

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

# **DIVISÃO CELULAR - Mitose**

**Professora Leonilda Brandão da Silva**

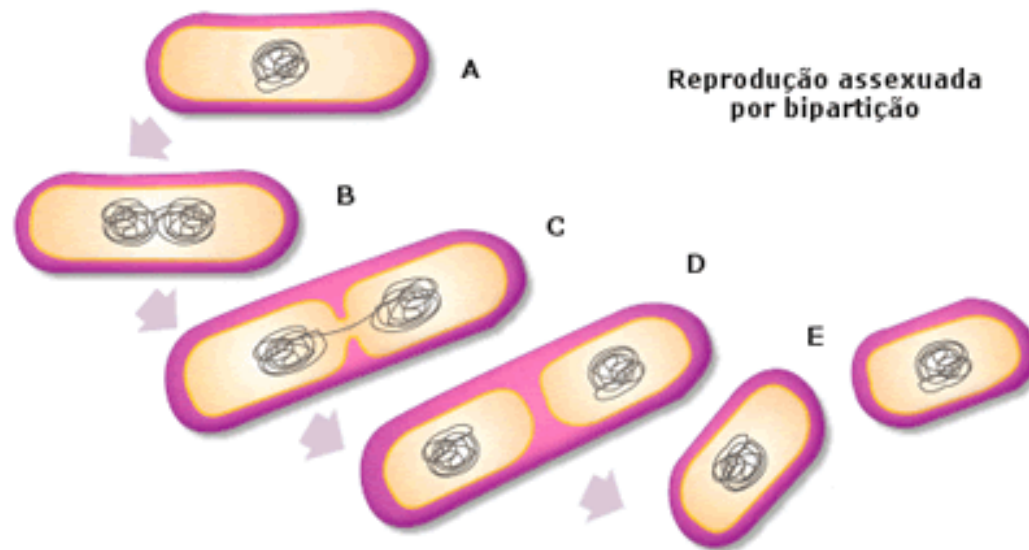
E-mail: [leonildabrandaosilva@gmail.com](mailto:leonildabrandaosilva@gmail.com)  
<http://professoraleonilda.wordpress.com/>

# PROBLEMATIZAÇÃO

- Qual a importância das divisões celulares para um ser vivo?
- O que acontece com o material genético durante as divisões celulares?
- Quais as diferenças entre meiose e mitose?
- O que pode acontecer quando ocorrem erros na divisão celular?

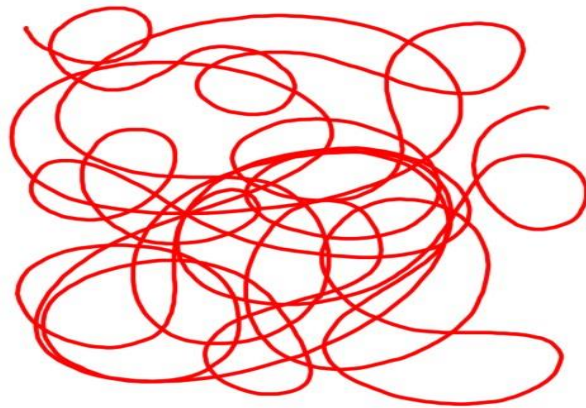
## 3- Divisão Celular – Visão geral – p.139

- Nos procariontes, como as **bactérias**, a divisão celular é relativamente simples, o DNA se duplica e o citoplasma se estrangula em duas partes, ficando cada uma com uma cópia do DNA.

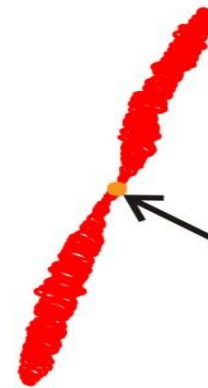
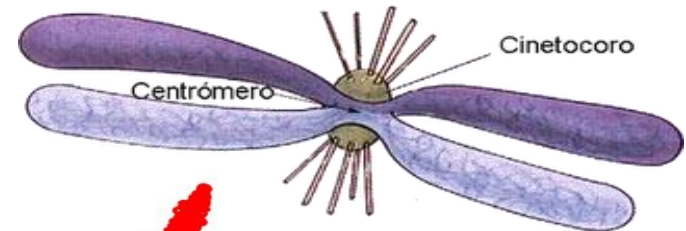


★As **células eucariotas** são + complexas, com n° bem maior de genes e de organelas.

★O material genético muda de aspecto durante a divisão, passando da forma de filamentos de **cromatina** espalhados no nucleoplasma para a forma compacta de **cromossomos**.



Cromatina



Centrômero

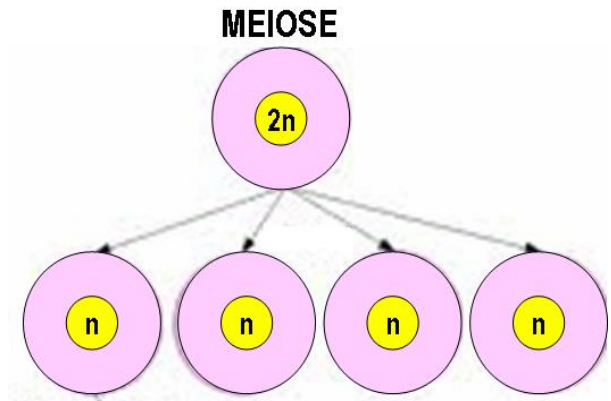
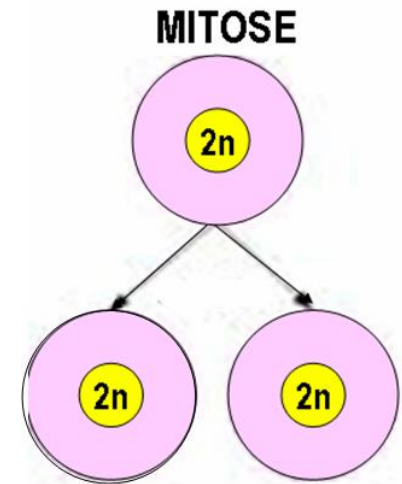
Cromossomo

# As divisões celulares

- Nos eucariotas e sexuais ocorrem 2 tipos de divisão celular:

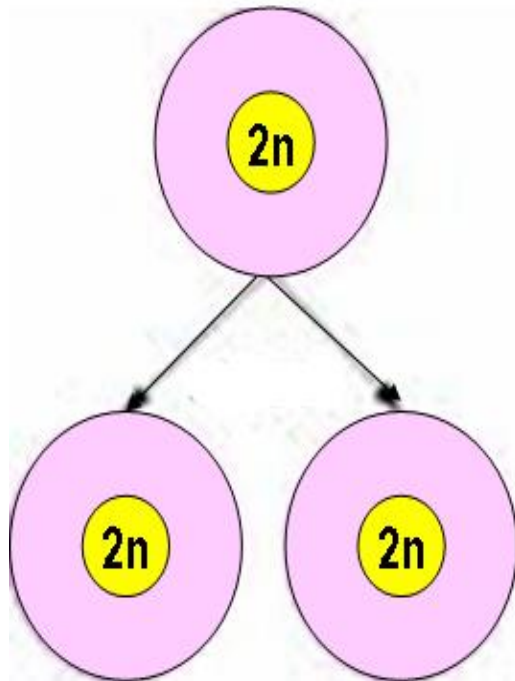
- a mitose, que forma células com o mesmo  $n^{\circ}$  de cromossomos e as mesmas informações genéticas da célula-mãe, e

- a meiose, que, na formação dos gametas, reduz esse  $n^{\circ}$  à metade.

