

# Divisão Celular - Mitose

Prof. Fernando Belan - Biologia Mais (E!)



**BIOLOGIAMAIS**  
PROFESSOR FERNANDO BELAN



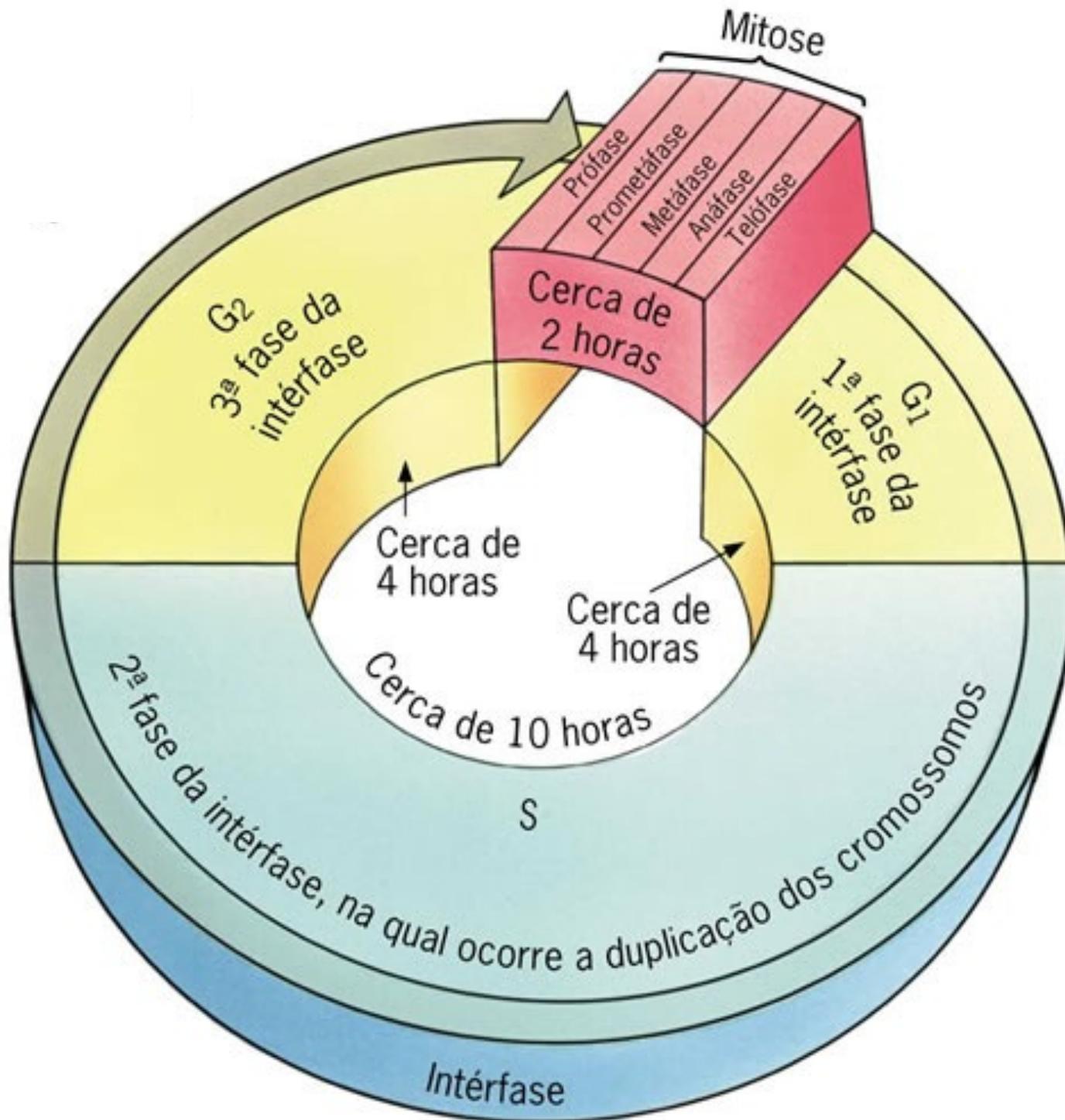
# ciclo celular

- Intérfase x divisão celular
- Intérfase —> Maior período da vida da célula
- Ela não se divide, mas está em intensa atividade metabólica e se preparando para a divisão
- É dividida em três etapas: G1, S e G2

# etapas da intérfase



- G1 (gap = intervalo) —> síntese de RNA e proteínas, conseqüentemente ocorre o crescimento celular
- S (Synthesis) —> Síntese de DNA e duplicação das cromátides
- G2 —> Síntese de RNA e proteínas em menor quantidade, produção de ATP para a divisão



