

Biologia 12

Reprodução Humana
Património Genético
Imunidade e Controlo de Doenças

2019/2020

Esmeraldo Coelho



Índice

1. Reprodução Humana e Manipulação da Fertilidade

1.1. Reprodução Humana

1.1.1. Sistema Reprodutor Masculino

- **Morfologia e Fisiologia do Aparelho Reprodutor Masculino** - pág. 3 a 4
- **Espermatogénese** - pág. 5 a 8
- **Regulação Hormonal Masculina** - pág. 8 (em construção)
- **Análise de Dados Clínicos** - pág. 9 (em construção)

1.1.2. Sistema Reprodutor Feminino

- **Morfologia e Fisiologia do Aparelho Reprodutor Feminino** - pág. 10 (em construção)
- **Ciclo Ovárico / Oogénese** - pág. 11 a 12 (em construção)
- **Regulação Hormonal Feminina** - pág. 12 a 13 (em construção)
- **Menopausa** - pág. 14 (em construção)
- **Análise de Dados Clínicos** - em construção

2. Património Genético

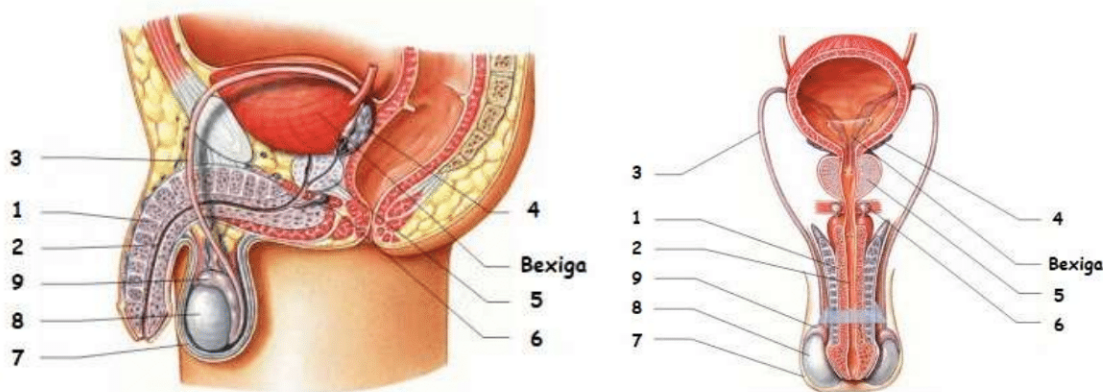
2.1. Transmissão das Características Hereditárias

- **Cruzamentos de Monoibridismo e Leis de Mendel** - pág. 15 (em construção)

Disponível Online em: <https://ctessencial.wixsite.com/home>

Morfologia e Fisiologia do Aparelho Reprodutor Masculino

1. Observe atentamente as seguintes figuras onde se encontra representado o sistema reprodutor masculino:



Soluções:

1.1.

- 1 - Pénis
- 2 - Uretra
- 3 - Canal Deferente
- 4 - Vesícula Seminal
- 5 - Próstata
- 6 - Glândula de Cowper
- 7 - Escroto
- 8 - Testículo
- 9 - Epidídimo

1.2. A

1.3. 8 - 9 - 3 - 2

1.4.

I. 2 II. 5 III. 9 IV. 8

1.5. C

1.6.

- 1 - C
- 2 - D
- 3 - A
- 4 - G
- 5 - E
- 6 - F
- 7 - B
- 8 - K
- 9 - I
- 10 - H
- 11 - J

1.1. Legende a figura.

1.2. Selecione a alternativa que classifica corretamente as afirmações (1, 2 e 3), relativas à figura.

1. 4 e 5 contribuem com a produção de células na constituição do esperma.
2. O processo de diferenciação dos espermatozoides ocorre em 9.
3. Em 4 são segregadas substâncias com valor nutritivo.

