

GENÉTICA – 2ª PARTE



DEFINIÇÕES DE GENÓTIPO E FENÓTIPO

Genótipo: conjunto de genes herdado dos pais.

Exemplos: **AA, Aa, aa.**

Fenótipo: tudo o que um indivíduo expressa, de acordo com o material genético que possui (genótipo) e das influências ambientais.

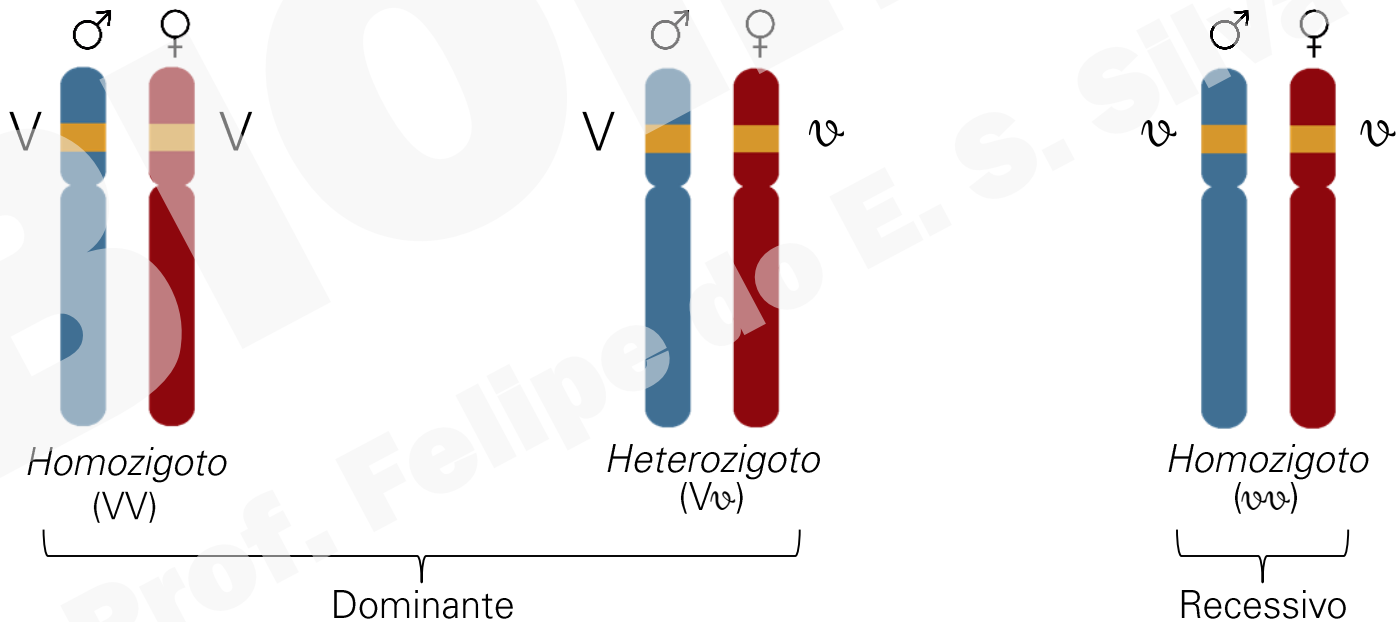
Exemplos: **flores púrpuras, ervilhas lisas, ervilhas verdes.**



CONCEITO DE DOMINÂNCIA

Gene dominante: Caráter genético expresso em características heterozigóticas e homozigóticas, que faz o gene recessivo não ser expresso.

Gene recessivo: Gene que se manifesta na ausência do caráter dominante.



CRUZAMENTO TESTE

Cruzamento entre um indivíduo de fenótipo **dominante qualquer** com outro de **fenótipo recessivo**.



Dominante VV ou Vv ?



