

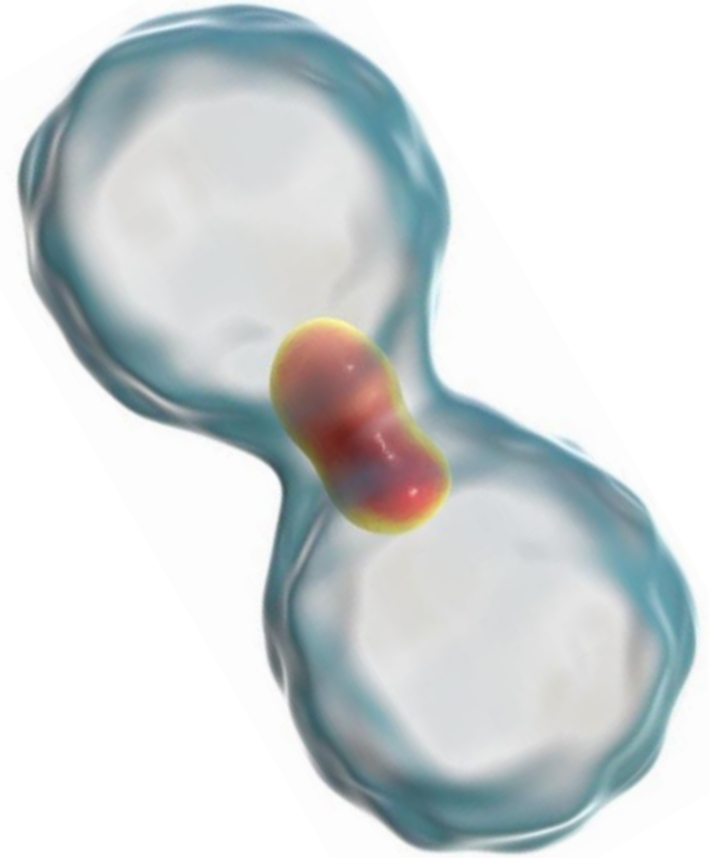
# BIOLOGIA

# 11

PPT 2 - BG 11

# CRESCIMENTO, DIFERENCIAÇÃO E RENOVAÇÃO CELULAR

- DNA e síntese proteica (PPT1-BG11)
- **Divisão celular, crescimento e regeneração de tecidos vs. diferenciação celular** (PPT2-BG11)



## Simbologia



Ligação para um  
recurso externo



Nota de rodapé

# FACTOS CURIOSOS

Cada **célula** humana tem cerca de **2 metros de DNA!**

É o equivalente a colocar 20 km de fio dentro de uma bola de ténis.

Cada ser humano tem **1 000 000 000 000 000 células.**

O DNA de uma pessoa, todo estendido, teria um comprimento equivalente à distância percorrida em 8000 viagens à Lua, ida e volta!



# FACTOS CURIOSOS

O DNA de uma célula tem 3,2 biliões de «letras» (nucleótidos).

O número de combinações que é possível fazer com tantas letras é tão grande que, para o imprimir, seriam precisos 5000 livros de tamanho médio!

No entanto, somos quase iguais uns aos outros: o meu DNA é 99,9% igual ao dos meus vizinhos.



# FACTOS CURIOSOS



As diferenças, apesar de serem de apenas uma letra em cada 1000, são suficientes para nos identificar.

Mais de 60% dos genes humanos são semelhantes aos de uma mosca.

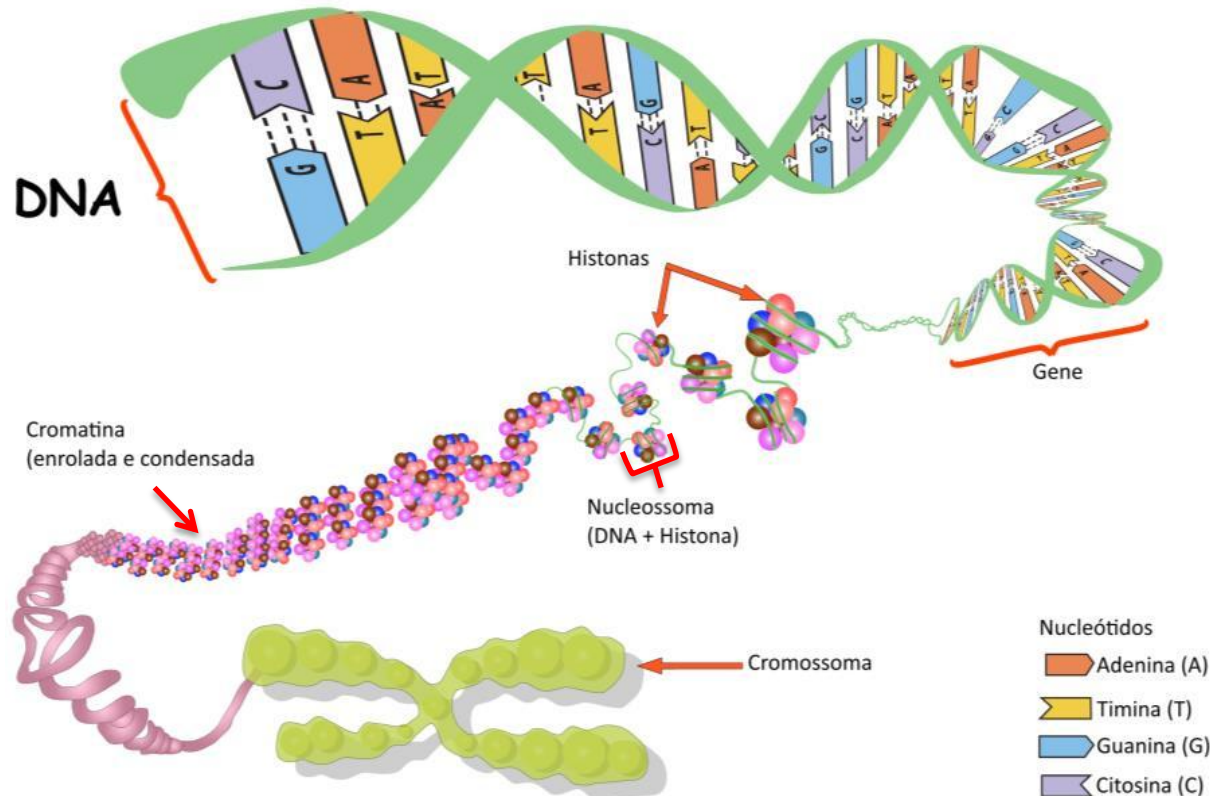
Cerca de 96% do DNA humano é não codificante, ou seja, parece não estar ali a fazer nada.

