

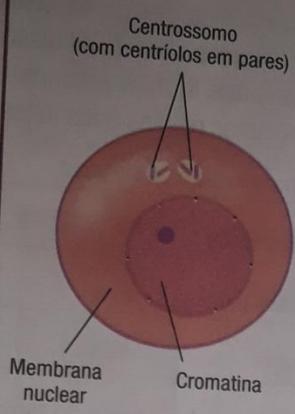
Link da aula de amanhã pelo meet 1º ano

<https://meet.google.com/tku-shjp-moj>

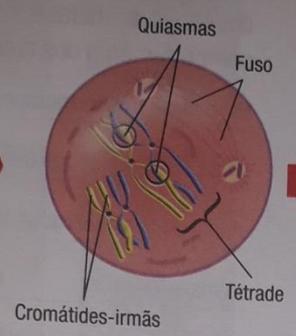
Conteúdo da semana 23

Exercícios da páginas 26 e 27

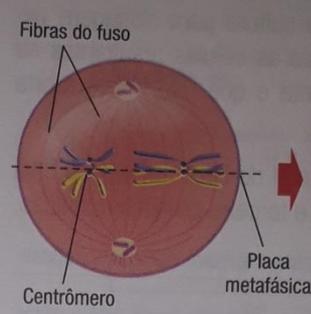
**Interfase I**



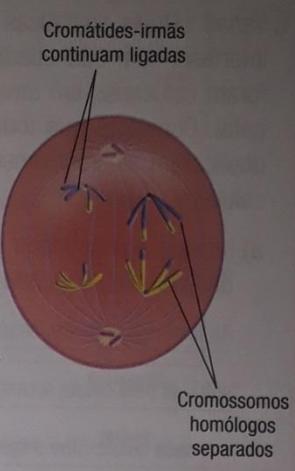
**Prófase I**



**Metáfase I**



**Anáfase I**



Na prófase I da meiose I, cada par de cromossomos homólogos troca segmentos no processo de *crossing-over*

