

BIOLOGIA 2 – VOLUME 1

RESOLUÇÕES

AULA 1

EXERCITANDO EM SALA

01. C

Os ácidos nucleicos (DNA e RNA) são polímeros constituídos por um grupo fosfato, uma pentose e uma base nitrogenada. A timina é encontrada no DNA e a uracila é encontrada no RNA.

02. B

O RNAt, com um aminoácido, liga-se aos códons do RNAm através de seus anticódons.

03. A

De acordo com a regra de Chargaff, tem-se: adenina = timina; guanina = citosina.

04. A

A transcrição é o processo em que o DNA origina moléculas de RNA. Cada molécula de uracila (RNA) parecia com uma molécula de adenina (DNA). Como o fragmento de DNA possui 30 bases nitrogenadas e 9 adeninas, isso corresponde 30% do total.

EXERCITANDO EM CASA

01. B

A fixação do RNA transportador ao ribossomo é fundamental para o transporte do aminoácido e a formação da cadeia polipeptídica. Logo, ao impedir a fixação do RNA transportador ao ribossomo, as tetraciclinas atuam impedindo a síntese de proteínas.

02. D

As bases nitrogenadas derivadas da purina são a adenina e a guanina. As bases citosina, timina e uracila são derivadas da pirimidina.

03. C

O DNA apresenta duas fitas complementares na sua estrutura, as bases que encontramos neste ácido nucleico são Adenina, Citosina, Guanina e Timina. E o açúcar encontrado é a desoxirribose. Já no RNA somente uma fita é encontrada e nela encontramos Adenina, Citosina, Guanina e Uracila (exclusivo do RNA). E o açúcar correspondente é a ribose.

04. E

A) Incorreta. O DNA é constituído por duas cadeias de nucleotídeos enroladas uma sobre a outra, de forma helicoidal, unidas por ligações de hidrogênio entre pares específicos de bases nitrogenadas; as ligações fosfodiéster ocorrem entre os nucleotídeos.

B) Incorreta. O DNA é encontrado no núcleo e nas mitocôndrias, enquanto que o RNA é encontrado tanto no núcleo quanto em diversos locais do citoplasma.

C) Incorreta. O RNA é formado por uma única cadeia de nucleotídeos que se enrola sobre si mesma.

D) Incorreta. Os nucleotídeos são formados por uma pentose, um fosfato e uma base nitrogenada.

E) Correta. Como as bases nitrogenadas do DNA formam pares específicos (adenina com timina, e guanina com citosina), se há 18% de timina haverá 18% de adenina, havendo 32% de guanina e 32% de citosina, total de 100%.

05. C

O nucleotídeo apresentado possui uma timina (base nitrogenada de DNA), identificada pela letra Z, pois a letra X representa um fosfato e a letra Y uma pentose.

06. B

Os nucleotídeos são moléculas que formam os ácidos nucleicos, DNA e RNA. O RNA transportador é formado a partir de regiões específicas do DNA. Os ribossomos são formados por RNA ribossômico e proteínas. O DNA de procariontes apresenta-se descondensado.

07. C

Fazendo o pareamento: as 20 adeninas vão parear com 20 timinas; as 25 timinas vão parear com 25 adeninas; as 30 guaninas vão parear com 30 citosinas; e as 25 citosinas vão parear com 25 guaninas. Somando-se: $20 + 25 = 45$ adeninas; $20 + 25 = 45$ timinas; $30 + 25 = 55$ guaninas; e $30 + 25 = 55$ citosinas.

08. A

A figura representa a molécula de DNA e a seta aponta o emparelhamento das bases nitrogenadas feito por ligações de hidrogênio.

09. D

O grupo fosfato faz parte da estrutura molecular do DNA e do RNA.

10. B

A teoria endossimbiótica admite que cloroplastos e mitocôndrias tiveram sua origem a partir de um procarionte que viveu em simbiose com uma célula eucarionte.

