

# GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 20

## BIOLOGIA E GEOLOGIA

### 11.º ANO

#### Tema 2: Reprodução

#### Subtema 2: Meiose e reprodução sexuada



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A  
APRENDIZAGEM?



## PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

### A meiose e reprodução sexuada

A meiose é o mecanismo central que garante a variabilidade genética em organismos que se reproduzem sexuadamente.

Aplica o que estudaste sobre a meiose, resolvendo os itens propostos neste guião de trabalho autónomo.



## O QUE VOU APRENDER?

*Identificar e sequenciar as fases da meiose, nas divisões I e II.*

*Comparar os acontecimentos nucleares da meiose (divisões reducional e equacional) com os da mitose.*

*Relacionar o carácter aleatório dos processos de fecundação e meiose com a variabilidade dos seres vivos.*



## COMO VOU APRENDER?

GTA 17: Quais são os fenómenos que ocorrem na meiose?

GTA 18: Como observar células vegetais em meiose?

GTA 19: Meiose, fecundação e variabilidade

**GTA 20: Aplica e pratica**

Tema 2: Reprodução

Subtema 2: Meiose e reprodução sexuada



GTA 20: Aplica e pratica

**Objetivos:**

- Identificar e sequenciar as fases da meiose, nas divisões I e II.
- Comparar os acontecimentos nucleares da meiose (divisões reducional e equacional) com os da mitose.
- Relacionar o carácter aleatório dos processos de fecundação e meiose com a variabilidade dos seres vivos.

**Modalidade de trabalho:** individual ou em pequeno grupo.

**Recursos e materiais:** manual de Biologia, caderno diário, *internet*.

**Resolve** os exercícios propostos. Nos itens de escolha múltipla, **seleciona** a única afirmação que completa corretamente a afirmação.

**Item 1**

O esquema da figura 1 mostra uma etapa de divisão celular de uma célula eucariótica. **Analisa** as afirmações que se seguem.

1. A célula não teria conseguido atingir esta etapa, se as proteínas motoras microtubulares tivessem sido inibidas.
2. A transcrição dos genes das histonas ocorre durante esta fase.
3. O esquema pode representar uma etapa da meiose I.
4. O esquema pode representar uma etapa da mitose.

- (A) 1 e 4 são verdadeiras.
- (B) 1 e 3 são verdadeiras.
- (C) 3 e 4 são verdadeiras.
- (D) 2 e 3 são verdadeiras.

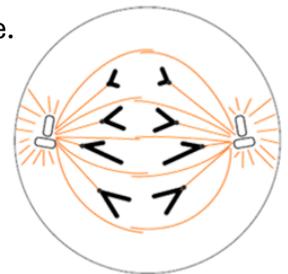


Figura 1 – Etapa de divisão celular de uma célula eucariótica diploide

Adaptado de: Olimpíadas Portuguesas de Biologia (Sénior), 2021, 1.ª eliminatória, Item 29, Ordem dos Biólogos.

**Item 2**

Se compararmos células no final da meiose com as células diploides das quais derivaram, as primeiras possuem:

- (A) o dobro da quantidade de citoplasma e metade da quantidade de DNA.
- (B) metade do número de cromossomas e metade da quantidade de DNA.
- (C) o mesmo número de cromossomas e metade da quantidade de DNA.
- (D) o mesmo número de cromossomas e a mesma quantidade de DNA.

Adaptado de: Olimpíadas Portuguesas de Biologia (Sénior), 2017, 2.ª eliminatória, Item 37, Ordem dos Biólogos.



### Item 3

Colocou-se a hipótese de um dado núcleo se ter dividido, **inequivocamente**, por meiose.

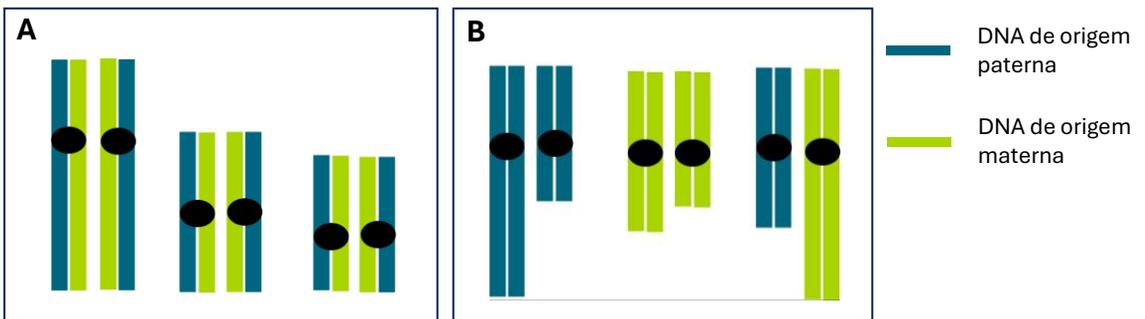
**Faz corresponder S** (sim) ou **N** (não) a cada uma das letras que identificam as afirmações seguintes, de acordo com a possibilidade de serem utilizadas como argumentos a favor da hipótese mencionada.