- (A) Apenas a afirmação 3. é verdadeira.
- (B) Apenas as afirmações 1. e 2. São verdadeiras.
- (C) Apenas as afirmações 2 e 3 são verdadeiras.
- (D) Todas as afirmações são falsas.

1.3. Indique os números que representam, por ordem, os órgãos por onde circulam os espermatozoides, desde o local da sua formação até ao momento de ejaculação.

1.4. Estabeleça as correspondências possíveis entre as afirmações e os números da legenda que representam os órgãos.

- I. Local de condução de esperma e de urina.
- II. Local de produção de substâncias que integram o sêmen e farão baixar o pH, do mesmo.
- III. Local onde ocorre a maturação final dos espermatozoides e o seu armazenamento.
- IV. Local onde se encontram as células de Sertoli

1.5. A próstata segrega _____ diretamente no(a) _____, alimentando os _____.

- (A) glicose (...) canal deferente (...) espermátídios.
- (B) glicose (...) uretra (...) espermatozoides.
- (C) citrato (...) uretra (...) espermatozoides.
- (D) citrato (...) canal deferente (...) espermátídios.

Reprodução Humana – Sistema Reprodutor Masculino

1.6. Para cada uma das afirmações seguintes faça corresponder um termo da chave

Afirmações

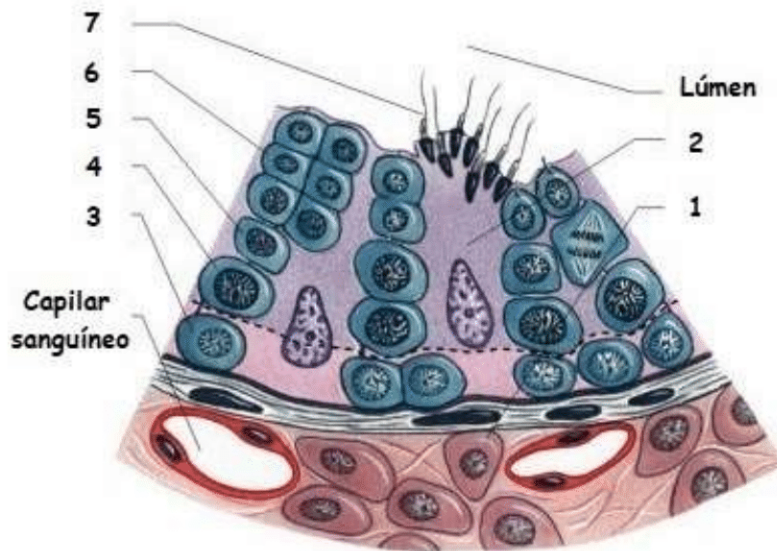
1. Gónadas masculinas.
2. Local de diferenciação de espermatogónias em espermatozoides.
3. Canais onde decorre a maturação final dos espermatozoides.
4. Extremidade do pénis.
5. Canais que conduzem o esperma até à uretra.
6. Tecido que recobre a extremidade do pénis.
7. Canal que serve simultaneamente o sistema reprodutor e o sistema urinário.
8. Bolsa que contém as gónadas masculinas.
9. Estrutura anexa produtora de um fluido nutritivo para os espermatozoides
10. Glândula produtora de um líquido que confere proteção aos espermatozoides contra a acidez do trato vaginal feminino.
11. Glândulas que segregam um líquido que lubrifica a glande e neutraliza a acidez da uretra.

Chave

- A. Epidídimos
- B. Uretra
- C. Testículos
- D. Túbulos Seminíferos
- E. Canais Deferentes
- F. Prepúcio
- G. Glande
- H. Próstata
- I. Vesícula Seminal
- J. Glândula de Cowper
- K. Escroto

Espermatogénese

2. Observe atentamente a seguinte figura:



- 2.1. Identifique o processo representado na figura.
- 2.2. Localize o processo representado na figura.
- 2.3. Refira o período da vida em que o processo se verifica.
- 2.4. Identifique o órgão onde ocorre o referido processo.
- 2.5. Legende a figura.
- 2.6. Selecione a alternativa que permite obter uma afirmação correta.