Muitos dos genes humanos estão desativados (até temos genes capazes de produzir uma cauda, se fossem ativados.)



# ORGANIZAÇÃO DO DNA NOS SERES EUCARIONTES

Como é que uma quantidade tão grande de DNA cabe no núcleo da célula?



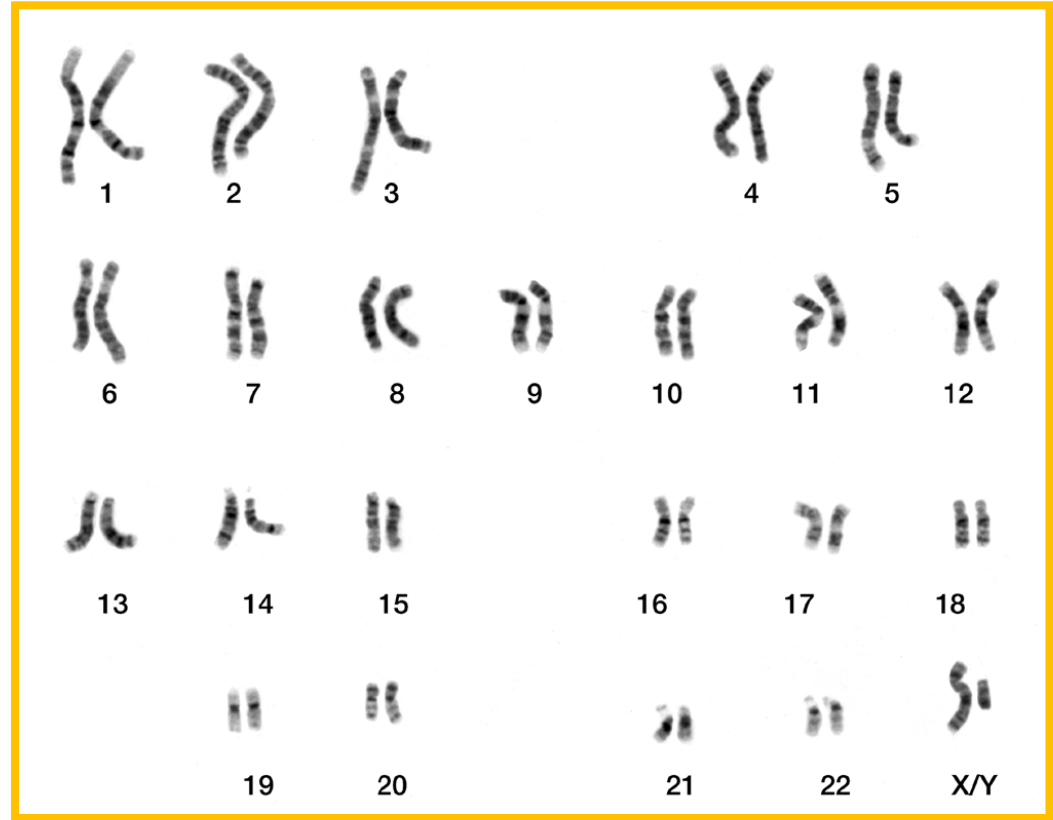
É tudo uma questão de organização.

O DNA «arruma-se» formando cromossomas.

# CARÓTIPO (humano)

O **cariótipo** de uma espécie corresponde ao **número**, à **forma** e ao **tamanho** dos **cromossomas** dessa espécie.