Recessivo - vv

$\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$	v	v
V	Vv	Vv
V	Vv	Vv

**tipo parental amarelo
homozigótico (VV)**

descendência
inteiramente
amarela (Vv)

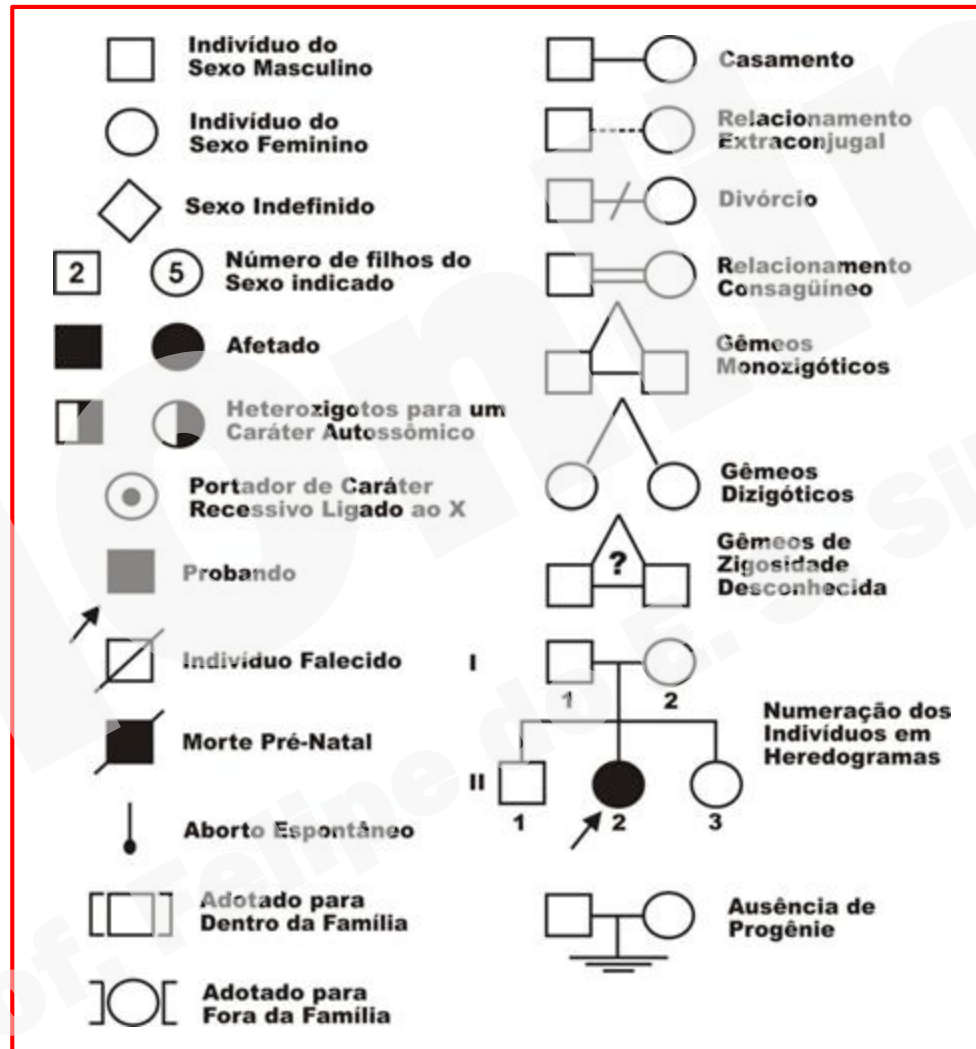
$\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$	v	v
V	Vv	Vv
v	vv	vv