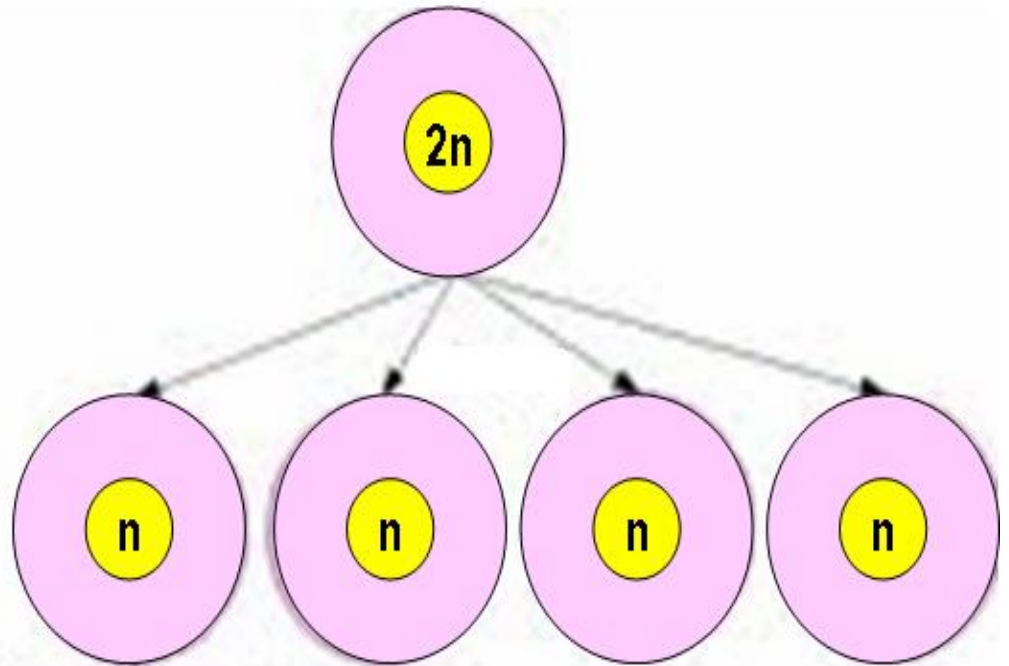


# As divisões celulares

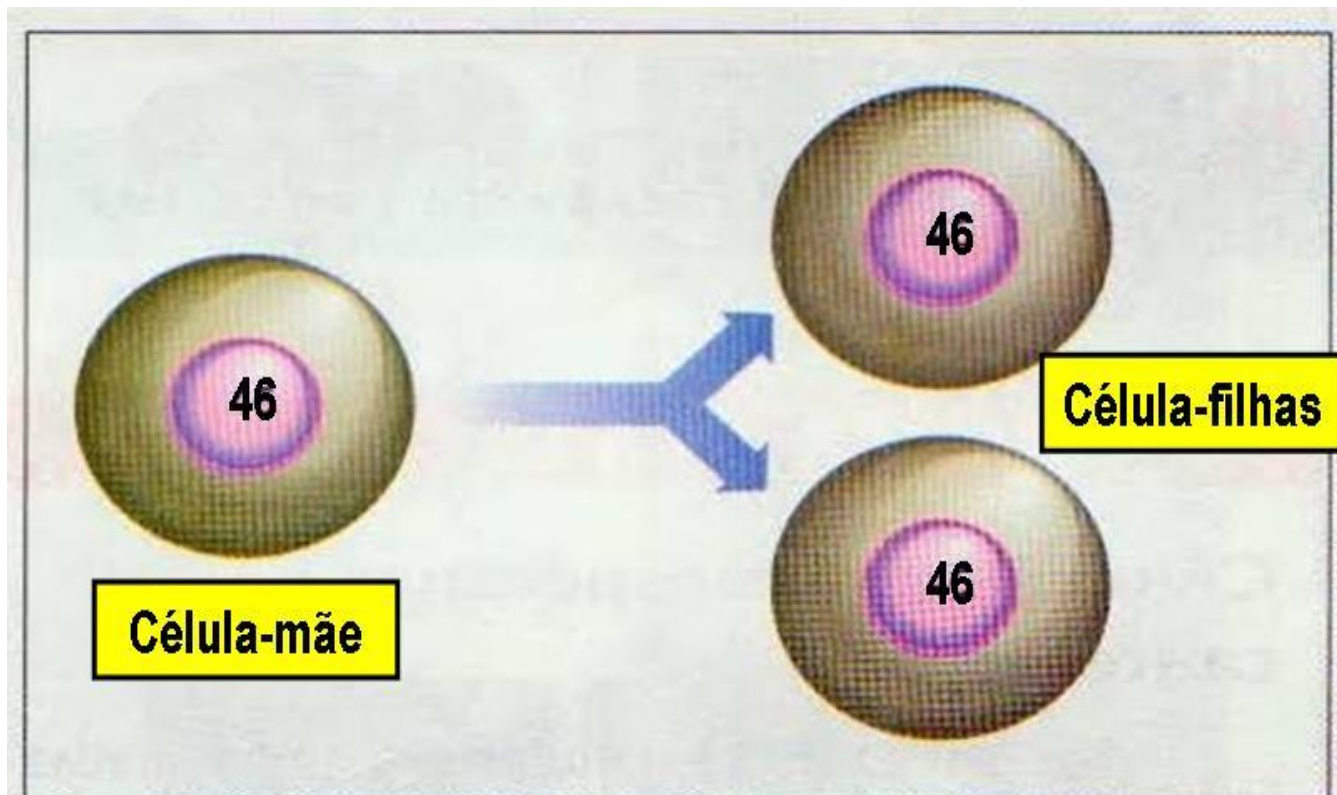
**MITOSE**



**MEIOSE**



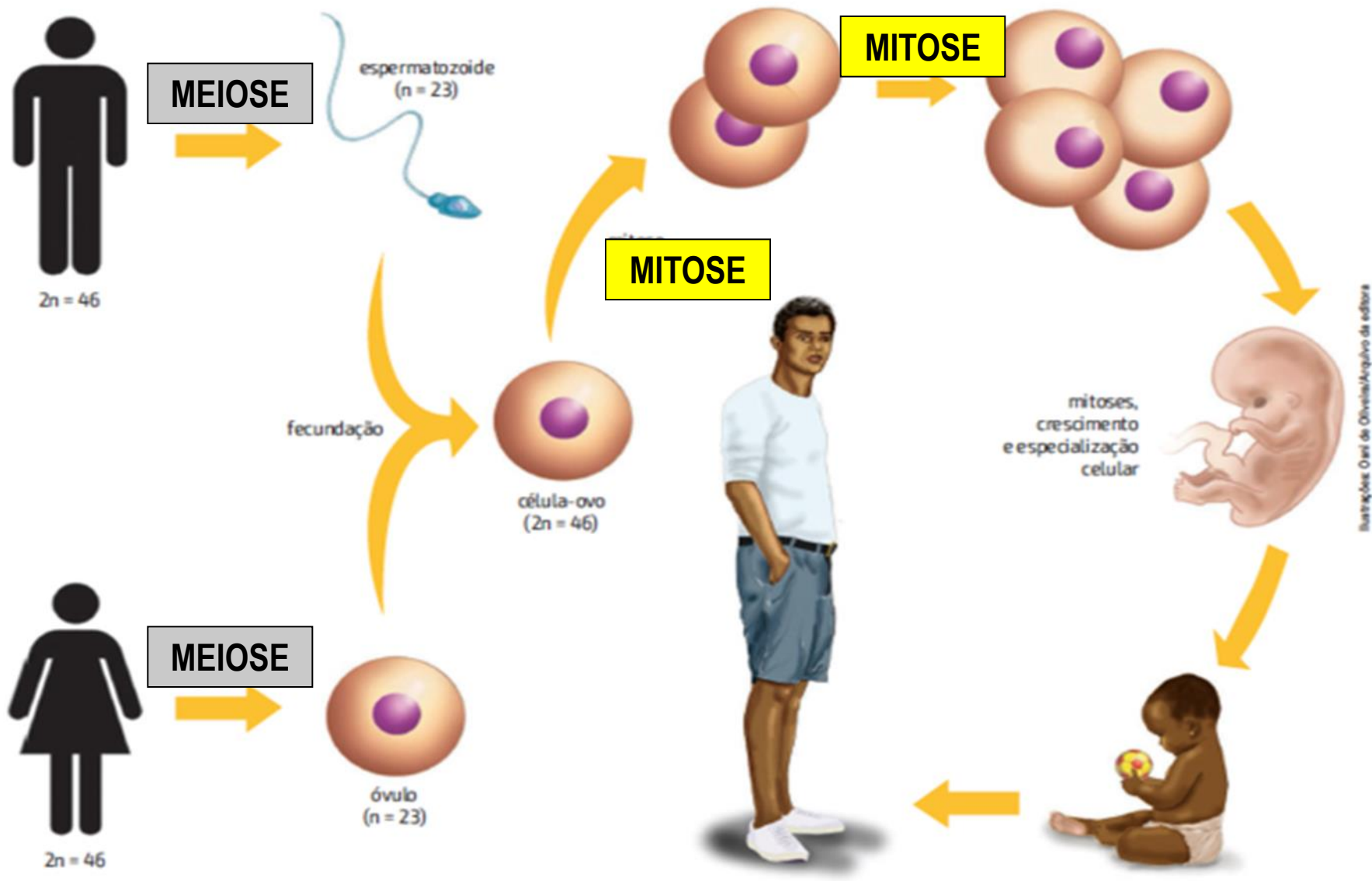
Na **mitose**, cada célula origina duas outras com o nº total de **cromossomos**, mantendo o nº cromossomos da célula inicial.



Esquema simplificado de mitose em célula humana.  
(Desenho esquemático e ampliado. Cores-fantasia.)

- A mitose é o mecanismo mais comum de **reprodução** dos organismos **unicelulares eucariontes**.
- É também o processo pelo qual os seres pluricelulares são formados – seja a partir de um pedaço do corpo (reprodução assexuada) ou de uma célula-ovo (reprodução sexuada).
- A mitose é essencial para o crescimento, renovação de suas células e para a regeneração de partes do seu organismo.
- A célula-ovo surge por meio da fecundação, união das gametas, **espermatozoide e óvulo**, o que permite que os cromossomos do pai e os da mãe se juntem e componham o patrimônio genético do filho.
- Nos animais, os gametas surgem por meiose, são células haploides. Nos vegetais, a meiose produz esporos.



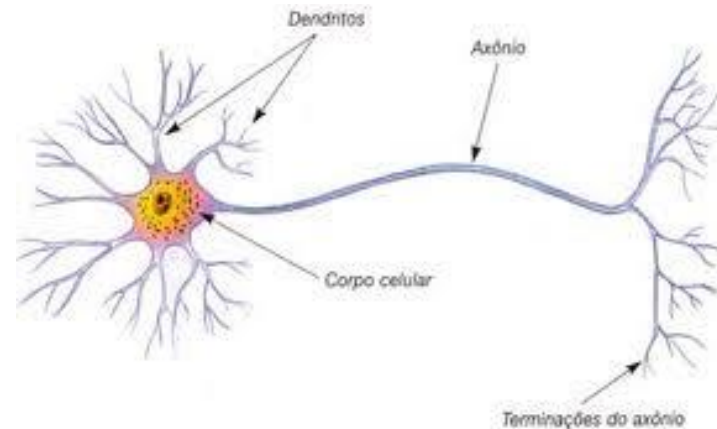
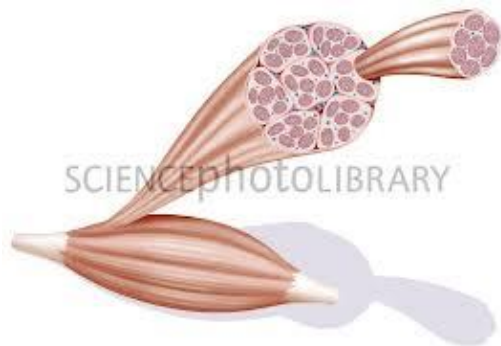


