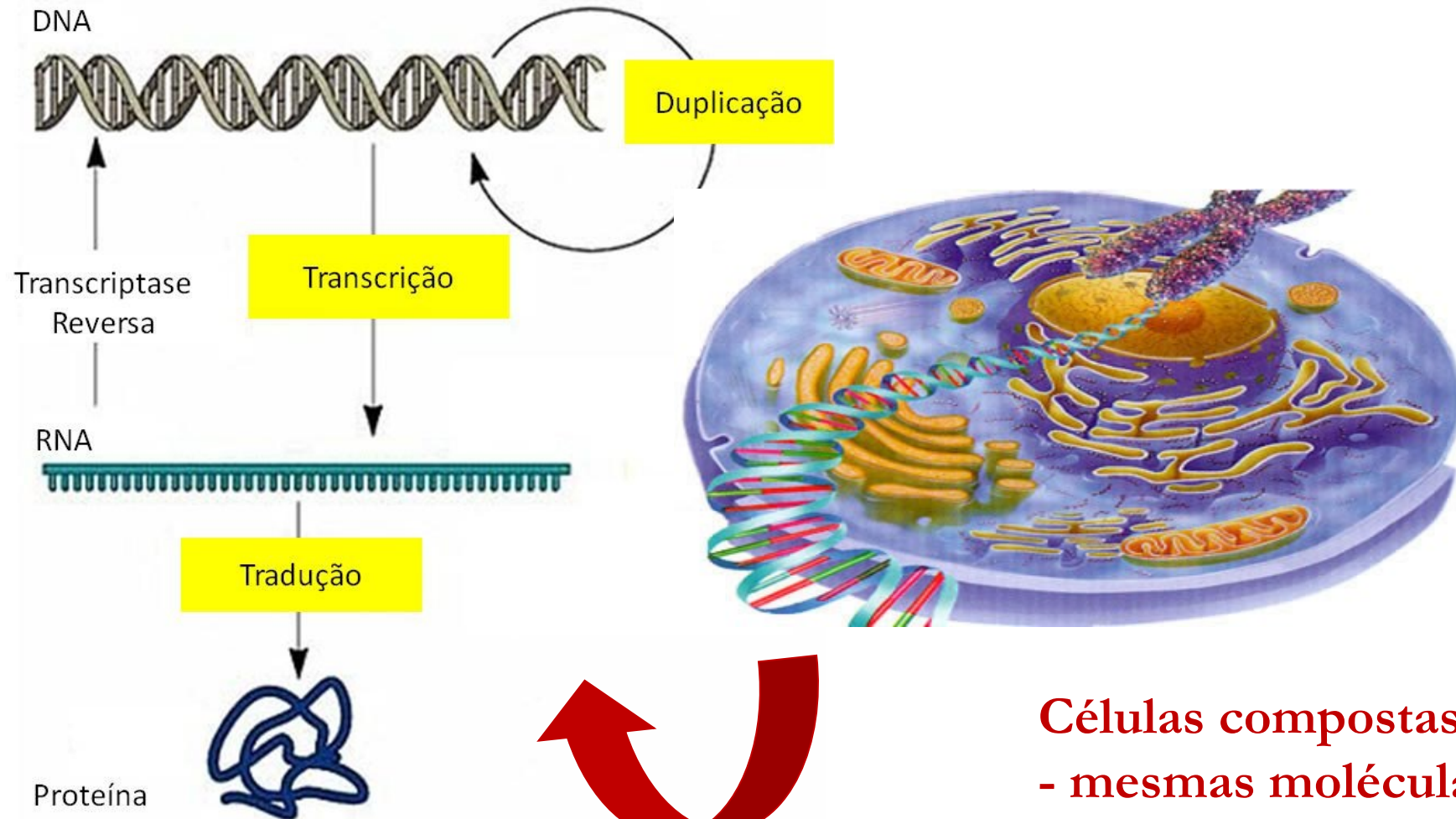
## Modelo hipotético de Eukariogenêse Entangle - Engulf - Endogenize (modelo E3)



**Fig. 5 | Proposed hypothetical model for eukaryogenesis.** **a**, The syntrophic/fermentative host archaeon is suggested to degrade amino acids to short-chain fatty acids and H<sub>2</sub>, possibly by interacting with H<sub>2</sub>-scavenging (and indirectly O<sub>2</sub>-scavenging) SRB (orange; see Supplementary Note 6). **b**, The host may have further interacted with a facultatively aerobic organotrophic partner that could scavenge toxic O<sub>2</sub> (the future mitochondrion; red). Continued interaction with SRB could have been beneficial but not necessarily essential; dotted arrows indicate the interaction; see Supplementary Note 7. **c**, Host external structures could have interacted (for example, mechanical or

biological fusion<sup>50</sup>) with the aerobic partner to enhance physical interaction and further engulf the partner for simultaneous development of endosymbiosis and a primitive nucleoid-bounding membrane. **d**, After engulfment, the host and symbiont could have continued the interaction shown in **b** as a primitive type of endosymbiosis. **e**, Development of ADP/ATP carrier (AAC) by the endosymbiont (initial direction of ATP transport remains unclear; see Supplementary Note 9). **f**, Endogenization of partner symbiosis by the host through delegation of catabolism and ATP generation to the endosymbiont and establishment of a symbiont-to-host ATP channel.

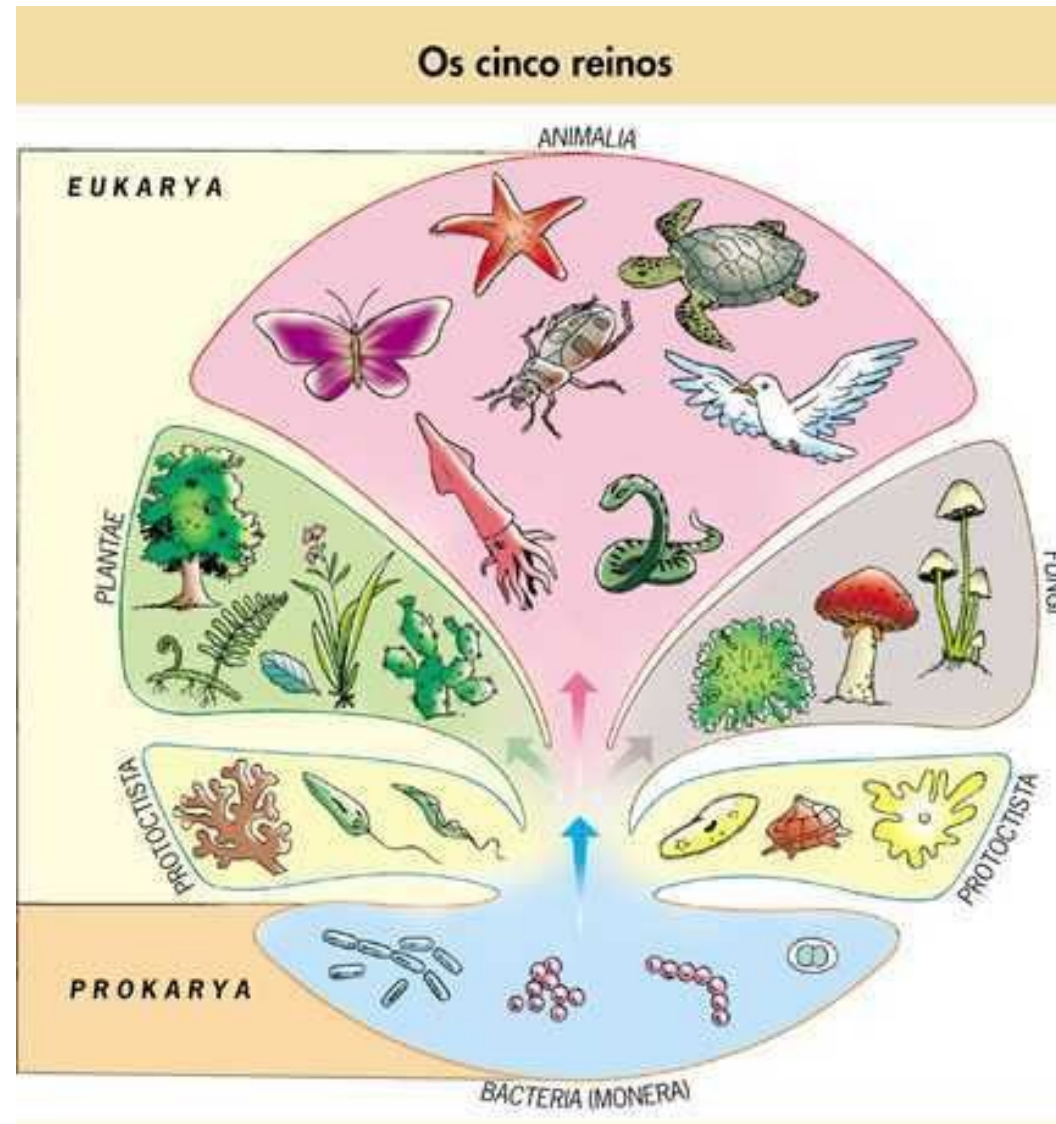
## 2. Processos Celulares: células compartilham as mesmas reações químicas