**tipo parental amarelo
heterozigótico (Vv)**

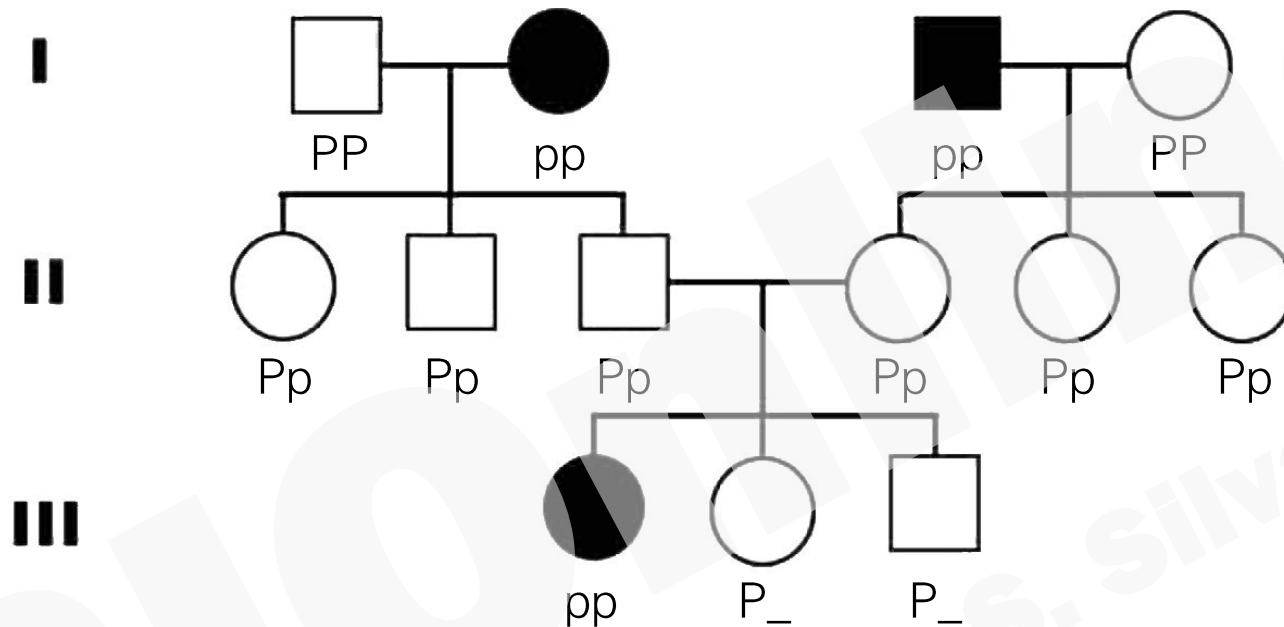
descendentes
verdes (vv)

HEREDOGRAMA

Simbologia



Exemplo:



Dominante

Lobo da orelha solto

Homem

Mulher



Recessivo

Lobo da orelha preso

Homem

Mulher

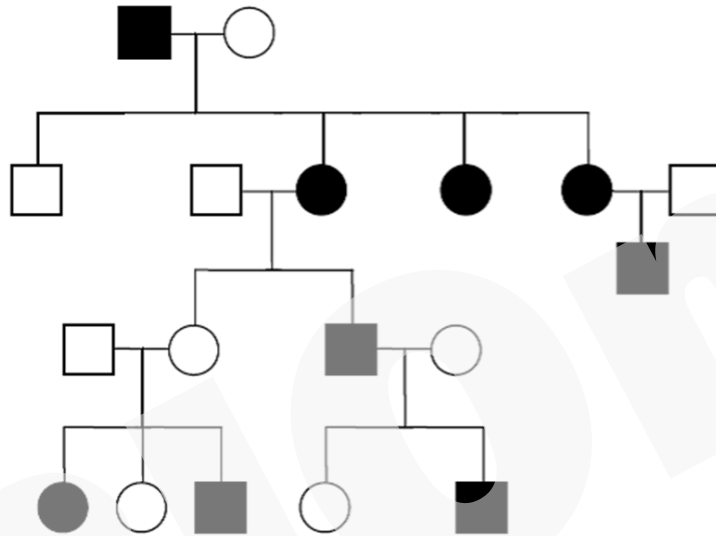
RELAÇÃO DE DOMINÂNCIA

TIPO DE RELAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Dominância Completa	Indivíduos heterozigóticos apresentam o mesmo fenótipo que um dos homozigóticos.
Dominância Incompleta	Indivíduos heterozigóticos apresentam fenótipo intermediário entre os dois homozigóticos.
Codominância	Indivíduos heterozigóticos apresentam ambos os fenótipos dos homozigóticos.

DOMINÂNCIA COMPLETA

HERANÇA DOMINANTE / VERTICAL

Um alelo da doença é necessário para um indivíduo expressar o fenótipo.