Ilustrações: Orel de Oliveira/Arquivo da editora

**Figura 11.7** Na formação dos gametas, a meiose produz células com metade dos cromossomos. A mitose forma células com o mesmo número de cromossomos da célula original. Na espécie humana, células diploides têm 46 cromossomos ( $2n = 46$ ), e células haploides, 23 ( $n = 23$ ) (os elementos da ilustração não estão na mesma escala; cores fantasia).

# 4. MITOSE

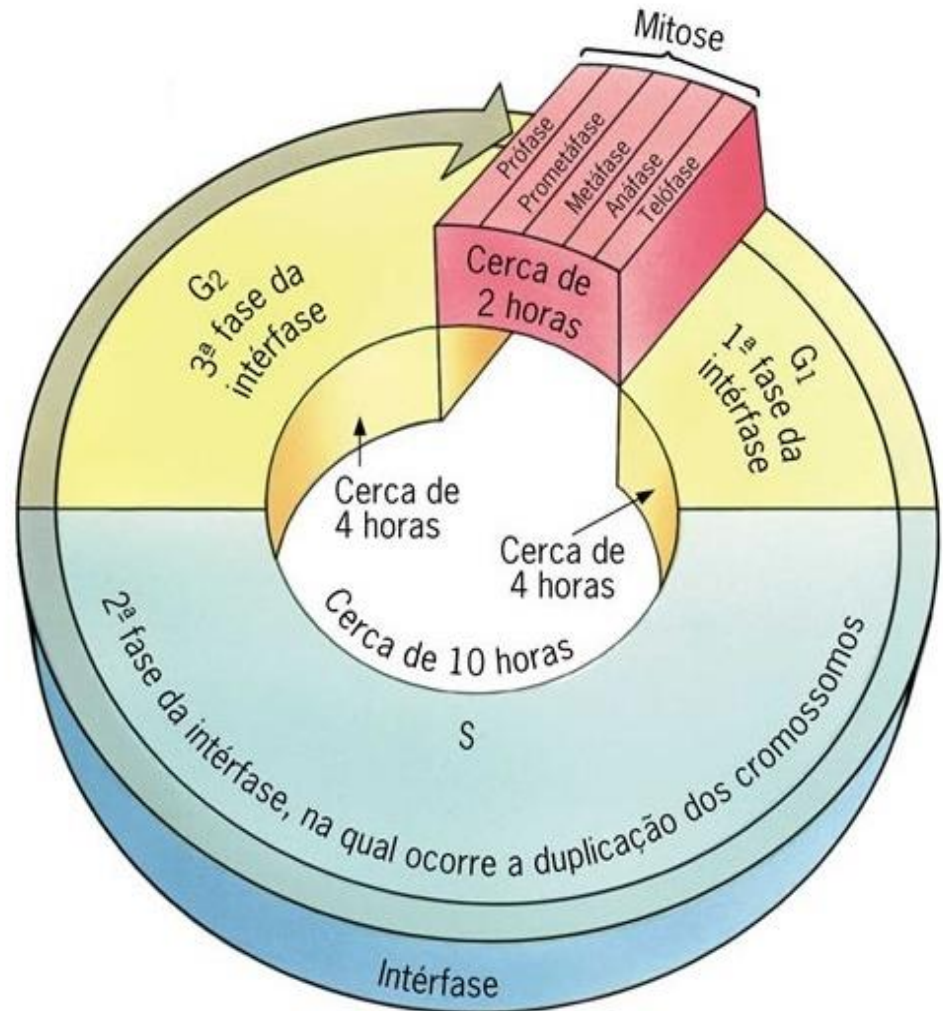
- A divisão celular pode ser observada num microscópio comum.
- Em algumas células **dura 20 minutos**, em outras, pode **durar horas ou até mais de um dia**.
- No corpo humano há células que se dividem continuamente, como as da base da epiderme.
- Por outro lado, células muito especializadas, como as nervosas e musculares, geralmente param de se dividir quando estão maduras.