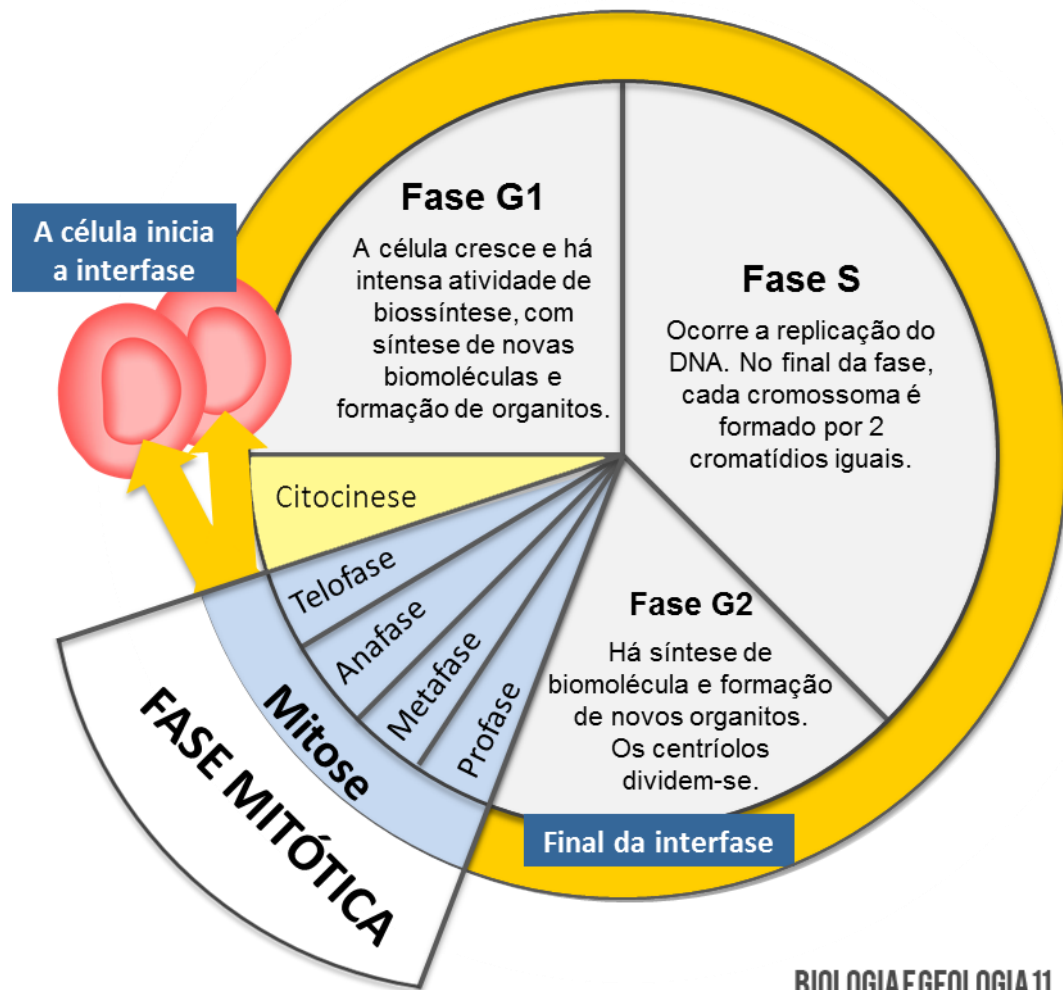
Representa o número total de cromossomas de uma célula somática (do corpo).



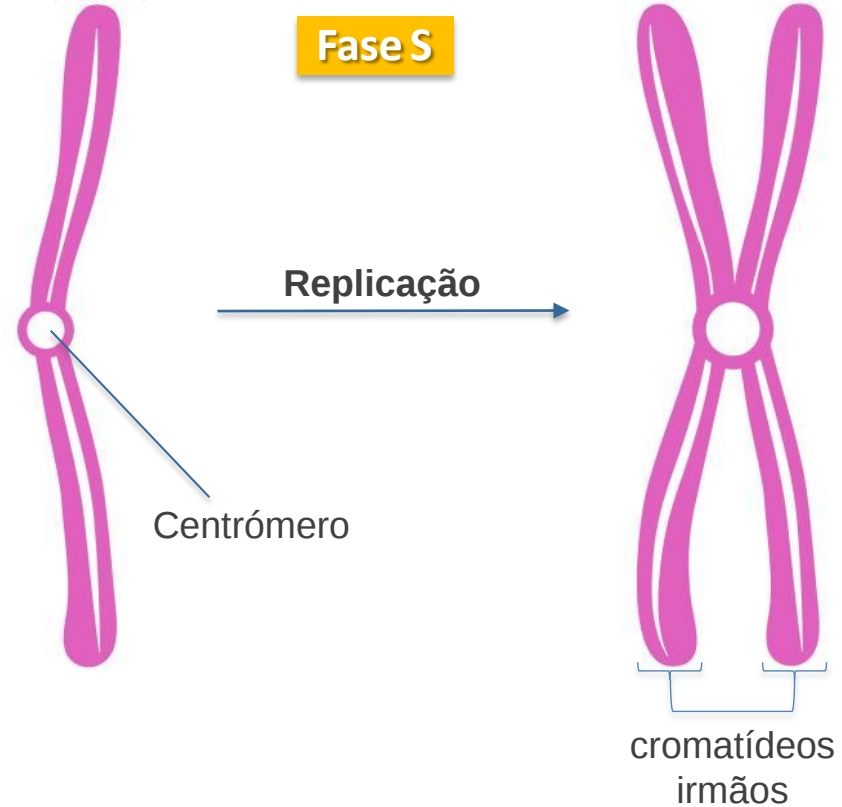
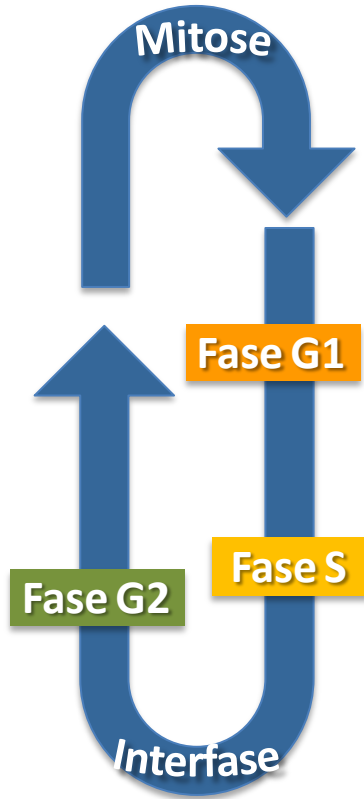
# DIVISÃO CELULAR

## Ciclo celular

Conjunto de transformações que ocorrem numa célula desde a sua formação até ao momento em que se divide e origina duas células-filhas.