AULA 2

EXERCITANDO EM SALA

01. A

A maioria das células animais possui DNA (ácido desoxirribonucleico) no núcleo de suas células, molécula que contém as informações genéticas, formadas por genes.

02. C

As bases nitrogenadas púricas são adenina e guanina, portanto, o terceiro códon do RNAm, AUC, passou a ser GUC, após a substituição de adenina (púrica) por guanina, codificando o aminoácido valina.

03. A

O código genético é composto por trincas de nucleotídeos que especificam os aminoácidos das proteínas.

04. B

O RNA transportador é responsável pelo transporte de aminoácidos no citoplasma para a síntese da cadeia polipeptídica.

EXERCITANDO EM CASA**01. B**

- A) Incorreta. A duplicação do DNA é semiconservativa, pois as duas cadeias que constituem a dupla-hélice original se separam e cada uma delas orienta a produção da cadeia complementar, assim, cada uma das duas moléculas de DNA recém-formadas conserva uma das cadeias da “molécula-mãe” e forma uma cadeia nova, complementar à que serviu de molde.
- B) Correta. As bases nitrogenadas são apolares, estando no interior da fita dupla de DNA, favorecendo a interação entre a dupla fita em um meio aquoso, sendo insolúveis em água (hidrofóbicas), enquanto que as moléculas de fosfato e desoxirribose ficam na parte externa.
- C) Incorreta. O DNA apresenta estrutura tridimensional, constituído por dois longos filamentos (cadeias) enrolados um sobre o outro, formando uma estrutura helicoidal.
- D) Incorreta. A quantidade de bases nitrogenadas purinas (adenina e guanina) e pirimidinas (timina e citosina) pode variar, porém ocorre a mesma quantidade (proporção), de adenina e timina, que se ligam, e guanina e citosina, que se ligam.
- E) Incorreta. O ácido fosfórico ou fosfato se liga a duas moléculas de carboidrato, a desoxirribose, conferindo carga negativa à fita dupla de DNA.

02. B

O composto vidarabina pode ser utilizado para inibir a síntese de proteínas, pois apresenta estrutura química muito semelhante ao dAMP (desoxiadenosina monofosfato), sendo erroneamente reconhecido como precursor na tradução.

03. B

As mutações gênicas alteram a sequência de nucleotídeos no DNA, implicando na mudança do RNA e da proteína.

04. A

O ácido desoxirribonucleico (DNA), ocorrente em todos os seres vivos, é formado por sequências nucleotídicas compostas por fosfato, açúcar desoxirriboses e quatro tipos de bases nitrogenadas: adenina, timina, guanina e citosina.

05. A

O desenho 1 corresponde ao ácido desoxirribonucleico, constituído por duas cadeias polinucleotídicas, complementares, antiparalelas e unidas por pontes de hidrogênio.

06. E

A sequência de bases do DNA que codificou os aminoácidos metionina, histidina, lisina, triptofano e fenilalanina é: TACGTGTTACCAAG.

07. D

O DNA apresenta duas cadeias de nucleotídeos unidas entre si por ligações de hidrogênio.

08. D

O RNA mensageiro é processado no núcleo (I), a partir de uma fita de DNA que serve como molde, e depois esse RNA mensageiro migra para o citoplasma (II). O RNA mensageiro é traduzido pelos ribossomos (III) para a formação da cadeia polipeptídica. A sequência de códons ilustrada apresenta oito aminoácidos que formarão a cadeia polipeptídica (metionina, prolina, isoleucina, tirosina, serina, arginina, asparagina e valina; o códon UAG é de parada).

09. C

A transcrição corresponde ao processo de síntese do RNA a partir do DNA presente no núcleo, mitocôndrias e cloroplastos das células eucarióticas.

10. E

A estrutura genética das células que formam o corpo humano é a mesma, no entanto, a expressão gênica é diferente.

