

⇒ **INTRODUÇÃO:**

A Genética estuda as leis de hereditariedade, ou seja, estuda as informações contidas nos genes, que são responsáveis pelas características dos organismos que passam dos pais para os filhos.

O conhecimento das leis da Genética nos permite selecionar cruzamentos de animais ou plantas, de forma a obter variedades mais produtivas ou mais resistentes a pragas ou ao frio, por exemplo. É também com o auxílio da Genética que se pode calcular a probabilidade de um casal ter um filho com alguma anomalia hereditária. Esse trabalho é realizado por geneticistas, num ramo moderno da medicina, o aconselhamento genético.

Finalmente, através da engenharia genética, é possível alterar a carga genética de um organismo, como uma bactéria, tornando-a um produtor de substâncias de importância médica, como a insulina (diabetes) e o hormônio do crescimento.

⇒ **CONCEITOS BÁSICOS:**

* **CARÁTER (CARACTERÍSTICA)** → Termo usado na Genética para designar qualquer peculiaridade de um organismo, tipo: cor de olhos, cor da pele, número de dedos, etc... É importante chamar a atenção que nem sempre as características são visíveis, sendo necessários testes especiais para serem analisadas. Existem três tipos de caracteres:

- ◆ **_____:** → É aquele adquirido durante a vida **Intra Uterina** e com o qual o indivíduo nasce. Geralmente é resultante de traumatismos, medicamentos, drogas, doenças contagiosas (sífilis, rubéola), etc.
- ◆ **_____:** → É aquele resultante da ação do meio sobre o indivíduo após o seu nascimento. Não é transmitido às gerações seguintes.
- ◆ **_____:** → É determinado pela ação dos genes, que são transmitidos dos pais para os filhos, através dos gametas.

* **GENE** → É um segmento da molécula de DNA (exceto em alguns tipos de vírus) que é responsável pela manifestação final de um caráter hereditário. É a unidade fundamental de determinação das características genéticas.

* **CROMOSSOMOS HOMÓLOGOS** → São cromossomos que apresentam mesma forma, mesmo tamanho, mas principalmente, apresentam a mesma carga genética.

* **LOCUS GÊNICO** → É a posição ocupada por cada gene em um cromossomo (molécula de DNA).

* **GENES ALELOS** → São genes que ocupam o mesmo locus gênico em um par de cromossomos homólogos e, portanto, tratam da mesma característica.

* **INDIVÍDUO HOMOZIGOTO** → É aquele que apresenta um par de genes alelos iguais para uma mesma característica.

* **INDIVÍDUO HETEROZIGOTO** → É aquele que apresenta um par de genes alelos diferentes para uma mesma característica.

* **GENE DOMINANTE** → É aquele que se manifesta aparecendo em dose simples (heterozigose) ou em dose dupla (homozigose).

* **GENE RECESSIVO** → É aquele que só se manifesta em dose dupla (homozigose).

* **GENES CODOMINANTES** → São aqueles que não apresentam relação de dominância entre si. **GENÓTIPO** → É a constituição genética do organismo (conjunto de genes) que é transmitida de uma geração a outra. O genótipo só se altera quando ocorre alguma mutação.

* **FENÓTIPO** → É a “aparência” do organismo, ou seja, o conjunto das características que o indivíduo manifesta quanto ao seu aspecto, ou ao seu funcionamento, ou ao seu comportamento.

* **FENOCÓPIA** → É uma “imitação” de um fenótipo para o qual o indivíduo não possui genes.

OBS: O fenótipo de um indivíduo é o resultado da interação de seu genótipo com o meio ambiente em que vive.

$$\text{FENÓTIPO} = \text{GENÓTIPO} + \text{MEIO}$$

⇒ **A PRIMEIRA LEI DE MENDEL (MONOIBRIDISMO)**

O material escolhido por Mendel para suas pesquisas foi uma espécie de ervilha, a ervilha de cheiro (*Pisum sativum*), que apresentava uma série de vantagens: ser um vegetal de fácil cultivo, produzir muitas sementes e, conseqüentemente, um número bem grande de descendentes, e apresentar uma série de características bem simples e contrastantes como podemos ver a seguir.