- A** – Ocorreu uma única divisão nuclear.
- B** – Ocorreu uma única replicação do material genético.
- C** – A divisão nuclear foi reducional.
- D** – Em metáfase, os cromossomas dispuseram-se em placa equatorial.
- E** – Os cromossomas homólogos emparelharam-se durante a prófase.
- F** – Ocorreu a disjunção de cromátídeos.
- G** – Ocorreu replicação entre divisões consecutivas.
- H** – Formou-se uma tétrada cromatídica.

Adaptado de: Exame de Biologia e Geologia, 2007, 1.ª fase, Grupo II, Item 6, IAVE.

### Item 4

As imagens A e B pretendiam representar três pares de cromossomas homólogos na prófase I. **Identifica** o que está incorreto em cada uma das imagens e **representa** corretamente os três pares de cromossomas.



### Item 5

**Associa** a cada um dos estádios de uma célula em divisão celular meiótica, apresentados na **Coluna I**, os acontecimentos da **Coluna II** que lhe correspondem. Cada um dos acontecimentos deve ser associado apenas a uma das letras e **todos** os acontecimentos devem ser utilizados.

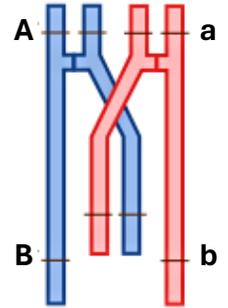
Coluna I	Coluna II
(a) Interfase	<b>(1)</b> Separação dos centrómeros de cromátídeos-irmãos. <b>(2)</b> Duplicação do material genético. <b>(3)</b> Alinhamento de cromossomas homólogos na placa equatorial. <b>(4)</b> Redução do número de cromossomas para metade. <b>(5)</b> Disjunção aleatória de cromossomas homólogos. <b>(6)</b> Intensa biossíntese de proteínas. <b>(7)</b> Formação de quatro células haploides.
(b) Divisão I	
(c) Divisão II	

Adaptado de: Exame de Biologia e Geologia, 2021, Época especial, Grupo I, Item 19, IAVE.



### Item 6

A imagem representa um par de cromossomas homólogos na fase inicial da meiose. As letras **A**, **a**, **B** e **b** representam alelos (variações dos genes A e B).



**Seleciona** a única afirmação que completa corretamente a afirmação seguinte.

No decorrer da meiose, verifica-se a separação completa dos alelos:

- (A) **A** de **a** na anáfase II e **B** de **b** na anáfase I.
- (B) **A** de **a** na anáfase I e **B** de **b** na anáfase II.
- (C) **A** de **a** e **B** de **b** na anáfase I.
- (D) **A** de **a** e **B** de **b** na anáfase II.

### Item 7

**Seleciona** a única afirmação que completa corretamente a afirmação seguinte. O *crossing-over* consiste:

- (A) na separação dos cromossomas homólogos durante a anáfase I.
- (B) na duplicação dos cromossomas antes da divisão celular.
- (C) na troca de segmentos entre cromátídeos-irmãos de um mesmo cromossoma.
- (D) na troca de segmentos entre cromátídeos não irmãos de cromossomas homólogos.

### Item 8

**Seleciona** a única afirmação que completa corretamente a afirmação seguinte.

A não disjunção de um par de cromossomas homólogos durante a anáfase I origina:

- (A) quatro gâmetas com o número correto de cromossomas.
- (B) dois gâmetas com um cromossoma a mais e dois gâmetas com um cromossoma a menos.
- (C) dois gâmetas com o número correto de cromossomas e dois gâmetas com menos um cromossoma.
- (D) quatro gâmetas com um cromossoma a menos.

### Item 9

A meiose é uma divisão celular que permite a formação de células geneticamente diferentes entre si e diferentes da célula-mãe.

**Justifica** a afirmação, **referindo** dois fenómenos que ocorrem na meiose I.



### Item 1

As proteínas motoras são essenciais para mover os cromossomas ao longo dos microtúbulos. A afirmação **1** é verdadeira.

A transcrição dos genes que codificam as histonas e a sua síntese ocorrem principalmente na interfase e não durante a divisão celular. A afirmação **2** é falsa.

No esquema observa-se a separação dos cromátídeos-irmãos, um fenómeno que ocorre na anáfase da mitose e na anáfase II da meiose, mas não na anáfase I, em que se dá a separação dos cromossomas homólogos. Desta forma, a afirmação **3** é falsa e a **4** é verdadeira.

**Resposta:** opção (A).

### Item 2

A célula original é **diploide** ( $2n$ ), enquanto as células que resultam da meiose são **haploides** ( $n$ ), ou seja, têm metade do número de cromossomas. Cada cromossoma na célula haploide possui um único cromátídeo (depois da meiose II), logo a quantidade de DNA também é metade da original.

**Resposta:** opção (B).

### Item 3

**A** - Não. Na meiose ocorrem duas divisões nucleares sucessivas.

**B** - Não. Tanto na mitose como na meiose ocorre apenas uma replicação do material genético.

**C** - Sim. A divisão I da meiose é reducional; na mitose, não se verifica redução do número de cromossomas. Este é um argumento inequívoco a favor da hipótese de se tratar da meiose.