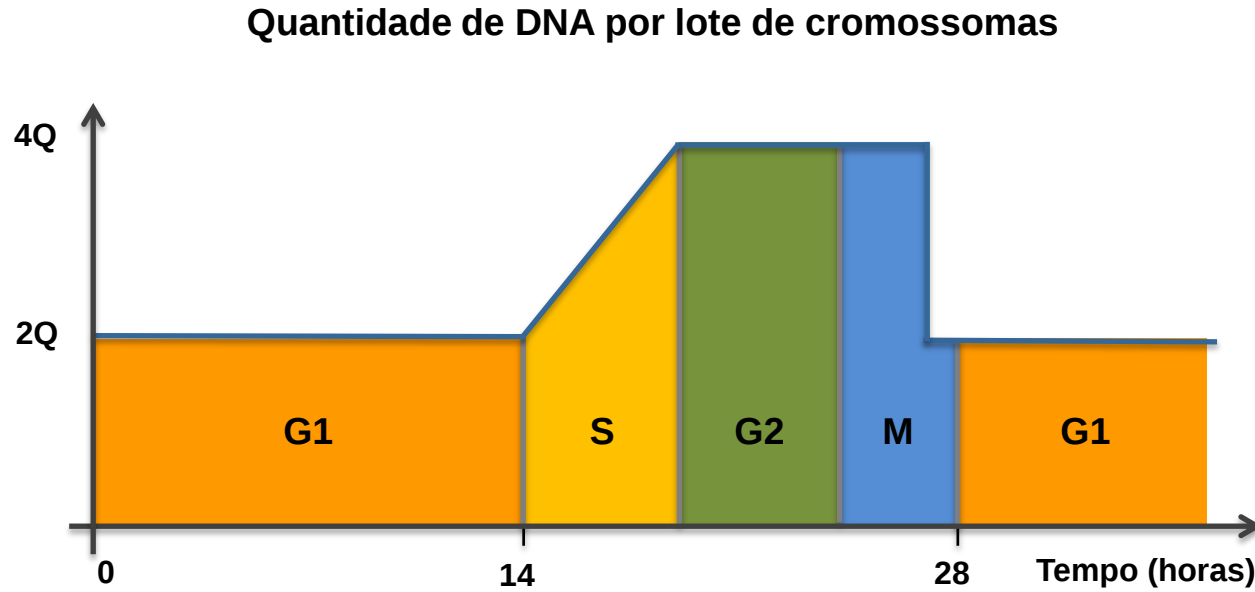


# CICLO CELULAR





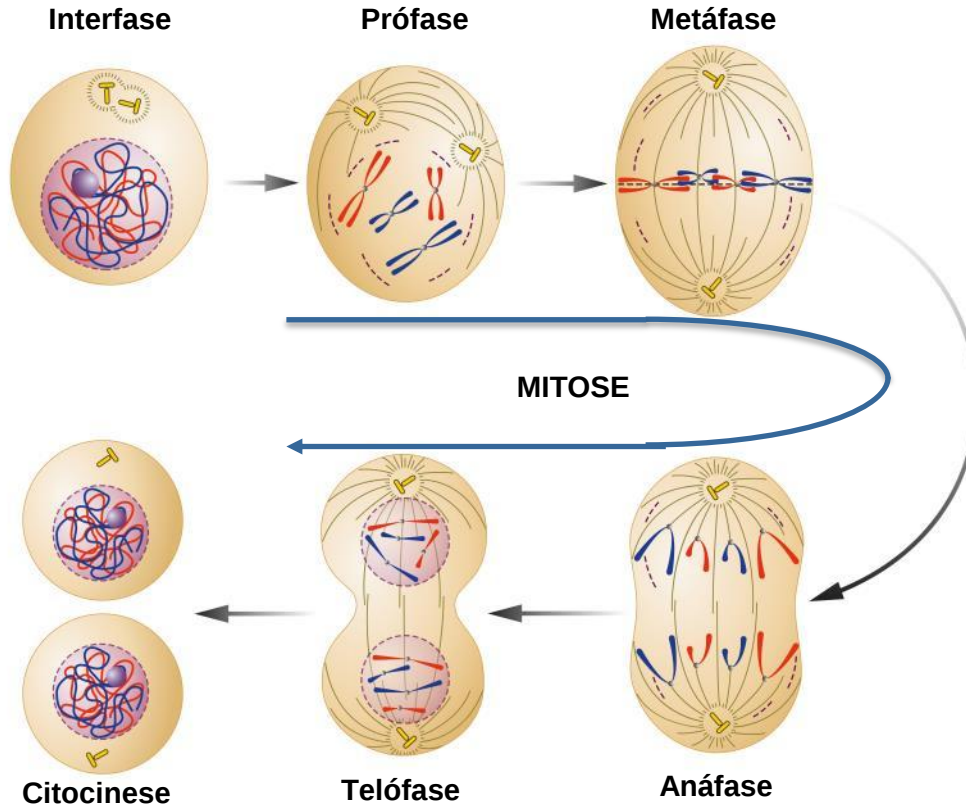
## Variação da quantidade de DNA da célula durante o ciclo celular



# FASE MITÓTICA



A **fase mitótica** é constituída pela **mitose** e pela **citocinese**.



