



Professor: Carlos Henrique

## Genética – Polialelia II

Relação entre Genótipo e Fenótipo / Polialelia

### 01 - (IFMT/2018/Julho)

Os coelhos podem apresentar 4 (quatro) fenótipos para cor da pelagem. Tal variação é determinada por quatro alelos diferentes: C,  $c^h$ ,  $c^h$  e  $c^a$ . Nesse caso, existe a seguinte relação de dominância: Aguti (C) exerce dominância sobre chinchila, himalaia e albino; chinchila ( $c^h$ ) exerce dominância sobre himalaia e albino; himalaia ( $c^h$ ) exerce dominância sobre albino; albino ( $c^a$ ) é recessivo, ou seja, só se expressa aos pares. Sendo assim, os genótipos para os diferentes tipos de coelho são:

- CC,  $Cc^h$ ,  $Cc^h$ ,  $Cc^a$  – Aguti ou selvagem
- $c^h c^h$ ,  $c^h c^h$ ,  $c^h c^a$  – Chinchila
- $c^h c^h$ ,  $c^h c^a$  – Himalaia
- $c^a c^a$  – Albino

Dessa forma, em um cruzamento de um macho Himalaia heterozigoto com uma fêmea Chinchila homozigota, a probabilidade de nascer um descendente Chinchila é de:

- a) 100%
- b) 75%
- c) 50%
- d) 25%
- e) 0%

### 02 - (UNIVAG MT/2017/Julho)

A cor do fruto em uma espécie de planta é determinada por três alelos de um mesmo loco. Em um estudo, inicialmente, foram conduzidos cruzamentos entre plantas homozigóticas para a cor do fruto. Os indivíduos

em cada geração F1 foram intercruzados e originaram a geração F2. As proporções fenotípicas obtidas desse cruzamento constam na tabela.

Cruzamento inicial	Proporção em F1	Proporção em F2
I. vermelho x amarelo	todos vermelhos	104 vermelhos e 33 amarelos
II. vermelho x verde	todos vermelhos	85 vermelhos e 28 verdes
III. verde x amarelo	todos amarelos	42 amarelos e 13 verdes

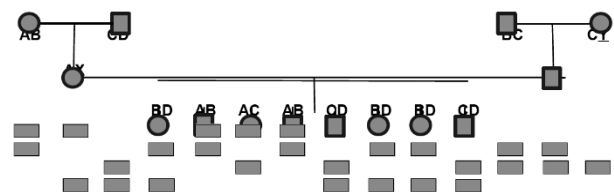
A proporção fenotípica esperada do cruzamento de uma planta F1 descendente do cruzamento II com uma planta F1 descendente do cruzamento III será de

- a) 50% vermelhos, 25% verdes e 25% amarelos.
- b) 50% vermelhos e 50% amarelos.
- c) 75% vermelhos e 25% amarelos.
- d) 100% vermelhos.
- e) 75% vermelhos e 25% verdes.

### 03 - (UCS RS/2015/Janeiro)

Analise o heredograma e a análise genética abaixo. Se estiverem presentes quatro alelos em um dado locus denominados "A", "B", "C", "D", inicialmente, com os avós, pode-se traçar a herança de cada alelo pelos genitores até os netos.

Fonte: Passarge, E. **Genética**: texto e atlas. 2. ed., Porto Alegre: Artmed, 2004. (Adaptado.)





Professor: Carlos Henrique



# BIOLOGIA

## Genética – Polialelia II

Sobre o heredograma, conclui-se que

- a) os quatro avós são heterozigotos.
- b) os pais, uma vez que são heterozigotos para alelos diferentes, terão todos os filhos heterozigotos.
- c) o alelo representado pelo X é o alelo C.
- d) o alelo representado pelo Y é o alelo D.
- e) o heredograma representa uma situação de codominância.