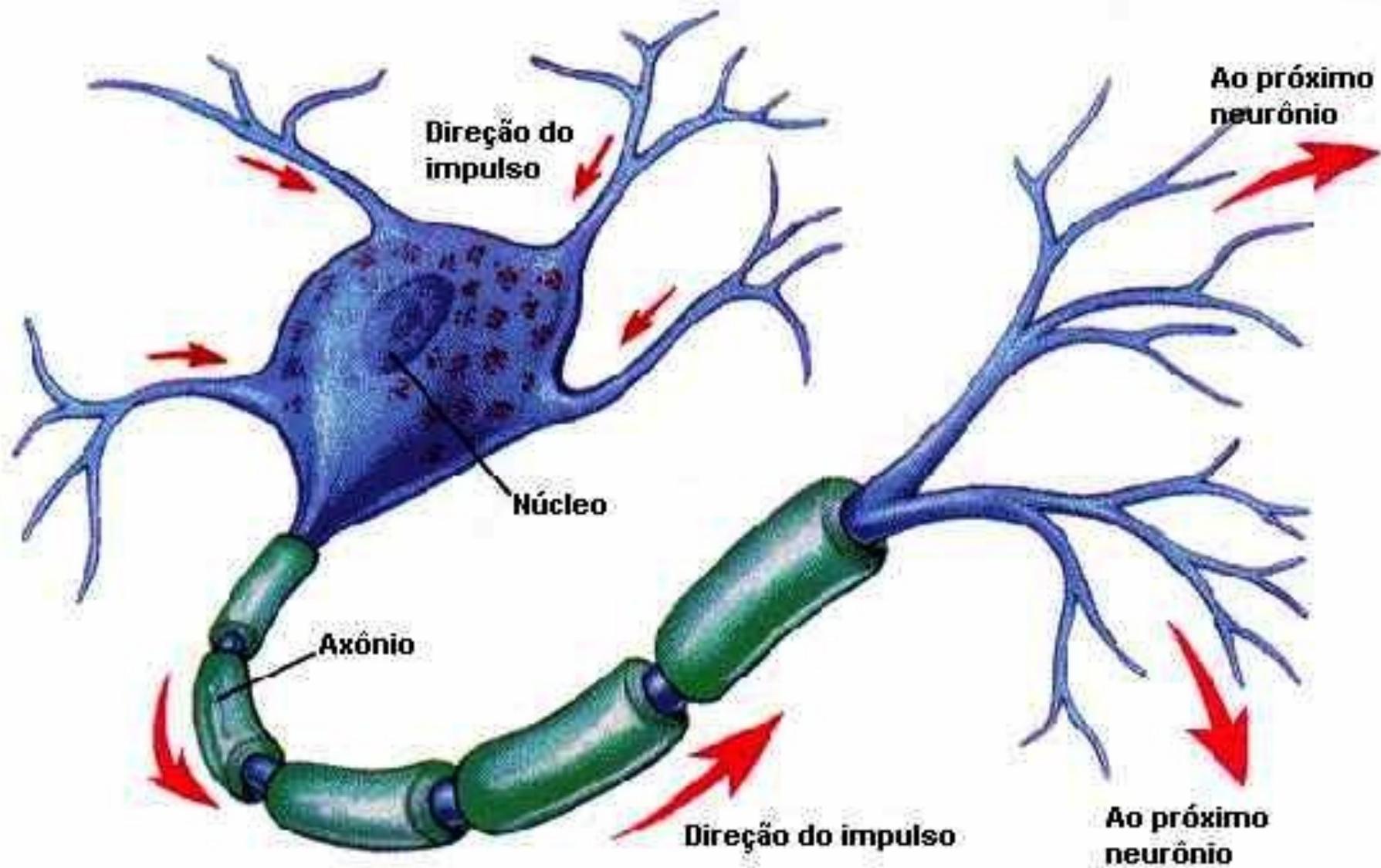


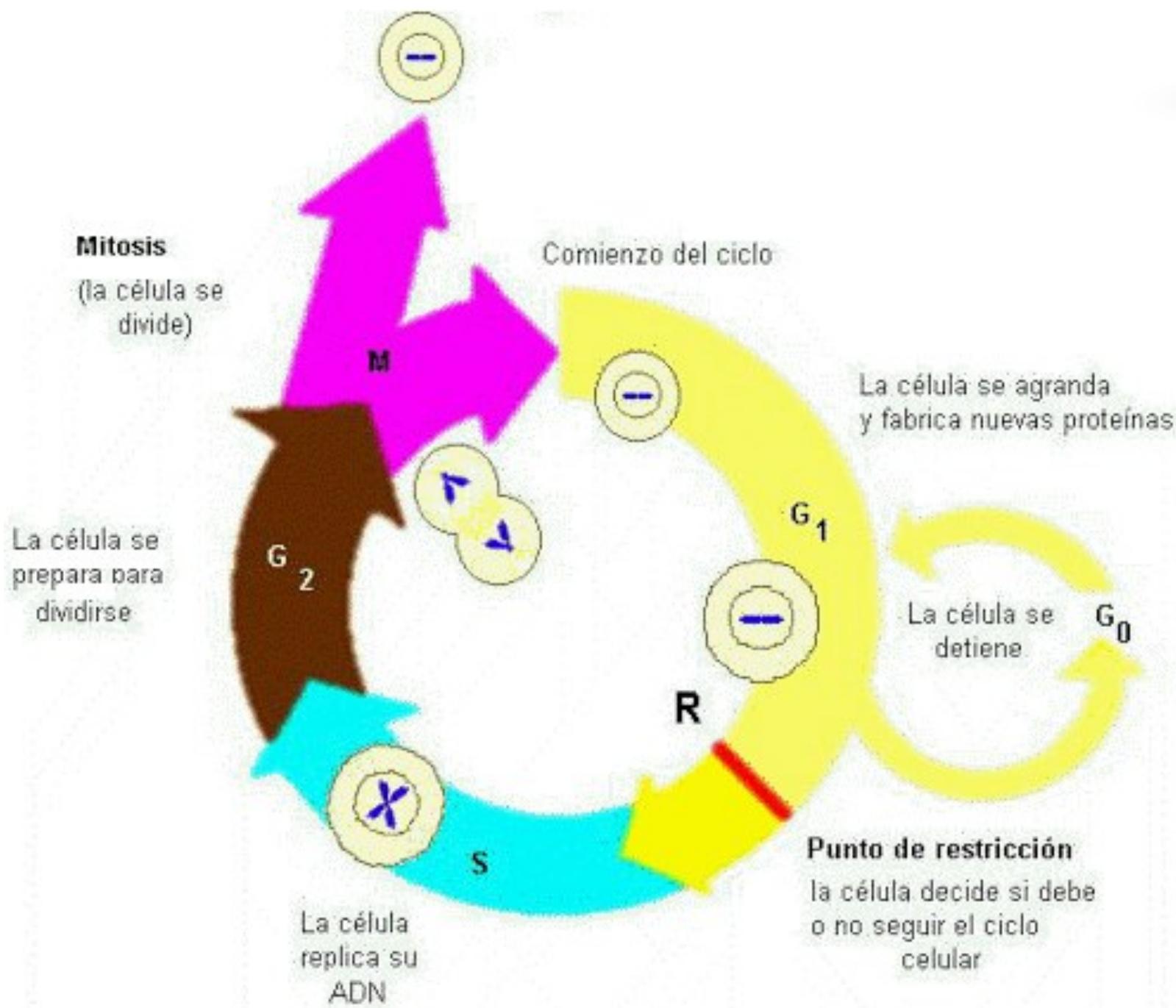
Fase G0 —> Algumas células que não se dividem constantemente, entram nesse período em que bloqueiam sua divisão, mas seu metabolismo continua normalmente. Ex: Neurônios, músculo cardíaco e esquelético.

Outras células passam de G0 para G1, como hepatócitos, fibroblastos, células renais, músculo liso, pâncreas, ovário, pulmão, endotélio, e células ósseas.



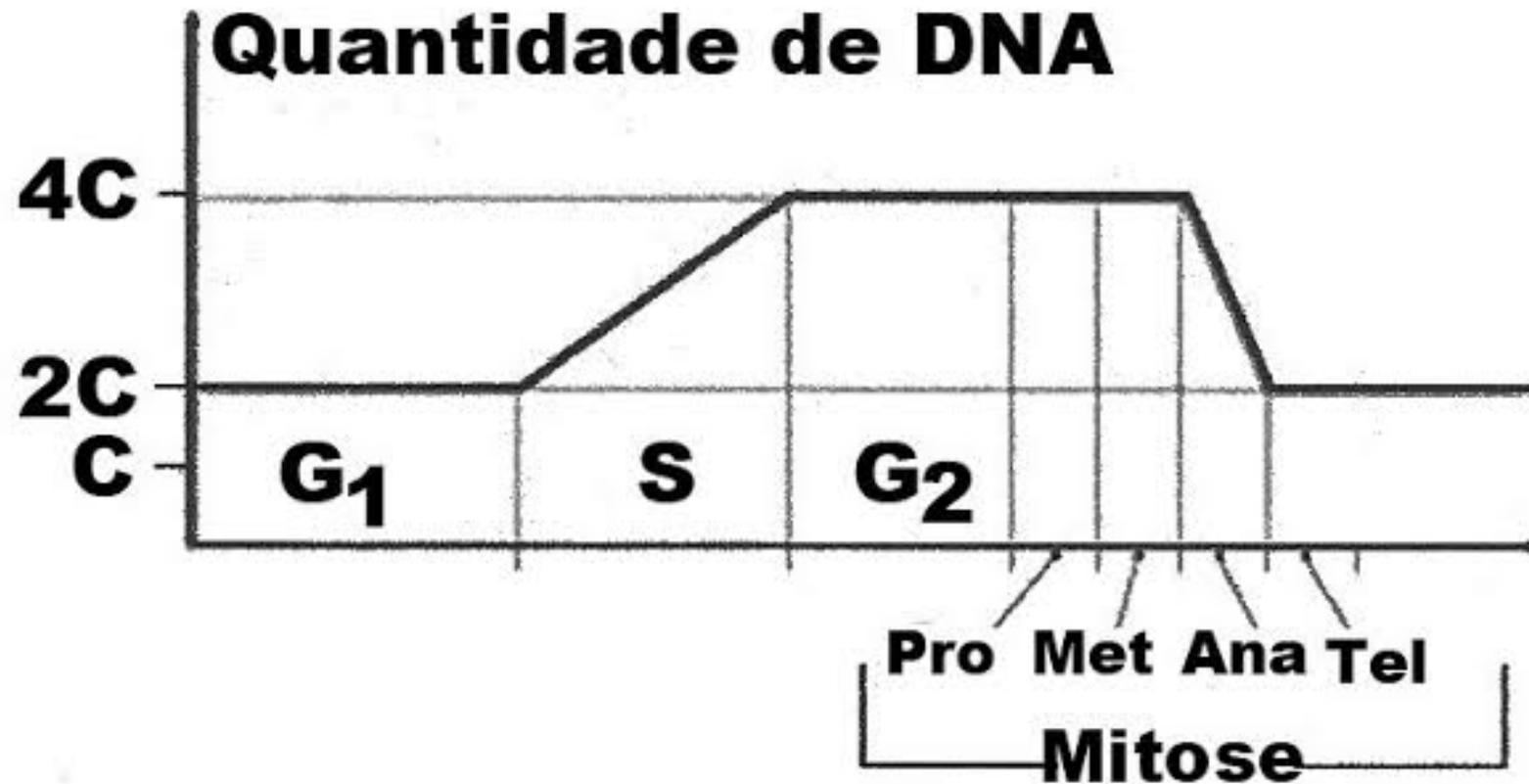
## Diagrama de um neurônio







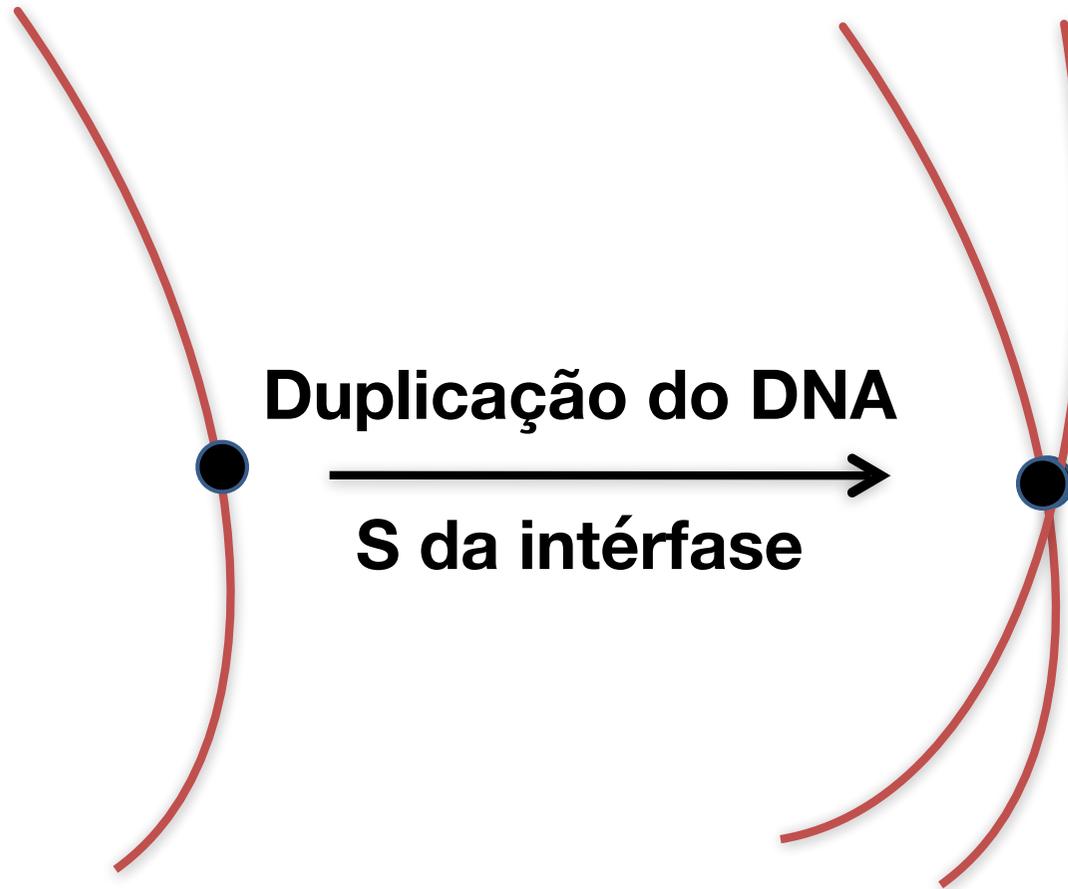
## Variação da quantidade de DNA durante a mitose



Disponível em:

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Citologia2/nucleo6.php>.