**Células compostas pelas**  
**- mesmas moléculas**  
**- mesmas reações químicas**



# Existem dois tipos celulares...





# Como é possível diferenciá-los?

**Procarioto**

X

**Eucarioto**

# Como é possível diferenciá-los?

**Procarioto**

**X**

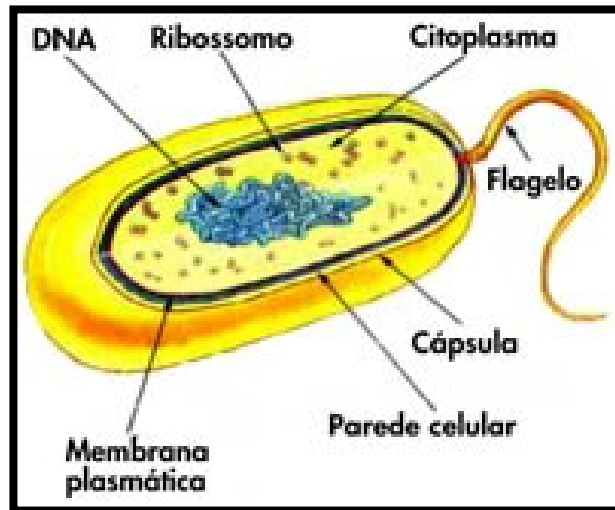
**Eucarioto**

1. Presença de envoltório nuclear
2. Tamanho das células
3. Tamanho e organização dos genomas
4. Organização celular

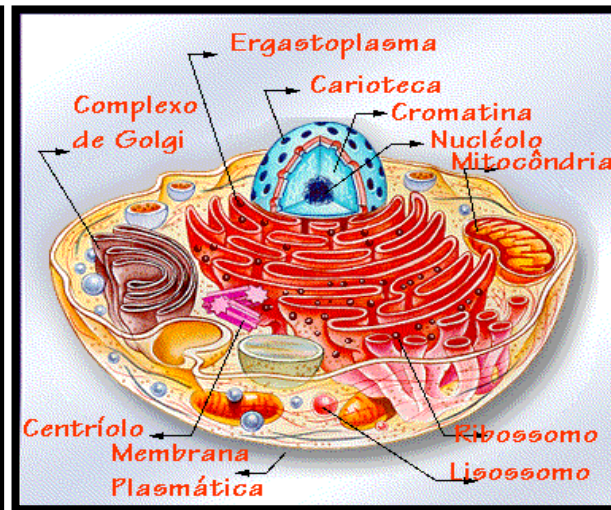
# 1. Presença de envoltório nuclear

**Procarioto:** organismo (geralmente **unicelular**), cujas células não apresentam um núcleo verdadeiro delimitado por membranas

**Eucarioto:** organismo (**unicelular ou multicelular**), cujas células apresentam núcleo verdadeiro.

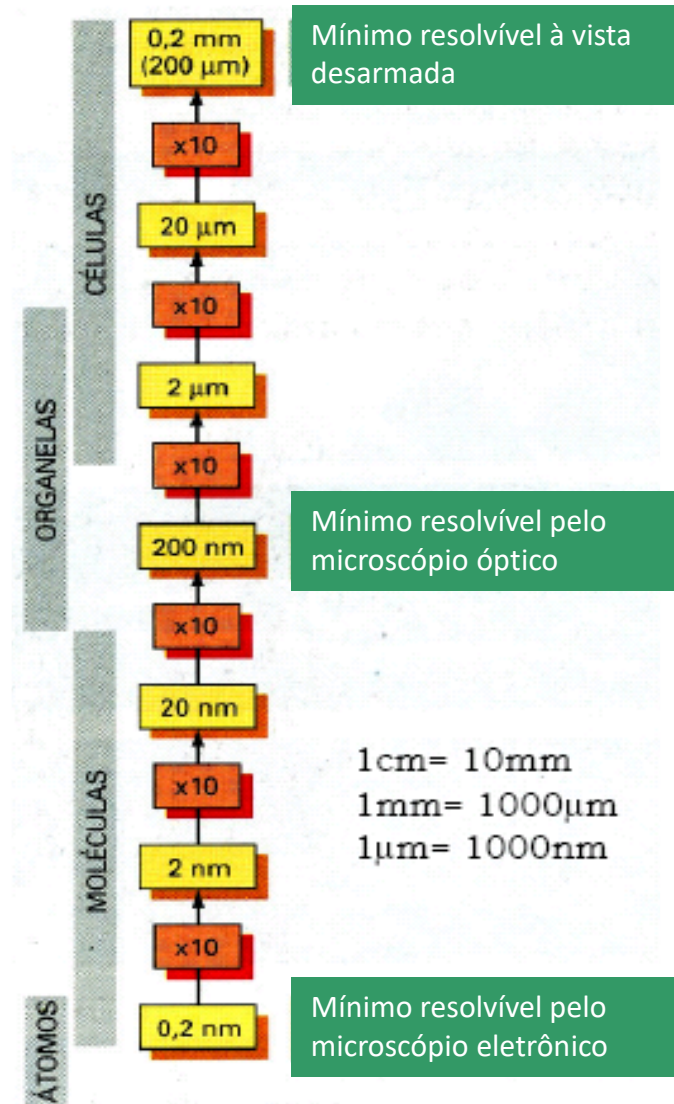


Célula Procariótica



Célula Eucariótica Animal

## 2. Tamanho das células



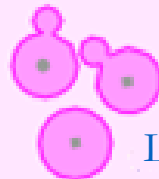
Vírus  
50-100 nm



Procaríotos  
0,1 - 10 µm



A maioria  
dos  
eucariotos  
5 - 100 µm

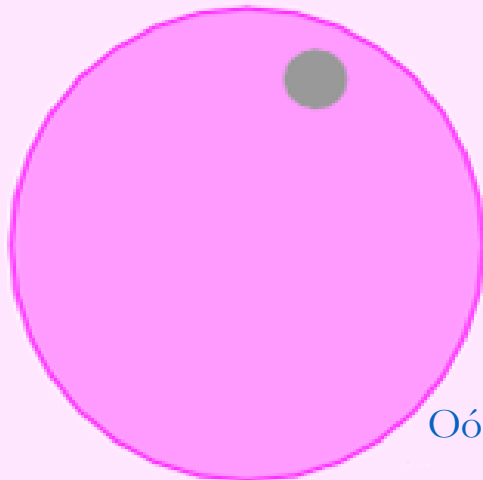


Levedura  
5 µm



Célula humana  
20 µm

Algumas  
células  
maiores  
podem ser  
vista a  
olho nú



Oócito Xenopus  
1 mm



Protistas  
ciliados  
0,25 mm

### 3. Tamanho e Organização do Genoma

O que faz um organismo diferente do outro?