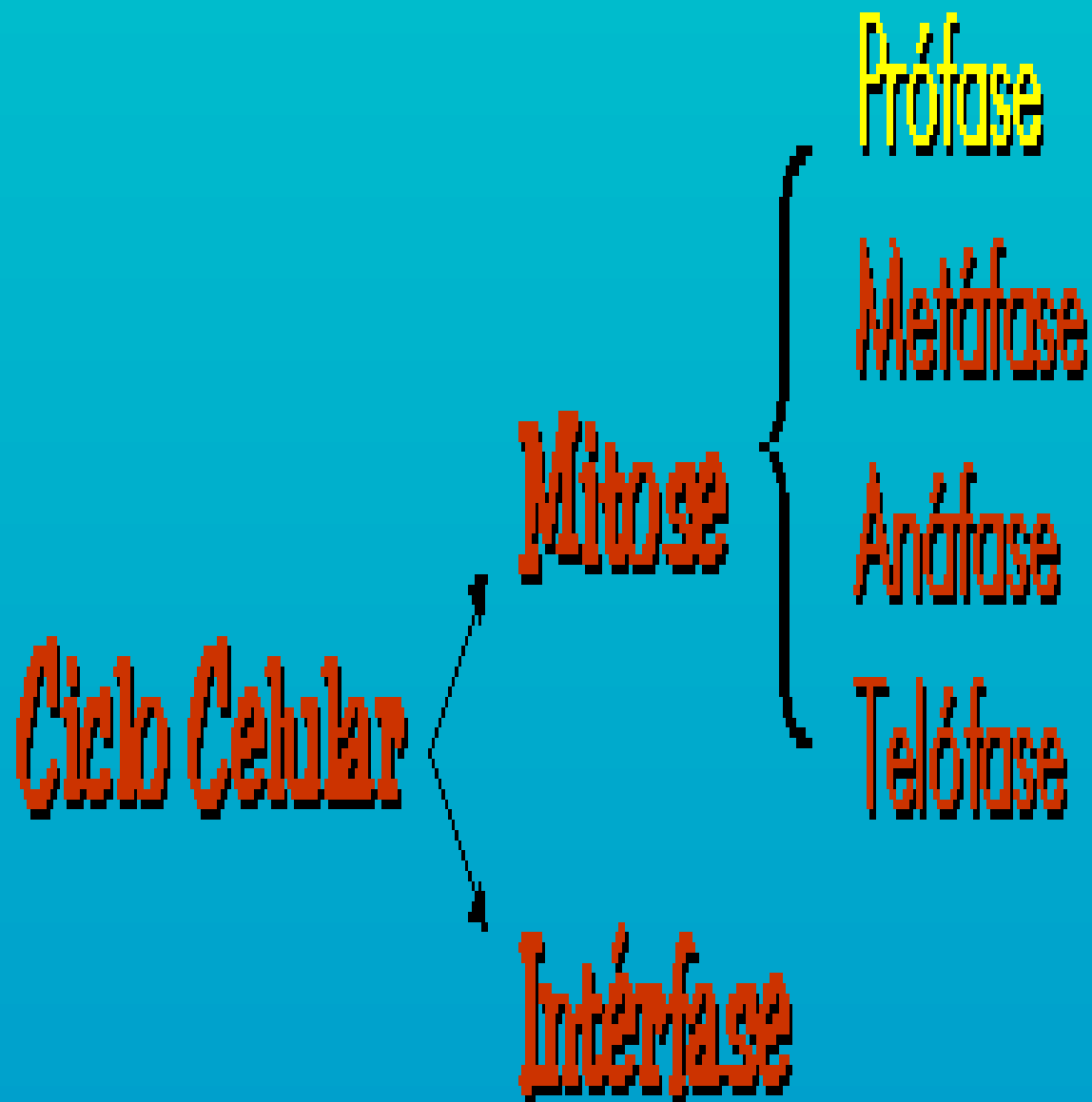


- O período que vai da origem de uma célula, a partir de outra, ao fim de uma divisão celular é chamado **CICLO CELULAR**, durante o qual a célula cresce, prepara-se para a divisão e se divide.

- Esse ciclo inclui a fase que a célula não está se dividindo, chamada **INTÉRFASE**, e as 4 etapas da divisão são:

- **PRÓFASE,**
- **METÁFASE,**
- **ANÁFASE,**
- **TELÓFASE**





# INTÉRFASE

- Na **intérfase**, o material genético está na forma de filamentos de cromatina, comandando a atividade da célula por meio da síntese de RNA. Ela pode ser subdividida em 3 períodos:

**G<sub>1</sub>** – fase anterior à duplicação do DNA. **A célula cresce e realiza seu metabolismo normal**, sintetizando RNA e proteínas.

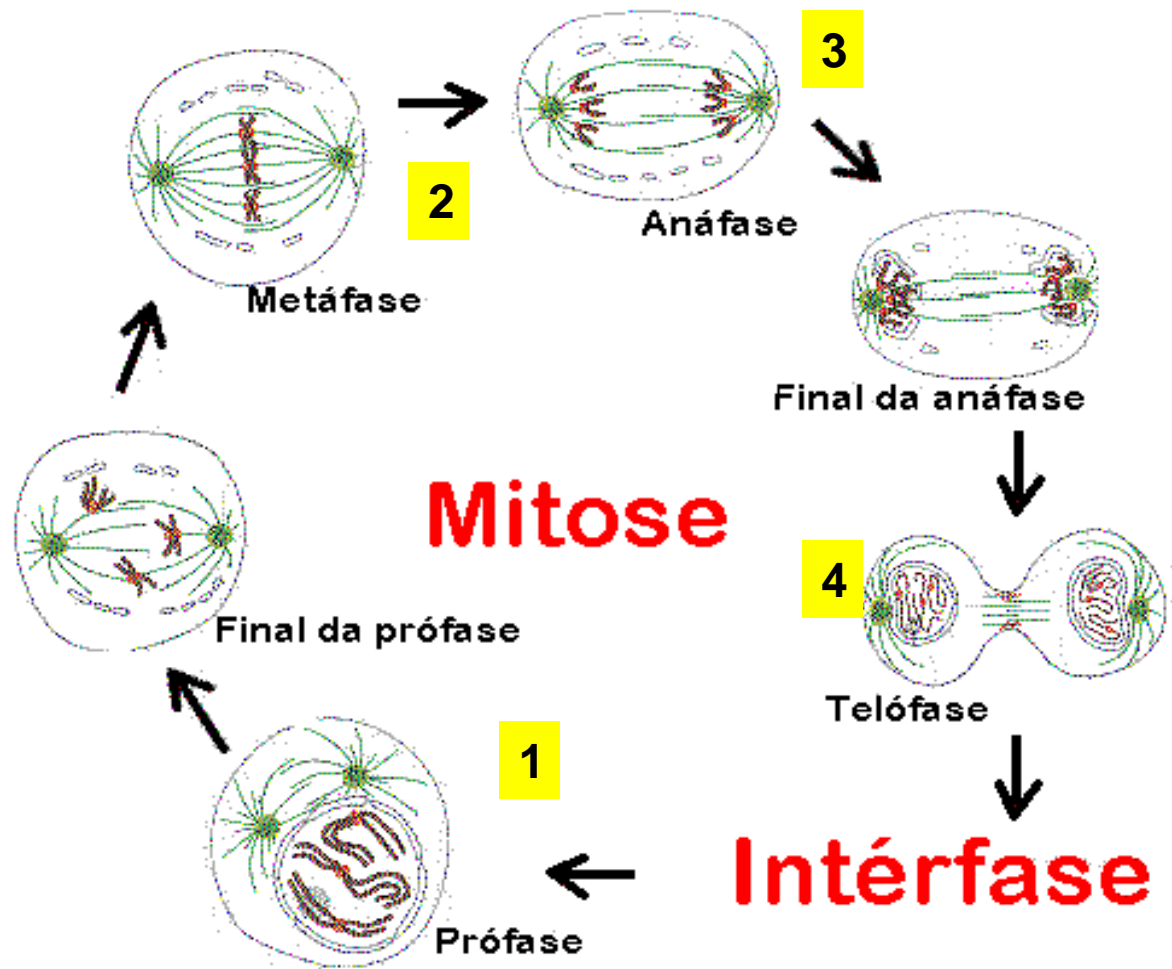
**S** – ocorre a **duplicação de DNA** e, conseqüentemente, dos filamentos de cromatina, além da síntese de histonas e da duplicação dos centríolos.