Na espermatogénese verifica-se ...

- (A) perda de citoplasma, formação do acrossoma e do flagelo, alongamento da cabeça.
- (B) crescimento, meiose, perda de citoplasma e formação do flagelo.
- (C) mitoses sucessivas, meiose, formação do flagelo e do acrossoma.
- (D) diferenciação, redução do número de cromossomas, formação do flagelo e do acrossoma.
- (E) multiplicação, crescimento, meiose e diferenciação.

- 2.7. Selecione a alternativa que permite obter uma afirmação correta.
- As espermatogónias, que se localizam na periferia do tubo seminífero...

- (A) são células diploides que se dividem por meiose.
- (B) são células diploides que se diferenciam em espermatozoides.
- (C) são células diploides que se dividem por mitose.
- (D) produzem testosterona.

- 2.8. Considere uma espermatogénese normal, onde todas as células sobrevivem.
- Calcule o número de espermatozoides que resultam de:

- 2.8.1. Duzentos espermatócitos I.
- 2.8.2. Duzentos espermatídios.

Soluções:

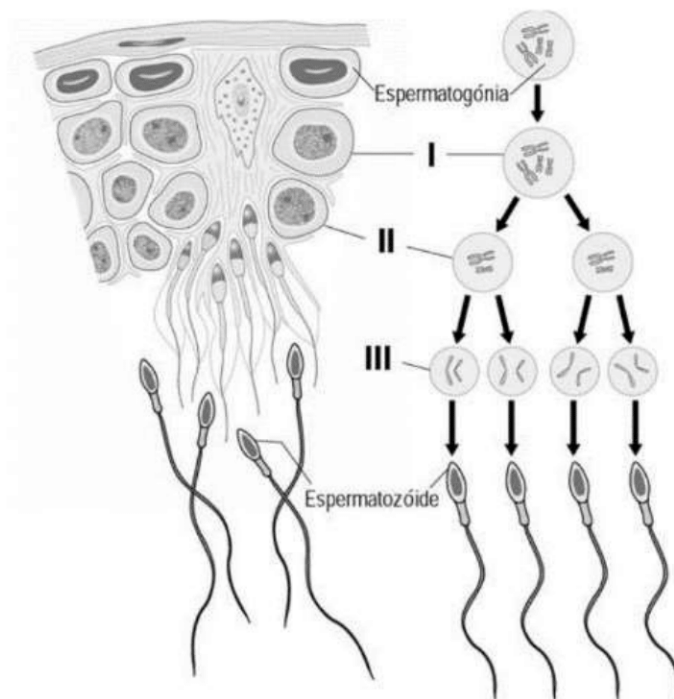
- 2.1. Espermatogénese
- 2.2. Túbulos Seminíferos
- 2.3. A partir da puberdade
- 2.4. Testículos
- 2.5.
- 1 - Célula Intersticial ou Célula de Leydig
2 - Célula de Sertoli
3 - Espermatogónia
4 - Espermatócito I
5 - Espermatócito II
6 - Espermatídeo
7 - Espermatozoide
- 2.6. E
- 2.7. C
- 2.8.1.
- $200 \text{ espermatócitos I} \times 2 \times 2 = 800 \text{ espermatozoides}$
- 2.8.2.
- $200 \text{ espermatídios} = 200 \text{ espermatozoides}$
- 2.9. B e E
- 3.1.
- 1 - D 2 - C 3 - A 4 - B
- 3.2. B
- 3.3. D
- 3.4. A
- 3.5.1.
- Auxílio na movimentação do espermatozoide no interior do sistema reprodutor feminino em direção às trompas de Falópio.
- 3.5.2.
- As mitocôndrias são, como para todas as células eucarióticas, importantes para a produção de energia através da respiração celular. O espermatozoide como é uma célula provida de movimento tem altos gastos energéticos, pelo que é fundamental que haja uma produção contínua de energia.
- 3.6. G-C-D-F-A-B-H-E
- 3.7. A. F. B. F

Reprodução Humana – Sistema Reprodutor Masculino

2.9. Selecione, de entre a lista seguinte, as letras correspondentes às células que são haploides.

- (A) Células de Sertoli
- (B) Espermatídios
- (C) Espermatogónias
- (D) Células Intersticiais
- (E) Espermatozoides

3. Observe atentamente a seguinte figura que representa uma secção do túbulo seminífero, evidenciando a espermatogénese e as alterações cromossómicas que ocorrem ao longo deste processo (estão representados apenas dois pares de cromossomas).



