



# GAMETOGENESE

**1.** (EBMSP 2016) Em uma cidade brasileira, há treze anos, uma família constituída por um casal de mulheres escolheu um doador de sêmen dos Estados Unidos. No Brasil, tem-se pouca informação sobre o doador em si, enquanto nos Estados Unidos, o doador não é protegido por sigilo absoluto e a família pode ver fotos e outras características do homem para escolher o doador de sêmen.

Com base nos conhecimentos de gametogênese

- a. explique como são produzidos os espermatozoides.
- b. identifique as principais diferenças entre a produção de gametas humanos femininos e gametas humanos masculinos.

---

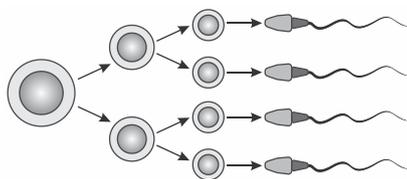
---

---

---

---

**2.** (SANTA MARCELINA - MEDICINA 2016) Analise a figura que representa um tipo de gametogênese



(www.nature.com, Adaptado.)

- a. em que órgão humano a gametogênese representa na figura e que divisão celular a caracteriza?
- b. em determinado momento dessa gametogênese ocorrem diferenciações celulares originando os gametas. mencione

duas dessas diferenciações celulares que garantem a formação adequada dos gametas.

---

---

---

---

---

**3.** (FUVEST 2013) Nas mulheres, uma ovogônia diferencia-se em ovócito primário, que sofre a divisão I da meiose. Dessa divisão, resultam o ovócito secundário e outra célula, chamada primeiro corpúsculo polar. Ao final da divisão II da meiose, o ovócito secundário origina duas células – o óvulo e o segundo corpúsculo polar.

- a. Quantos cromossomos existem na ovogônia, no óvulo e no segundo corpúsculo polar?
- b. Admitindo que a quantidade de DNA da ovogônia é X, quanto DNA existe no ovócito primário, no ovócito secundário, e no primeiro e no segundo corpúsculos polares?
- c. Quantos gametas resultam de uma ovogônia?

---

---

---

---

---

**4.** (UFG - 2012) A maior parte dos copinhos de café, copos de água e mamadeiras é feita de polycarbonato com bisfenol A, substância que é liberada quando algum líquido quente é colocado nesses recipientes. O



bisfenol A é um composto químico cuja estrutura molecular é muito semelhante à do hormônio estrógeno. A ingestão do bisfenol A pode resultar em alterações do ciclo menstrual e também causar alterações no amadurecimento sexual principalmente em adolescentes do sexo feminino.

a. Considerando a semelhança do bisfenol A com o estrógeno e a sua presença em adolescentes, explique como o bisfenol A poderia influenciar no amadurecimento sexual desses adolescentes e no espessamento do endométrio no início do ciclo menstrual.

b. Embora o amadurecimento sexual ocorra para meninos e meninas em torno dos 12 anos, no sexo feminino a divisão celular meiótica começa muito antes e pode durar décadas. Quando esse processo de divisão começa no sexo feminino e por que essa divisão pode ser tão longa?

---

---

---

---

---

5. (UEG-GO) Na reprodução humana, a meiose é o processo básico para a ocorrência da espermatogênese e do ovulogênese.

Considerando-se as diferentes etapas na produção dos gametas masculinos, responda ao que se pede:

a. Se o espermatócito primário apresentar 40 cromossomos, quantos cromossomos serão encontrados em cada espermatozóide? Justifique sua resposta.

b. Para produzir 300 000 espermatozoides, quantas espermatogônias serão necessárias? Justifique sua resposta.

---

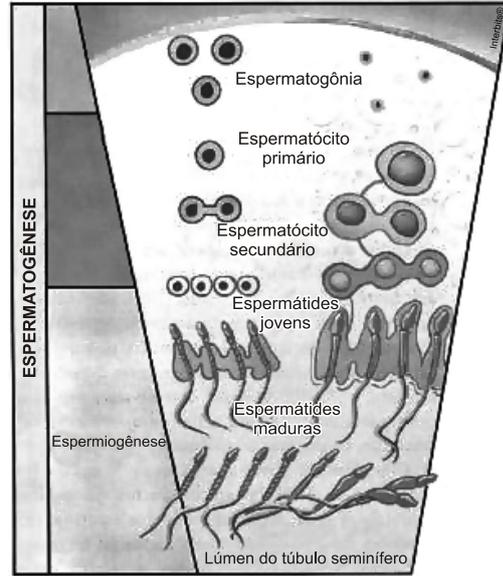
---

---

---

---

6. (UERJ - 2012) Observe, na ilustração, os tipos celulares da linhagem germinativa presentes nos túbulos seminíferos.