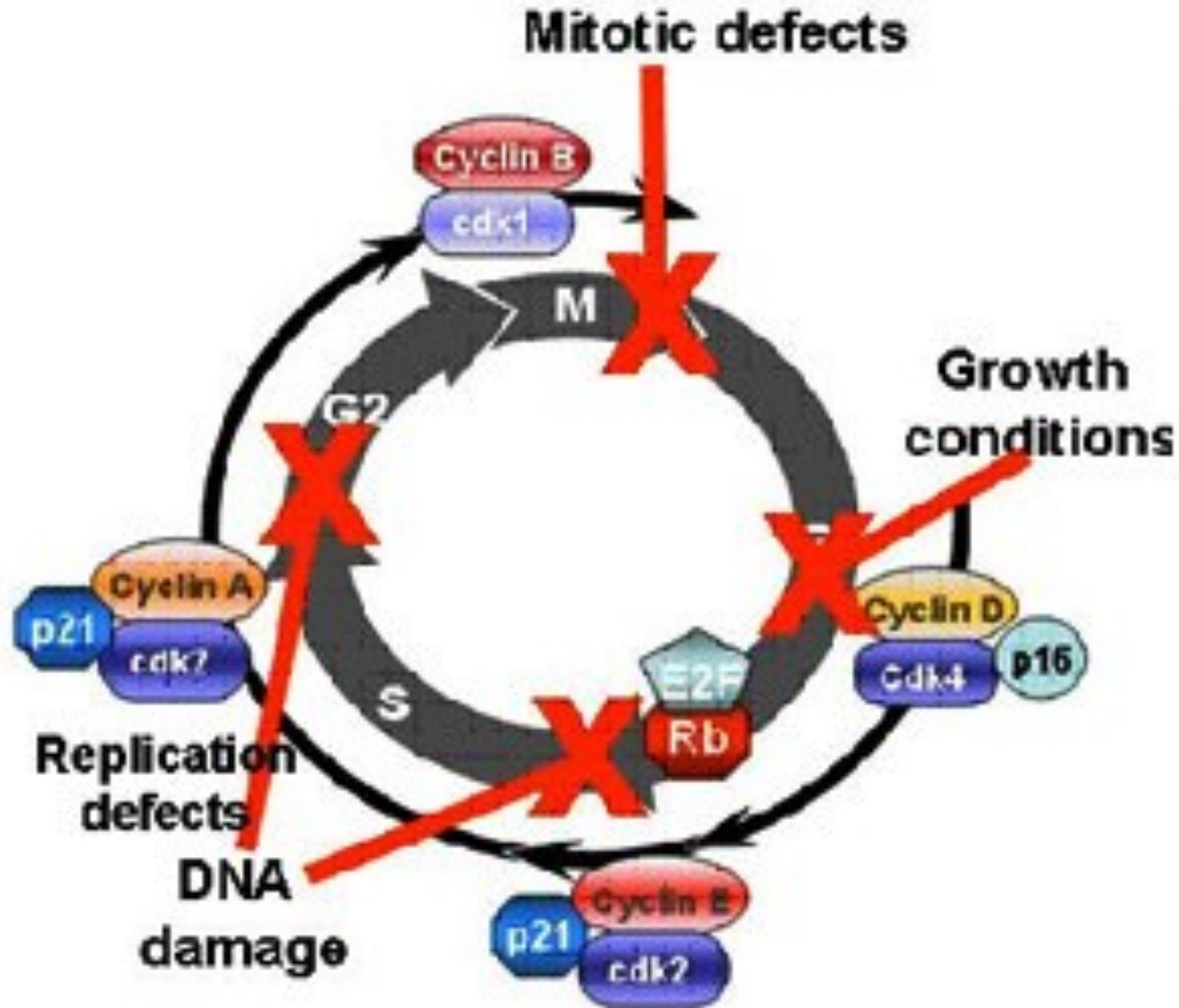
Acesso em: 06 dez. 2011.



# pontos de checagem



- Durante o ciclo os pontos de checagem verificam se os processos ocorreram corretamente e “decide” se a divisão continua ou não.
- 1º Ponto de Checagem → Final de G1. Se os fatores de crescimento estiverem ausentes (hormônios, enzimas), a célula entra em G0.
- 2º Ponto de checagem → Fase G2. verifica-se se a duplicação do DNA ocorreu corretamente, podendo retardar o início da divisão.
- 3º Ponto de checagem → Mitose. Caso os cromossomos não estejam corretamente posicionados na placa equatorial.



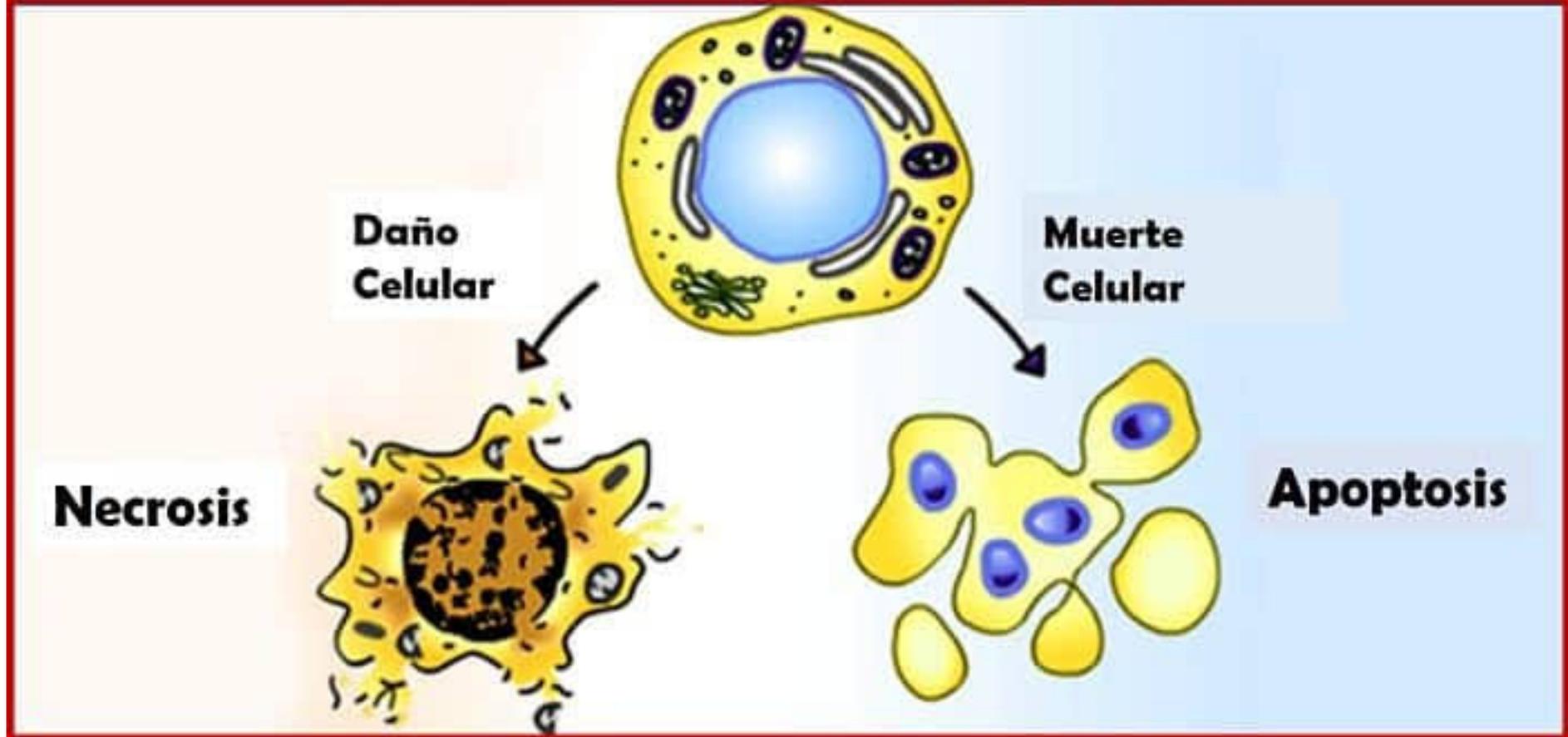


# apoptose

- Morte celular programada.
- participação da proteína p53.
- Proteína que verifica a integridade do DNA e pode iniciar o processo de apoptose.
- Morte celular sem extravasamento de material e sem provocar inflamação (necrose).
- A inativação da p53 pode ter relação com o câncer.



## Diferencia Entre Necrosis y Apoptosis





# mitose

Divisão Equacional

**E!**

Uma célula mãe origina duas células filhas com o mesmo número de cromossomos

Mantém-se o número de cromossomo constante e aumenta-se a quantidade de células

A mitose é para o crescimento do indivíduo, exceto nos unicelulares



# mitose

Ocorre na embriogênese, crescimento, manutenção e cicatrização.

A mitose é dividida em 4 fases:

**PROMETO ANA TELEFONAR**

**PRÓFASE**

**METÁFASE**

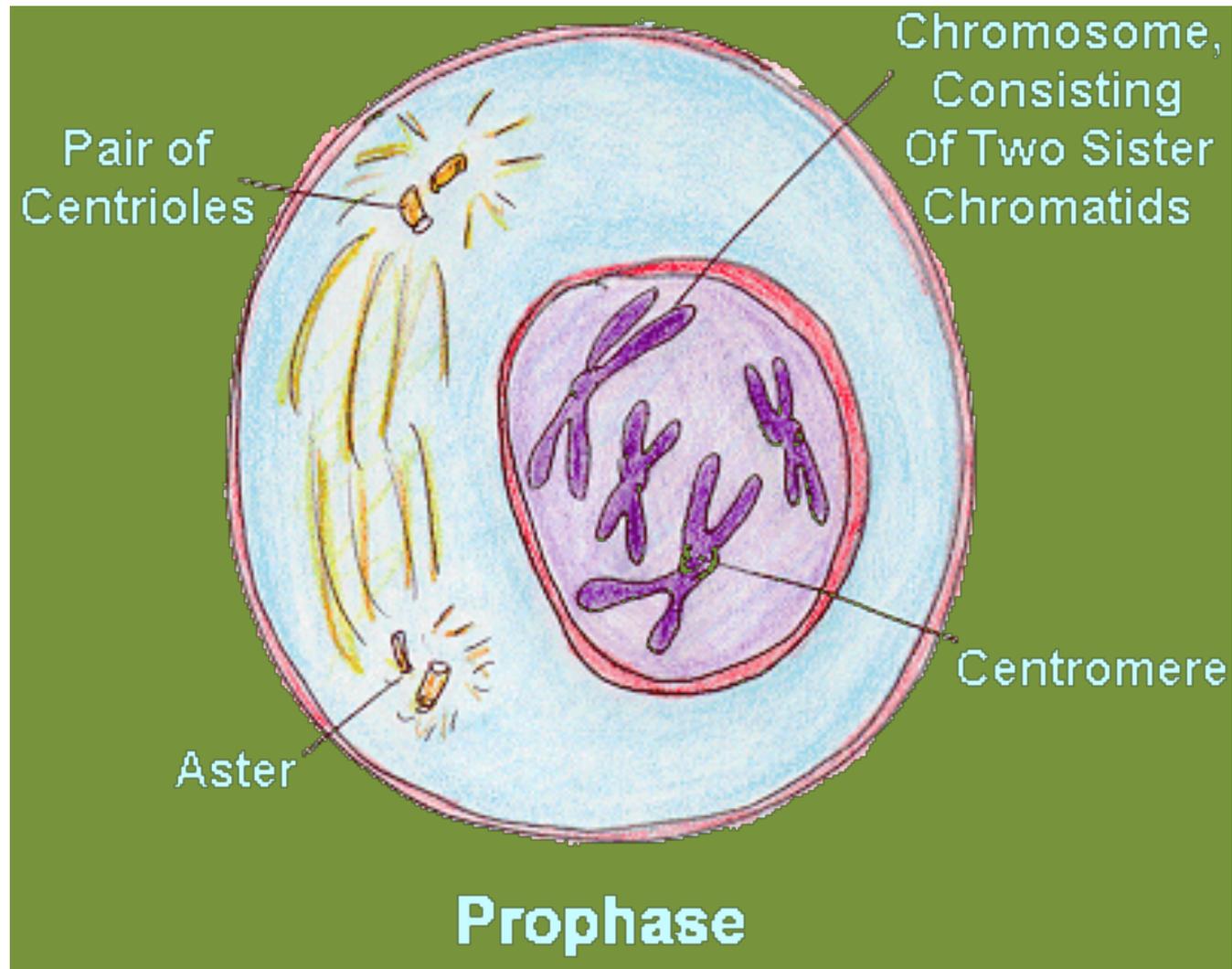
**ANÁFASE**

**TELÓFASE**



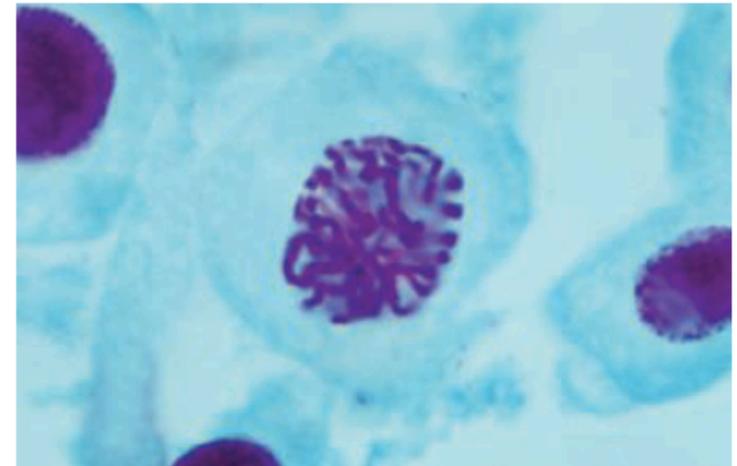
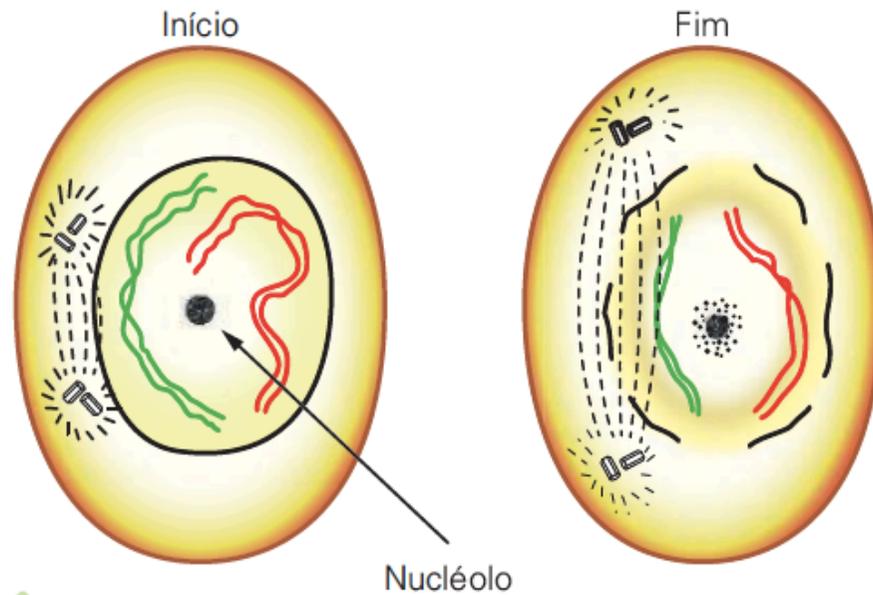
# prófase

- Protos = primeiro – é a primeira fase, onde ocorre:
- 1. Migração dos centríolos duplicados para os polos das células;
- 2. Formação do fuso de áster (animais);
- 3. Formação do fuso mitótico;
- 4. Início da condensação dos cromossomos;
- 5. Desaparecimento do nucléolo;
- 6. Fragmentação da carioteca;





## Prófase



ED RESCHKE/GETTY IMAGES



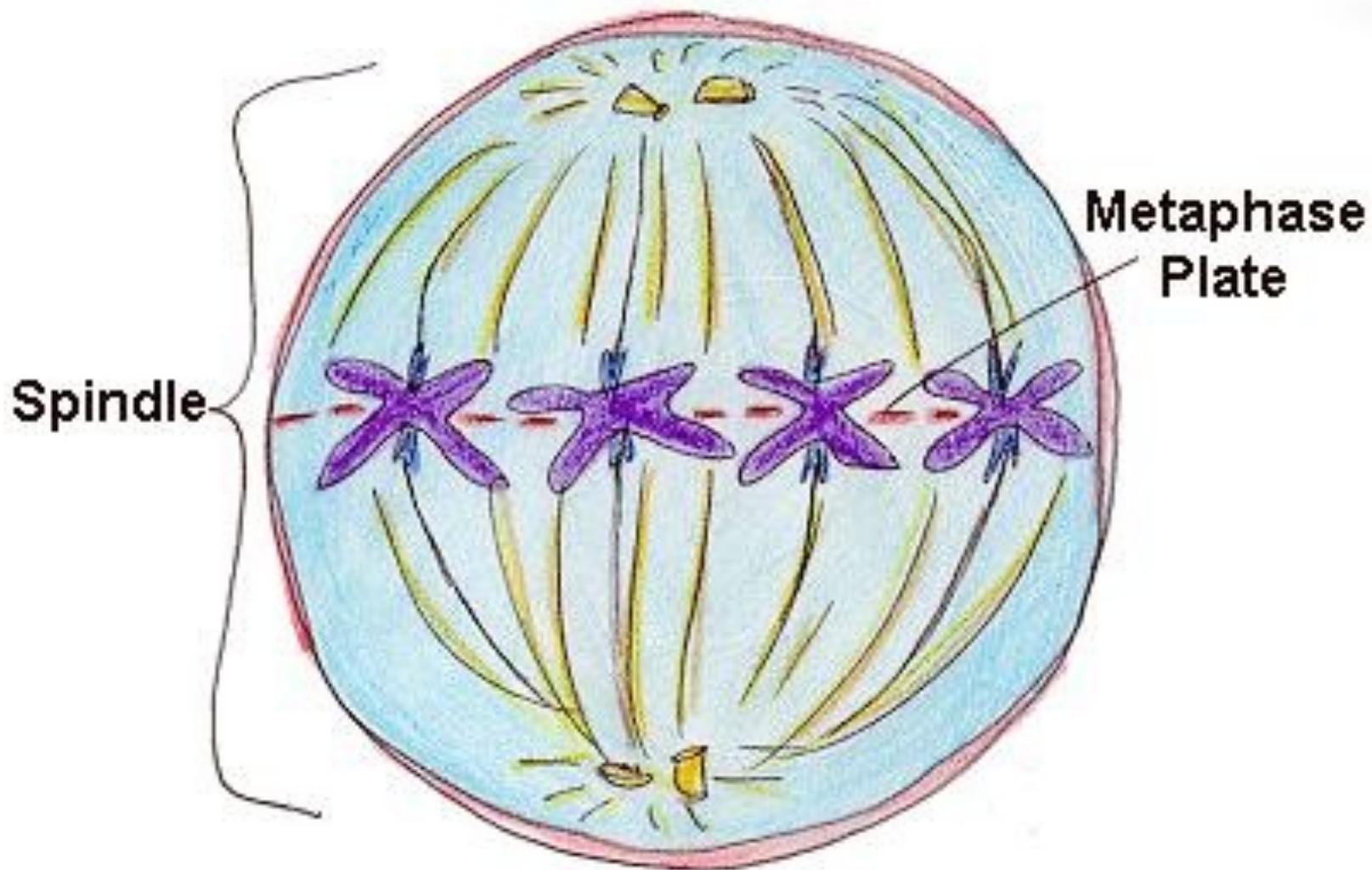
A prófase é caracterizada pela formação das fibras do fuso, constituídas de microtúbulos proteicos.



