

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 sobre a meiose e a reprodução sexuada

Tema 2: Reprodução

Subtema 2: Meiose e reprodução sexuada



GTA 20: Aplica e pratica sobre a meiose e a reprodução sexuada

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.

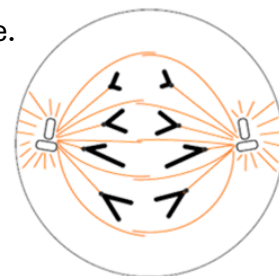


Figura 1 – Etapa de divisão celular de uma célula eucariótica diploide

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.

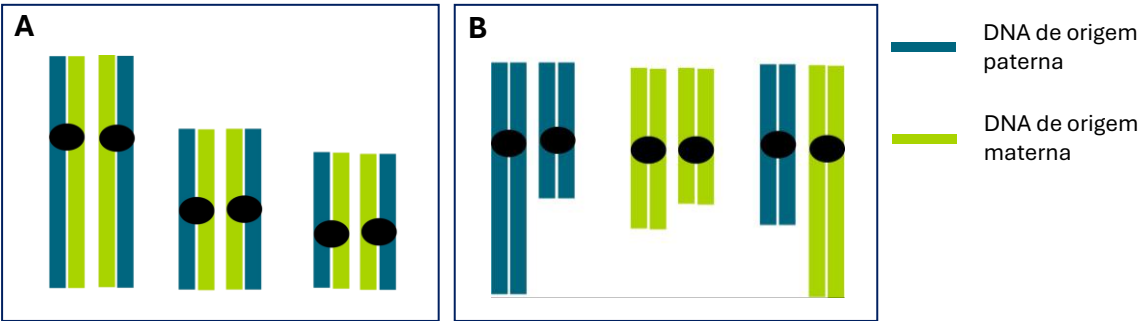
Faz corresponder S (sim) ou **N** (não) a cada uma das letras que identificam as afirmações seguintes, de acordo com a possibilidade de serem utilizadas como argumentos a favor da hipótese mencionada.

- 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.

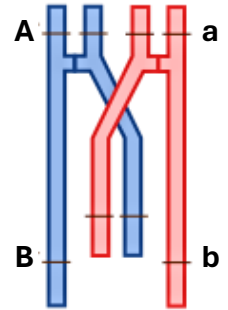
Coluna I	Coluna II
(a) Interfase	(1) Separação dos centrómeros de cromátídeos-irmãos.
(b) Divisão I	(2) Duplicação do material genético.
(c) Divisão II	(3) Alinhamento de cromossomas homólogos na placa equatorial.
	(4) Redução do número de cromossomas para metade.
	(5) Disjunção aleatória de cromossomas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

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.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

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 cromatídeos-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 cromatídeo (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 cromatídeos 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 cromatídeos, sendo designado por tétrada cromatídica.

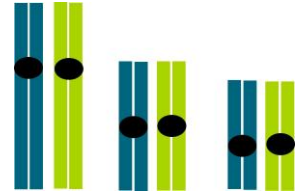


Item 4

Na imagem **A**, os cromátídeos que estão juntos não são cromátídeos-irmãos. Em cada cromossoma, os cromátídeos-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 cromátídeos-irmãos, o que é possível devido à rutura do centrômero (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 cromátídeos-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 **cromátídeos não irmãos de cromossomas homólogos**, ou seja, entre um cromátídeo do cromossoma de origem materna e um cromátídeo 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 cromátídeos, 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](#)