♀ \ ♂	d	d
D	Dd	Dd
d	dd	dd

Resultado:

Dd = 50% com doença de Huntington
dd = 50% com descendência saudável

Doença de Huntington

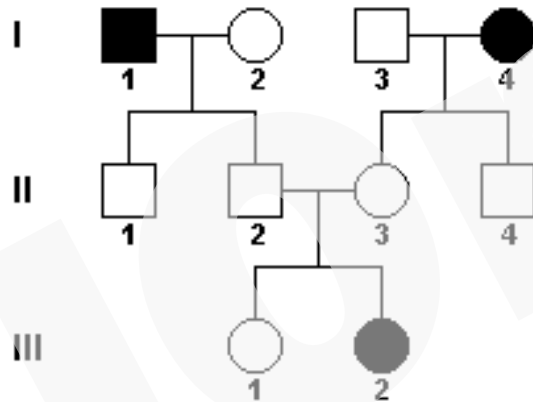
A doença de Huntington é uma doença hereditária dominante causada por uma mutação genética que manifesta-se por volta dos 30-50 anos, com uma duração que varia de 10-15 anos, resultando em morte. É uma doença degenerativa que afeta o sistema nervoso central e seus sintomas são: movimentos corporais anormais e falta de coordenação (gestos rápidos e bruscos), perda das habilidades mentais e de alguns aspectos de personalidade.



DOMINÂNCIA COMPLETA

HERANÇA RECESSIVA

Duas cópias do alelo são necessárias para a expressão do fenótipo. Tipicamente, os pais de um indivíduo afetado não são afetados, mas são portadores dos genes.



♀ \ ♂	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Resultado:

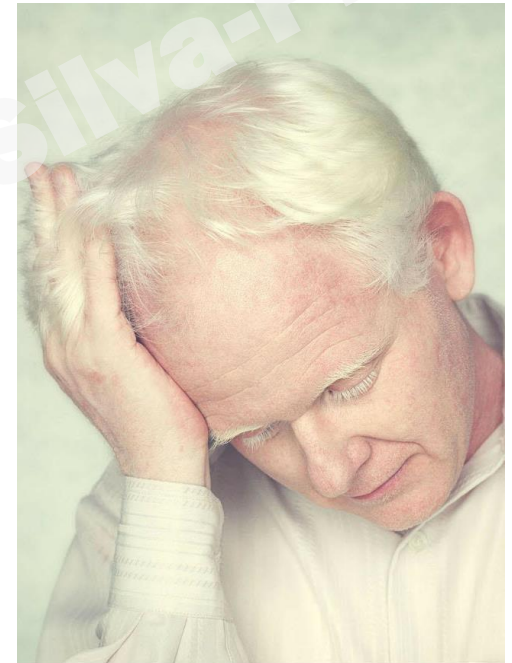
AA = 25%

Aa = 50%

aa = 25% de indivíduos albinos

Albinismo de tipo I

O albinismo também é conhecido como Hipopigmentação, e se divide em dois tipos de albinismo: tipo I e tipo II. O albinismo de tipo I é uma mutação genética, herdada de forma recessiva, que causa uma ausência parcial ou total da pigmentação dos olhos, pele e pelos do animal afetado.



DOMINANCIA INCOMPLETA / AUSÊNCIA DE DOMINÂNCIA

São situações em que o fenótipo dos indivíduos heterozigóticos é intermediário, em termos quantitativos, entre os fenótipos dos dois homozigóticos. Estes são representados por uma letra maiúscula acompanhada de um índice que diferencie os alelos.

$F^V F^V$ (Flores vermelhas) x **$F^B F^B$** (Flores brancas)

	 F^V	 F^V
 F^B	 $F^B F^V$	 $F^B F^V$
 F^B	 $F^B F^V$	 $F^B F^V$

Resultado:

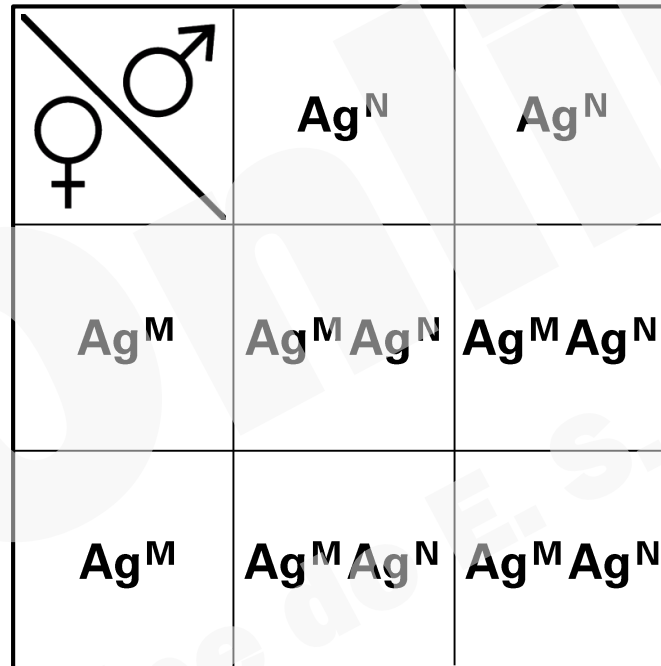
G – 100% **$F^B F^V$**

F – 100% Flores rosas

CODOMINÂNCIA

Codominância é o fenômeno em que o indivíduo heterozigótico para determinado gene expressa, simultaneamente, os fenótipos dos dois tipos homozigóticos.

Ag^MAg^M (antígeno M) x **Ag^NAg^N** (antígeno N)

	Ag^N	Ag^N
Ag^M	Ag^MAg^N	Ag^MAg^N
Ag^M	Ag^MAg^N	Ag^MAg^N

Resultado:

G – 100% Ag^MAg^N

F – 100% antígenos MN

Sistema MN

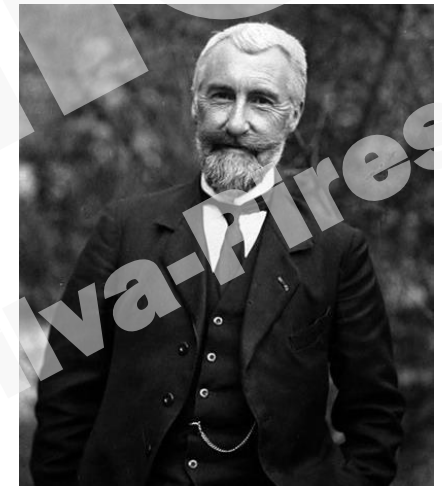
O Sistema sanguíneo MN ocorre em humanos e envolve a presença de antígenos M e/ou N nas hemácias. Um indivíduo pode doar sangue para outro, respeitando o ABO e o Rh, pois o sistema MN não apresenta problemas nas transfusões porque a reação antígeno-anticorpo é muito fraca, não ocorrendo aglutinações consideráveis.

ALELOS LETAIS

Alelos que afetam a sobrevivência de seus portadores, causando a morte, são denominados alelos letais. Fala-se **alelo letal dominante** se um alelo for suficiente para causar a morte, e **alelo letal recessivo** na necessidade de dois.

$A^Y A$ (pelagem amarela) x $A^Y A$ (pelagem amarela)

 / 	A^Y	A
A^Y	Morte $A^Y A^Y$	 $A^Y A$
A	 $A^Y A$	 AA



Em 1905, o cientista francês Lucien Cuénot (1866-1951), baseado em experimentos em que estudava a herança da cor da pelagem em camundongos descobriu que os genes para pelagem amarela em dose dupla são letais ao indivíduo, já que provocam sua morte no útero materno.

ALELOS MÚLTIPLOS

É a existência de três ou mais alelos diferentes em uma população.

HERANÇA DA COR DO PÊLO DOS COELHOS

Os quatro fenótipos dos coelhos são determinados por quatro alelos, com a seguinte relação de dominância:

$$C > c^{ch} > c^h > c$$



Aguti

($CC / Cc^{ch} / Cc^h / Cc$)



Chinchila

($c^{ch}c^{ch} / c^{ch}c^h / c^{ch}c$)



Himalaia

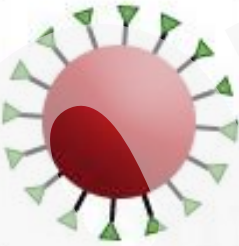
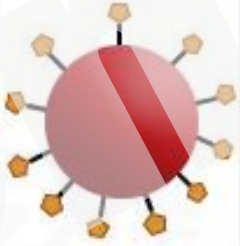
(c^hc^h / c^hc)