Na **mitose**, um núcleo (núcleo original) divide-se e origina dois núcleos geneticamente iguais entre si e iguais ao núcleo original.

A mitose é subdividida em 4 etapas:

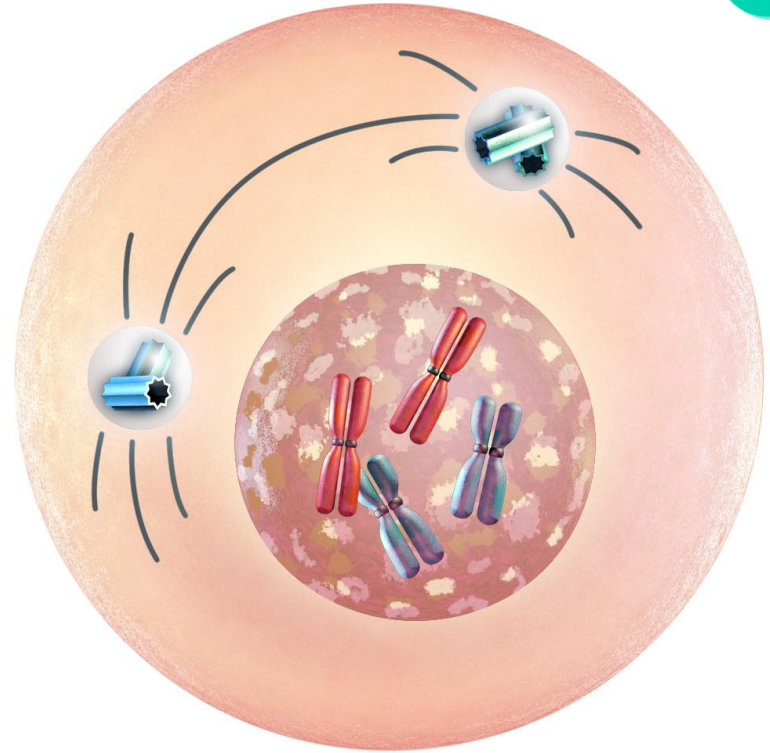
- **Prófase**
- **Metáfase**
- **Anáfase**
- **Telófase**

A **citocinese** consiste na divisão do citoplasma pelas duas células-filhas.



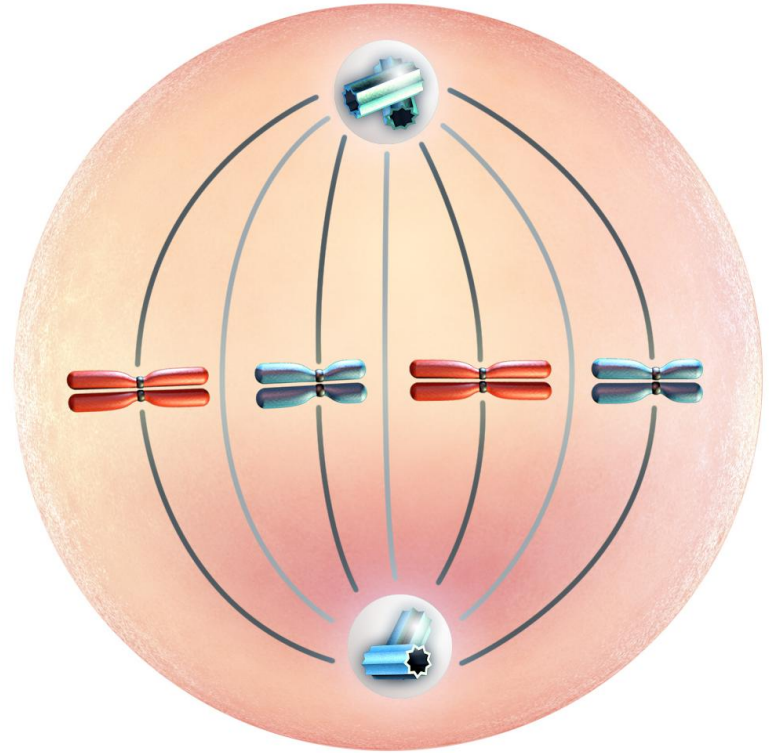
## Prófase

- É a etapa mais longa da mitose.
- A cromatina condensa-se formando cromossomas curtos e densos.
- Nas células animais, os centríolos afastam-se para polos opostos, formando entre eles o fuso acromático ou fuso mitótico (feixes de microtúbulos).
- No final da prófase, o nucléolo desintegra-se e o invólucro nuclear desagrega-se.