3.1. Os espermatozoides formam-se a partir de células situadas na periferia do tubo seminífero, no decurso de 4 etapas.

Estabeleça as correspondências possíveis entre as etapas constantes da Coluna I e os acontecimentos que ocorrem durante cada uma das etapas e que constam da Coluna II.

- Coluna I**
1. Multiplicação
 2. Crescimento
 3. Maturação
 4. Diferenciação

- Coluna II**
- A. Conclusão da divisão meiótica, seguida de citocinese.
 - B. Eliminação da maioria do citoplasma; formação de uma cauda; reorganização dos organitos citoplasmáticos.
 - C. Armazenamento de pequena quantidade de substâncias de reserva no citoplasma.
 - D. Divisão dos núcleos das células por mitose, seguida de citocinese.

3.2. Selecione a alternativa que permite preencher os espaços, de modo a obter uma afirmação correta.

A célula assinalada com o número **III** é um _____ e forma-se durante a fase de _____.

- (A) espermatócito II [...] maturação
- (B) espermatídio [...] maturação
- (C) espermatócito II [...] multiplicação
- (D) espermatídio [...] multiplicação

3.3. Selecione a alternativa que permite preencher os espaços, de modo a obter uma afirmação correta.

Durante a fase de maturação ocorre a _____, ficando os _____ com _____ cromossomas.

- (A) 2ª divisão meiótica (...) espermatócitos (...) 23
- (B) 2ª divisão meiótica (...) espermatócitos II (...) 46
- (C) 1ª divisão meiótica (...) espermatócitos I (...) 46
- (D) 1ª divisão meiótica (...) espermatócitos II (...) 23

3.4. Selecione a alternativa que classifica corretamente as afirmações (1, 2 e 3), relativas à **figura**.

1. A célula assinalada com o número **I** tem 100% de probabilidade de ter um cromossoma Y.
2. A célula assinalada com o número **II** tem 50% de probabilidade de ter um cromossoma X.
3. A célula assinalada com o número **III** tem 100% de probabilidade de ter um cromossoma Y.

- (A) 1. e 2. são verdadeiras; 3. é falsa.
- (B) 1. é verdadeira; 2. e 3. são falsas.
- (C) 3. é verdadeira; 1. e 2. são falsas.
- (D) 2. e 3. são verdadeiras; 1. é falsa.

3.5. Relativamente aos espermatozoides esquematizados na figura:

3.5.1. Refira a importância do flagelo do espermatozoide na reprodução.

3.5.2. Indique a importância das mitocôndrias para os espermatozoides.

3.6. Reconstitua a sequência temporal de acontecimentos relativos à espermatogénese, colocando por ordem as seguintes lestras:

- A. Formação de células haploides - espermatócitos II.
- B. Células haploides sujeitas à segunda divisão da meiose.
- C. Aumento do volume celular e formação de espermatócitos I.
- D. Células diploides são sujeitas à primeira divisão da meiose.
- E. Diferenciação celular em espermatozoides.
- F. Ocorrência de *crossing-over* e migração aleatória dos cromossomas homólogos.
- G. As espermatogónias passam por processos mitóticos.
- H. Espermiogénese, diferenciação celular dos espermatídios.

Reprodução Humana – Sistema Reprodutor Masculino

3.7. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) A diferenciação de espermatozoides a partir de espermatídios inicia-se durante a vida embrionária.
- (B) O processo de diferenciação dos espermatozoides completa-se quando estes contactam com o oócito II.