**G<sub>2</sub>** – intervalo entre a duplicação do DNA e o início da divisão celular. Nele volta a ocorrer a **síntese de proteínas, e de moléculas necessárias à divisão**, como os componentes do microtúbulos que formarão o fuso mitótico, conjunto de filamentos que levarão os cromossomos para os polos da células.

- Antes de a célula entrar em divisão, há um mecanismos que verificam **se o DNA está danificado, se a célula atingiu o tamanho mínimo para se dividir**, etc.
- Caso haja algum problema, o ciclo pode ser interrompido até a correção.
- Essa verificação é feita por **enzimas** nos chamados **pontos de controle** ou **ponto de checagem**.
- **Se o problema não for corrigido**, pode ser acionado um mecanismo de **destruição da célula**, conhecido com **APOPTOSE**.
- É um tipo de **morte celular programada** em que a célula morre e é fagocitada por células de defesas do organismo.

# ETAPAS DA MITOSE CÉLULA ANIMAL

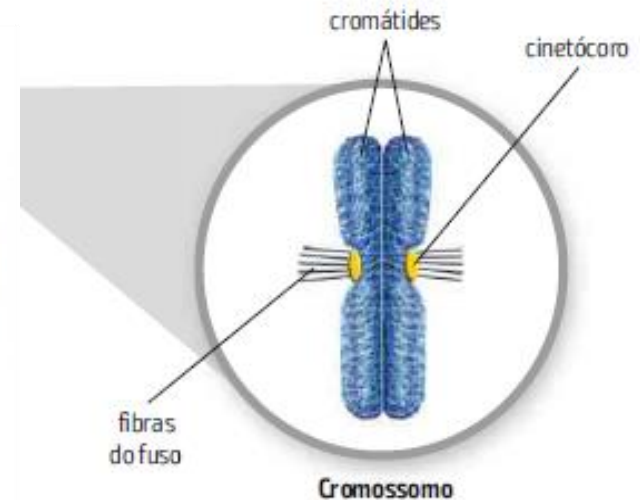
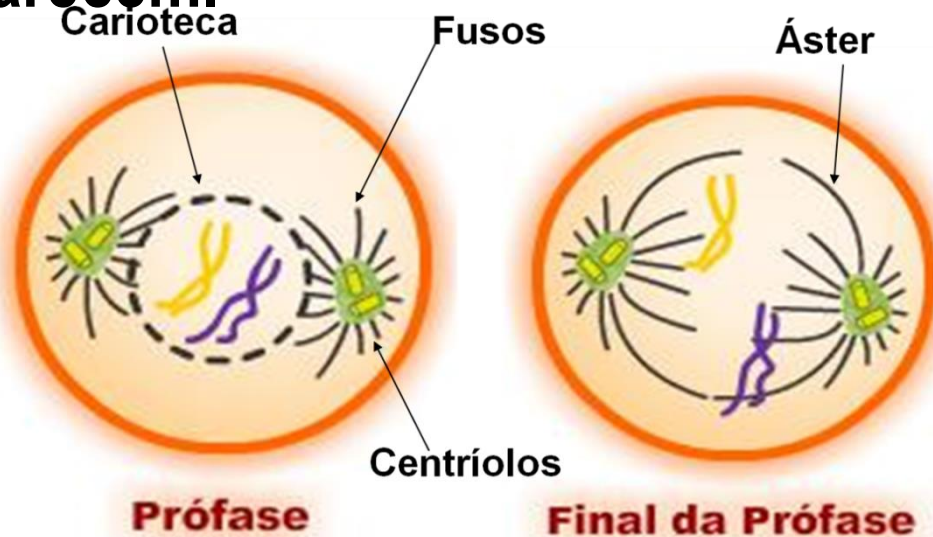
1. PRÓFASE
2. METÁFASE
3. ANÁFASE
4. TELÓFASE



# PRÓFASE

Pro = primeira

- Os filamentos de cromatina começam a se enrolar (DNA fica inativo) **formando os cromossomos**.
- Os cromátides estão duplicadas e unidas no centrômero.
- Os **centríolos**, duplicados, migram para os polos rodeados de fibras que, em conjunto formam o **âster**.
- A **carioteca** começa a se fragmentar e os **nucléolos** desaparecem.





- Prometáfase: há uma **fase intermediária** que começa com o rompimento da carioteca. Os microtúbulos do fuso se ligam aos cinetócoros e os cromossomos movimentam-se para a região mediana da célula.



# METÁFASE

*Meta* = metade

- Os **centríolos** ocupam polos opostos.
- Cada cromátide está presa às fibras do fuso pelo cinetócoro.
- Os cromossomos ocupam a **região mediana** da célula formando a **placa equatorial** e as cromátides se voltam uma para cada polo da célula.
- Os cromossomos estão na **condensação máxima**, o que torna bem visível as duas cromátides.
- Obs.: É durante a metáfase que **estudamos os cromossomos** devido ao seu grau de espiralização, pois ficam mais visíveis.



**Metáfase**

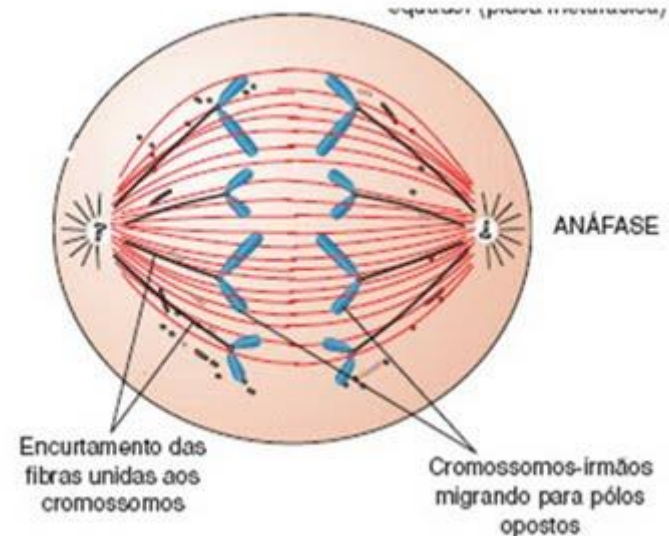
# ANÁFASE

Ana = movimento

- As **cromátides se separam** (cromossomos-filhos) e são levadas para polos opostos da célula pelo encurtamento dos filamentos do fuso.
- A igualdade das cromátides irmãs e a posição que ocupavam na metáfase garantem uma **distribuição idêntica** do material genético para as duas células que se formarão.