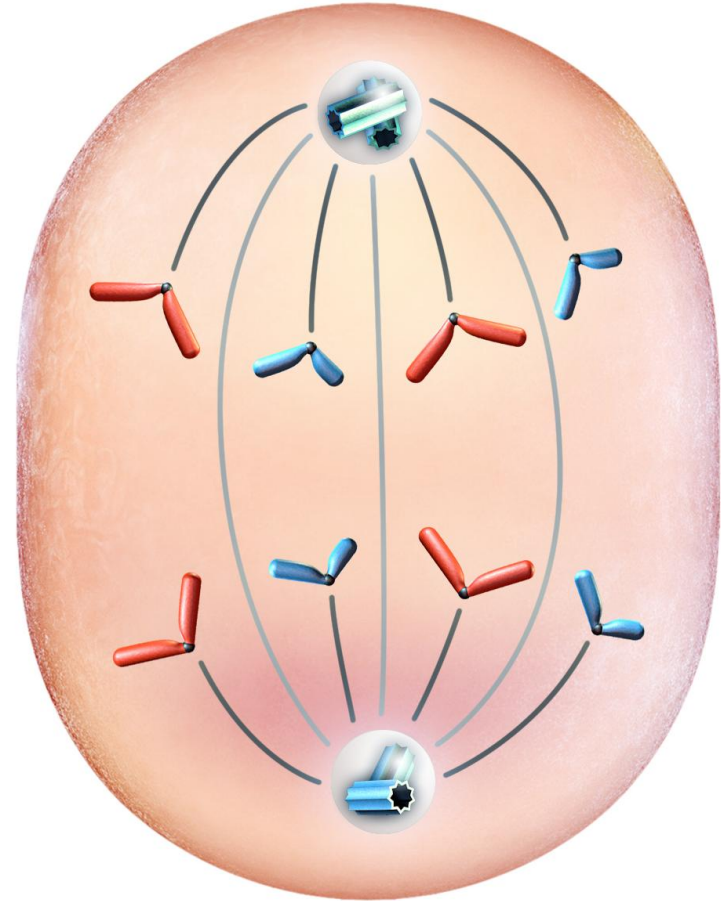
## Metáfase

- Os cromossomas atingem a sua máxima condensação.
- Os cromossomas alinham-se no plano equatorial da célula, formando a placa equatorial.
- Os centrómetros ocupam a região central da célula e os cromatídeos estão voltados para os polos.



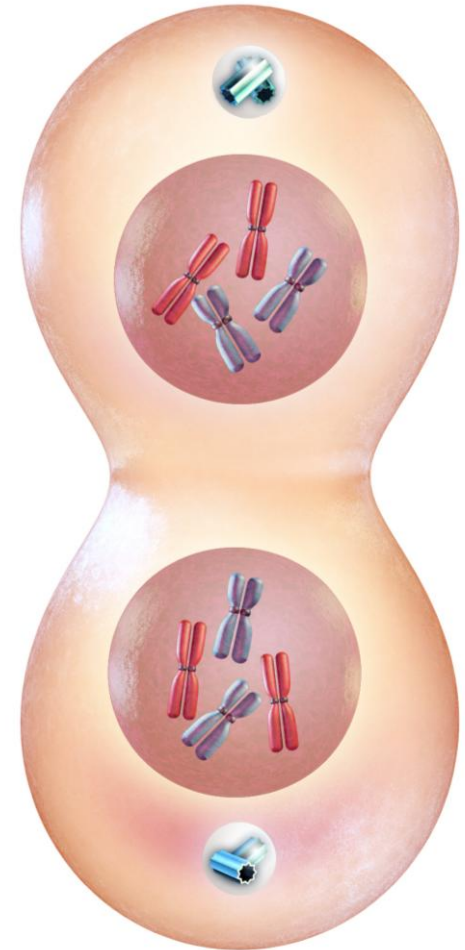
## Anáfase

- Os cromátídeos separam-se (cada cromátídeo passa agora a ser designado por cromossoma).
- Os cromossomas iniciam a ascensão polar ao longo dos feixes de microtúbulos do fuso acromático.
- No final da anáfase, cada polo da célula contém um conjunto idêntico de cromossomas (cada cromossoma é formado por um cromátídeo).



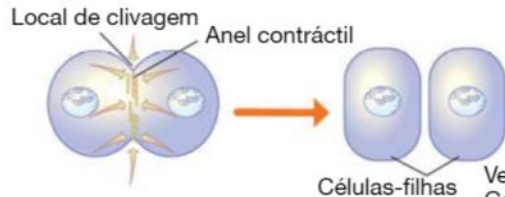
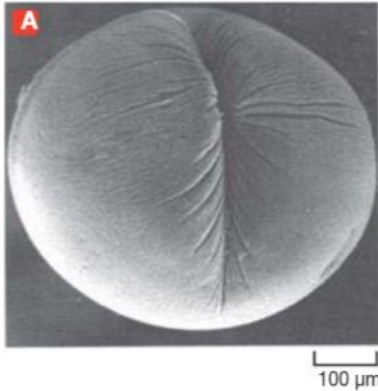
## Telófase

- O fuso acromático degenera e os cromossomas começam a descondensar.
- Inicia-se a organização dos núcleos das células-filhas, com formação do invólucro nuclear em torno dos cromossomas, a partir do retículo endoplasmático rugoso.
- O nucléolo é reconstituído e cada célula-filha entra em interfase.

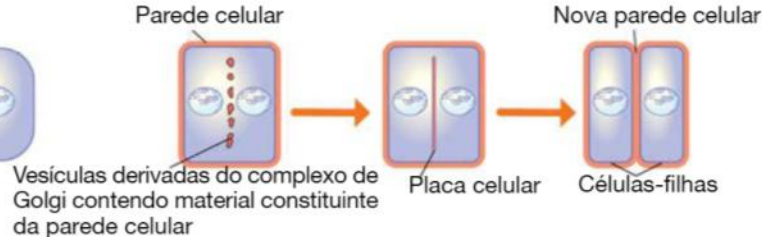
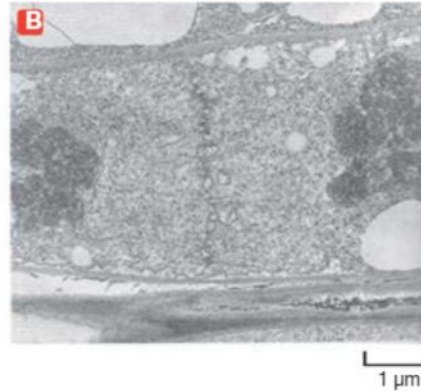


# CITOCINESE

Nas **células animais**, a citocinese ocorre, geralmente, por estrangulamento do citoplasma.