AULA 3**EXERCITANDO EM SALA****01. D**

Cada cromossomo é formado por uma molécula de DNA de fita dupla, ou seja, uma sequência polinucleotídica. Cada gene representa um fragmento do DNA com função específica. O fenótipo é a manifestação do genótipo em determinado meio. O alelo dominante se manifesta mesmo em dose única.

02. D

A participação de gêmeos univitelinos em pesquisas é importante, pois os indivíduos apresentam estrutura genética semelhante.

Nessas pesquisas, as variações fenotípicas decorrerão da influência ambiental.

03. B
As lacunas estarão corretamente preenchidas com os termos: (I) Genoma; (II) Gene; (III) Genótipo e (IV) Código genético.

04. B
O DNA é constituído por uma sequência de nucleotídeos. Cada nucleotídeo é formado por um grupo fosfato, uma pentose (desoxirribose) e uma base nitrogenada (adenina, citosina, timina ou guanina).

EXERCITANDO EM CASA

01. C
Homem (Aa) = 50% A e 50% a.

02. C
O genoma representa todo o material genético de um organismo e nem todo este DNA é constituído por genes. Os genes são transcritos e vão dar origem a diferentes proteínas. O quadro mostra que o tamanho do genoma não é proporcional ao número de proteínas descritas para as espécies consideradas.

03. A
I. Cinza x Cinza = Preta
II. Cinza x Preta = Cinza e Preta

04. C
Fenótipo = genótipo + ambiente.

05. A
Norma de Reação é a capacidade de um genótipo de produzir diferentes fenótipos em resposta ao ambiente.

06. E
A norma de reação é o conjunto de expressões fenotípicas de um determinado genótipo sob diferentes condições impostas pelo ambiente.

07. D
Um homem heterozigoto para o gene recessivo determinante do albinismo (Aa) produzirá 50% de espermatozoides portadores do gene A e 50% de gametas com o gene a.

08. B
Branco (Bb) x Branco (Bb) = Preto (bb)

09. C
São obrigatoriamente heterozigotos (Aa) os indivíduos 1, 2, 6, 7 e 8. O indivíduo 4 é A₂ e os indivíduos 3, 5 e 9 expressam o fenótipo recessivo e são genotipicamente aa.

10. B
O heredograma mostra que o indivíduo não hachurado apresenta uma condição recessiva em relação aos pais (hachurados), ambos heterozigotos para o caráter dominante.

AULA 4 EXERCITANDO EM SALA

01. A
Os conceitos desenvolvidos por Gregor Mendel antecipavam tópicos importantes para a biologia, como meiose e genes. No entanto, esses conceitos só foram compreendidos completamente ao longo do século XX.

02. B
A autofecundação que confirma a hipótese mendeliana da transmissão particulada dos fatores hereditários ocorre entre plantas híbridas, com fenótipo dominante, as quais produzem sementes lisas e rugosas.

03. C
Segundo o texto, o fenótipo dos descendentes, concha dextrógira ou levógira é determinado exclusivamente por herança materna, independentemente do genótipo paterno. Dessa forma, se a fêmea com concha dextrógira (Aa) se acasalar com um macho aa com concha levógira, os filhotes têm 50% de probabilidade genotípica Aa e 50% aa, porém todos com concha dextrógira. Não há possibilidade de descendentes com concha levógira.

04. A
Alelos: a (albinismo) e A (normalidade)
Pais: Aa x Aa
P(filha aa) = 1/2 x 1/4 = 1/8

EXERCITANDO EM CASA

01. D
Alelos: a (lóbulo preso) e A (lóbulo solto)
Pais: I – 1 (Aa) e I – 2 (aa)
Filhos: II – 1 (Aa); II – 2 (aa); II – 3 (Aa) e II – 4 (aa).

02. B
O cruzamento da planta de flor vermelha com seu ancestral recessivo (planta de flor branca) para descobrir seu genótipo é chamado cruzamento teste ou retrocruzamento. Se desse cruzamento nascer alguma planta que produza flores brancas, a planta testada será heterozigota (Vv). Se após esse mesmo cruzamento nascerem apenas plantas com flores vermelhas, a planta terá o genótipo homozigoto dominante (VV).