Regulação Hormonal Masculina – em construção

4.

4.1. Seleccione a alternativa que permite obter uma afirmação correta.

A hormona hipofisária que atua ao nível dos túbulos seminíferos e regula o processo de espermatogénese é a ...

- (A) GnRH
- (B) LH
- (C) Testosterona
- (D) FSH

4.2. Das hormonas a seguir indicadas refira a que é segregada pelas células intersticiais.

- (A) Progesterona
- (B) Gonadoestimulinas
- (C) Estrogénios
- (D) Testosterona

4.3. Reconstitua a sequência temporal dos acontecimentos relativos à regulação hormonal masculina, colocando por ordem as letras que os identificam.

- (A) Diminuição da produção de GnRH
- (B) Diminuição da concentração de testosterona
- (C) Inibição das células de Leydig
- (D) Inibição da hipófise
- (E) Diminuição da produção de LH e FSH
- (F) Elevada concentração de testosterona

4.4. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) O aumento dos níveis plasmáticos de LH estimula a atividade secretora das células de Leydig.
- (B) A produção de LH é inibida pelo aumento dos níveis plasmáticos de testosterona.
- (C) No interior dos túbulos seminíferos, observam-se células em vários estádios da espermatogénese, associadas a células produtoras de testosterona.
- (D) O nível plasmático de testosterona é regulado por um mecanismo de retroalimentação positiva.
- (E) Atuando sobre as células de Sertoli, a FSH estimula a espermatogénese.

Soluções:

4.1. D

4.2. D

4.3. F - A - D - E - C - B

4.4. A. V B. V C. F D. F E. V

Análise de Dados Clínicos – em construção

5.

Soluções:

5.1. Seleccione a alternativa que permite obter uma afirmação correta.

5.1. D

5.2. A, V

Quando surge uma anomalia que se traduz pela não descida dos testículos para o escroto, o indivíduo afetado será estéril, mas não se verifica qualquer alteração relativamente ao aspeto e comportamento masculinos. Na puberdade desenvolvem-se normalmente os caracteres sexuais secundários. A manutenção dos caracteres sexuais secundários nestes indivíduos deve-se ao facto de não terem sido afetadas(os) ...

- (A) as células de Sertoli.
- (B) os espermatócitos II.
- (C) as espermatogónias.
- (D) as células intersticiais.

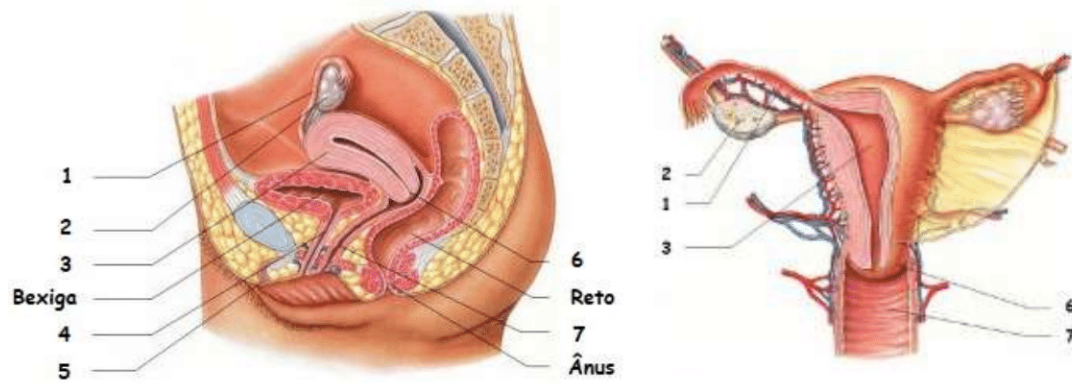
5.2. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) a seguinte afirmação.

- (A) Em indivíduos sujeitos à remoção dos testículos, aumenta a produção de GnRH pelo hipotálamo.