**Meiose I**

**Meiose II**

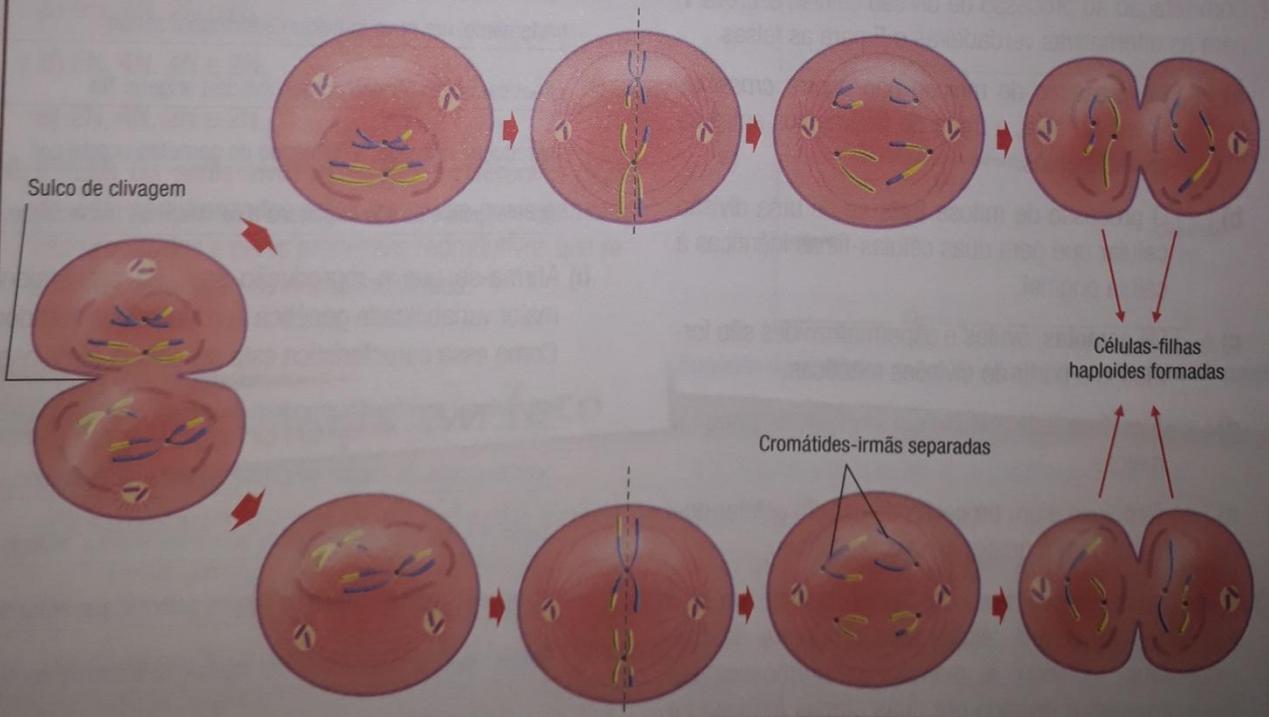
**Telófase e citocinese**

**Prófase II**

**Metáfase II**

**Anáfase II**

**Telófase II**



Pares de cromossomos homólogos se separam

Durante a meiose II, as cromátides-irmãs finalmente se separam; 4 células-filhas haploides se formam

## Meiose II

A etapa equacional da meiose é mais rápida e simples e nela acontecem eventos semelhantes à mitose. Como já ocorreu a redução do número de cromossomos, esse número se mantém e os cromossomos não ficam mais duplicados, como na meiose I. As subdivisões da meiose II são: prófase II, metáfase II, anáfase II e telófase II.

### Prófase II



É uma fase bastante rápida, em que o envoltório nuclear é removido e se forma um novo fuso acromático.

■ Célula vegetal em prófase II.  
Micrografia óptica, com aumento de 400x.

### Metáfase II

Os cromossomos encontram-se no máximo de condensação, no centro da célula.



■ Célula vegetal em metáfase II.  
Micrografia óptica, com aumento de 400x.

### Anáfase II



Ocorre a separação das cromátides-irmãs para os polos da célula. Deve-se destacar que esse evento é diferente da anáfase I, em que os cromossomos duplicados se separam.

■ Célula vegetal em anáfase II.  
Micrografia óptica, com aumento de 400x.

### Telófase II

Chegando aos polos celulares, os cromossomos se desespiralizam, começando a ser envolvidos por uma nova membrana nuclear. Cada célula se divide em duas, formando, assim, quatro novas células-filhas haploides no processo de citocinese. Tem-se, então, o final da meiose.



■ Célula vegetal em telófase II.  
Micrografia óptica, com aumento de 400x.

Fotos: Getty Images/Ed Reschke

### Características da meiose

- Há a redução do número de cromossomos pela metade, por isso é caracterizada como **divisão reducional**.
- Verifica-se na formação de gametas (animais) e esporos (vegetais).
- Dela resultam quatro células haploides ( $n$ ) distintas da célula diploide original ( $2n$ ).
- Promove o aumento da variabilidade genética dos organismos.

A etapa reducional da meiose é subdividida nas seguintes fases:

## Prófase I

A prófase I é a fase mais longa da meiose. Nela, os cromossomos adquirem diversos aspectos característicos, que são evidenciados em cinco subfases:

1. **Leptóteno** (*leptos, fino*) – espiralização dos finos filamentos de cromatina, formando os cromossomos com duas cromátides-irmãs.
2. **Zigóteno** (*zigos, união*) – os cromossomos homólogos se colocam lado a lado, realizando um emparelhamento físico denominado sinapse cromossômica. Cada par unido ou sináptico é chamado tétrade, pois apresenta quatro cromátides bem visíveis.
3. **Paquíteno** (*paquis, grosso*) – o emparelhamento dos homólogos possibilita a troca de segmentos equivalentes ou **crossing-over** entre as cromátides unidas. Essa troca ou permutação tem grande importância genética, pois a informação de origem materna é trocada com a paterna, aumentando, desse modo, a variabilidade genética entre as espécies.
4. **Diplóteno** (*diplos, duplo*) – os locais de ocorrência da permuta entre os genes são vistos com mais clareza, formando os pontos de troca chamados **quiasmas**.
5. **Diacinese** (*dia, através de; cinese, movimento*) – aumenta a espiralização cromossômica. Os centríolos atingem os polos opostos da célula, a formação do fuso acromático se completa e o nucléolo desaparece.

O **crossing-over** ocorre ao acaso, sem que se possa prever em que locais e em quais cromossomos o processo vai acontecer. A cada vez que esse fenômeno acontece, verifica-se o aumento da variabilidade genética dos gametas e, por isso, é um fator importantíssimo no mecanismo da evolução.



■ Célula vegetal em prófase I.  
Micrografia óptica, com aumento de 400x.

## Metáfase I



Os pares de cromossomos homólogos, em seu máximo de condensação, são alinhados no centro da célula, formando a **placa equatorial**, e se mantêm ligados às fibras do fuso.

■ Célula vegetal em metáfase I.  
Micrografia óptica, com aumento de 400x.

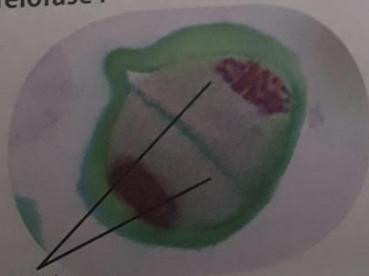
## Anáfase I

Em razão do encurtamento das fibras do fuso, os cromossomos homólogos se separam e são movidos para os polos opostos da célula.

■ Célula vegetal em anáfase I.  
Micrografia óptica, com aumento de 400x.



## Telófase I



Duas células formadas na meiose I

O citoplasma se divide (citocinese) em duas células-filhas haploides, que passam a ter a metade do número cromossômico da célula original. Assim, os envoltórios nucleares se regeneram e os cromossomos tornam-se menos espiralizados. Verifica-se, então, um breve intervalo, denominado **intercinese**, em que não ocorre a duplicação do DNA, uma vez que os cromossomos, nessa fase, são formados por duas cromátides.

■ Célula vegetal em telófase I. Micrografia óptica, com aumento de 400x.

Fotos: Getty Images/Ed Reschke

## Meiose

Imagine a seguinte situação fictícia: todas as células de um organismo, inclusive as sexuais, são diploides ( $2n$ ) e só realizam mitoses. Após a fecundação, é formada uma célula ( $4n$ ) que, depois de muitas mitoses, forma um organismo tetraploide ( $4n$ ), com células sexuais também  $4n$ . Esse caso hipotético não seria possível, pois a quantidade de material genético seria variável ao longo da reprodução de uma espécie.

A meiose (*meios* = diminuição) impede essa variação por meio de um mecanismo que reduz o número cromossômico à metade, fazendo com que ocorra a formação de células sexuais com a metade do número cromossômico ( $n$ ) das células somáticas ( $2n$ ). A redução do número de cromossomos é fundamental, pois, após a fecundação, o conteúdo cromossômico da espécie é restabelecido, formando um organismo diploide.

A divisão por meiose é mais longa e complexa do que a mitose e, ao final do processo, são formadas **quatro células-filhas haploides**.

### Etapas da meiose

Assim como acontece na mitose, antes do início da meiose, ocorre a replicação do DNA durante a interfase e, conseqüentemente, seus cromossomos se mantêm duplicados durante toda a primeira divisão, denominada meiose I.

A meiose ocorre em duas etapas: **meiose I** ou **reducional** e **meiose II** ou **equacional**. Essas etapas apresentam subdivisões didáticas, ocorrendo processos típicos em cada uma delas.