03. C
Se o pai de Maria é albino, apresenta genótipo aa, assim, Maria, que não é albina, apresenta o genótipo Aa. Se a mãe de João é albina,

apresenta o genótipo aa, assim, João, que não é albino, apresenta o genótipo Aa. Portanto, a chance de terem uma criança albina, aa, é de 1/4:

| | | |
|-----|----|----|
| H/M | A | a |
| A | AA | Aa |
| a | Aa | aa |

04. B

(III) Incorreta: O albinismo é uma condição cuja causa é uma mutação gênica que resulta em pouca ou nenhuma produção de melanina, o pigmento produzido pelos melanócitos encontrados na pele e nos olhos.

05. B

A polidactilia é uma condição hereditária determinada por um gene autossômico e dominante. A expressividade do gene é variável. O gene determinante se expressa em homozigose e heterozigose em homens e mulheres.

06. B

Sabe-se que um indivíduo normal para anemia falciforme é homozigoto dominante (AA) e que um indivíduo adulto com anemia é heterozigoto (Aa). Cruzando-se estes dois indivíduos têm-se 50% (1/2) de chances de o filho ter anemia falciforme. Porém, para que seja uma menina, deve-se multiplicar esta probabilidade com a probabilidade de ser menina, que é de 50% (1/2), $1/2 \times 1/2$, obtendo-se, 1/4 ou 25%.

07. B

O gene é um segmento de uma molécula de DNA que contém um código para a produção dos aminoácidos da cadeia polipeptídica e as sequências reguladoras para a expressão, embora no genoma humano existam grandes sequências não codificantes

08. B

As características são influenciadas pelo meio.

09. B

A mutação se deu em um dos cromossomos do par, antes de sua duplicação. Esse cromossomo se duplica e é transmitido a uma das células, no final da primeira divisão (B), tendo cada cromátide um gene mutado. Ao final da segunda divisão (C), com a separação das cromátides-irmãs, duas das quatro células exibirão o gene mutante.

10. B

Uma mutação em uma molécula de RNA pode causar alterações moleculares na sua proteína, resultante da tradução, que podem culminar em uma alteração funcional nessa proteína. Se o RNA for de uma célula que tenha uma transcriptase reversa, alterações na transcrição reversa desse

RNA também poderão ser observadas. Apenas não poderão ocorrer alterações na autoduplicação do DNA que o originou.

**AULA 5
EXERCITANDO EM SALA**

01. D

O número de gametas diferentes produzidos por um indivíduo é 2^n , onde n representa o número de pares de alelos em heterozigose, portanto,
 AaBb: $2^n = 2^2 = 4$
 AaBB: $2^n = 2^1 = 2$
 AaBbCc: $2^n = 2^3 = 8$
 AaBBcc: $2^n = 2^1 = 2$
 AaBbcc: $2^n = 2^2 = 4$

02. B

O indivíduo aaBbccDdEE produz os seguintes gametas: aBcDE, aBcdE, aBcDE, abcdE.

03. E

A famosa proporção 9:3:3:1 relacionada à Segunda Lei de Mendel refere-se à proporção fenotípica esperada da geração F₂ de dois indivíduos heterozigóticos quanto a dois pares de genes (AaBb) localizados em diferentes pares de cromossomos.