Características	VARIEDADES	
	Lisa	Rugosa
Forma da semente	Lisa	Rugosa
Cor dos cotilédones	Amarelo	Verde
Cor da casca da semente	Cinza	Branca
Forma da vagem	Lisa	Ondulada
Cor da vagem	Amarela	Verde
Posição das flores e das vagens nos ramos	Axilar	Terminal
Altura da planta	Alta	Baixa

Mendel procurou cruzar, em seus experimentos, apenas ervilhas puras, que detivessem, apenas, fatores (genes) iguais para uma determinada característica. A partir de ervilhas puras ele fez o cruzamento usando a parte masculina de uma planta com semente amarela e a feminina de uma planta de semente verde. Essa primeira geração, que realizou o cruzamento inicial foi chamada de geração parental ou geração P.

RESULTADOS OBTIDOS POR MENDEL EM SEUS EXPERIMENTOS

Geração P	Geração F1	Resultados da geração F2 (F1x F1)	Proporção obtida em F2
Lisa x Rugosa	Todas Lisas	5474 Lisas 1850 Rug.	2,96 Lisas 1,00 Rug.
Amarela x Verde	Todas Amarelas	6022 A 2001 V	3,01 A 1,00 V
Cinza x Branca	Todas Cinzas	705 Cinzas 224 Branc.	3,15 C 1,00 B
Lisa x Ondulada	Todas Lisas	882 Lisas 299 Ondul.	2,95 Lisas 1,00 Ond.
Axilar x Terminal	Todas Axilares	651 axilar. 207 term.	3,15 Axil. 1,00 Term.
Alta x Baixa	Todas altas	787 Altas 277 Baixas	2,84 Altas 1,0 Baixas

Desta forma Mendel elaborou a primeira lei da hereditariedade ou lei da segregação independente ou monohibridismo, que dizia: " Nas células somáticas, os fatores se encontram sempre aos pares. Mas, durante a formação dos gametas, eles se separam, mostrando-se segregados ou isolados nestas últimas células."

- **fatores são o que chamamos hoje em dia de genes.**

Do cruzamento entre indivíduos F1 obtinha-se sempre as mesmas proporções:

- GENOTÍPICA → 1 : 2 : 1
- FENOTÍPICA → 3 : 1

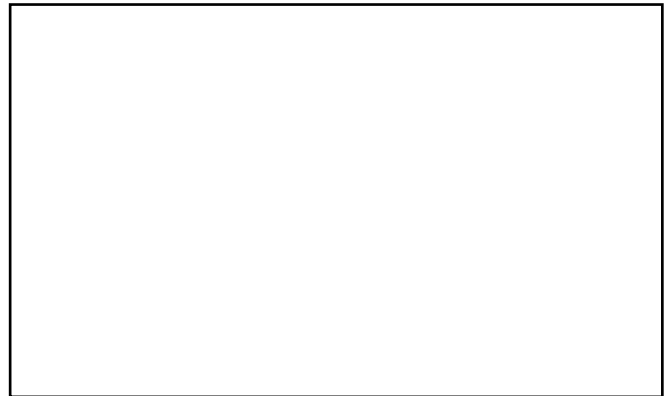
As proporções dos resultados são fixas e podem ser equivalentes. Para provar vamos completar a tabela abaixo:

Numero de Descendentes	Proporção Genotípica	Proporção Fenotípica
8		
20		
64		
100		

⇒ HERANÇA INTERMEDIÁRIA OU CODOMINÂNCIA

Alelos intermediários ou codominantes não apresentam relações de dominância ou de recessividade entre si. O genótipo heterozigoto origina um fenótipo distinto dos homozigotos e geralmente intermediário entre eles.

Observem o exemplo da flor maravilha (*Mirabilis jalappa*).



Observe o exemplo do sistema AB (sangüíneo)

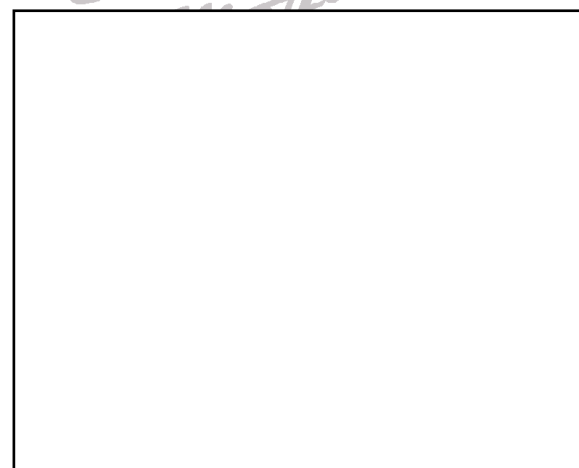


Existem genes que provocam a morte do indivíduo na fase pré ou pós-natal anterior ao período da maturidade. Estes genes são chamados de letais. Em casos raros, é possível o portador do gene letal atingir a maturidade sexual.