Adaptado de GARTNER, Leslie P.; HIATT, James L. Atlas colorido de histologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

Cite o tipo de divisão celular que ocorre na transformação de espermatócito primário para espermatócito secundário e nomeie a célula resultante da espermiogênese.

---

---

---

---

---

7. (UNESP - 2010) Apelo assexual – Caso único na natureza, espécie de formiga dispensou seus machos e descobriu que, ao menos para ela, sexo não vale a pena.

Trata-se da *Mycocepurus smithii*, uma espécie de formiga que não tem machos: a rainha bota ovos que crescem sem precisar de fertilização, originando operárias estéreis ou futuras rainhas. Aparentemente, este mecanismo de reprodução traz uma desvantagem, que é a falta de diversidade genética que pode garantir a sobrevivência da espécie em desafios ambientais futuros. Duas hipóteses foram levantadas para explicar a origem destes ovos diploides:



a primeira delas diz que os ovos são produzidos por mitoses e permanecem diploides sem passar por uma fase haploide; a segunda sugere que se formam dois ovos haploides que fertilizam um ao outro.

(Unesp Ciência, novembro de 2009. Adaptado.)

Considere as duas hipóteses apresentadas pelo texto. Cada uma dessas hipóteses, isoladamente, reforça ou fragiliza a suposição de que essa espécie teria desvantagem por perda de variabilidade genética? Justifique suas respostas.

---

---

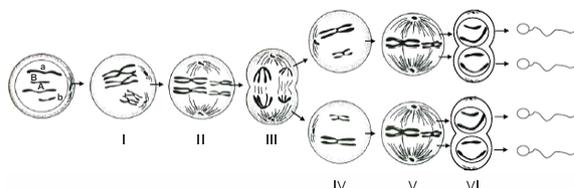
---

---

---

---

**8.** (UFG - 2007) A gametogênese é fundamental para o sucesso reprodutivo dos animais. No homem, a espermatogênese é um processo que garante a produção dos gametas e ocorre nos testículos. A figura adiante ilustra algumas fases desse processo.



De acordo com a figura,

- a. classifique cada uma das fases indicadas;
- b. quais são as porcentagens dos genótipos no final da divisão meiótica?
- c. explique dois eventos, que ocorrem na espermatogênese, que garantem a variação gênica na reprodução sexuada.

**9.** (FUVEST - 2007) Suponha que na espermatogênese de um homem ocorra não disjunção dos cromossomos sexuais na primeira divisão da meiose, isto é, que os cromossomos X e Y migrem juntos para um mesmo polo da célula. Admitindo que a meiose continue normalmente,

a. qual será a constituição cromossômica dos espermatozoides formados nessa meiose, no que se refere aos cromossomos sexuais?

b. quais serão as possíveis constituições cromossômicas de crianças geradas pelos espermatozoides produzidos nessa meiose, no caso de eles fecundarem óvulos normais?

---

---

---

---

---

---

**10.** (UNICAMP - 2003) Nos animais a meiose é o processo básico para a formação dos gametas. Nos mamíferos há diferenças entre a gametogênese masculina e a feminina .

a. Nos machos, a partir de um espermátócito primário obtêm-se 4 espermatozoides. Que produtos finais são obtidos de um óócito primário? Em que número?

b. Se um espermátócito primário apresenta 20 cromossomos, quantos cromossomos serão encontrados em cada espermatozoide? Explique.

c. Além do tamanho os gametas masculinos e femininos apresentam outra diferença entre si. Cite uma delas.

---

---

---

---

---

---

**11.** (UFV - 2002) Observe as regiões (I, II, III e IV) do corte histológico abaixo, de um testículo humano normal, e responda às questões seguintes.