04. D

A polidactilia (presença de um dedo a mais) é condicionada por um alelo dominante com penetrância incompleta, ou seja, nem todos os indivíduos que apresentam genótipo para polidactilia têm dedos extranumerários. O albinismo (indivíduo que não apresenta pigmentação nas estruturas epidérmicas) é um tipo de herança recessiva, onde um alelo alterado se comporta de forma recessiva em relação ao outro. Assim, um homem polidáctilo e com pigmentação normal (PpAa) x uma mulher não polidáctila e albina (ppaa), que teve uma filha com o mesmo fenótipo da mãe, a probabilidade de ter uma segunda filha normal para ambos os caracteres é de 1/8, de acordo com os gametas masculino (PA, Pa, pA e pa) e feminino (pa):

| | | | | |
|-----|------|------|------|------|
| H/M | PA | Pa | pA | pa |
| pa | PpAa | Ppaa | ppAa | ppaa |

P: polidactilia
 p: número normal de dedos
 A: pigmentação da pele normal
 a: albinismo
 PpAa: descendente polidáctilo e pele normal
 Ppaa: descendente polidáctilo e albino
 ppAa: descendente não polidáctilo e pele normal = $1/4 \times 1/2$ (sexo feminino) = 1/8
 ppaa: descendente não polidáctilo e albino

EXERCITANDO EM CASA

01. A

Alelos:

P (polidactilia) e p (normalidade)

A (normalidade) e a (albinismo)

Pais: ♂ PpAa x ♀ ppaa

$$P(\text{criança Ppaa}) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

02. E

A geração F2 apresenta quatro fenótipos distintos e 12,5% (ou 2/16) de genótipos também encontrados na geração parental (VVRR e vvrr).

03. A

Pais: ♂ AaBb x ♀ AaBb

$$P(\text{fêmeas com genótipo AaBb}) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times 360 = \frac{1}{8} \times 360 = 45$$

04. B

Em um cruzamento do tipo RRVv x RRVV, os descendentes serão todos portadores de sementes lisas e verdes. No cruzamento RrVv x RrVv, há 1/4 de chance de ocorrer a formação de sementes rugosas (rr). A leitura da proporção para o cruzamento exemplificado no quadro acima é 9 : 3 : 3 : 1.

05. A

Pais: AabbCc x aaBBCc

Cruzamentos:

Aa x aa = Aa; aa -P (aa) = 0,5

bb x BB = Bb -P (Bb) = 1,0

Cc x Cc = CC; Cc; Cc e cc -P (CC) = 0,25

$$P(\text{aaBbCC}) = 0,5 \times 1,0 \times 0,25 = 0,125$$

06. B

Parentais: AAbb x aaBB e aaBB x AAbb

F₁: AaBb x AaBb

$$F_2: \frac{9}{16} A_B_ : \frac{3}{16} A_bb : \frac{3}{16} aaB_ : \frac{1}{16} aabb$$

07. B

Alelos: V (asa normal) e v (asa vestigial)

P (preta) e p (cinza)

Pais: ♂ VvPp x ♀ VvPp

$$\text{Filhos: } \frac{9}{16} V_P_ : \frac{3}{16} V_pp : \frac{3}{16} vvP_ : \frac{1}{16} ppvv$$

$$P(\text{filhos } V_P_) = \frac{9}{16} \times 288 = 162$$

08. A

Sementes lisas (AA) e flores brancas (bb) produz os gametas A e b; sementes rugosas (aa) e flores roxas (BB) produzem os gametas a e B. Cruzando-se, tem-se AaBb. Os híbridos terão os seguintes gametas: AB, aB, Ab e ab. Após a

fecundação, a probabilidade de indivíduos com sementes rugosas e flores brancas é de 1/16:

| | AB | aB | Ab | ab |
|----|------|------|------|------|
| AB | AABB | AaBB | AABb | AaBb |
| aB | AaBB | aaBB | AaBb | aaBb |
| Ab | AABb | AaBb | AAbb | Aabb |
| ab | AaBb | aaBb | Aabb | aabb |

09. C

Alelos: m (miopia); M (visão normal); f (fibrose cística); F (normalidade).

Pais: ♀ mm Ff x ♂ Mm Ff

$$P(\text{♀ } M_F_) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$$

10. C

O número de espermatozoides distintos formados pela meiose dessas células é 2ⁿ (n = número de pares heterozigóticos do genótipo).