### 04 - (UDESC SC/2009/Julho)

A herança da cor da pelagem em coelhos com fenótipo Selvagem (genótipo CC, Cc<sup>ch</sup>, Cc<sup>h</sup> e Cc), Chinchila (Genótipo c<sup>ch</sup>c<sup>ch</sup>, c<sup>ch</sup>c<sup>h</sup> e c<sup>ch</sup>c), Himalaia (Genótipo c<sup>h</sup>c<sup>h</sup> e c<sup>h</sup>c) e albino (cc) é uma condição de monohibridismo relacionado a alelos múltiplos.

Assinale a alternativa que corresponde ao percentual de fenótipo resultante do cruzamento de um coelho de pelagem Chinchila (genótipo c<sup>ch</sup> c<sup>h</sup>) com um coelho de pelagem Himalaia (genótipo c<sup>h</sup>c<sup>h</sup>).

- a) 25% Chinchila, 50% Himalaia e 25% Selvagem
- b) 75% Chinchila e 25% Himalaia
- c) 50% Chinchila e 50% Himalaia
- d) 75% Chinchila e 25% Selvagem
- e) 25% Chinchila e 75% Himalaia

### 05 - (UNESP SP/2009/Julho)

Nas populações de organismos diploides, alguns caracteres são determinados por mais de dois tipos de alelos, existindo, portanto, múltiplos alelos para cada locus gênico.

Como exemplo, pode-se citar a pelagem em coelhos, que é determinada por quatro tipos de genes alelos: C, que expressa a cor aguti ou selvagem; Cch, que expressa a cor chinchila; Ch, a cor himalaia; e Ca, a cor albina. Esses genes também apresentam relação de dominância entre si, sendo C > Cch > Ch > Ca.

Considerando que a expressão desses genes também obedece à 1.ª Lei de Mendel, explique de que forma mais de dois alelos podem surgir e qual a vantagem da existência dos alelos múltiplos para as espécies?

### 06 - (UFRN/2009)

Para o sucesso do transplante de órgãos, é necessário que haja compatibilidade imunológica entre o doador e o receptor.

Isso envolve um conjunto de moléculas, chamadas HLA (Antígeno Leucocitário Humano), que são codificadas por genes com alelos múltiplos (polialelia), expressos de forma co-dominante. Sendo assim, os genes HLA apresentam um fenômeno no qual

- a) os alelos paternos são expressos em 50% dos descendentes.
- b) os alelos não são expressos em heterozigose.
- c) ambos os alelos se manifestam simultaneamente.
- d) um par de alelos determina mais de dois caracteres simultaneamente.

### 07 - (UNIOESTE PR/2006)



Professor: Carlos Henrique

## Genética – Polialelia II

O caráter coloração de pêlos (preto, amarelo ou branco) da espécie *Hipoteticus hipotetica* é condicionado por apenas **um** gene. Dos seguintes cruzamentos entre animais puros, obteve-se: pretos x amarelos ( $F_1$ : 100% pretos,  $F_2$ : 75% pretos e 25% amarelos), preto x branco ( $F_1$ : 100% pretos,  $F_2$ : 75% pretos e 25% brancos), amarelo x branco ( $F_1$ : 100% amarelos,  $F_2$ : 75% amarelos e 25% brancos), branco x branco ( $F_1$  e  $F_2$ : 100% brancos).

A partir destes cruzamentos, é correto afirmar que:

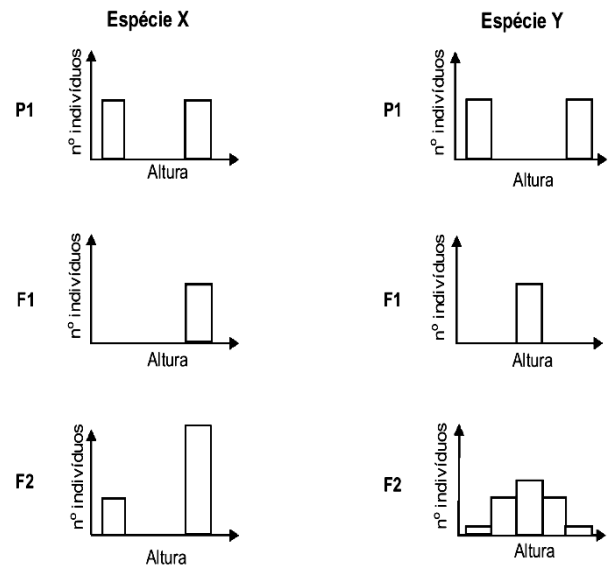
01. trata-se de uma herança com epistasia do alelo para coloração preta sobre o alelo para coloração amarela.
02. trata-se de uma herança monogênica com polialelismo.
04. trata-se de uma herança monogênica com dominância completa entre os alelos para coloração preta > coloração amarela > coloração branca.
08. trata-se de uma herança monogênica com codominância entre os alelos para coloração preta e branca.
16. trata-se de uma herança monogênica com dominância incompleta entre os alelos para coloração preta e amarela.
32. do cruzamento entre o heterozigoto ( $F_1$ ) de animais puros pretos x puros amarelos com o heterozigoto ( $F_1$ ) de animais puros amarelos x puros brancos, espera-se uma prole de 50% pretos, 25% amarelos e 25% brancos.
64. do cruzamento entre o heterozigoto ( $F_1$ ) de animais puros pretos x puros amarelos com o heterozigoto ( $F_1$ ) de animais puros pretos x puros brancos, espera-se uma prole de 75% pretos e 25% amarelos.

### 08 - (UFF RJ/2005/1ª Fase)

Com o enorme crescimento populacional, há também uma necessidade crescente de alimentos, o que estimula

a obtenção de culturas vegetais com máxima produtividade. Muitas vezes esse melhoramento lança mão do conhecimento da herança genética de um determinado carácter como, por exemplo, a altura.

Supondo-se que duas espécies vegetais - X e Y - poderiam apresentar mudas com alturas diferentes, realizou-se cruzamento entre mudas altas e baixas das duas espécies ( $P_1$ ), obtendo  $F_1$  que ao serem cruzadas originaram  $F_2$ . Os fenótipos resultantes dos cruzamentos foram representados nos gráficos abaixo:



Supondo que as plantas altas, tanto da espécie X quanto da espécie Y, sejam mais produtivas, pode-se afirmar que se obtém na espécie:

- a) X e na espécie Y, 100% de mudas altas ao cruzar mudas altas em  $F_2$ ;
- b) X, 50% de mudas altas ao cruzar as mudas altas em  $F_1$ ;
- c) Y, 100% de mudas altas ao cruzar as mudas médias em  $F_2$ ;
- d) Y, 100% de mudas altas ao cruzar mudas altas em  $P_1$  com mudas altas em  $F_2$ ;



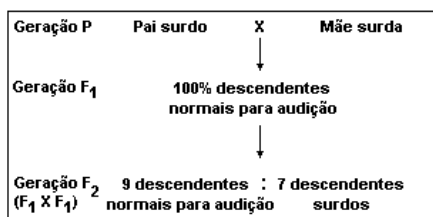
Professor: Carlos Henrique

## Genética – Polialelia II

e) Y, 100% de mudas altas ao cruzar mudas altas em P1 com mudas médias em F2.

### 09 - (UFPE/UFRPE/2005/2ª Etapa)

Em uma exaustiva análise de genealogias humanas, com relação à surdez congênita na descendência de pais normais para a audição, cujos progenitores eram surdos, foi observado que a distribuição fenotípica para normais e surdos obedecia a uma proporção de 9:7, respectivamente, como ilustrado no quadro a seguir. Considerando esses dados, analise as proposições com verdadeiro ou falso.



01. A surdez congênita é determinada por alelos múltiplos em um loco autossômico.

02. Interação gênica entre dois locos justificam esses dados.

03. Na determinação da característica analisada atuam locos gênicos ligados que distam entre si em 16 unidades de mapa.

04. A probabilidade do nascimento de uma criança normal para a audição, a partir de um casal genotipicamente igual ao mostrado na F<sub>1</sub>, é de aproximadamente de 0,56.