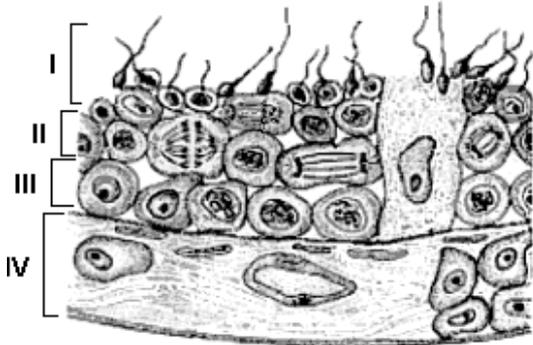
a. As regiões I, II e III estão evidenciando qual componente do testículo?

b. A etapa final da gametogênese está representada por qual número?



c. Quantos cromossomos tem cada célula presente na região III?

d. Cite o nome da célula produtora de testosterona e o número correspondente



à região onde ela se encontra:

---

---

---

---

---

**12.** (FUVEST - 2000) Considere uma única célula, em divisão meiótica, no ovário de uma mulher heterozigótica quanto ao gene do fator VIII da coagulação. Use a letra H para indicar o alelo dominante e h para o alelo recessivo.

a. Indique, nos círculos a seguir, a composição genética dos dois núcleos resultantes da primeira divisão meiótica, sem considerar a ocorrência de permutação.

b. Quantos tipos de óvulo serão produzidos ao final dessa meiose? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

---

**13.** Suponha que você esteja analisando o DNA obtido de corpos polares formados durante a oogênese humana. Se a mãe tiver uma mutação em um gene de doença humana conhecido, a análise do DNA do corpo polar permitiria inferir se a mutação está presente no ovócito maduro? Explique.

---

---

---

---

---

**ANOTAÇÕES**

---

---

---

---

---

---

---

---



# GABARITO



**1. a.** A produção de espermatozoides (espermatogênese) passa por algumas fases. A primeira fase é a da multiplicação, onde as células precursoras, chamadas espermatogônias, diploides, multiplicam-se por mitose na parede dos túbulos seminíferos, lentamente, até a puberdade. Após esse período, o processo torna-se intenso. A segunda fase é a de crescimento, onde as espermatogônias aumentam de tamanho e passam a ser chamadas de espermatócitos I. A terceira fase é a de maturação, ocorrendo meiose, onde os espermatócitos I passam pela primeira divisão meiótica, originando dois espermatócitos II, agora haploides. Em seguida, ocorre a segunda divisão meiótica, que origina duas espermatídes haploides. Estas iniciam a espermiogênese, onde há alongamento das espermatídes, migração do núcleo para o ápice da célula, formando o acrossomo e a cauda, formando, assim, os espermatozoides.

**b.** A produção de gametas femininos (ovogênese) também passa por três fases. A primeira fase é o período de multiplicação, ocorrendo no período embrionário e terminando após o nascimento, onde ovogônias diploides sofrem muitas divisões celulares mitóticas. A segunda fase é a de crescimento, onde as ovogônias aumentam de tamanho, pois sintetizam vitelo e passam a ser chamadas de ovócitos I. A terceira fase é a da maturação, onde inicia-se o processo de meiose, porém sem se completar e os ovócitos I estacionam na prófase I. A meiose continuará apenas puberdade. Continuando a meiose I, o ovócito I se transforma em ovócito II e o glóbulo polar I. O ovócito II é lançado na ovulação, que continua a meiose, até a metáfase II. Ocorrendo a fecundação, a meiose se completa.

**2. a.** A gametogênese representada é a espermatogênese e ocorre nos testículos. É caracterizada pela divisão celular reducional meiótica.

**b.** Durante as diferenciações celulares espermiogênese ocorrem a formação do acrossomo e do flagelo.

**3. a.** Ovogônia:  $2N = 46$  cromossomos; óvulo:  $N = 23$  cromossomos; segundo corpúsculo polar:  $N = 23$  cromossomos.

**b.** Ovócito primário:  $2X$  de DNA; ovócito secundário:  $X$  de DNA; primeiro glóbulo polar:  $X$  de DNA; segundo glóbulo polar:  $X/2$  de DNA.

**c.** Uma ovogônia forma 1 óvulo e 3 glóbulos polares.

**4. a.** O bisfenol A provoca o amadurecimento sexual precoce e, conseqüentemente, o aumento do espessamento do endométrio (mucosa uterina).