HIV tipo I -19.750 b



Milho  
2.5 Gb



Mamute  
4.17 Gb

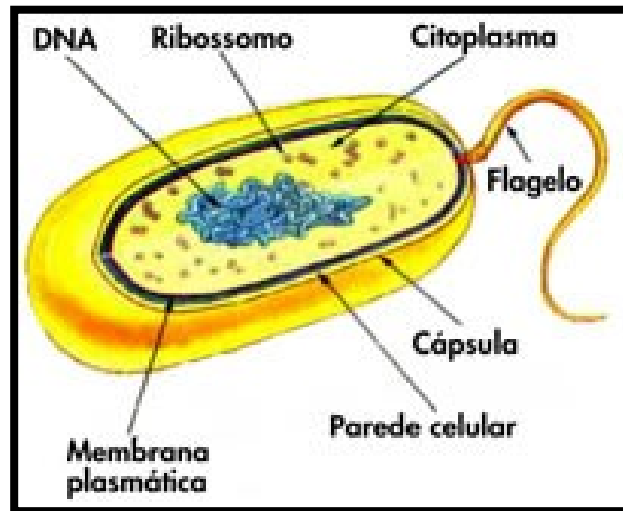


*Escherichia coli*  
5 Mb

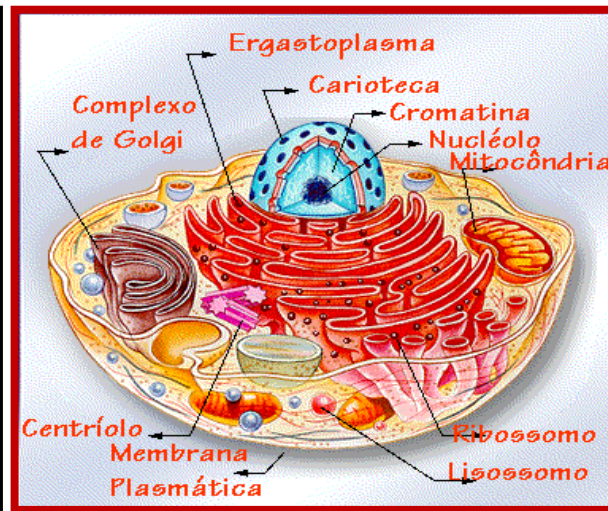


Humano  
3 Gb

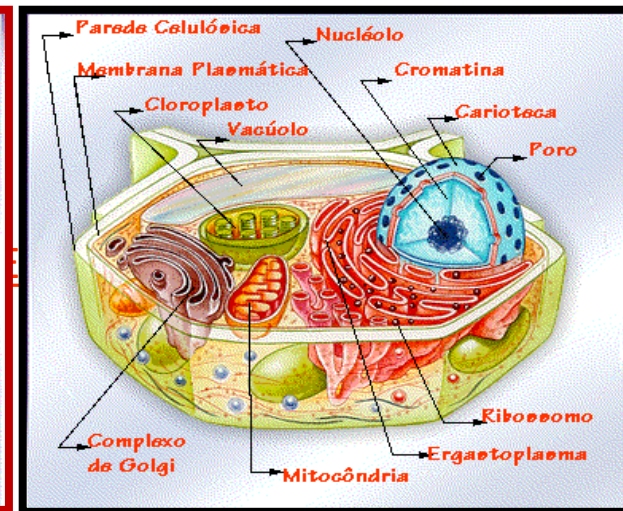
# 4. Organização Celular



Célula Procariótica



Célula Eucariótica Animal



Célula Eucariótica Vegetal

# Células eucaróticas

## Animais x Vegetais

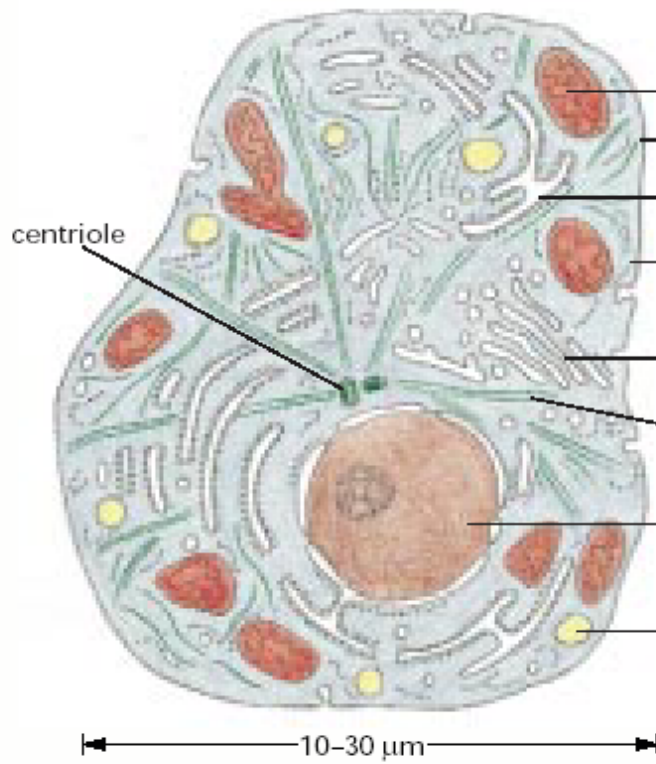
Células Vegetais:

- presença de parede celular - rigidez
  - celulose, pectina
- presença de plastos
  - cloroplastos, cromoplastos, leucoplastos,
- vacúolos citoplasmáticos
- presença de amido x glicogênio
- presença de plasmodesmos



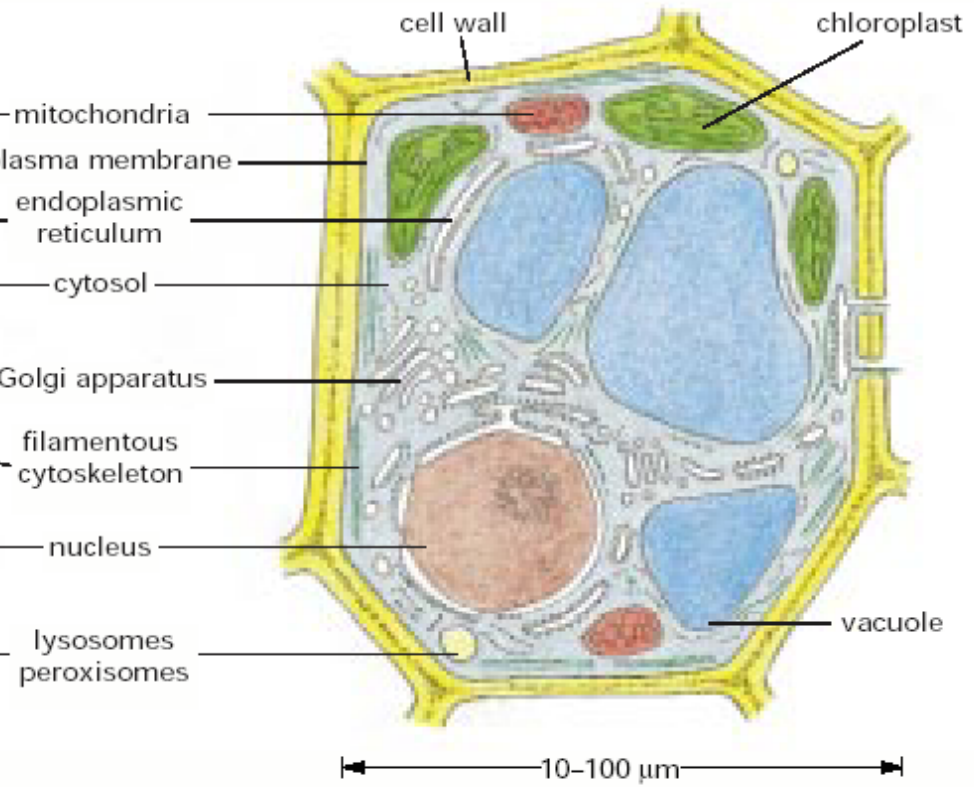
**ANIMAL CELL**

thin section of a generalized animal cell



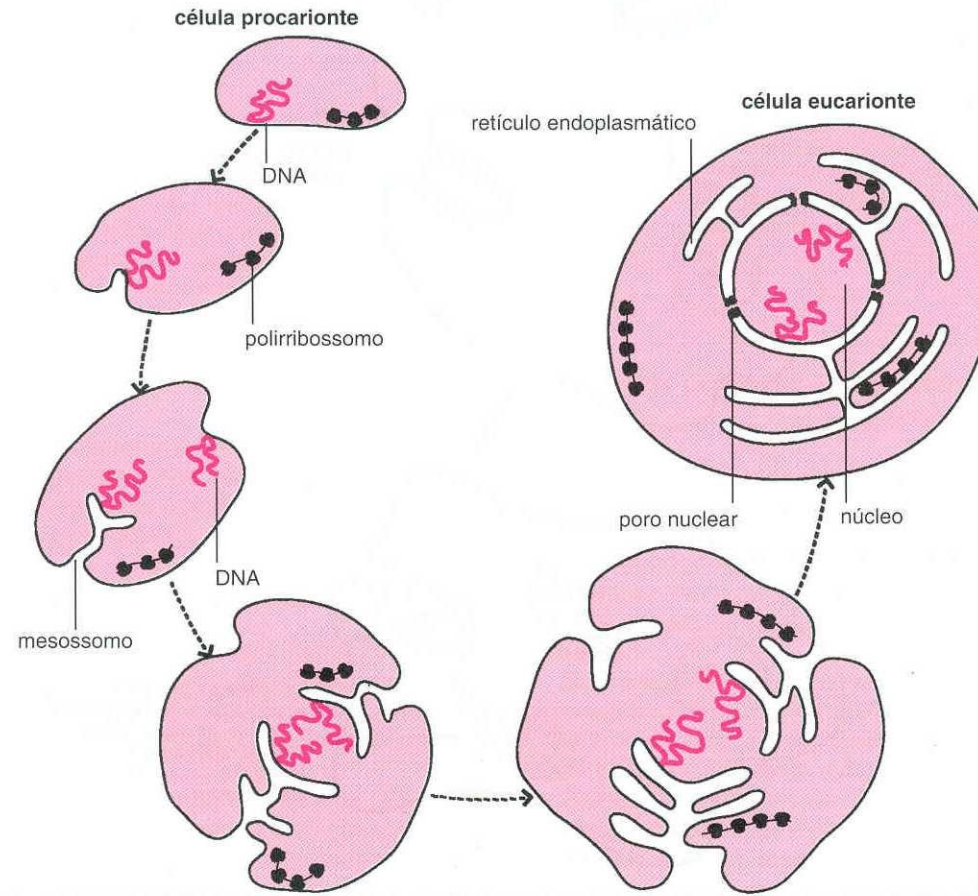
**PLANT CELL**

thin section of a generalized cell from a higher plant

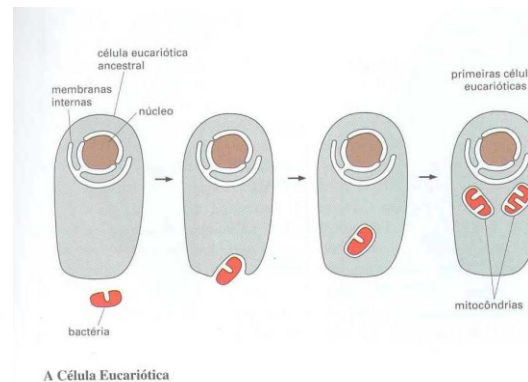


- mitochondria
- plasma membrane
- endoplasmic reticulum
- cytosol
- Golgi apparatus
- filamentous cytoskeleton
- nucleus
- lysosomes
- peroxisomes
- cell wall
- chloroplast
- vacuole