05. Cinco distintas classes genotípicas são observadas entre os descendentes surdos citados.

### 10 - (UNIVALE MG/2002)

O fruto do pimentão pode ser encontrado em quatro cores diferentes: verde, marrom, vermelho e amarelo. Cruzamento de plantas de frutos vermelhos com plantas de frutos verdes produziram, em F<sub>1</sub>, 100% de plantas de frutos vermelhos. Em F<sub>2</sub>, a proporção encontrada foi de 9/16 vermelho, 3/16 marrom, 3/16 amarelo e 1/16 verde. Com base nestes resultados, assinale a alternativa CORRETA:

a) Trata-se de um caráter controlado por um par de alelos com interação do tipo dominância completa;

b) É um exemplo de polialelismo, uma vez que há pelo menos três alelos diferentes;

c) Plantas de fruto amarelo apresentam o mesmo genótipo de plantas de fruto marrom;

d) Trata-se da interação entre dois pares de alelos, ambos apresentando dominância completa e segregação independente;

e) A cor do fruto do pimentão é controlada por quatro loci, em cromossomos diferentes.

### 11 - (UFMS/2001/Verão - Biológicas)

Com relação ao tema Alelos Múltiplos, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

01. Uma determinada série de alelos múltiplos que controlam o mesmo caráter, surge ao longo do tempo a partir de diversas mutações que ocorrem em mais de um gene.

02. É um mecanismo gerador de variedade genética e um importante fator evolutivo, uma vez que aumenta a chance de ocorrerem doenças provocadas por genes recessivos em dose dupla.

04. A polialelia também é comum em vegetais particularmente em genes para a auto-esterilidade, o que impede a autofecundação ou a fecundação entre indivíduos de padrão genético muito próximo.



Professor: Carlos Henrique

## Genética – Polialelia II

08. Os exemplos mais clássicos de alelos múltiplos são: a cor da pelagem em coelhos, a cor dos olhos da mosca da banana. (*Drosophila*) e o sistema ABO de grupos sanguíneos.

16. O problema básico das transfusões reside na aglutinação das hemáceas do doador pelo plasma do receptor.

### 12 - (UNESP SP/1999/Janeiro)

Em abelhas, a cor do olho é condicionada por uma série de alelos múltiplos, constituída por cinco alelos, com a seguinte relação de dominância: marrom > pérola > neve > creme > amarelo. Uma rainha de olho marrom, porém, heterozigota para pérola, produziu 600 ovos e foi inseminada artificialmente por espermatozóides que portavam, em proporções iguais, os cinco alelos. Somente 40% dos ovos dessa rainha foram fertilizados e toda a descendência teve a mesma oportunidade de sobrevivência. Em abelhas, existe um processo denominado partenogênese.

a) O que é partenogênese? Em abelhas, que descendência resulta deste processo?

b) Na inseminação realizada, qual o número esperado de machos e de fêmeas na descendência? Dos machos esperados, quantos terão o olho de cor marrom?

### 13 - (UFF RJ/1994/1ª Fase)

A cor dos pêlos em coelhos é definida geneticamente. No entanto, coelhos da variedade Himalaia, podem ter a cor dos seus pêlos alterada em função da temperatura. Isto indica que o ambiente influencia:

- a) o fenótipo apenas na idade adulta.
- b) o genótipo da população.
- c) o genótipo e o fenótipo.
- d) o genótipo apenas para cor dos pêlos.

e) o fenótipo dos indivíduos.

### 14 - (UFG/1998/2ª Fase)

“desenvolvimento somático e mental da criança”

Considerando que o desenvolvimento somático se dá a partir de um conjunto de transformações que levam uma mórula a originar um ser vivo pronto para nascer,

- a) relacione e exemplifique alelo dominante e polialelia;
- b) cite um exemplo de alteração fenotípica decorrente da influência do meio indivíduos que apresentam o mesmo genótipo;
- c) diferencie herança ligada ao sexo e herança influenciada pelo sexo.