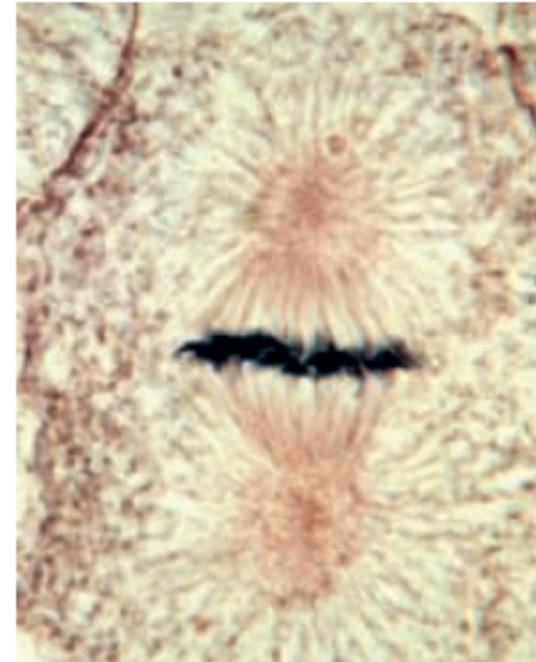
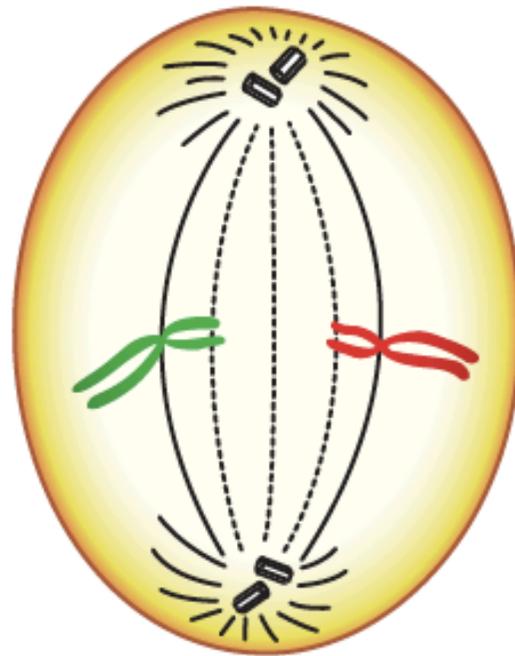
# metáfase

Meta = meio Melhor visualização dos cromossomos (colchicina)

- 1. O fuso mitótico captura os cromossomos pelo cinetócoro;
- 2. Os cromossomos totalmente condensados são posicionados na região equatorial da célula;
- 3. O conjunto de cromossomos estacionados na região mediana da célula é denominado placa metafásica ou placa equatorial;



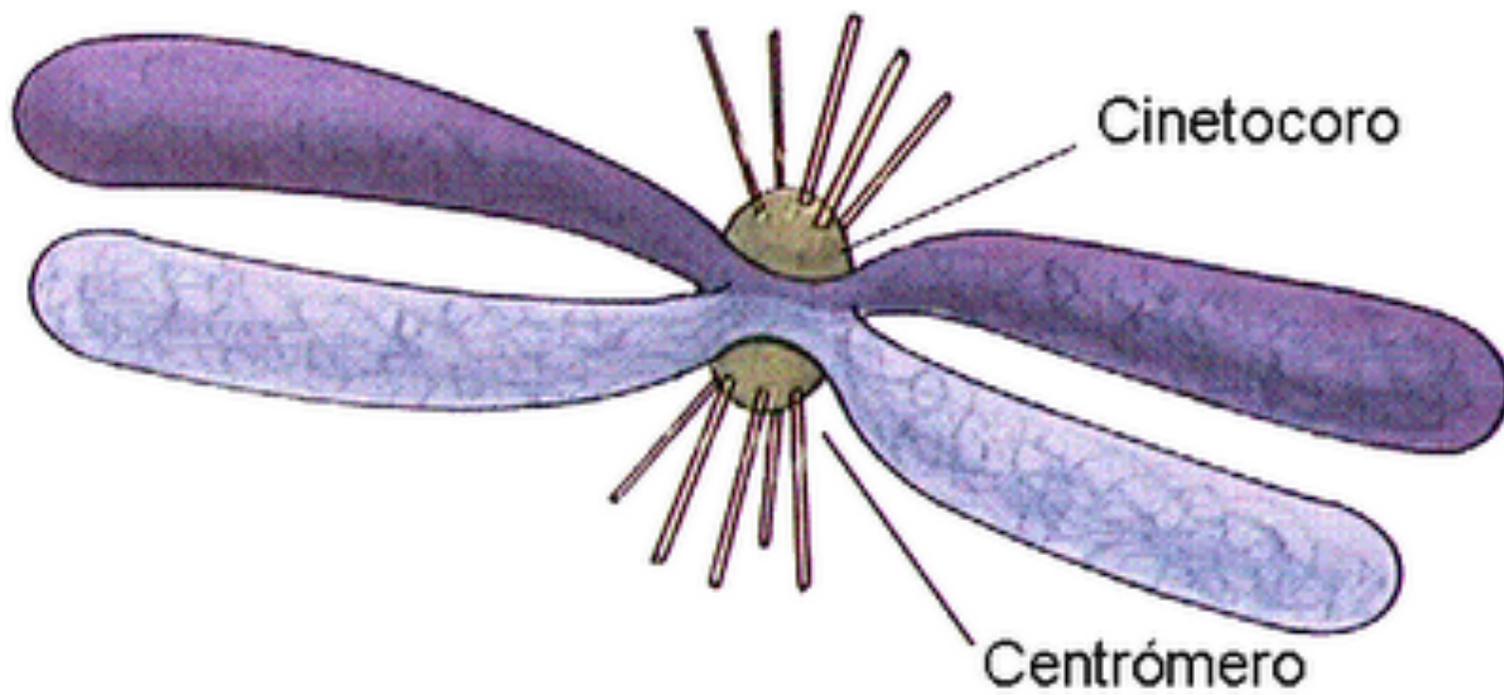
**Metaphase**



PHOTORESEARCHERS/LATINSTOCK



Na metáfase, os cromossomos duplicados condensados ligam-se ao fuso pelos centrômeros.

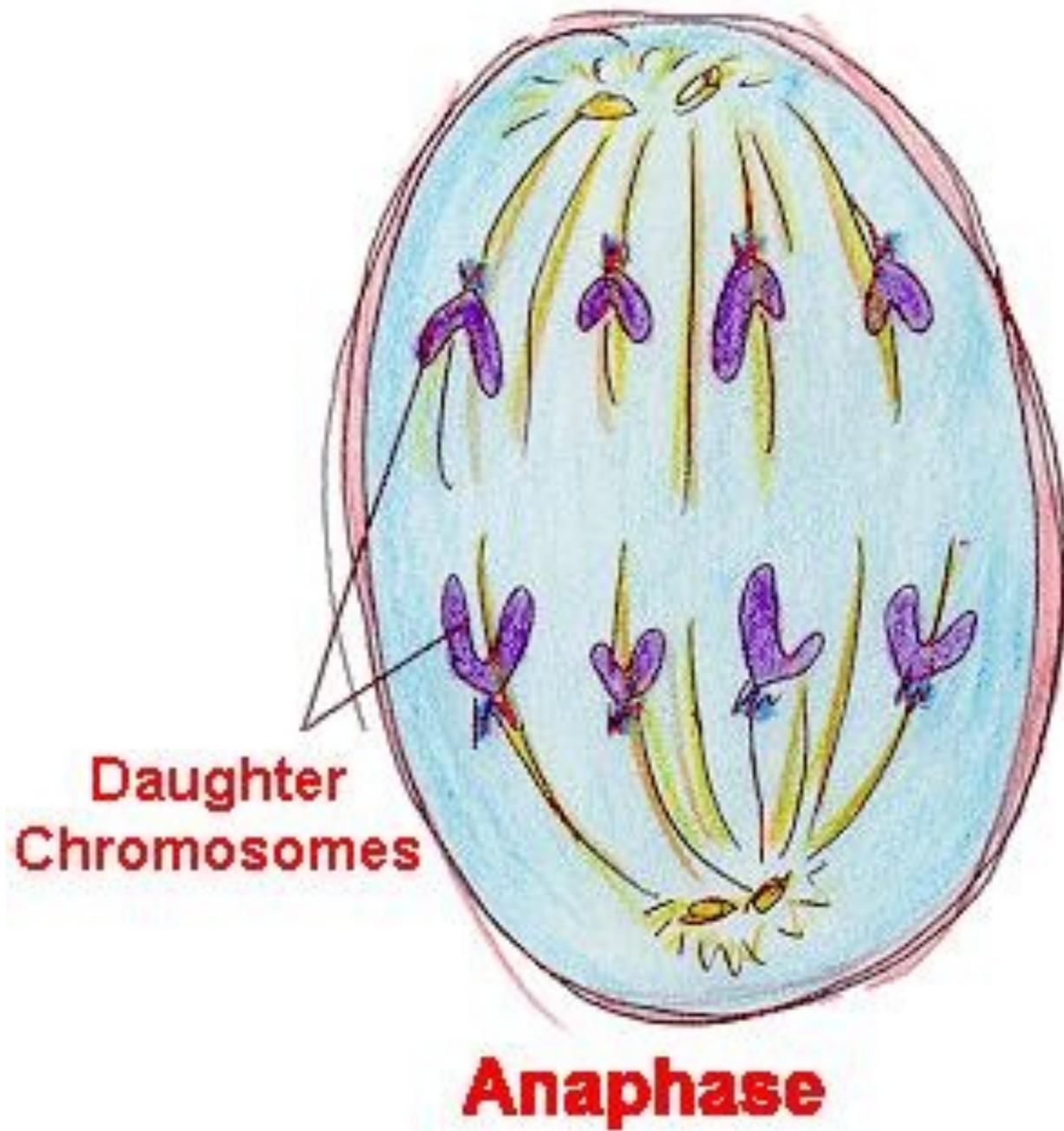




# anáfase

Ana = separação

- 1. Divisão dos centrômeros;
- 2. Migração das cromátides-irmãs para os polos opostos da célula, puxadas pelas fibras do fuso;
- 3. Momentaneamente a célula fica com  $4n$ , cada cromossomo com uma cromátide;

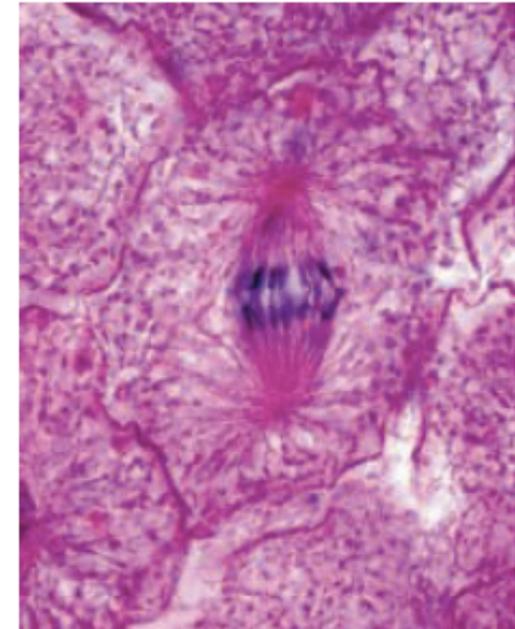
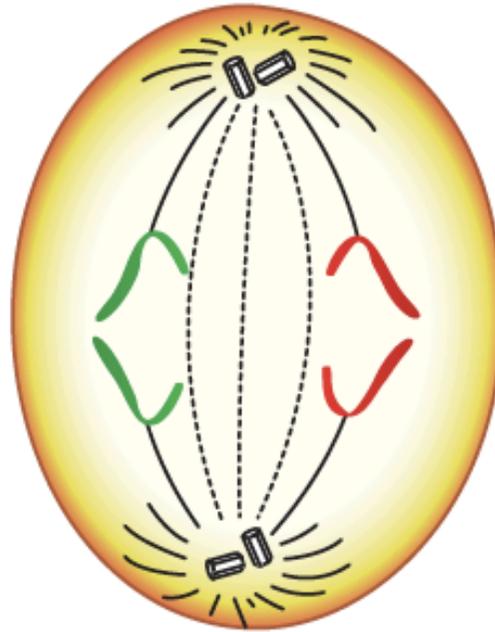


