

⇒ **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.

FENÓTIPO = GENÓTIPO + 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

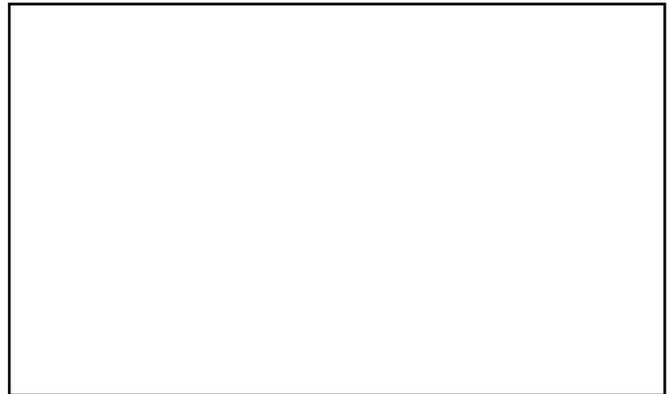
As proporções dos resultados são fixas e podem ser equivalentes. Para provar vamos completar a tabela abaixo:

| 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)

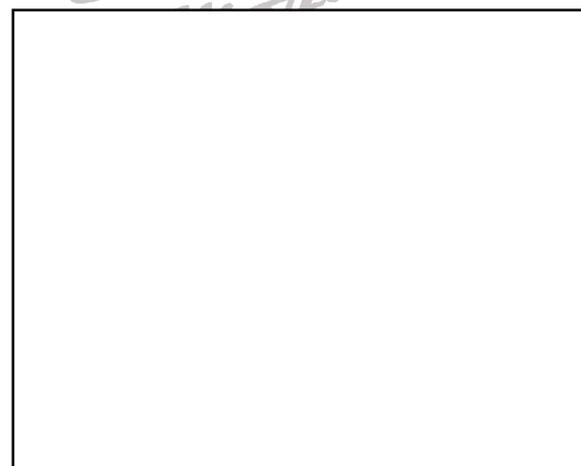


Existem genes que provocam a morte do indivíduo na fase pré ou pós-natal anterior ao período da maturidade. Estes genes são chamados de letais. Em casos raros, é possível o portador do gene letal atingir a maturidade sexual.

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?

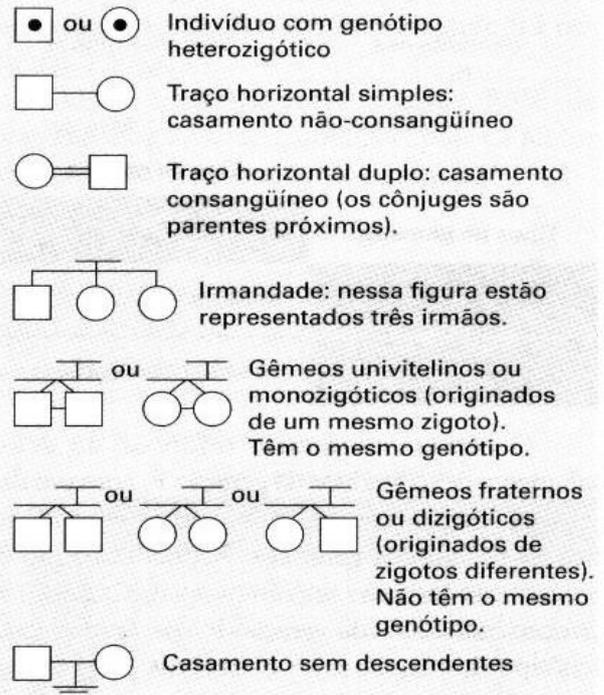


⊕ DOENÇAS CAUSADAS POR GENES LETAIS:

- 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:

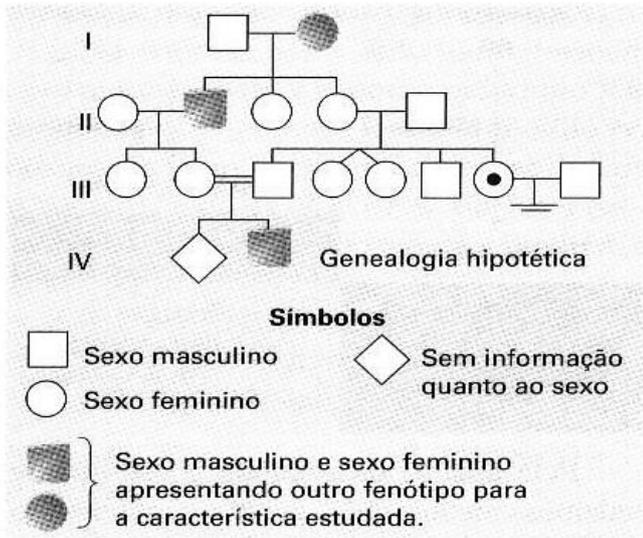


⇒ **RESOLVA OS EXERCÍCIOS A SEGUIR:**

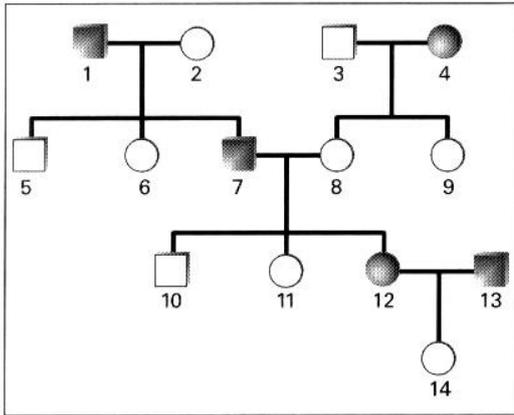
01 - Em ervilhas a cor vermelha da flor (B) é dominante sobre a cor branca (b). que tipos de gametas produzirão os indivíduos BB, bb e Bb?

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.

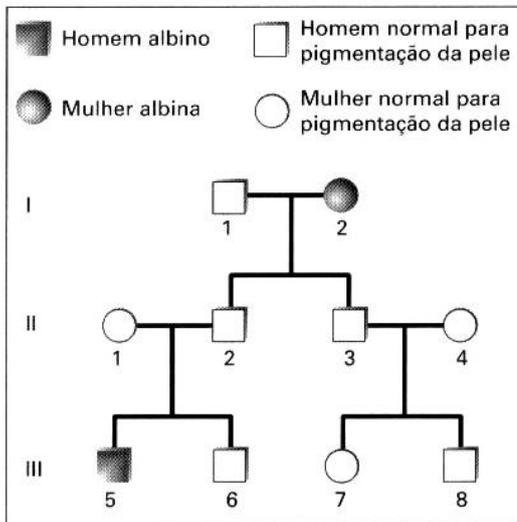
$$P = \frac{A}{S} \begin{matrix} \text{evento desejado} \\ \text{eventos possíveis} \end{matrix}$$

- 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-).