Reprodução Humana – Sistema Reprodutor Feminino

Morfologia e Fisiologia do Aparelho Reprodutor Feminino - em construção

6. Observe atentamente as seguintes figuras onde se encontra representado o sistema reprodutor feminino:



Soluções:

6.1.

- 1 - Trompa de Falópio
- 2 - Ovário
- 3 - Útero
- 4 - Uretra
- 5 - Clitóris
- 6 - Cérvix
- 7 - Vagina

6.2. D

6.1. Legende a figura.

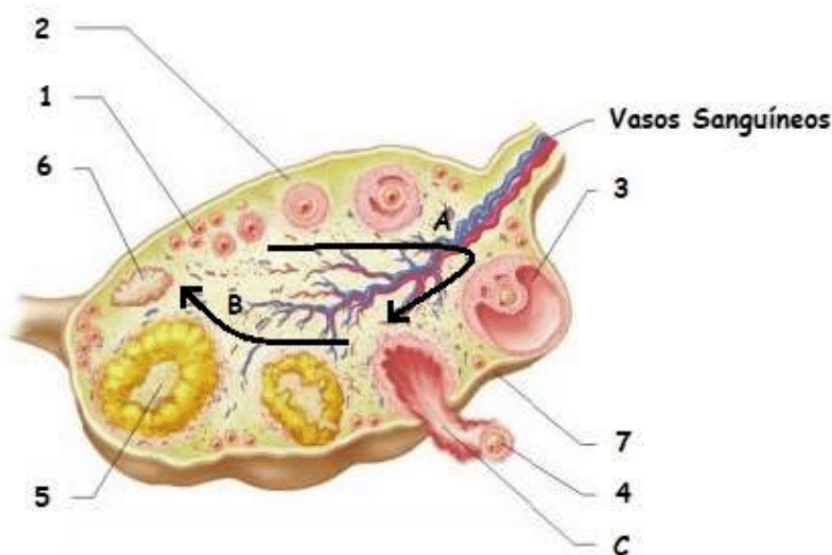
6.2. Selecione a alternativa que classifica corretamente as afirmações (1, 2 e 3).

- 1. Os ovários estão revestidos internamente por endométrio.
- 2. As trompas de Falópio estão em contacto com os ovários.
- 3. Os ovários produzem células germinativas e hormonas.

- (A) 2. é verdadeira, 1. e 3. são falsas.
- (B) 2. é falsa, 1. e 3. são verdadeiras.
- (C) 1. é verdadeira, 2. e 3. são falsas.
- (D) 2. e 3. são verdadeiras; 1. é falsa.

Ciclo Ovário / Oogénese – em construção

7. Observe atentamente a seguinte figura:



7.1. Identifique o processo representado na figura.

7.2. Localize o processo representado na figura.

7.3. Refira o período da vida em que o processo se verifica.

7.4. Indique as etapas do ciclo ovário que correspondem respetivamente às letras A, B e C.

7.5. Legende a figura.

7.6. Indique a função das células assinaladas na estrutura 5.

7.7. Selecione a alternativa que permite obter uma afirmação correta.

O ovário esquematizado não pode pertencer a uma mulher grávida porque ...

- (A) o oócito II foi recebido pelo pavilhão da trompa.
- (B) o corpo amarelo degenerou.
- (C) ocorreu ovulação.
- (D) formou-se o corpo amarelo.

7.8. Selecione a alternativa que permite obter uma afirmação correta.

Na oogénese, a primeira divisão meiótica completa-se ...

- (A) imediatamente antes da ovulação, formando o oócito II encerrado no folículo de Graaf.
- (B) entre o nascimento e a puberdade, durante o desenvolvimento dos folículos primordiais em folículos de Graaf.
- (C) antes do nascimento, nos oócitos I encerrados nos folículos primordiais.
- (D) no momento da fecundação.

Soluções:

7.1. Ciclo ovário, mais propriamente, a maturação e libertação de um oócito II a nível dos ovários, na sequência da oogénese.

