

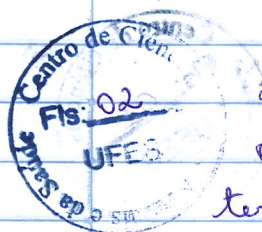
→ Tema 9: Meiose e variabilidade genética

A meiose é um processo de divisão celular que ocorre em células germinativas, na qual tem a função de formar células haploides (n) no caso em organismos diplóides ($2n$). Promovendo, posteriormente a fecundação entre as células germinativas dos dois sexos e formando um indivíduo com o número cromossômico normal para espécie, proporcionando um aumento na variabilidade genética dentro da população da espécie. Além disso ela possui mecanismos de recombinação durante a meiose, conhecido como crossing-over, na qual promove um aumento da variabilidade genética, processo que será melhor descrito no decorrer do texto.

Como dito anteriormente, a meiose é um processo de divisão celular que se assemelha muito com a mitose, porém existem singularidades que as diferenciam, como por exemplo o produto final. Enquanto a mitose produz 2 células filhas idênticas entre si e a mãe, a meiose é capaz de produzir 4 células filhas, diferentes entre si e a mãe.

Para dar início a meiose ocorre o processo de replicação do material genético (DNA), na fase S, logo após a célula entra na fase de divisão (fase M). Diferentemente da mitose que passa por um única divisão celular, no caso a separação das cromátides irmãs, a meiose ocorre em

Código: DB 124 2025-09

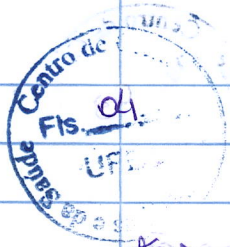


2 fases: meiose I, onde ocorre a reapar-
tação dos cromossomos homólogos, para se
ter uma redução cromossômica, por isso
chamado de fase equacional, e a meiose II,
na qual ocorre a segregação dos cromátides
irmãos, conhecido também como fase reducional.

(A primeira etapa da meiose I é a prófase I,
que é a parte mais demorada e importante para
meiose. Ela se divide em 5 fases: leptoteno)

A divisão meiótica tem início com a prófa-
se I (meiose I) onde ocorre um passo importante
e o que torna a fase demorada, os cromossomos
começam a se condensar e os homólogos se pareiam.
Devido a complexidade dos processos a prófase I
se divide em 5 fases: Leptoteno, Zigoteno, Paquíteno,
diplótenu e Diacinese. Durante essas fases ocorre
a formação do complexo sinaptonêmico, que con-
siste em promover o pareamento dos cromátides
dos cromossomos homólogos, permitindo a troca
de pequenos pedaços de material genético, que
promovem uma variabilidade genética maior.

No leptoteno inicia-se a condensação dos
cromossomos e o pareamento dos cromossomos
homólogos, em seguida no zigoteno se dá iní-
cio a formação do complexo sinaptonêmico,
no qual persiste até o paquíteno na qual o
complexo sinaptonêmico se completa, permitindo
a ocorrência de crossing-over, pois só com a proxi-
midade dos homólogos que o processo ocorre, onde
pequenos fragmentos de DNA são trocados, o que
promove um aumento da variabilidade genética.



Código: DB1242025-09

de um cromossomo, além disso, para garantir que as cromátides continuem juntas, não ocorre a degradação das coesinas, que é uma proteína que mantém as cromátides unidas.

O processo de meiose I continua para telófase onde ocorre o descondensamento improprial do material genético, e elas entram em um novo ciclo de divisão chamado de meiose II.

A meiose II tem como função reduzir o número de cromátides, por isso ela é chamada de reducional. Diferente da meiose I que reduziu o número de cromossomos, separando os cromossomos homólogos, a meiose II vai separar as cromátides irmãs, resultando em células haploides.

Na prófase II (meiose II) ocorre a condensação dos cromossomos e desorganização do envelope nuclear. Na metáfase II (meiose II) os cromossomos se organizam na placa equatorial da célula. Onde permite a ligação dos microtúbulos nos cinetócoros das duas cromátides, onde agora cada uma vai ser arrastada para um polo da célula.

As coesinas que mantinham as cromátides unidas começam a ser degradadas. Na anáfase II (meiose II) as cromátides irmãs são separadas para os dois polos da célula, por meio da movimentação dos microtúbulos.

Por fim, ocorre a telófase onde os cromossomos começam a descondensar e inicia-se o processo de organização do envelope nuclear. É as células



finalizam a meiose por meio do citocinese, a célula se divide em 2 duas partes.

Como forma resumida, 1 célula ($2n$) passa por um divisão (meiose I) formando 2 células que se dividem novamente, formando no final 4 células filhas haploides (n), todas diferentes entre si e a mãe.

Todo processo descrito de como ocorre a meiose nos permite dizer sobre os principais pontos, na qual a meiose promove a variabilidade genética.

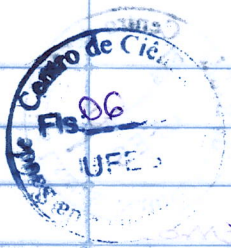
Primeiro, a formação de células com número reduzido de cromossomos, que ao longo da evolução permitiu aumentar a variabilidade genética dentro de uma população, pois indivíduos com o material genético diferente, se cruzam, promovendo um filho com o genótipo dos dois progenitores.

Com a meiose ocorre também um aumento da variabilidade genética devido a recombinação de alelos de um mesmo gene, tornando a população mais heterocigota, inibindo a promoção de genes letais dentro da população.

Por fim, a meiose também é possível de ocorrer na segregação dos cromossomos, promovendo assim)

Como descrito no texto e explicado como ocorre, o crossing-over, permite (trocar os cromossomos) uma troca de fragmentos entre os cromossomos de origem da mãe e do pai, aumentando ainda mais essa variabilidade,

Código: DB 124 2025-09



promovendo características adaptativas à prole.

É por fim, a meiose também é possível de erros na segregação dos cromossomos, promovendo assim uma variabilidade dentro da população, apesar de algumas alterações cromossômicas serem letais, muitas alterações não promovem a morte dos indivíduos, mas a ocorrência de síndromes, como por exemplo a síndrome de Down, na qual um erro na segregação do cromossomo 21, o indivíduo acaba portando um cromossomo a mais, promovendo características físicas e intelectuais.

Como forma de concluir, a meiose promove meios de aumentar a variabilidade genética dentro de uma população, e até mesmo o surgimento de novas espécies, tornando-a tão importante, na qual teve papel crucial na diversidade genética dos indivíduos, seja eles plantas ou animais.