Branco

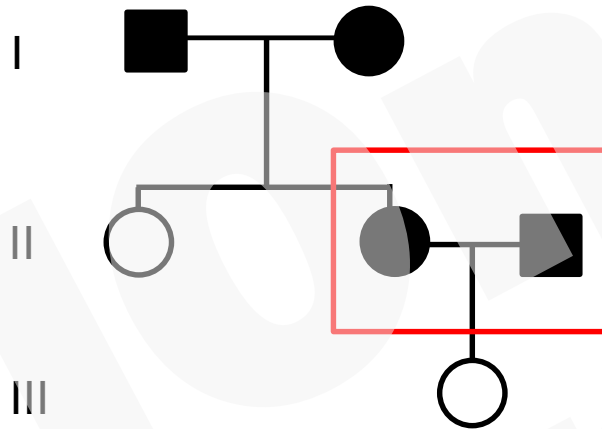
(cc)

SISTEMA ABO DE GRUPOS SANGUÍNEOS

Fenótipo	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Genótipo	$I^A I^A, I^A i$	$I^B I^B, I^B i$	$I^A I^B$	ii
Doa	A e AB	B e AB	AB	A, B, AB e O
Recebe	A e O	B e O	A, B, AB e O	O
Tipo de hemácia				
Anticorpos	 Anti-B	 Anti-A	Nenhum	 Anti-A e Anti-B
Antígenos	 A	 B	 A e B	Nenhum

SISTEMA Rh DE GRUPOS SANGUÍNEOS

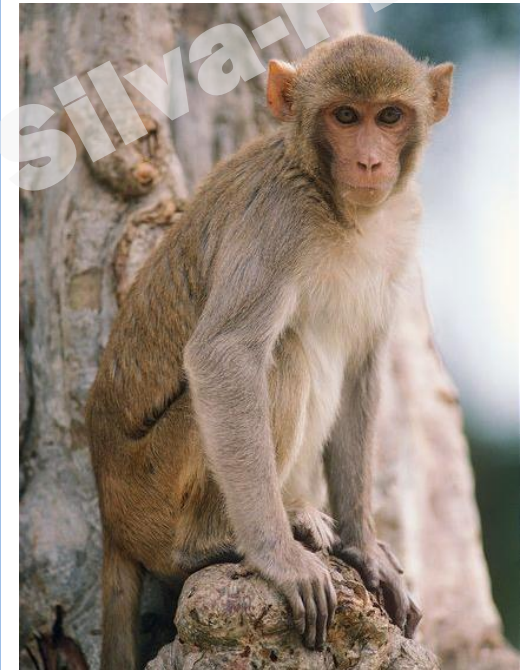
O sistema Rh é controlado por um par de genes alelos (R e r) com dominância completa. Indivíduos com pelo menos um alelo dominante (RR ou Rr) são pertencentes ao grupo Rh⁺ e os recessivos (rr) ao grupo Rh⁻ (herança dominante).