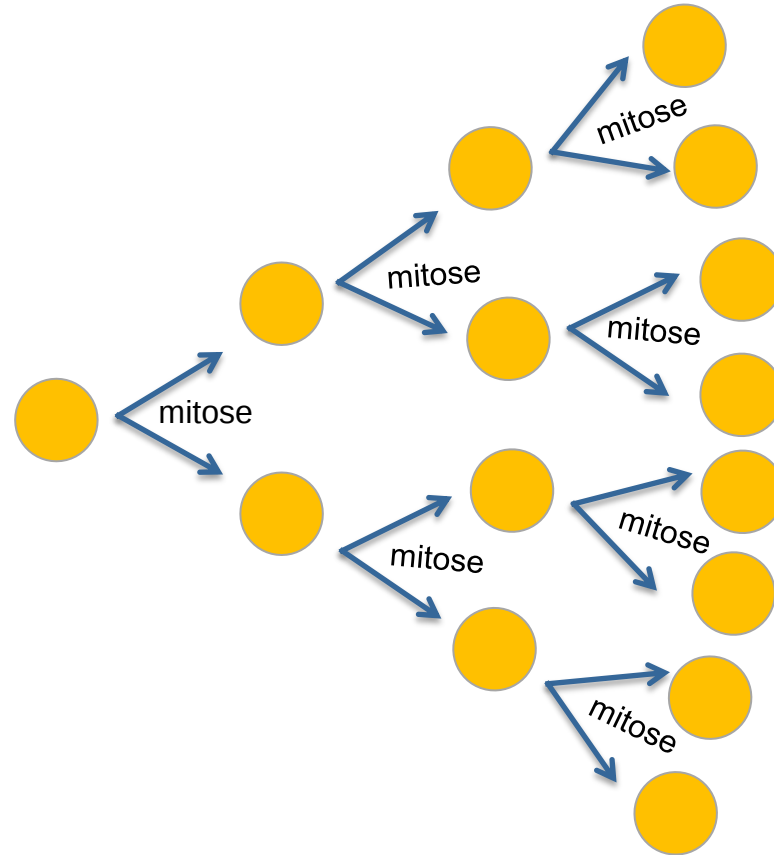
Nas **células vegetais**, a citocinese ocorre por fusão de vesículas do aparelho de Golgi, que desta forma originam nova membrana celular e contribuem para a formação da parede celular.



# CRESCIMENTO E REGENERAÇÃO DE TECIDOS VS. DIFERENCIAÇÃO CELULAR



A **mitose** é responsável pelo aumento do número de células (**crecimento**) e pela substituição de células envelhecidas (**regeneração**).

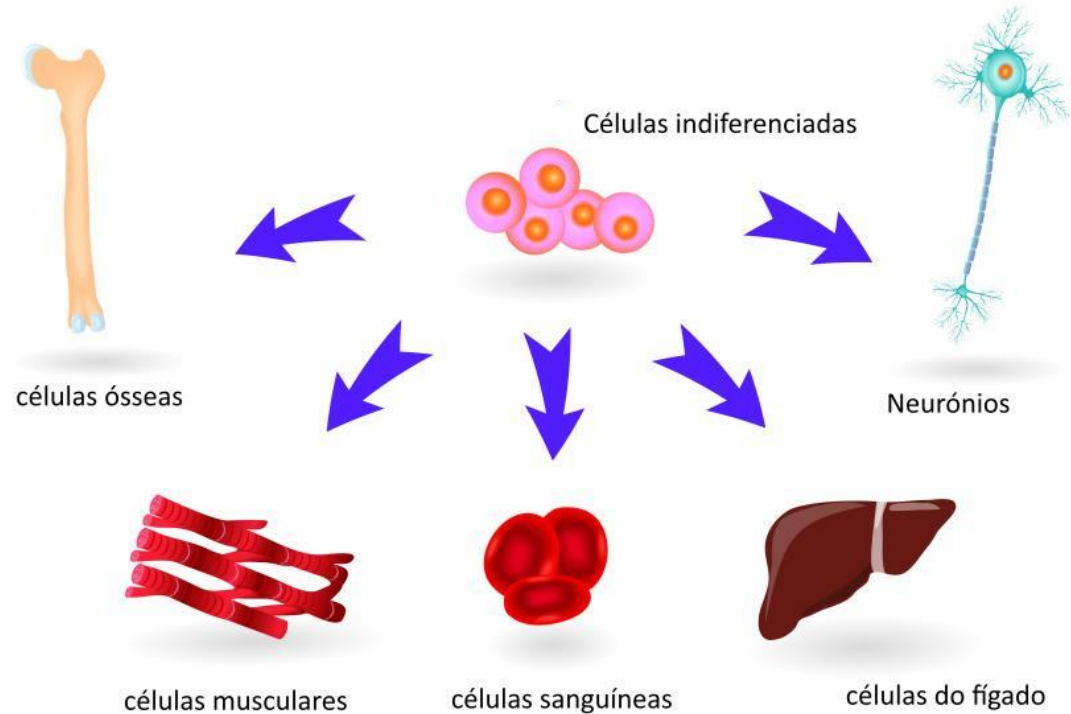


# DIFERENCIAÇÃO CELULAR

Todas as células do organismo contêm a mesma informação genética. Contudo, podem especializar-se, diferenciando-se umas das outras, porque expressam diferentes partes do DNA que possuem.