# Evolução da célula eucariótica

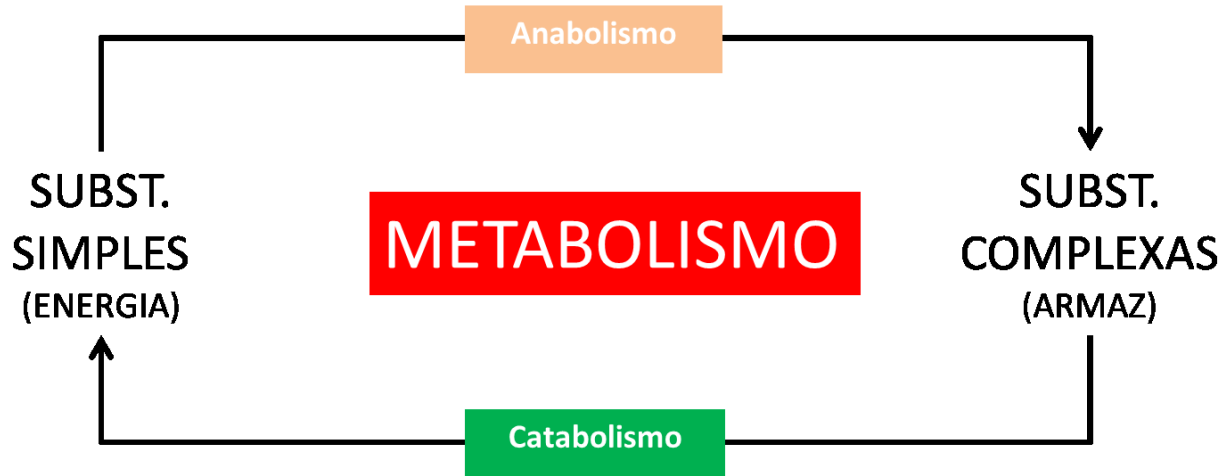


Teoria da endossimbiose  
-> membrana dupla  
mitocôndria e cloroplastos

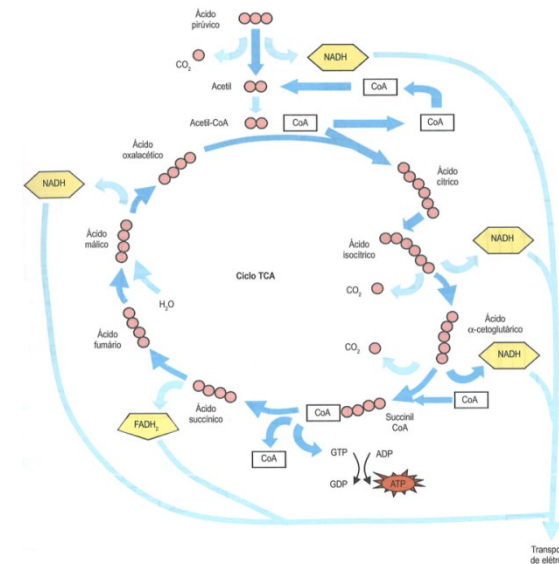
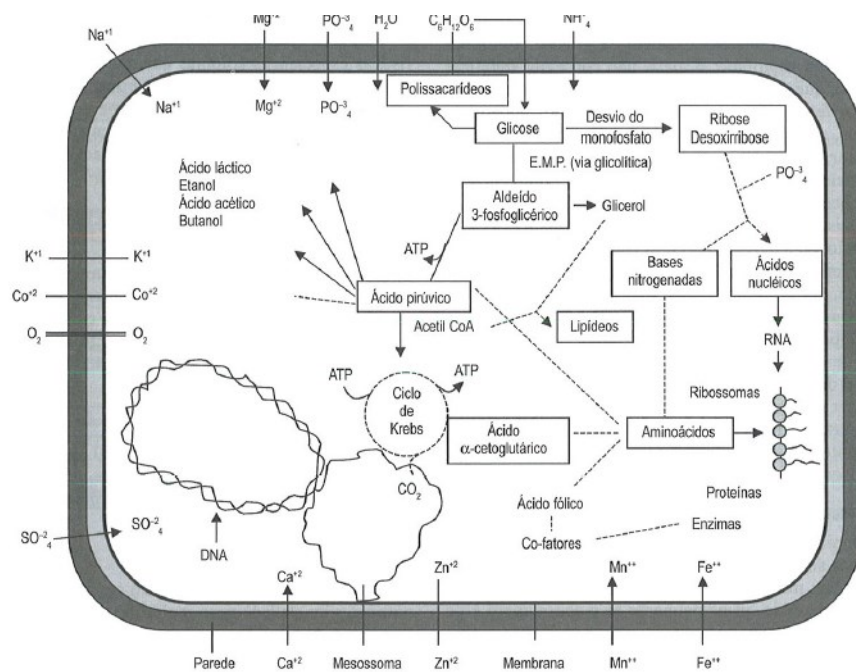


**Mas, o que todas as células possuem em comum?**

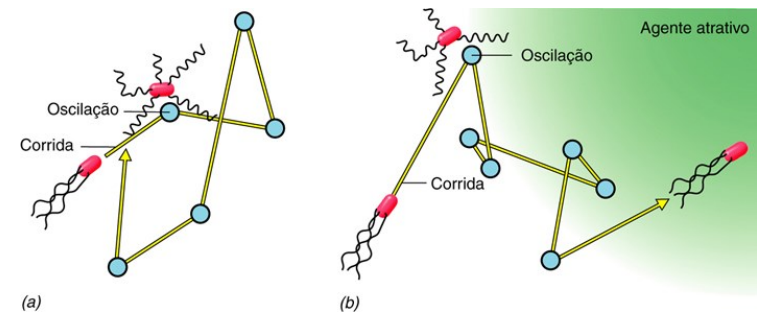
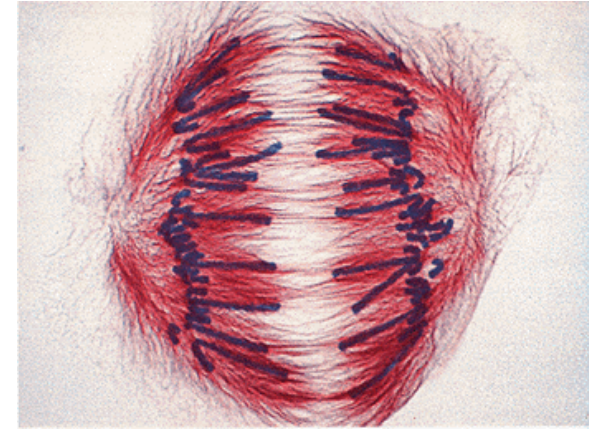
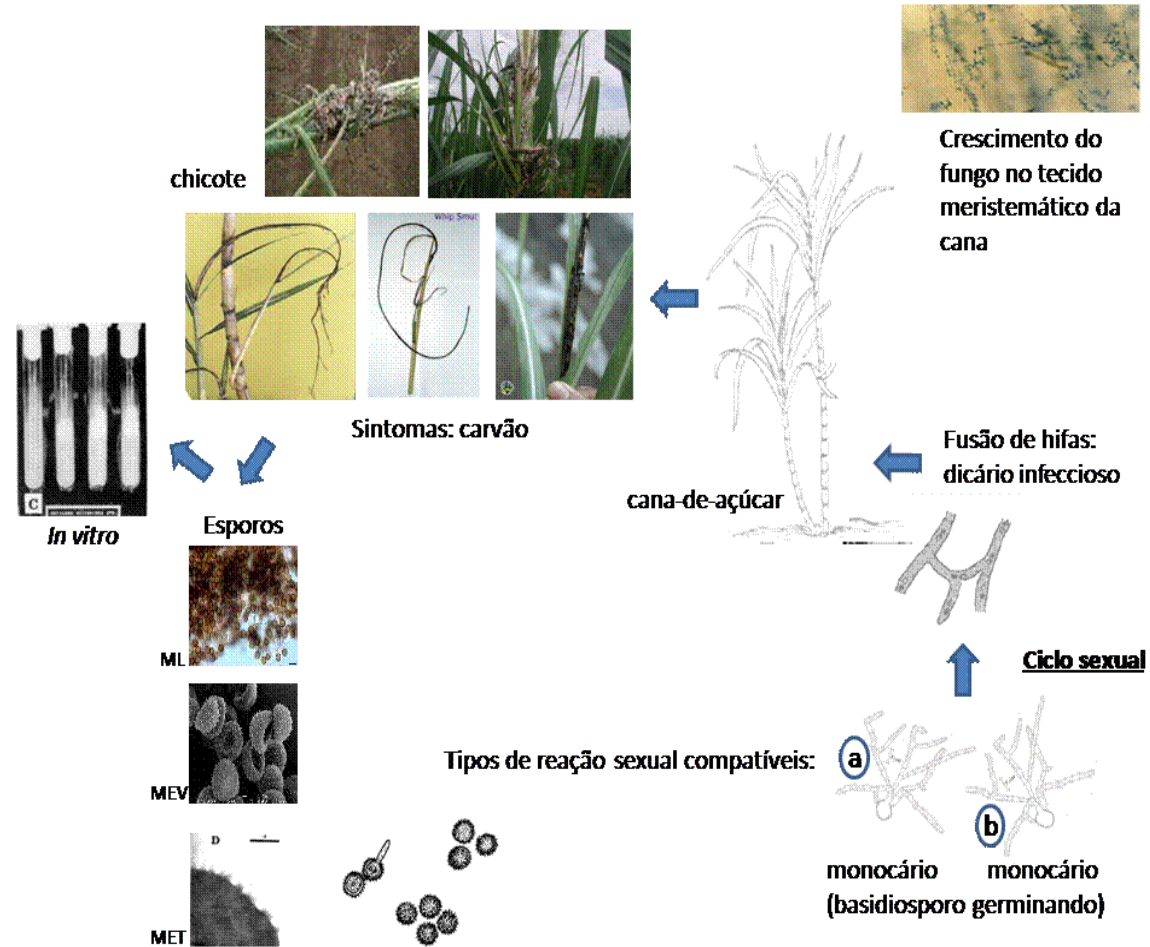
# As células constroem e degradam moléculas