### 15 - (PUC RS/2015/Janeiro)

Considerando os alelos citados, sabe-se que

- a) há *crossing-over* entre **A** e **a**.
- b) há pareamento entre **A**, **B**, **C** e **D**.
- c) heterozigotos **Bb** terão olhos verdes.
- d) pessoas **Cc** produzem gametas **CC** e **cc**.
- e) o locus **D** está na mesma posição do locus **d**.

### 16 - (PUC RS/2015/Janeiro)

Qual a chance de um casal ter filhos com coloração normal nos olhos no caso de ambos serem **AaBbCcDdEe**?

- a) 0%



Professor: Carlos Henrique

## Genética – Polialelia II

- b) 25%
- c) 50%
- d) 75%
- e) 100%

GABARITO:

1) Gab: A

2) Gab: A

3) Gab: B

4) Gab: C

5) Gab:

As diferentes versões de um gene, que ocupam o mesmo *locus* (alelos múltiplos), surgem por mutações de genes preexistentes. A vantagem evolutiva desse processo é a ampliação da variabilidade genética e, conseqüentemente, maior capacidade de adaptação a ambientes novos.

6) Gab: C

7) Gab: 70

8) Gab: D

9) Gab: FVFVV

10) Gab: B

11) Gab: FFVVV

12) Gab:

a) *Partenogênese* é o processo pelo qual óvulos evoluem para indivíduos adultos, sem serem fecundados. Em abelhas, os machos resultam de partenogênese.,

b) Na inseminação realizada são esperadas 240 fêmeas (40% de 600 ovos) e 360 machos (60% de 600 ovos). Dos machos esperados, metade deverá ter olho marrom (180) e metade pérola (180). Isto se conclui pelo fato de a fêmea ser heterozigótica ( $C^mC^p$ ).

13) Gab: E

14) Gab:

a) Os alelos se originam de alterações que sofrem os genes, chamadas mutações. Quando um gene sofre apenas uma mutação, passam a existir dois alelos relativos a um mesmo caráter. A ocorrência de mais de uma mutação determina o aparecimento de vários alelos relativos a um mesmo caráter e, em conseqüência, maior número de genótipos possíveis.

Assim, os alelos múltiplos são séries de genes situados no mesmo *locus* em cromossomos homólogos, que ocorrem dois a dois, determinando um mesmo caráter.

É importante observar que, embora possam existir vários alelos relativos a um mesmo caráter, cada indivíduo



**Professor: Carlos Henrique**

## **Genética – Polialelia II**

possui apenas dois alelos da série constituindo o seu genótipo.

As séries de genes alelos são representadas usando-se uma letra maiúscula para assimilar qual deles é dominante. O gene recessivo é representado pela mesma letra: minúscula. Já os alelos intermediários em graus de dominância são representados pela mesma letra minúscula, acompanhada por um índice de identificação.

Entre as polialelias destacam-se a herança da cor da pelagem em coelhos e a do sistema sanguíneo ABO humano.

b) O meio pode exercer uma influência significativa sobre a ação de um mesmo genótipo. Essa influência externa ou interna pode levar a uma manifestação de um fenótipo que não corresponde exatamente ao que se podia separar em função do genótipo. É muito conhecida a influência dos raios solares determinando uma pele bronzeada mesmo nas pessoas que geneticamente deveriam ter pele muito clara. Por isso, é comum dizer que, para inúmeros caracteres, o fenótipo é produto da interação do genótipo com o meio ambiente.

c) A herança ligada ao sexo é aquela em que os genes determinantes localizam-se na região do cromossomo X que não tem homologia com o cromossomo Y.

A herança influenciada pelo sexo caracteriza-se pela variação de dominância entre dois alelos de acordo com o sexo. Essa variação se deve à influência dos hormônios sexuais. Em carneiros, por exemplo, os genes autossômicos que determinam a formação de chifres manifestam-se de modo diferente, de acordo com a presença de hormônios sexuais masculinos e femininos. A calvície humana prematura e o comprimento do dedo indicador são casos de herança influenciada pelo sexo.

**15) Gab: E**

**16) Gab: D**