♀ \ ♂	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

Resultado:
RR = 25%
Rr = 50%
rr = 25% de indivíduos Rh⁻

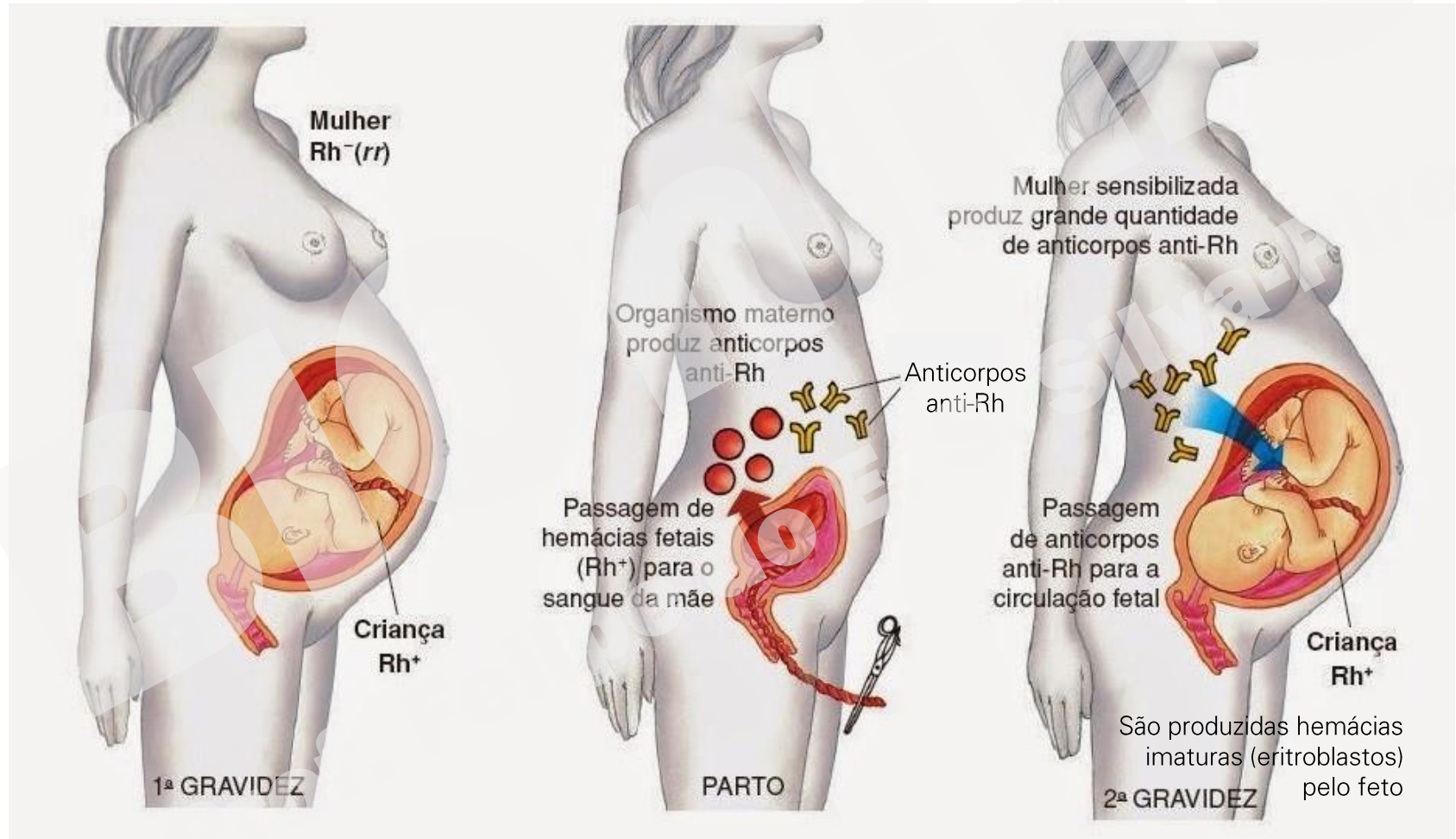
Em 1940, foi descoberto um sistema de grupo sanguíneo, chamado Rh. Ao injetarem o sangue de um macaco em coelhos obtiveram um anticorpo denominado anti-Rh. Ao testar este anticorpo em sangue humano, descobriu-se que 85% das pessoas apresentaram aglutinação nas hemácias, sendo denominadas Rh positivas. Outros 15% não apresentaram e sendo denominadas Rh negativas.