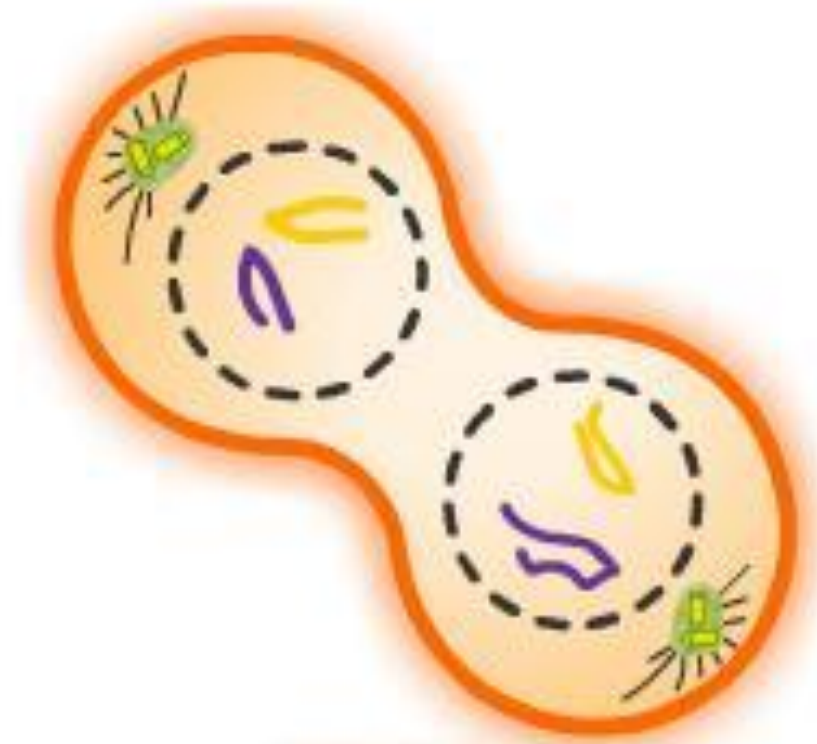
Anáfase



# TELÓFASE

*Telos = fim*

- Os cromossomos chegam aos polos e começam a se desenrolar, adquirindo novamente o aspecto de filamentos de cromatina.
- **A carioteca e o nucléolo voltam a se formar.**
- A mitose termina quando dois núcleos são formados.
- Na maioria dos casos ela é acompanhada pela divisão do citoplasma (**citocinese**).



**Telófase**

# Etapas do ciclo celular

## **Intérfase:**

Material genético em forma de cromatina.

Produção de RNA.

3 fases:

G1,  
S  
(duplicação do DNA) e  
G2.

## **Prófase:**

Formação dos cromossomos.

Centríolos duplicados migram para os polos.

Carioteca se desfaz.

## **Metáfase:**

Formação da placa equatorial ou metafásica.

Condensação cromossômica máxima.

## **Anáfase:**

Separação das cromátides irmãs.

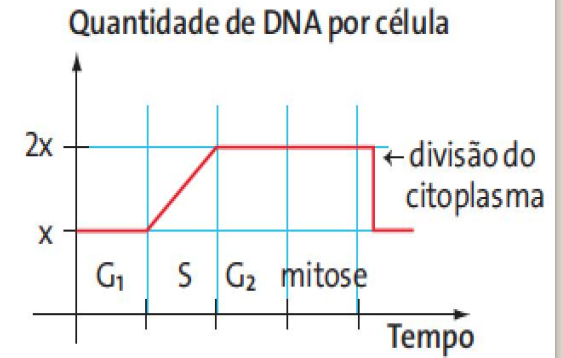
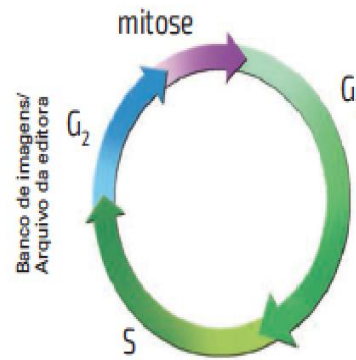
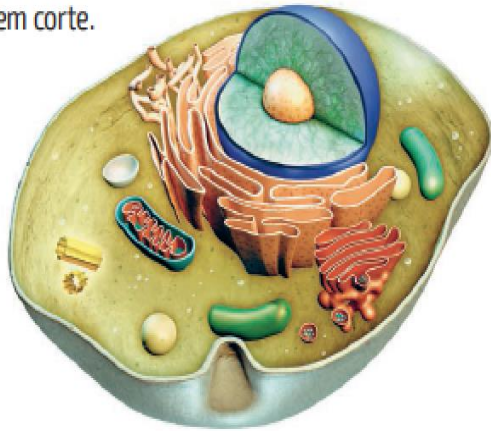
## **Telófase:**

Cromossomos chegam aos polos e se voltam para forma de cromatina.