**ATP é a fonte de energia!!**

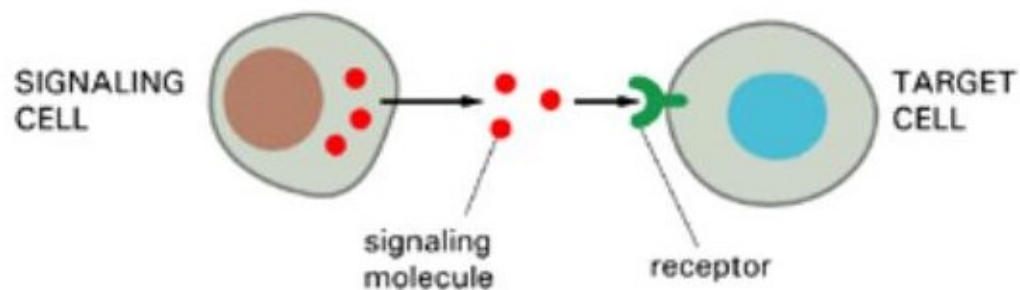


# As células alteram suas formas e se movimentam





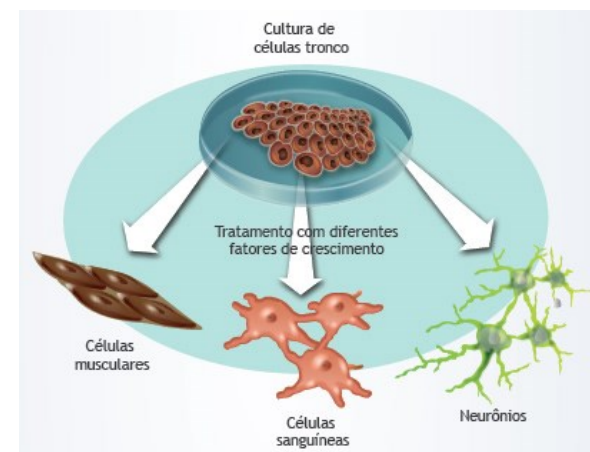
# As células recebem e emitem informação (sinais)



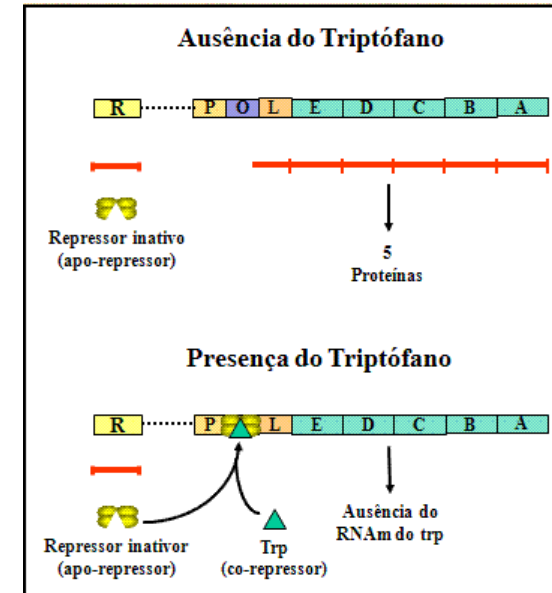
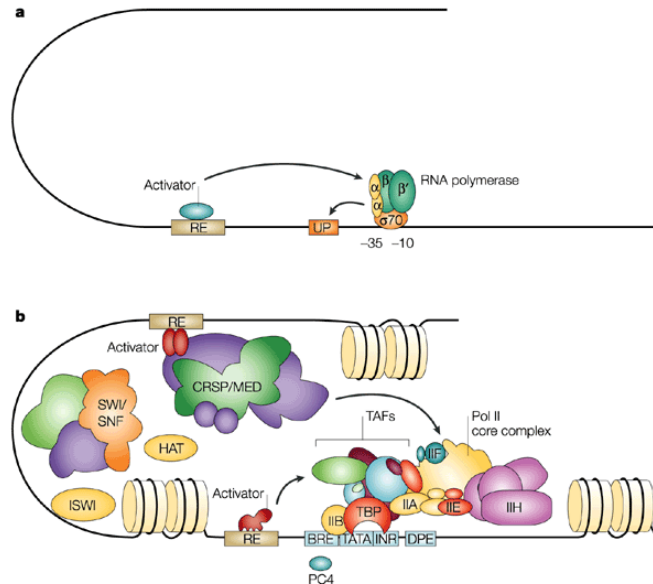
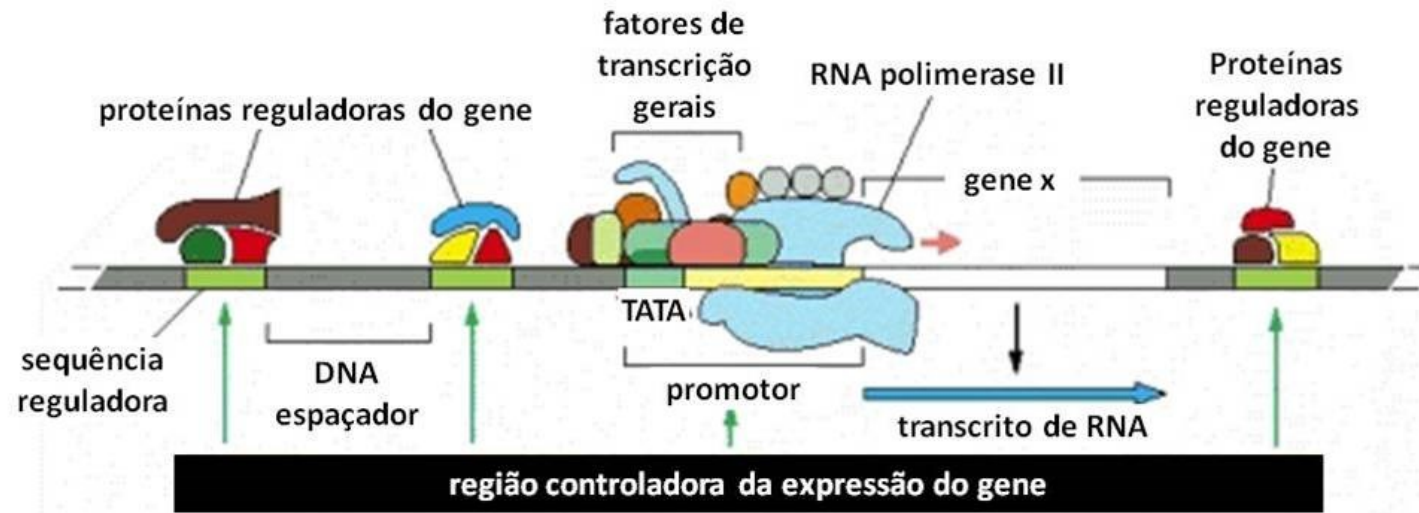
- Movimento, apoptose, defesa!
- Proliferação
- Sobrevivência
- Diferenciação



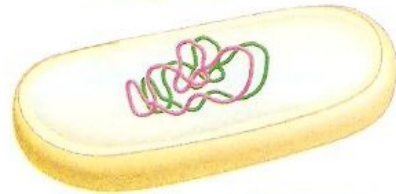
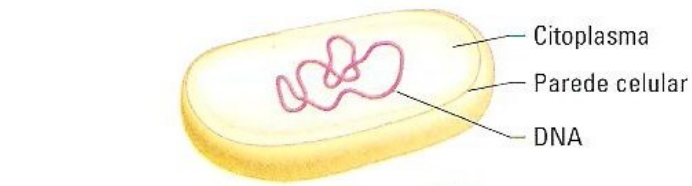
**Figura 1.** Sintomas observados em folhas de couve chinesa inoculadas com *Pseudomonas viridiflava*



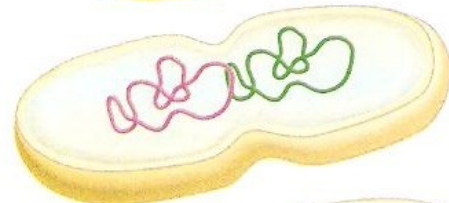
# As células regulam sua expressão gênica