Os genes Subletais são aqueles que nem sempre determinam a morte do portador, pois muitos deles podem apresentar uma expressividade reduzida. A EPILÓIA (doença nervosa) caracterizada por lesões cerebrais e morte precoce é causada por um gene autossômico dominante. No entanto, alguns indivíduos revelam uma forma branda da doença compatível com uma vida longa e com a reprodução.

**RESOLVA:

Admite-se que nos ratos o gene A condiciona pelagem amarela, enquanto seu alelo a determina pelagem preta. Sabendo-se que o gene A é letal em homozigose (AA). Qual a proporção fenotípica esperada do cruzamento de indivíduos heterozigotos?

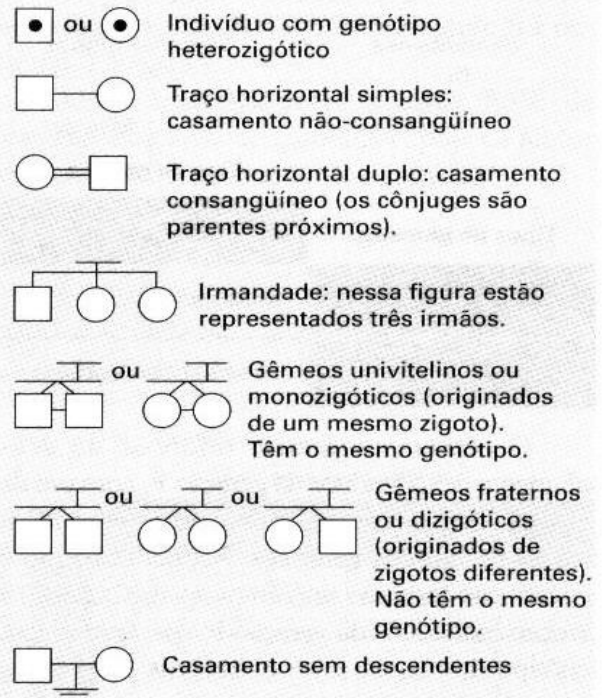


⊕ DOENÇAS CAUSADAS POR GENES LETAIS:

- a) **Tay-Sachs**(idiotia amaurotica infantil): Causada por um gene recessivo que, em dose dupla provoca uma deformidade na membrana lisossômica e isto provoca nos indivíduos afetados: paralisia, cegueira e morte por volta do 2º ano de vida.
- b) **Acondroplasia**: espécie de nanismo provocado por um alelo dominante onde o tronco e a cabeça possuem tamanhos normais, porém os membros são muito curtos. Nesse caso a letalidade é causada pelo alelo **A** em homozigose, que provoca a anomalia muito acentuada, produzindo muitas deformidades ósseas, o que provoca a morte antes do nascimento (aborto).
- c) **Braquidactilismo ou Braquilangia**: Causada por alelo dominante, causa nos portadores (**BB**) um encurtamento acentuado nos dedos das mãos e outras deformidades que levam à morte após o nascimento.

⇒ HEREDOGRAMAS

É uma forma eficiente de apresentar os indivíduos de uma família em estudo por uma série de símbolos, que indicam o grau de parentesco, o sexo, a geração, e presença de um determinado caráter, etc. Observe a simbologia a seguir:

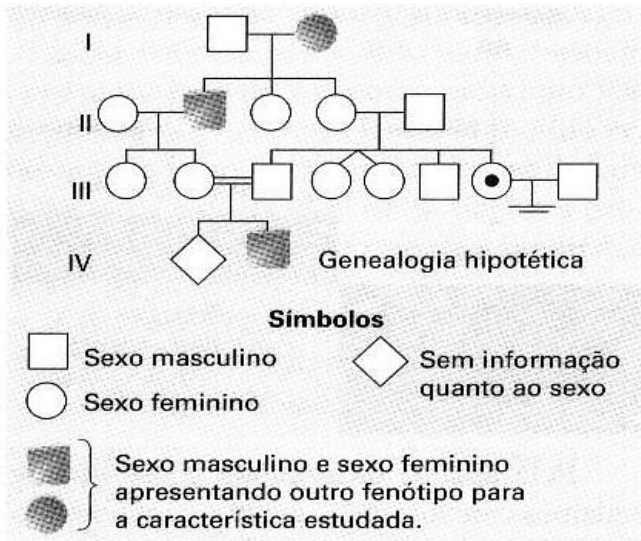


⇒ **RESOLVA OS EXERCÍCIOS A SEGUIR:**

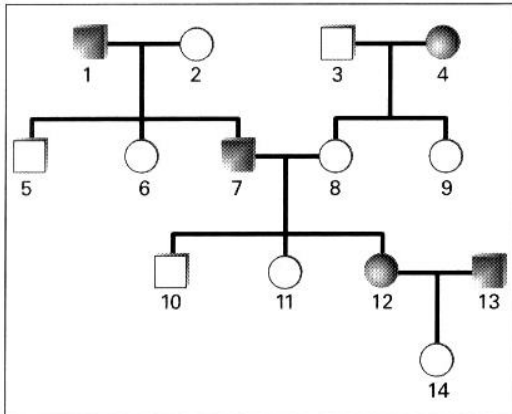
01 - Em ervilhas a cor vermelha da flor (B) é dominante sobre a cor branca (b). que tipos de gametas produzirão os indivíduos BB, bb e Bb?

02 - Cruzando-se ervilha de semente lisa com ervilha de semente rugosa, obtém-se em F1 sementes lisas. Cruzando-se essas ervilhas F1 entre si obtém-se 900 descendentes. Quais os genótipos obtidos e quais as possíveis quantidades de cada um deles?

03 - Uma criança normal, filha de pais normais, tem um irmão albino. Quais os possíveis genótipos dos indivíduos citados?



04 – (MACK-SP)



Sabendo que, no heredograma acima, os indivíduos em negrito são polidáctilos (têm mais de 5 dedos), indique a alternativa incorreta.

- a) Os indivíduos 7 e 12 têm o mesmo genótipo.
- b) Se a mulher 6 casar com um homem que tenha o mesmo genótipo de seu pai, terá 50% de chance de ter filhos normais.
- c) O casal 12 x 13 tem 75% de probabilidade de ter filhos polidáctilos.
- d) Trata-se de uma característica autossômica e dominante.
- e) O casal 3 x 4 não pode ter filhos polidáctilos.

⇒ **NOÇÕES DE PROBABILIDADE**

A probabilidade de um evento ocorrer é dada pela razão entre o número de eventos desejados e o número de eventos possíveis, que constitui o total de possibilidades.

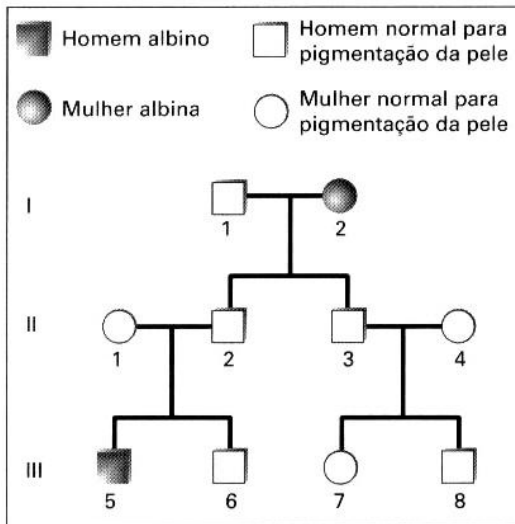
$$P = \frac{A}{S} \begin{matrix} \text{evento desejado} \\ \text{eventos possíveis} \end{matrix}$$

- Probabilidade aplicada a eventos simultâneos.

REGRA DO "E".

Multiplicam-se as probabilidades isoladas.

05 – (UEPA) Analise a seguinte genealogia:



Determinando os genótipos dos indivíduos da segunda geração, a seqüência correta será:

- a) II – 1 (Aa); II – 2 (aa); II – 3 (AA); II – 4 (Aa).
- b) II – 1 (Aa); II – 2 (Aa); II – 3 (Aa); II – 4 (A-).
- c) II – 1 (Aa); II – 2 (Aa); II – 3 (Aa); II – 4 (aa).
- d) II – 1 (Aa); II – 2 (aa); II – 3 (AA); II – 4 (AA).
- e) II – 1 (aa); II – 2 (Aa); II – 3 (AA); II – 4 (A-).