**D** - Não. Tanto na metáfase da divisão II da meiose como na metáfase da mitose, os cromossomas dispõem-se na placa equatorial.

**E** - Sim. O emparelhamento dos cromossomas homólogos ocorre apenas na prófase I da meiose.

**F** - Não. A disjunção dos cromátídeos ocorre tanto na anáfase II da meiose como na anáfase da mitose.

**G** - Não. Entre as duas divisões da meiose não ocorre replicação do DNA.

**H** - Sim. No final da prófase I da meiose, cada par de homólogos (bivalente) é constituído por dois cromossomas e cada um destes é constituído por dois cromátídeos, sendo designado por tétrada cromatídica.

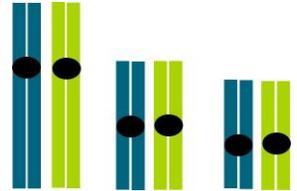


#### Item 4

Na imagem **A**, os cromatídeos que estão juntos não são cromatídeos-irmãos. Em cada cromossoma, os cromatídeos-irmãos são geneticamente iguais, uma vez que resultaram de duplicação durante a fase S.

Na imagem **B**, os cromossomas homólogos não estão corretamente emparelhados. Os cromossomas homólogos contêm genes para as mesmas características e têm a mesma dimensão.

A representação correta deve ser a seguinte:



#### Item 5

Na **interfase**, a célula prepara-se para a divisão, ocorrendo a duplicação do material genético (3) e uma intensa biossíntese de proteínas (6).

Durante a **divisão I** da meiose, há o alinhamento dos cromossomos homólogos na placa equatorial (2), seguido da disjunção aleatória desses cromossomas (5), o que resulta na redução do número de cromossomas para metade (4).

Na **divisão II**, ocorre a separação dos cromatídeos-irmãos, o que é possível devido à rutura do centrómero (1) e, no final desta divisão, obtêm-se quatro células haploides ( $n$ ) (7).

**Resposta:** (a) – (3), (6); (b) – (2), (4), (5); (c) – (1), (7).

#### Item 6

Na **anáfase I** da meiose, **separam-se os cromossomas homólogos** (cada um com os dois alelos de um gene, como A e a ou B e b).

Os genes **A e B** estão em *loci* (locais) diferentes nos homólogos e nesta fase são separados como conjuntos completos, ou seja, os alelos **A de a e B de b** separam-se.

A **anáfase II separa cromatídeos-irmãos**, ou seja, separa os alelos e não genes diferentes entre si.

**Resposta:** opção (C).

#### Item 7

O *crossing-over* ocorre durante a prófase I da meiose. Neste processo, há troca de segmentos de DNA entre **cromatídeos não irmãos de cromossomas homólogos**, ou seja, entre um cromatídeo do cromossoma de origem materna e um cromatídeo do cromossoma homólogo de origem paterna.

**Resposta:** opção (D).



### Item 8

A não disjunção dos cromossomas homólogos pode originar gâmetas com um **cromossoma a mais** ( $n+1$ ) ou um **cromossoma a menos** ( $n-1$ ). Quando fecundados, podem originar zigotos com alterações no número cromossómico, como sucede na Trissomia 21 (síndrome de *Down*), em que existe um cromossoma 21 a mais.

**Resposta:** opção (B).

### Item 9

Dois fenómenos da meiose I garantem que as células resultantes sejam geneticamente diferentes entre si e diferentes da célula-mãe, promovendo assim a variabilidade genética: o ***crossing-over*** e a **segregação independente dos cromossomas homólogos**.

Durante a prófase I, os cromossomas homólogos emparelham e trocam segmentos de material genético entre si – *crossing-over*. Este processo permite a recombinação de genes maternos e paternos, criando combinações de alelos nos cromatídeos, que não existiam em nenhum dos progenitores.

Durante a metáfase I, os pares de cromossomas homólogos dispõem-se de forma aleatória na placa equatorial e, na anáfase I, migram aleatoriamente para os polos da célula. Isso significa que cada célula-filha recebe uma combinação única de cromossomas paternos e maternos, gerando  $2^n$  combinações possíveis (onde  $n$  é o número de pares de cromossomas).



## O QUE APRENDI?

**Já és capaz de...**

- identificar e sequenciar as fases da meiose, nas divisões I e II?
- comparar os acontecimentos nucleares da meiose (divisões reducional e equacional) com os da mitose?
- relacionar o carácter aleatório dos processos de fecundação e meiose com a variabilidade dos seres vivos?

**Conseguiste** realizar os itens propostos neste guião? **Ainda tens** dúvidas?

**Sugestões:**

**Estuda** com um colega, partilhando dúvidas e aprendizagens.

**Resolve**, no caderno, os exercícios do manual.

**Volta a resolver** os itens propostos neste guião.



## COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

**Vê** ou **revê** as videoaulas.

[Divisão celular: mitose | Estudo Autónomo](#)



[Reprodução sexuada: fecundação e meiose | Estudo Autónomo](#)



[Meiose | Estudo Autónomo](#)



[A variabilidade genética | Estudo Autónomo](#)