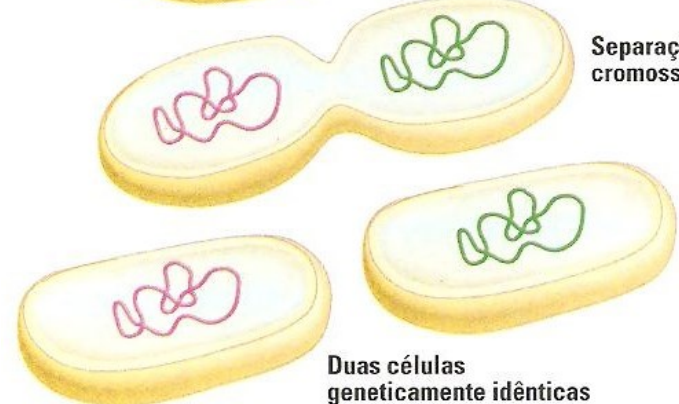
# As células crescem e se dividem



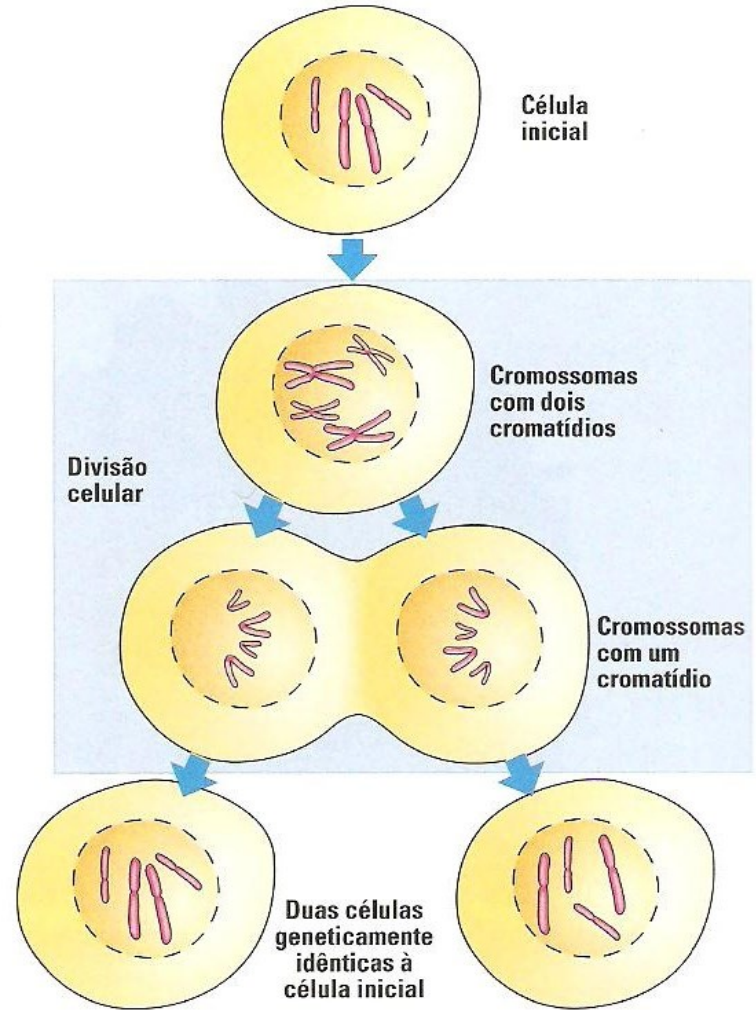
Replicação do DNA com formação de dois cromossomas iguais