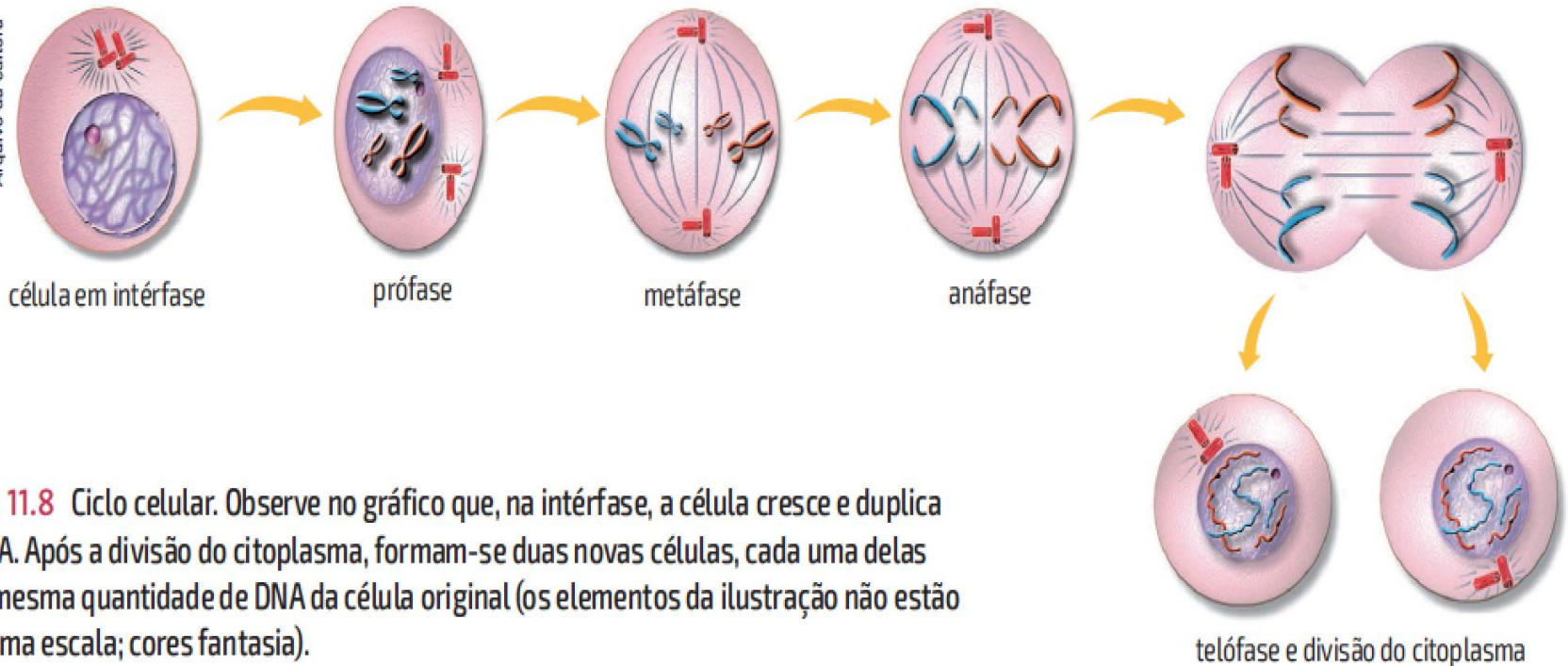
Carioteca e nucléolo se formam.

Célula em intérfase representada em corte.

Andrea Danti/Shutterstock



Ilustrações: Luis Moura/ Arquivo da editora

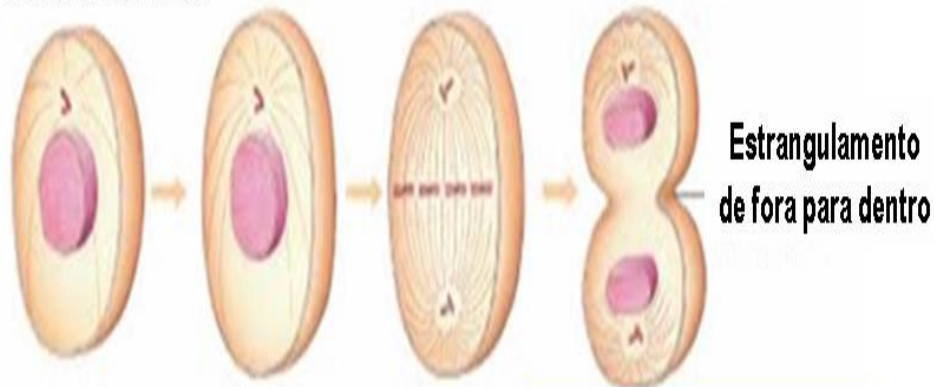


**Figura 11.8** Ciclo celular. Observe no gráfico que, na intérfase, a célula cresce e duplica seu DNA. Após a divisão do citoplasma, formam-se duas novas células, cada uma delas com a mesma quantidade de DNA da célula original (os elementos da ilustração não estão na mesma escala; cores fantasia).

# Mitose das células animais

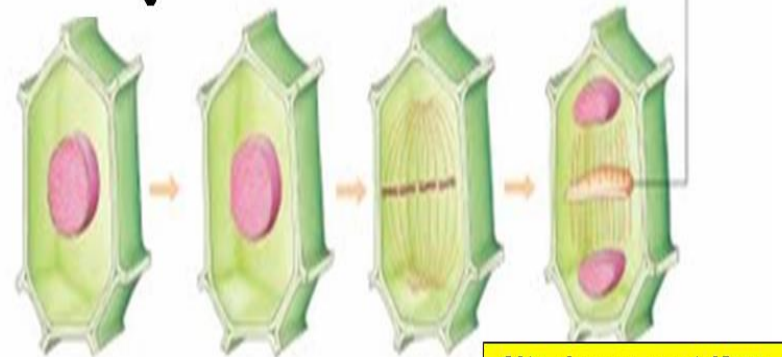
- Nas células animais, a **membrana plasmática sofre uma invaginação** no final da divisão que, ao se completar, divide a célula em duas.
- Na célula de **vegetais** com semente, **não há centríolos** (ocorre a mitose acêntrica).

Célula Animal



Citocinese centrípeta

Célula Vegetal



Citocinese centrífuga

# VÍDEOS:

Já pensou em aprender Mitose assim?

**Duração: 2:22**

<https://www.youtube.com/watch?v=gV4wytyyqKU>

Mitose Animação – Inglês

<https://www.youtube.com/watch?v=eqXiMC7hltU>

**Duração: 1:30**

Música: Mitose e Meiose

<https://www.youtube.com/watch?v=4H3bRXF7uH0>

**Duração: 3:56**



# **ATIVIDADES - p. 139 a 143**

**1) Explique:**

**a) Mitose (3):**

**b) Meiose (3):**

**2) Qual a importância da mitose?(3)**

**3) Qual a importância da meiose?(3)**

**4) O que é interfase? (2)**

**5) Qual o período do ciclo celular a célula encontra-se em maior atividade? (1)**

- 6) Quais as 3 fases da intérfase e o que ocorre de importante em cada uma delas? (4)**
- 7) Quais as 4 fases da mitose?(1)**
- 8) O que acontece de importante em cada uma das fases da mitose? (6)**
- 9) O que é citocinese? (2)**
- 10) Desenhe as quatro fases da mitose.(6)**

**\*\*\*\***

# REFERÊNCIA

**LINHARES e GEWANDSZNAJDER.  
Biologia Hoje. Volume 1. 2ª Edição.  
São Paulo: Editora Ática, 2013.**