**Daughter  
Chromosomes**

**Anaphase**



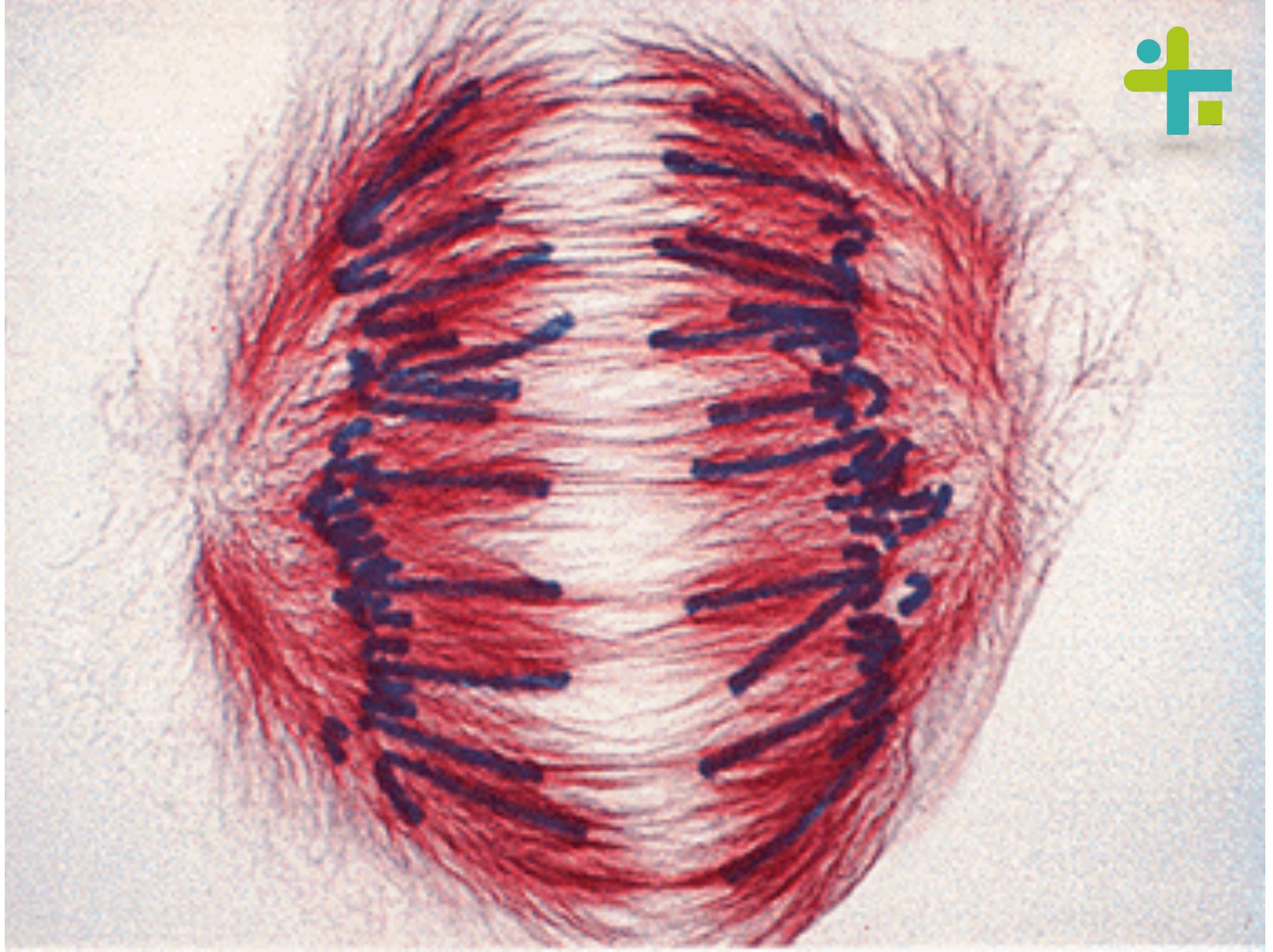
## Anáfase



PHOTORESEARCHERS/LATINSTOCK



O encurtamento das fibras do fuso provoca a separação das cromátides.

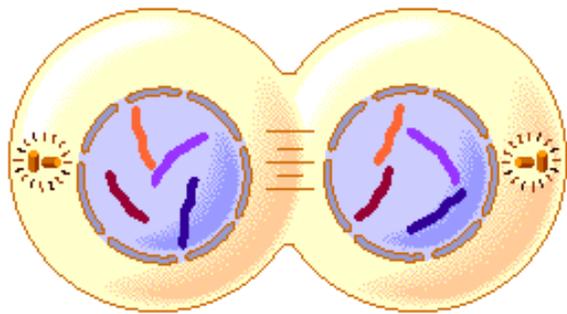




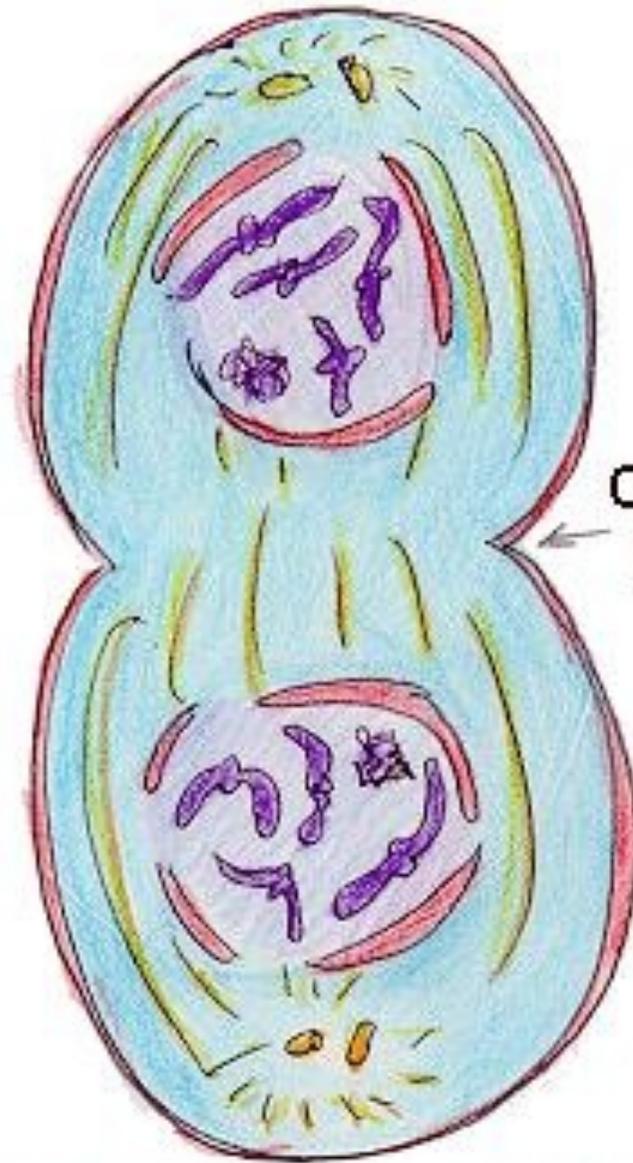
# telófase

Telos = fim Ocorre o oposto da prófase:

1. Os cromossomos se descondensam; voltando à forma de cromatina;
2. O fuso mitótico se desintegra;
3. Formam-se novas cariotecas envolvendo os cromossomos;
4. O nucléolo reaparece pela ação dos cromossomos organizadores do nucléolo;
5. Ocorre a citocinese (divisão do citoplasma de separação das células)



**Telophase**

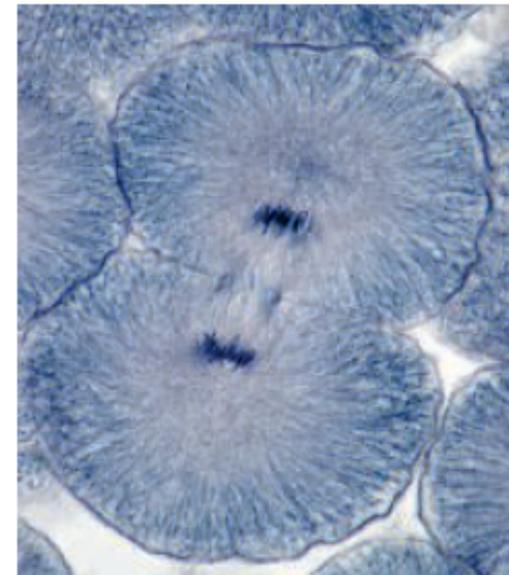
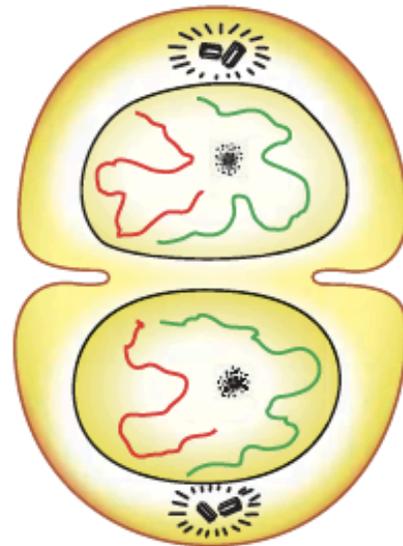