Separação dos cromossomas

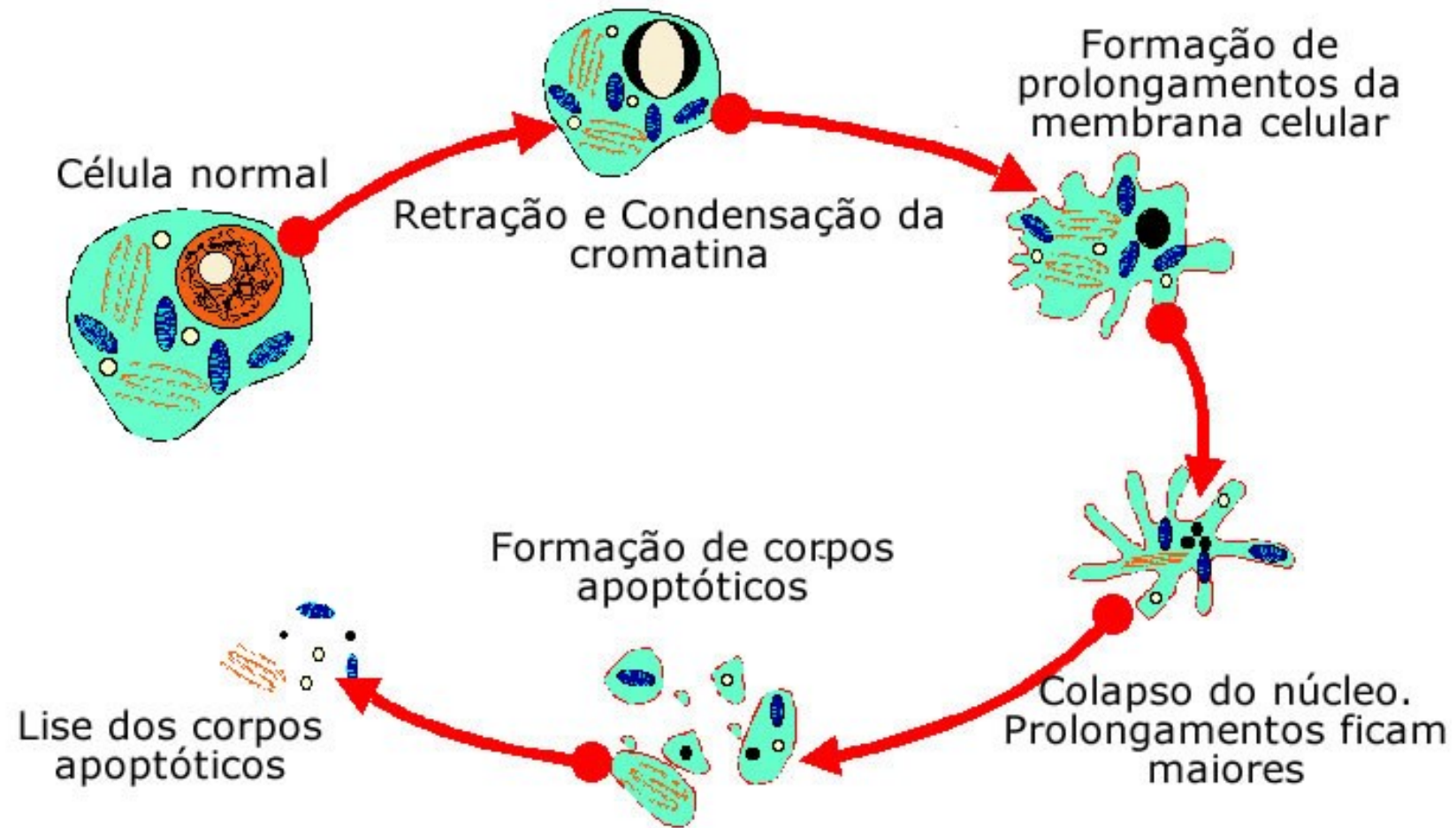


Duas células geneticamente idênticas à célula inicial



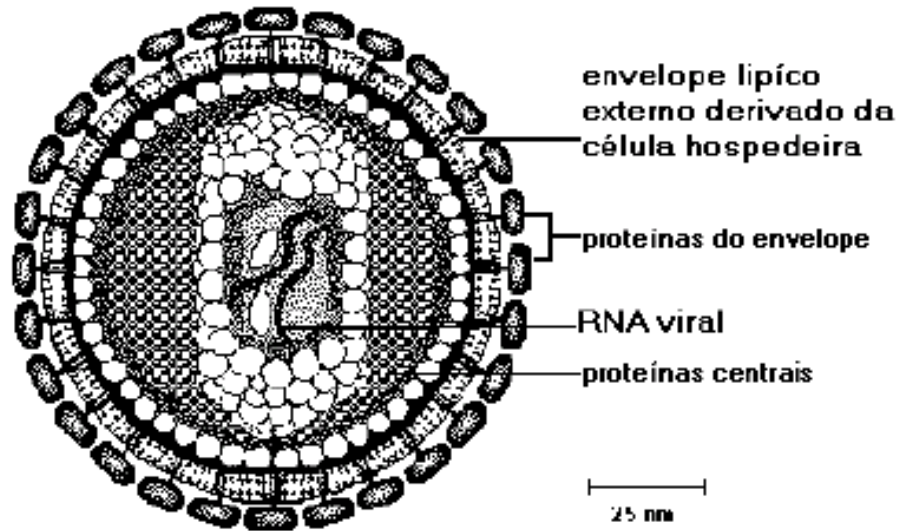


# As células regulam sua morte

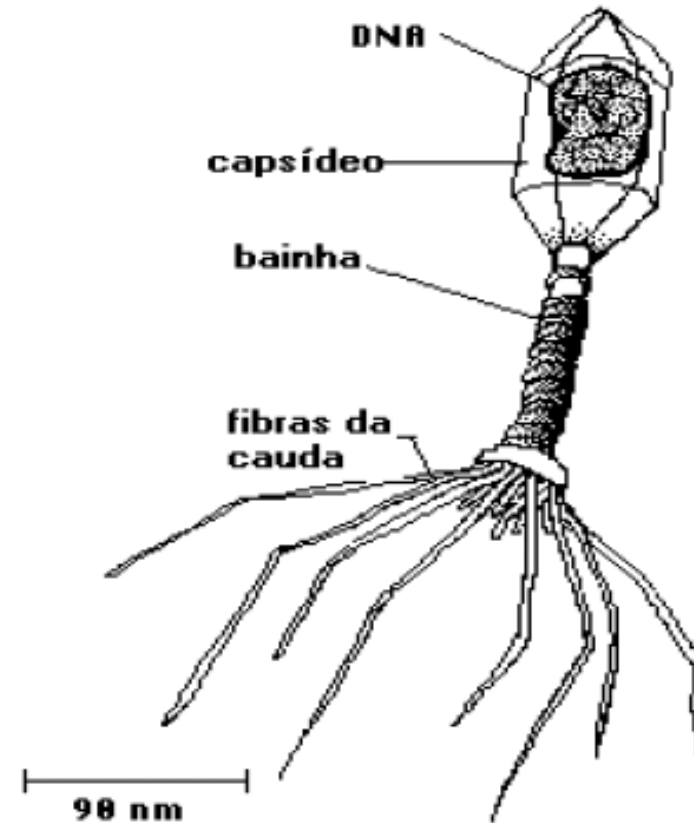


# E os vírus?

Vírus HIV com seu envelope lipídico

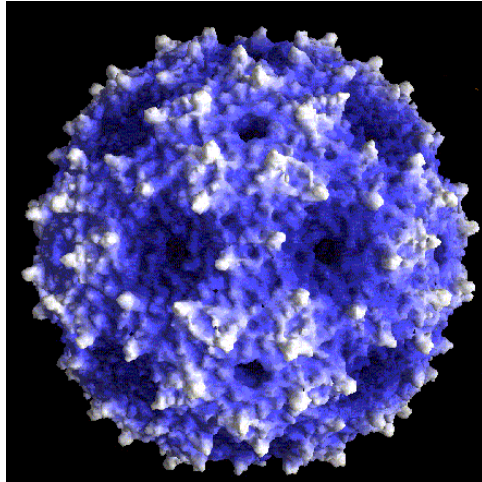


Bacteriófago T4

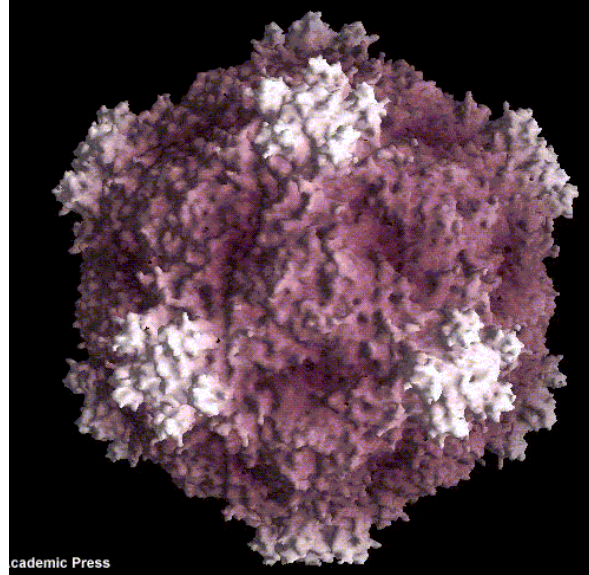


São seres vivos?

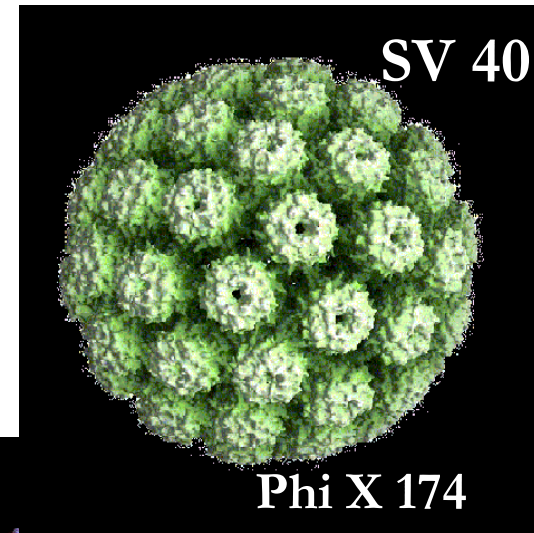
# Formas Virais



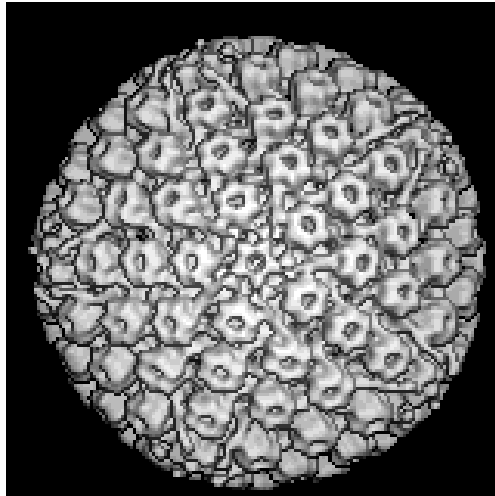
Bacteriófago



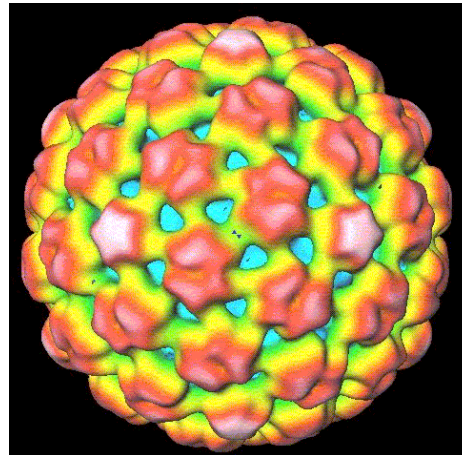
Vírus do mosaico do feijão



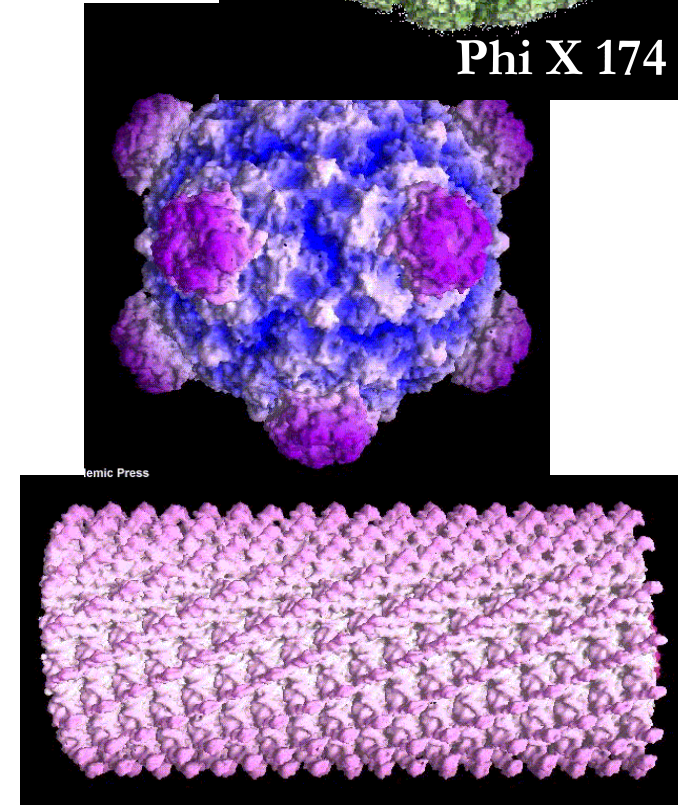
Phi X 174



Herpesvirus



Vírus do mosaico da  
couve-flor



Vírus do mosaico do pepino



# Diversidade no material genético dos vírus

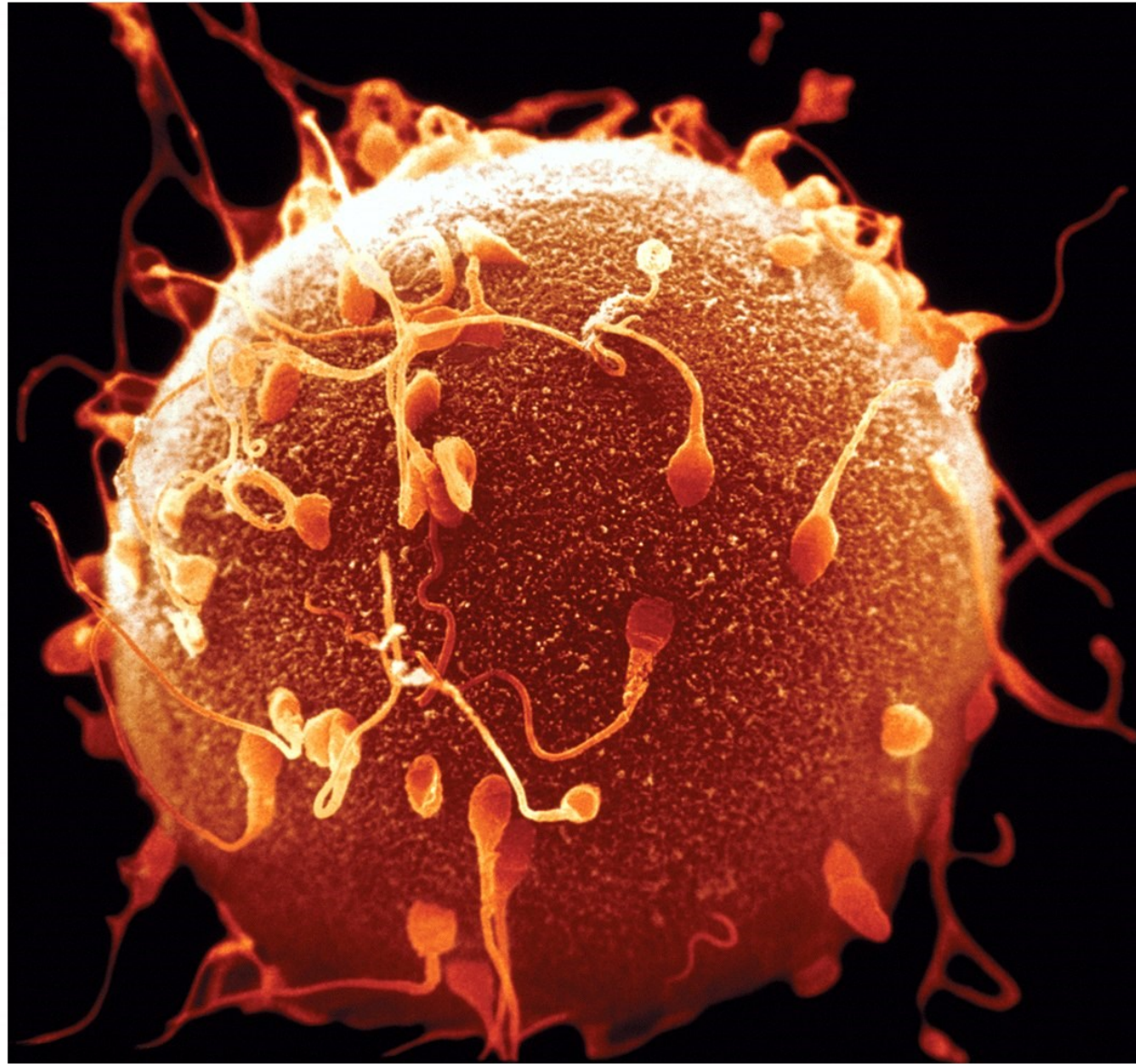


**Virus**



**Retrovirus**

**Onde eu aplico isso tudo na agronomia?**



Nossa origem unicelular (óvulo)

## Blogs Herton Escobar

ÚLTIMAS | BLOGS | COLUNAS

Monitoramento  
de Alarme 24hSolicite uma análise de risco **gratuita** >

A+

A-

0 COMENTÁRIO(S)

# Como futuro engenheiro agrônomo e/ou florestal, argumente sobre...

As informações e opiniões expressas neste blog são de responsabilidade única do autor.