Logo, n² = 2⁴ = 16 tipos diferentes de gametas. As 80 células formarão 320 células ao término da meiose, das quais 20 terão a composição AbGm.

AULA 6

EXERCITANDO EM SALA

01. B

O cruzamento entre uma planta de flores brancas com outra de flores rosas gera 50% flores brancas e 50% flores rosas.

02. B

Do cruzamento entre plantas de flores cor-de-rosa, resultam plantas com flores vermelhas (25%), rosas (50%) e brancas (25%).

03. A

Tt x Tt = 1 TT (morre), 2 Tt (talassemia), 1 tt (normal)

04. C

Para que indivíduos normais gerem descendentes com fibrose cística, a doença precisa ser determinada por um gene recessivo.

EXERCITANDO EM CASA

01. A

Na dominância completa, os heterozigotos apresentam o fenótipo dominante.

Quando ocorre codominância, os heterozigotos expressam o fenótipo dos dois alelos simultaneamente.

02. D

Alelos: V (vermelho) e B (branco)

Pais: VB x VB

Filhos: 1/4 VV (vermelho) : 2/4 VB (ruão) : 1/4 BB (branco)

$$P(\overset{\circ}{\uparrow} \text{vermelha}) = P(\overset{\circ}{\uparrow} \text{VV}) = 1/2 \times 1/4 = 1/8$$

$$P(3 \overset{\circ}{\uparrow} \text{vermelhas}) = 1/8 \times 1/8 \times 1/8 = 1/512$$

03. E

Alelos: d (normalidade) e D (acondroplasia)

Pais: Dd x Dd

P(feto DD) = 1/4 ou 25%

04. C

Aa x Aa = AA (morre).

05. E

Sendo D o alelo letal dominante que determina a acondroplasia e d, o alelo recessivo que determina altura normal, pessoas com fenótipo acondroplástico são heterozigóticas Dd, enquanto pessoas com fenótipo normal são homozigóticas dd. Indivíduos homozigotos dominantes morrem antes de nascer.

Assim sendo, em F1, o cruzamento entre dois indivíduos heterozigotos (Dd x Dd) dará nascimento a 66,7% de anões e 33,3% de indivíduos normais.

| | | |
|---|---------------|----|
| | D | d |
| D | DD | Dd |
| d | Dd | dd |

06. D

No caso, o gene zigótico, em homozigose recessiva, é letal, aa. Cruzando-se duas moscas heterozigotas, Aa, foram geradas 120 moscas adultas, obtendo-se 80 moscas heterozigotas, de acordo com a tabela e os cálculos:

| | | |
|---|----|----|
| | A | a |
| A | AA | Aa |
| a | Aa | aa |

AA: 25% homozigose dominante

Aa: 50% heterozigose

aa: 25% morreram

Se 25% morreram, 120 moscas adultas representam 75%, então 50% de heterozigotas equivale a:

$$120 \text{ ——— } 75\%$$

$$X \text{ ——— } 50\%$$

$$75X = 120 \times 50$$

$$X = \frac{6000}{75} = 80$$

07. C

[II] Incorreta. O intercruzamento da F1, rósea, de bocas-de-leão produz F2 com proporção fenotípica de 1 vermelha : 2 róseas : 1 branca, caracterizando um caso de dominância incompleta.

08. A

O cruzamento parental RR x rr produzirá apenas descendentes heterozigotos (Rr). Considerando-se que os alelos são codominantes ou há dominância de R sobre r, o fenótipo de I, II, III, IV será o mesmo.

09. E

Alelos: R (redondo) e L (longo)

Pais: RL x RL

Filhos: 25% RR (redondos); 50% RL (ovais); e 25% LL (longos)

10. B

Pais: A₁A₂ x A₁A₂

Filhos: $\frac{1}{3}$ A₁A₁; $\frac{2}{3}$ A₁A₂

A₁A₁ – morrem durante a embriogênese.

$$P(A_1A_1) = \frac{1}{3}.$$