**Cleavage  
Furrow**

## **Telophase and Cytokinesis**



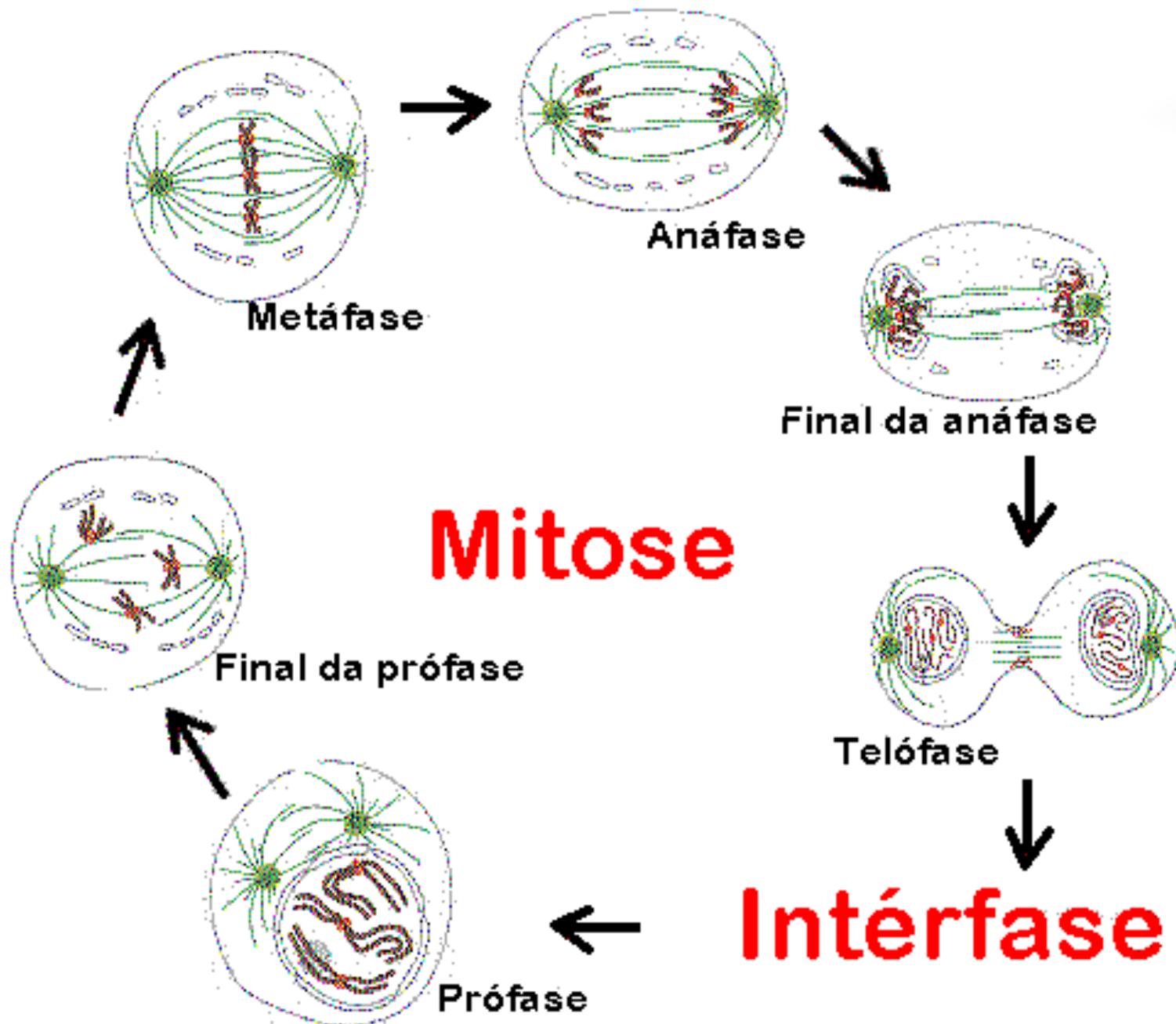
## Telófase



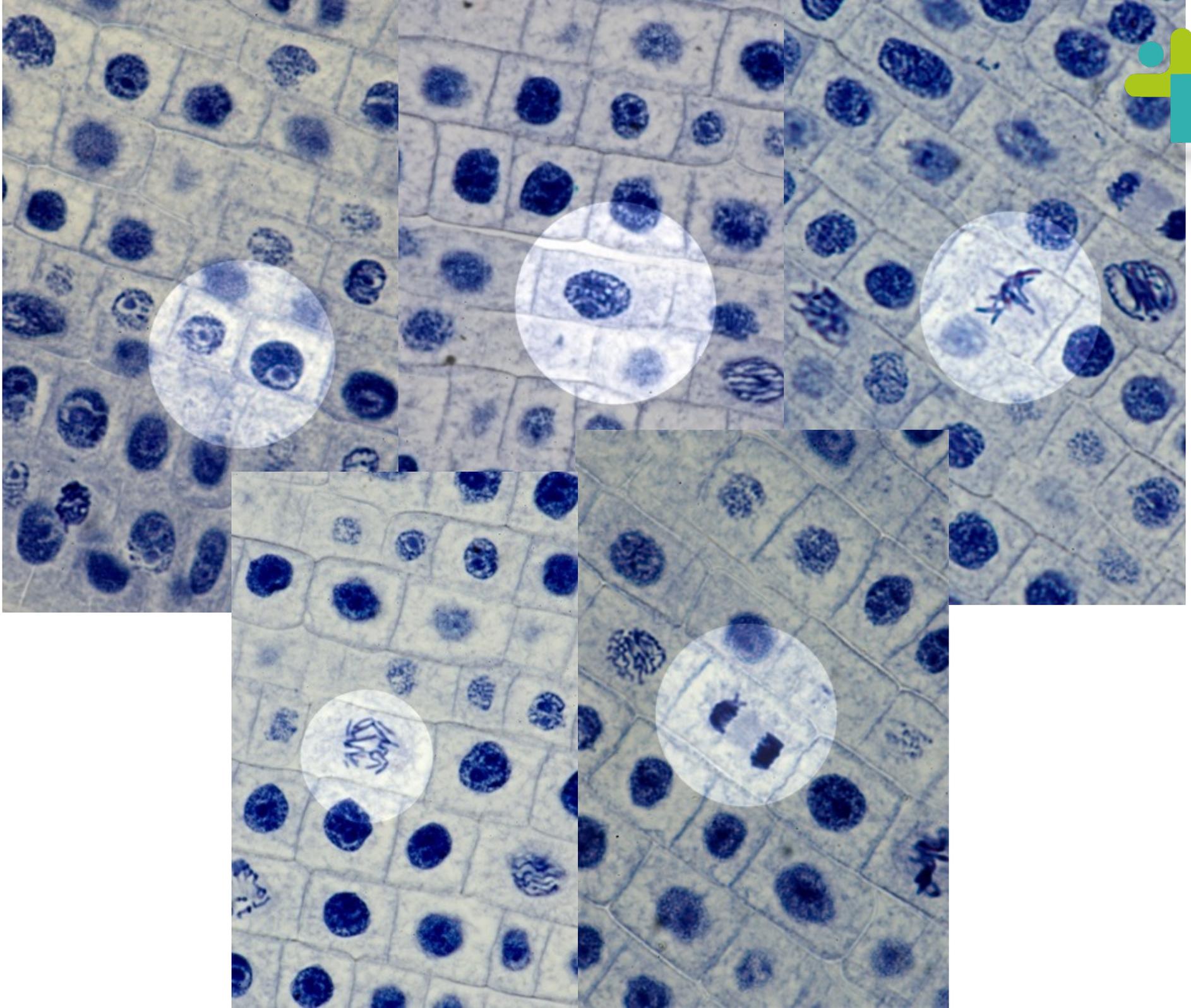
ED RESCHKE/GETTY IMAGES



O desaparecimento do fuso, a reorganização dos núcleos e a citocinese caracterizam a telófase.



Molecular Biology of the Cell  
Alberts, B.; Bray, D.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K.; Watson, J.



# mitose animal x vegetal



A mitose animal é astral, ou seja, possui centríolos que formam o áster ao redor;

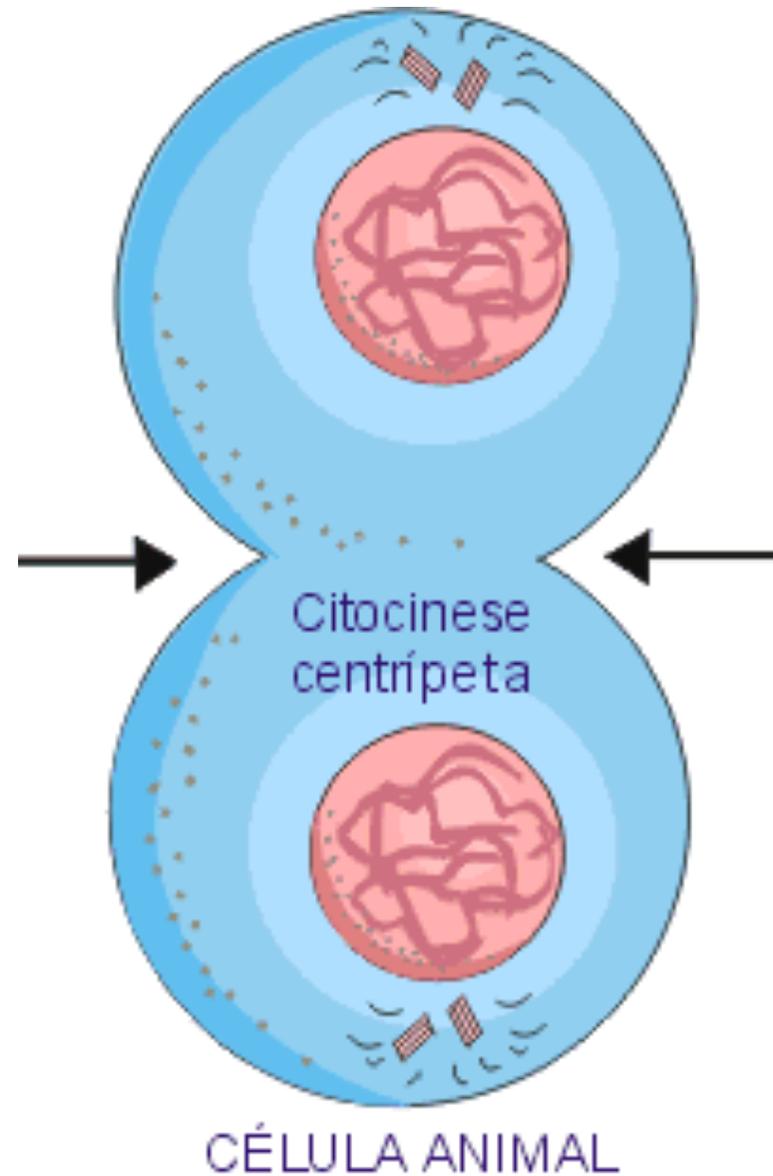
A citocinese animal é feita por estrangulamento da membrana celular, de fora para dentro (centrípeta)