O **ovo** ou **zigoto** é uma célula **indiferenciada** (não especializada) com capacidade de originar todos os tipos de células.

É, por isso, uma célula **totipotente**.



# DIFERENCIAÇÃO CELULAR

células da medula vermelha  
dos ossos

glóbulos brancos  
(linfócitos)

glóbulos vermelhos  
(eritrócitos)

plaquetas sanguíneas  
(trombócitos)

célula indiferenciada

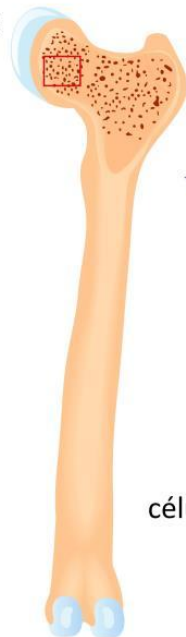
Existem algumas células – **células estaminais** – que não podem originar todos os tipos de células, mas têm a capacidade de originar alguns tipos de células.

# DIFERENCIAÇÃO CELULAR

Algumas características das **células estaminais**:

- São células indiferenciadas (não especializadas).
- São capazes de se dividir e originar diferentes tipos de células.
- Têm capacidade de autorrenovação, originando duas células-filhas com destinos diferentes:
  - uma das células permanece como célula estaminal;
  - a outra pode diferenciar-se numa célula especializada.

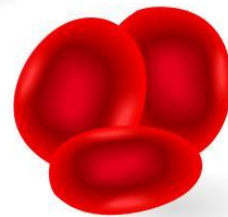
células da medula vermelha dos ossos



célula indiferenciada



glóbulos brancos (linfócitos)



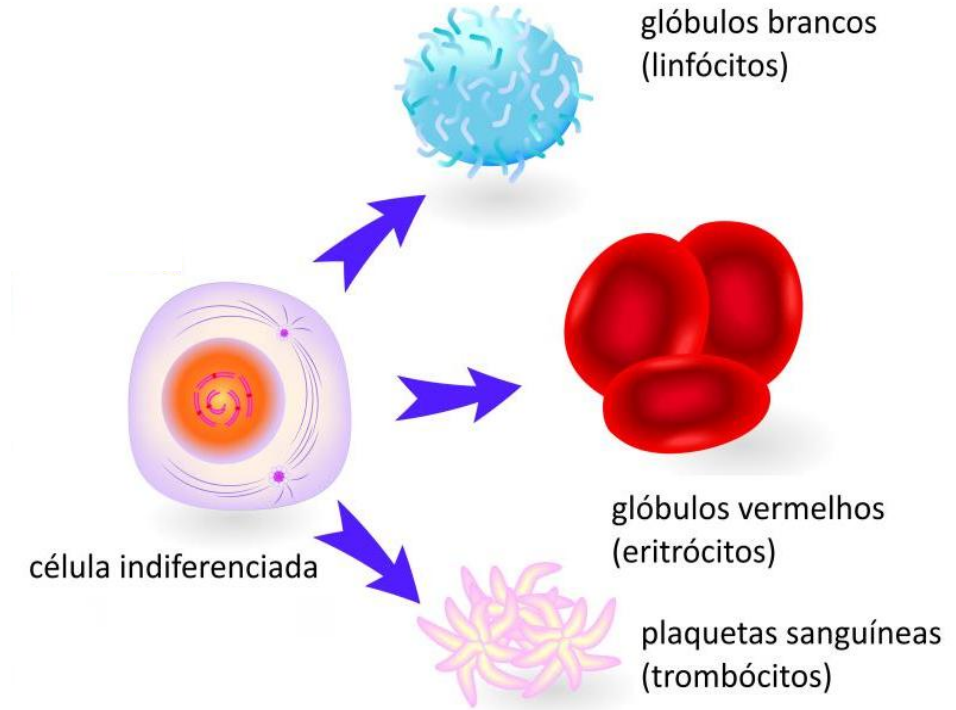
glóbulos vermelhos (eritrócitos)



plaquetas sanguíneas (trombócitos)

# DIFERENCIAÇÃO CELULAR

A capacidade de uma célula originar outros tipos de células especializadas é tanto maior quanto menor for o seu grau de diferenciação.



## Será a diferenciação um processo irreversível?

- As células que perdem o núcleo durante o processo de diferenciação, como os glóbulos vermelhos, não podem deixar de ser especializadas.





## Será a diferenciação um processo irreversível?

- Nas plantas, células especializadas podem reverter a diferenciação e originar uma nova planta.
- Uma parte de uma planta também pode originar uma nova planta completa.
- Nestes casos, a nova planta é **geneticamente idêntica** à que a originou, pelo que é denominada **clone**.





## Será a diferenciação um processo irreversível?

- Nos animais, de forma geral, as células diferenciadas perdem a capacidade de originar todos os tipos de células do organismo.
- Apesar disso, experiências feitas em animais, tornaram possível, em 1996, a clonagem de um mamífero (a ovelha **Dolly**) a partir de uma célula da glândula mamária, após 277 tentativas.



Ovelha Dolly