**b.** O processo de gametogênese feminino é iniciado durante o desenvolvimento embrionário. As mulheres nascem com um número determinado de ovócitos II em meiose interrompida. Caso ocorra a fecundação, o ovócito II se divide e as cromátides irmãs são separadas em um glóbulo polar secundário e um óvulo funcional. O óvulo funcional fecundado originará o zigoto ou célula-ovo.

**5. a.** 20 cromossomos. No processo da espermatogênese, os espermatócitos primários são células diploides e passam por meiose, formando os espermatozoides que são células haploides e têm, portanto, metade do número de cromossomos.

**b.** 75000 espermatogônias No processo da espermatogênese, cada espermatogônia origina, por meiose, quatro espermatozoides, portanto, 75000 espermatogônias vezes 4 é igual a 300000 espermatozoides.

**6.** Meiose

Espermatozoide

**7.** A hipótese de que ovos diploides surgem por divisões mitóticas de células precursoras diploides reforça a suposição de que essa espécie de formiga apresenta desvantagem por perda de variabilidade genética, pois a mitose produz células cromossômica e geneticamente idênticas. A hipótese de que os ovos diploides são resultantes da fusão de células haploides pressupõe que essas células haploides foram formadas por divisões meióticas, nas quais ocorrem fenômenos que ampliam a variabilidade genética: o crossing-over (permutação), a segregação independente dos cromossomos homólogos e a união de células recombinadas. Essa hipótese fragiliza a suposição de perda de variabilidade genética na população de formigas.



8. a. Teremos:

I:	Prófase	
II:	Metáfase	
III:	Anáfase	
IV:	Prófase	
V:	Metáfase	
VI:	Telófase	

b. AB (25%); Ab (25%); aB (25%); ab (25%)

c. Considerar dois dos seguintes eventos:

- Crossing over (ou permuta): ruptura (ou quebra) casual entre cromátides e conseqüente troca do material gênico entre as cromátides homólogas; ocorre na profase I.

- Mutação somática: erro durante a duplicação do DNA, modificando a sequência de nucleotídeos, seja por adição, seja por substituição, seja por supressão de bases. Como são em células germinativas, são passadas para os descendentes.

- Separação aleatória dos cromossomos homólogos na meiose I: os cromossomos não seguem um padrão de separação.

9. a. 50% XY, ou seja,  $n=24$  50% -, ou seja,  $n=22$ .

b. 50% XXY, ou seja,  $2n + 1 = 47$  (Klinefelter) 50% XO, ou seja,  $2n - 1 = 45$  (Turner)

10. a. Durante a ovogênese, um oócito primário origina um óvulo e três corpúsculos polares.

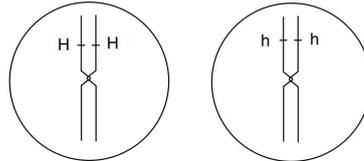
11. a. As regiões indicadas evidenciam os túbulos seminíferos dos testículos.

b. A espermiogênese está indicada pelo número I.

c. A região III é ocupada por espermatogônias diploides ( $2n=46$ )

d. As células de Leydig produtoras de testosterona estão indicadas na região IV.

12. a. Núcleos resultantes da 1ª divisão meiótica:



b. Serão produzidos dois tipos de óvulos: XH ou Xh. Ao final da gametogênese feminina será formado um óvulo e três corpúsculos polares.

13. A análise é informativa porque os corpos polares contêm todos os cromossomos maternos que não acabam no óvulo maduro. Por exemplo, encontrar 2 cópias de um gene para uma doença nos corpos polares pode indicar sua ausência no óvulo. Esse método de análise genética às vezes é realizado quando os oócitos coletados de uma mulher são fertilizados com espermatozoides in vitro no laboratório.

ANOTAÇÕES

Blank lined area for notes.

 [contato@biologiatotal.com.br](mailto:contato@biologiatotal.com.br)

 [/biologiajubulut](https://www.youtube.com/biologiajubulut)

 [Biologia Total com Prof. Jubilut](https://www.instagram.com/Biologia%20Total%20com%20Prof.%20Jubilut)

 [@biologiatotaloficial](https://www.facebook.com/biologiatotaloficial)

 [@Prof\\_jubilut](https://twitter.com/Prof_jubilut)

 [biologiajubulut](https://www.pinterest.com/biologiajubulut)