A célula vegetal possui mitose anastral, ou seja, não possui centríolos e não há a formação do áster

A citocinese é centrífuga, ou seja, de dentro para fora da célula, através de vesículas produzidas pelo complexo de Golgi



# centrípeta





# centrífuga

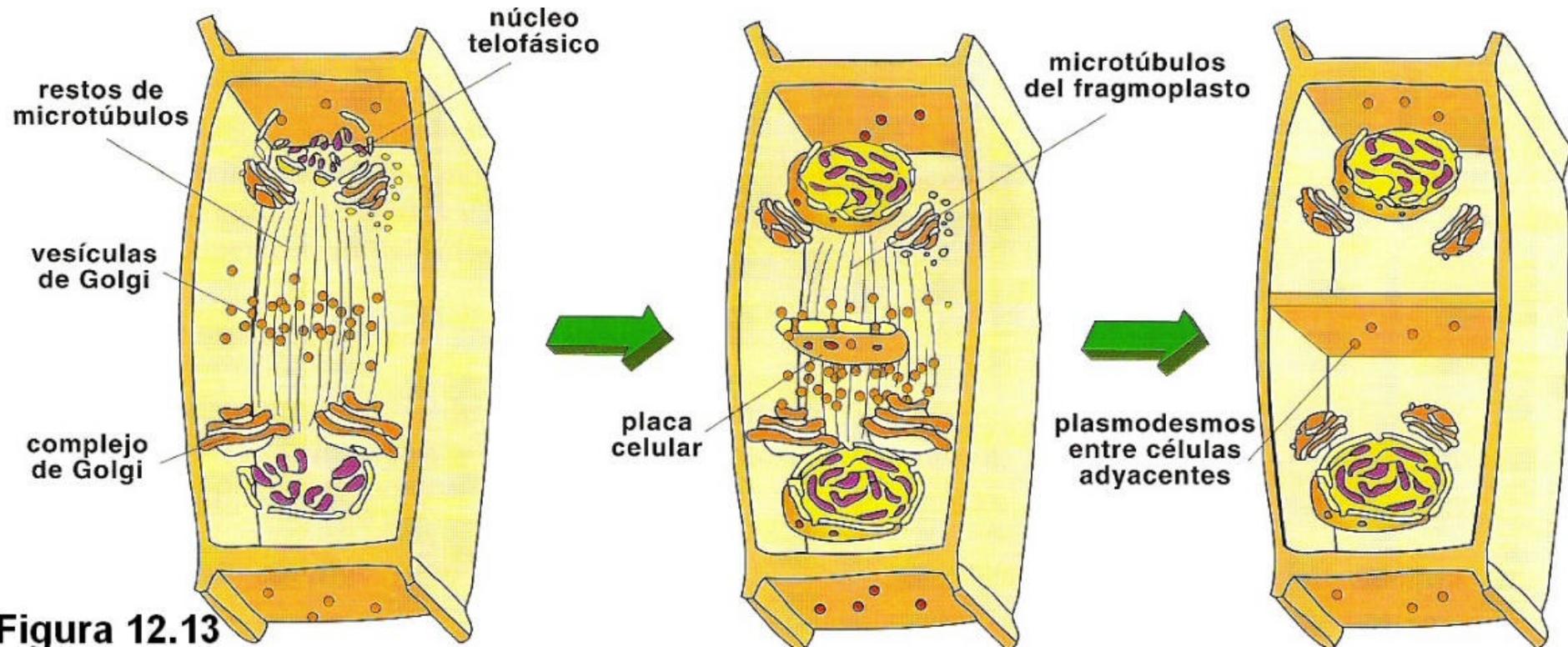
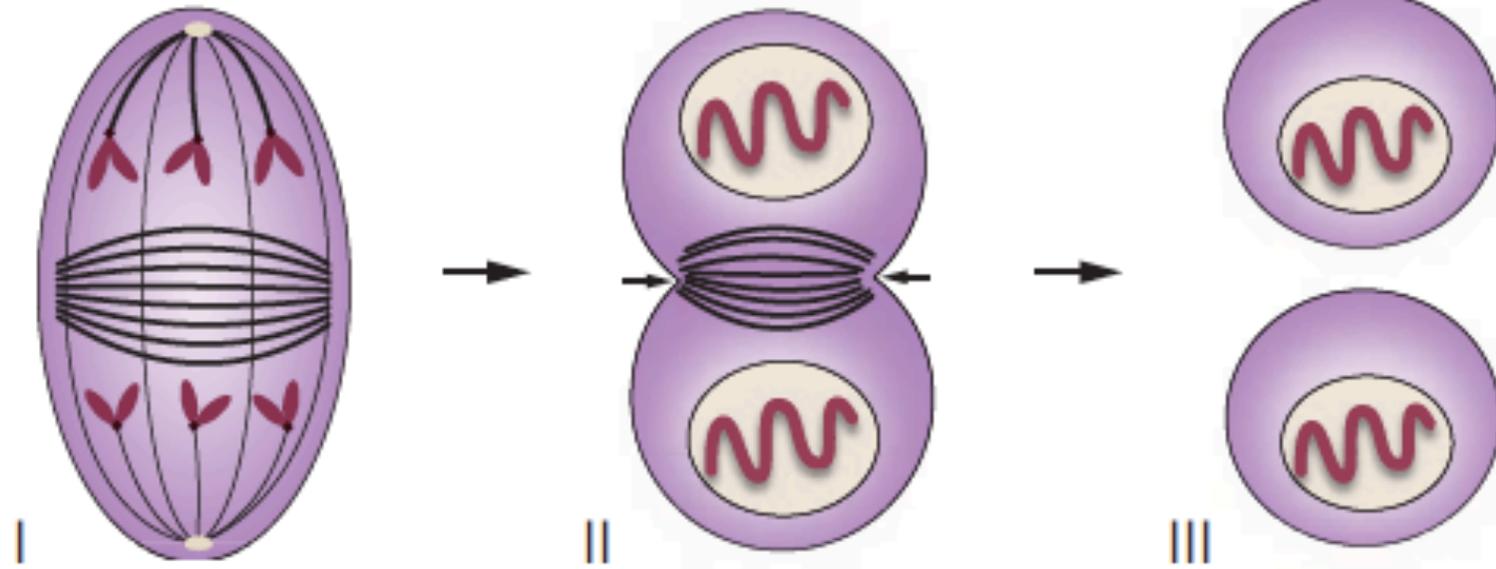


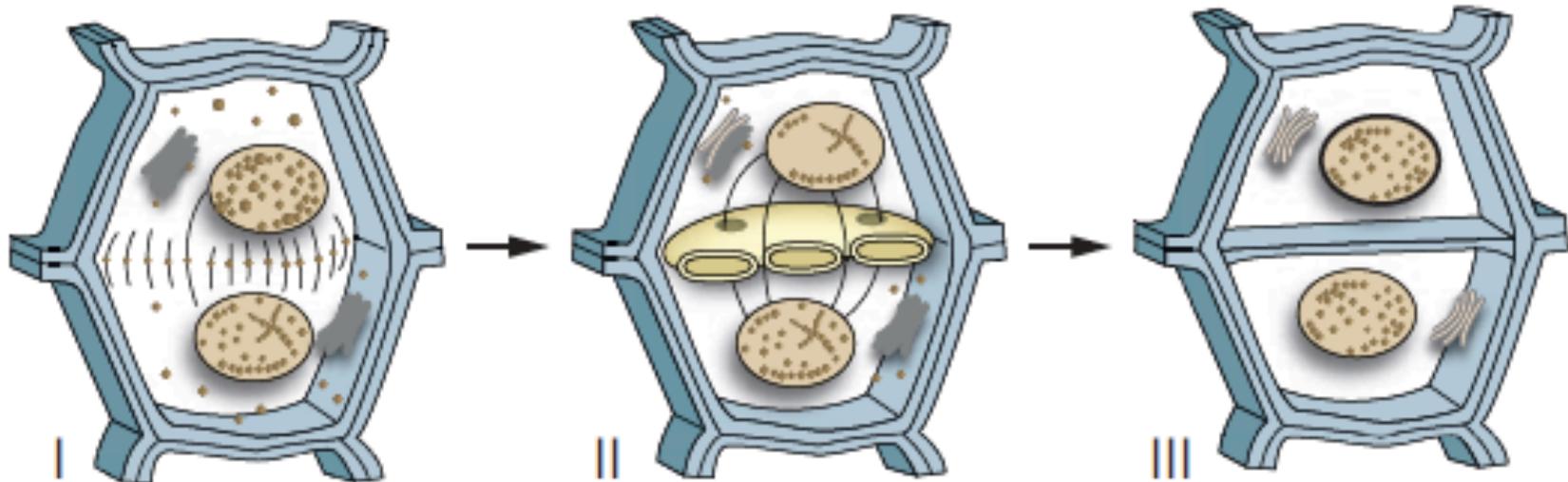
Figura 12.13



## Citocinese animal



## Citocinese vegetal



# FUNK DA MITOSE

**Vai, vai mitose;**  
**Cruze os fusos no meinho;**  
**Cola no centrômero e puxa bem devagarinho;**  
**Da-da-dá uma quebradinha e solta devagar;**  
**Que as cromátides-irmãs para os polos vão migrar;**

**Vai na anáfase vai;**  
**Na anáfase vai;**  
**Na anáfase vai;**  
**É na mitose;**

**Faz crossing-over, NÃO faz;**  
**Crossing-over NÃO faz;**  
**Crossing-over NÃO faz;**  
**Só na meiose.**



**BIOLOGIAMAIS**  
PROFESSOR FERNANDO BELAN

[www.biologiamais.com.br](http://www.biologiamais.com.br)



**@biologia\_mais**