7.2. Ovários

7.3. Inicia-se na puberdade

7.4.

A - Fase Folicular

B - Fase Luteínica

C - Ovulação

7.5.

1 - Folículos primordiais

2 - Folículo primário

3 - Folículo Maduro/de Graaf

4 - Oócito II

5 - Corpo Lúteo/Amarelo desenvolvido

6 - Corpo Lúteo/Amarelo degenerado

7.6. Libertação de progesterona e estrogénios.

7.7. B

7.8. A

7.9. A - D - C - E - F - B

Reprodução Humana – Sistema Reprodutor Feminino

7.9. Reconstitua a sequência temporal de acontecimentos relativos ao ciclo ovário.

- (A) Oogónias em processo de amadurecimento.
- (B) Ovulação.
- (C) Conclusão da primeira divisão da meiose.
- (D) Oócito I bloqueado em prófase I.
- (E) Formação de duas células haploides: oócito II e 1º glóbulo polar.
- (F) Célula haploide bloqueada em metáfase II.

Regulação Hormonal Feminina – em construção

8.

8.1. No ciclo sexual há uma interação entre hormonas hipofisárias e hormonas do próprio ovário.

A hipófise produz inicialmente a **hormona A**, que estimula a produção da **hormona B** pelo folículo; após a ovulação, forma-se o corpo lúteo por estimulação da **hormona C** da hipófise. O corpo lúteo segrega, então, a **hormona D**.

8.1.1. Selecione a alternativa que permite obter uma afirmação correta.

As hormonas A, B, C e D são, respetivamente ...

- (A) FSH, progesterona, estrogénio e LH.
- (B) FSH, estrogénio, progesterona e LH.
- (C) progesterona, FSH, LH e estrogénio.
- (D) FSH, estrogénio, LH e progesterona.

8.2. Selecione a alternativa que permite obter uma afirmação correta.

A fase folicular do ciclo ovário ocorre pela ação da hormona ...

- (A) LH
- (B) progesterona
- (C) FSH
- (D) estrogénios

8.3. A pílula anticoncepcional feminina fornece continuamente estrogénios e progesterona, impedindo a ovulação.

Explique, atendendo à sua composição, o modo de ação da pílula ao nível do complexo hipotálamo-hipófise, referindo os consequentes efeitos sobre o ovário.

Soluções:

8.1.1. D

8.2. C

8.3.

Os estrogénios e a progesterona da pílula exercem uma retroação negativa sobre o complexo hipotálamo-hipófise;

Deixa de haver libertação de FSH e de LH;

O ovário fica em repouso, não se verificando ciclo ovário, pelo que não há desenvolvimento dos folículos ovários nem ovulação, nem formação do corpo amarelo.

8.4. C

8.5.

A. F B. V C. F D. F

E. V F. F G. V H. V

8.6.

A. 1, 3, 7, 8

B. 5, 6

C. 2, 4

Reprodução Humana – Sistema Reprodutor Feminino

8.4. Selecione a alternativa que permite preencher os espaços, de modo a obter uma afirmação correta.

A progesterona é uma das hormonas sexuais femininas. Após a ovulação, esta hormona é segregada pelo _____, e a sua produção _____ o desenvolvimento de novos folículos ovários.

- (A) folículo de Graaf (...) inibe
- (B) folículo de Graaf (...) estimula
- (C) corpo amarelo (...) inibe
- (D) corpo amarelo (...) estimula

8.5. Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.

- (A) O ciclo sexual feminino é regulado unicamente por mecanismos de retroalimentação negativa.
- (B) A concentração de progesterona baixa bruscamente quando se dá a degeneração do corpo lúteo.
- (C) Os folículos ovários possuem recetores para a GnRH e são estimulados por esta hormona a produzir estrogénios.
- (D) Imediatamente após a ovulação verifica-se um pico nas concentrações de FSH e LH no sangue.
- (E) Os estrogénios produzidos durante a fase folicular induzem a proliferação das células do endométrio uterino.
- (F) Após a ovulação, a FSH estimula a atividade secretora das células foliculares, levando à formação do corpo lúteo.
- (G) A retroalimentação negativa exercida pelas hormonas do corpo lúteo sobre o complexo hipotálamo-hipófise conduz à degeneração do corpo lúteo.
- (H) Durante a fase proliferativa do ciclo uterino, as células do endométrio desenvolvem recetores para a progesterona.