DÊ A SUA OPINIÃO

## Atenção: Este alimento contém DNA!

HERTONESCOBAR

04 Fevereiro 2015 | 08:00

## POSTS MAIS LIDOS

29 de abril de 2013

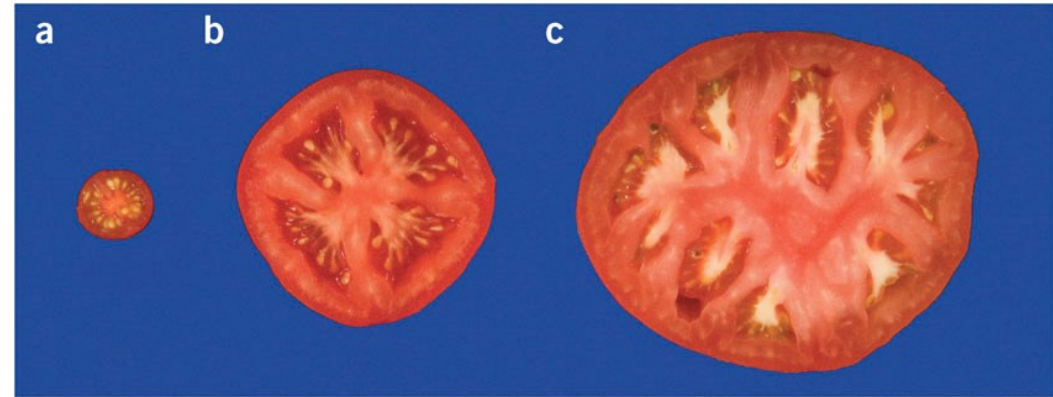
Ciência brasileira adere ao 'padrão salame' de

6 de junho de 2014

CNPq lança o maior edital de sua história: R\$ 642 milhões



# Melhoramento genético



tomate selvagem  
(*Lycopersicon pimpinellifolium*)  
 $\varphi = 1 \text{ cm}$





# Citogenética

\* Esclarecendo a origem de espécies vegetais

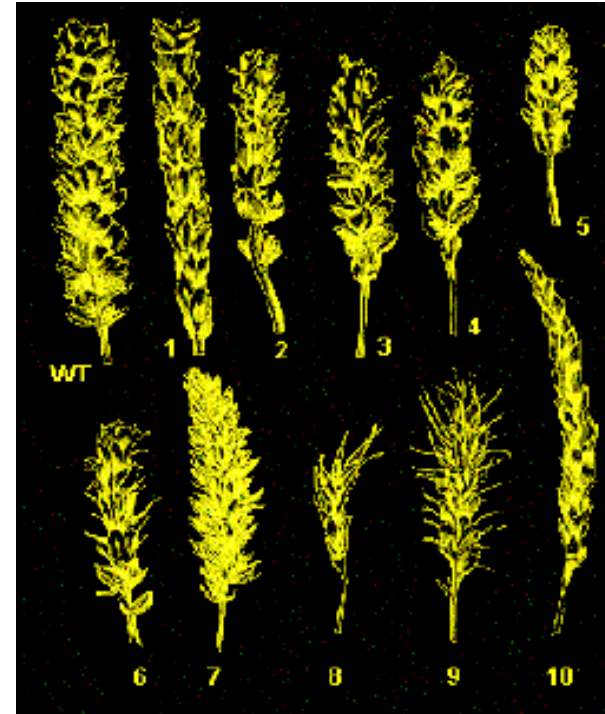
*Triticum dicoccum* ( $n=14$ )



*T. monococcum* ( $n=7$ )



*T. aestivum*  
( $n=21$ )



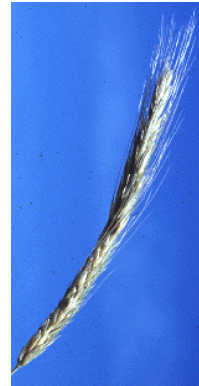
Mutantes de trigo com variação no número de cromossomos (monossômicos)

# Cruzamentos Interespecíficos

Trigo (*Triticum aestivum*)



Centeio (*Secale cereale*)



X

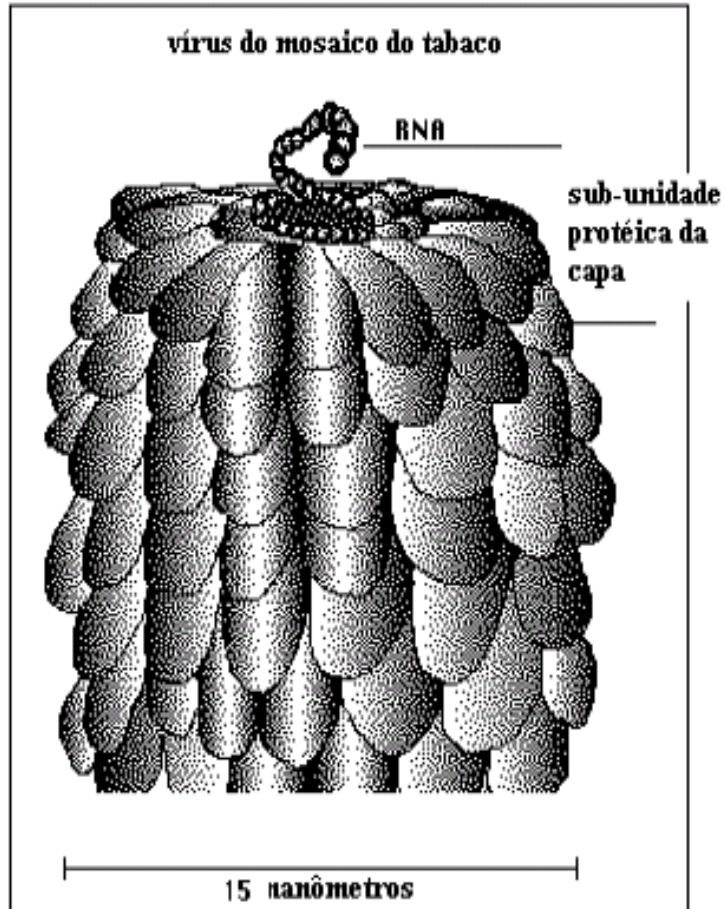


Triticale (Triticosecale)



Nova espécie, mas não produzida por  
Biotecnologia

# Controle de Pragas Agrícolas



Planta  
sadia



Planta  
infectada  
com vírus





# Diagnóstico Ambiental



## Cianobactérias x Toxinas

Praia dos Namorados, Americana-SP

# Engenharia Genética

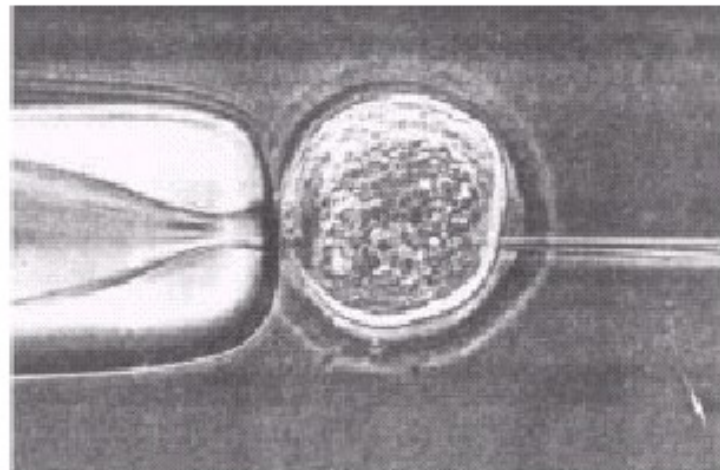
Engenharia Genética envolve:

- ✓ Isolamento de genes
- ✓ Modificação de genes para que “funcionem melhor”
- ✓ Preparar os genes para serem inseridos na nova espécie
- ✓ Desenvolvimento dos transgênicos





# Animais transgênicos



# Estudo Dirigido

1. Definição de um organismo vivo
2. Classificação dos seres vivos (Domínios e Reinos)
3. Diferenças entre Eucariotos e Procariotos
4. Funções celulares
5. Importância da Biologia Celular. Exemplos

# LEITURA DA SEMANA

## Livro:

Alberts, B.; Bray, D.; Hopkin, K.; Johnson, A.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K.; Walter, P. 2011. *Fundamentos da Biologia Celular*. 3ª Edição brasileira. Artmed, Porto Alegre

## CAPÍTULO 1 – Introdução a Célula