8.6. Ao longo do ciclo sexual feminino desenvolvem-se nos ovários diferentes estruturas.

Faça corresponder uma **letra** da **Coluna I** a cada um dos **algarismos** da **Coluna II**.

Coluna I

- A. Corpo Lúteo
- B. Folículo primordial
- C. Folículo de Graaf

Coluna II

1. Produz quantidades elevadas de progesterona e quantidades mais baixas de estrogénios.
2. Encerra um ócito II.
3. Produz hormonas que mantêm o endométrio uterino durante as primeiras semanas de gravidez.
4. Produz quantidades elevadas de estrogénio.
5. Encontra-se presente no momento do nascimento e mantém-se em repouso até à puberdade.
6. Encerra um ócito I.
7. Desenvolve-se na segunda metade do ciclo sexual.
8. O seu desenvolvimento é estimulado pela LH.

Menopausa – em construção

9. Na menopausa, ocorre esgotamento dos folículos ovários.

Explique a relação existente entre o esgotamento dos folículos ovários e os elevados níveis plasmáticos de LH e FSH verificados na referida fase da vida da mulher.

Soluções:

9.

Com o esgotamento dos folículos ovários diminui a produção de hormonas ovárias;

O complexo hipotálamo-hipófise deixa de estar inibido, deixa de ocorrer a retroação negativa das hormonas ovárias sobre o complexo hipotálamo-hipófise;

Na ausência de inibição/retroação negativa ocorre o aumento da libertação de gonadestimulinas - FSH e LH.

Cruzamentos de Monoibridismo e Leis de Mendel

10. Os rabanetes podem apresentar-se sob três formas: longa (LL), arredondada (AA) e oval (LA).

Linhagens de rabanetes de forma longa, cruzadas com linhagens de rabanetes de forma redonda, produzem uma descendência toda constituída por indivíduos de forma oval.

Por sua vez, estes, ao serem cruzados entre si, produzem uma descendência de rabanetes de forma longa-oval-redonda na proporção 1:2:1, respetivamente.

10.1. Explique os resultados obtidos recorrendo ao **xadrez mendeliano**.

10.2. Indique qual a proporção fenotípica esperada na descendência se cruzarmos rabanetes de forma oval com rabanetes de forma redonda (apresente o **xadrez mendeliano**).

10.3. Explique se a primeira e a segunda Leis de Mendel se verificam no cruzamento descrito.

Soluções:

10.1.

LL x AA:

	L	L
A	LA	LA
A	LA	LA

Genótipo:
100% - LA

Fenótipo:
100% - Rabanetes de forma oval

LA x LA:

	L	A
L	LL	LA
A	LA	AA

Genótipo:
25% - LL 25% - AA 50% - LA

Fenótipo:
25% - Rabanetes de forma longa
25% - Rabanetes de forma arredondada
50% - Rabanetes de forma oval

10.2.

LA x AA:

	L	A
A	LA	AA
A	LA	AA

Fenótipo:
50% - Rabanetes de forma oval
50% - Rabanetes de forma arredondada

R: Descendência de rabanetes de forma oval - arredondada numa proporção 1:1.

10.3.

A 1ª Lei de Mendel verifica-se no cruzamento descrito, uma vez que os indivíduos da geração F1 são semelhantes entre si, apresentando todos forma oval - uniformidade dos híbridos da 1ª geração.

A 2ª Lei também se verifica no mesmo cruzamento, visto que os indivíduos da geração F2 apresentam diferentes fenótipos, o que significa que na formação dos gametas ocorreu segregação independente dos genes.