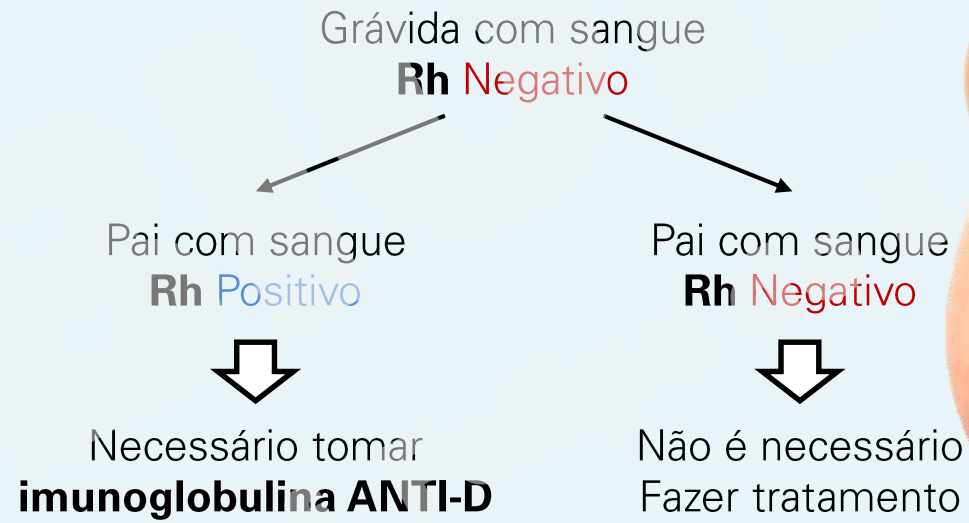
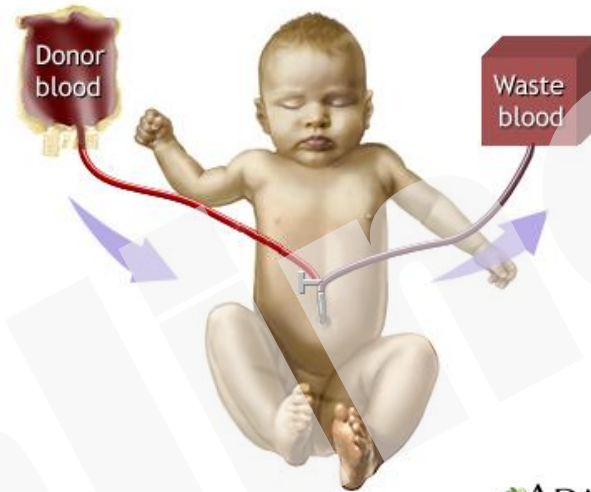
Macaca mulatta ou Rhesus

ERITROBLASTOSE FETAL / DOENÇA HEMOLÍTICA

A Eritroblastose Fetal ou doença hemolítica do recém-nascido (DHRN), pode levar a morte durante a gestação ou após o parto, devido a falha no transporte de O_2 e CO_2 .



ERITROBLASTOSE FETAL - TRATAMENTO



PLEIOTROPIA

Nos casos de pleiotropia um genes condiciona ou influencia mais de uma característica no fenótipo do indivíduo.

Albinismo



Fenilcetonúria



LEI DE SEGREGAÇÃO INDEPENDENTE

2ª LEI DE MENDEL

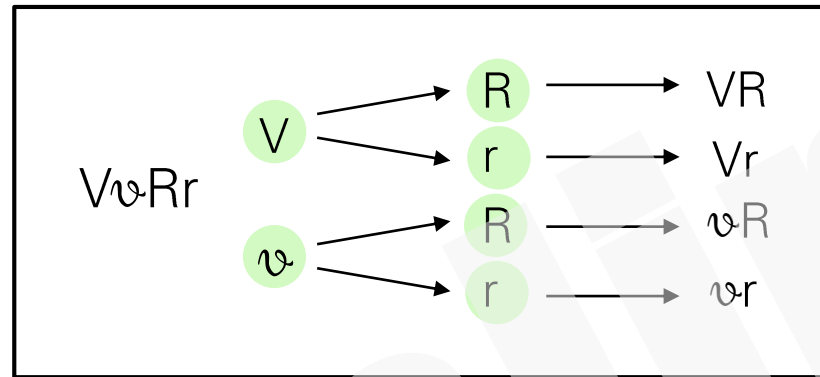
A segunda lei de Mendel ou também enunciada por diibridismo, refere-se a transmissão de duas ou mais características (genes alelos) localizados em diferentes pares de cromossomos homólogos.

vvrr (sementes verdes e rugosas) x **VVRR** (sementes amarelas e lisas)

$\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$	VR	VR
vr	VvRr	VvRr
vr	VvRr	VvRr

F₁: 100% VvRr

VvRr (sementes amarelas e lisas) x **VvRr** (sementes amarelas e lisas)



♀♂	VR	Vr	vR	vr
VR	VVRR	VVRr	VvRR	VvRr
Vr	VVRr	VVrr	VvRr	Vvrr
vR	VvRR	VvRr	vvRR	vvRr
vr	VvRr	Vvrr	vvRr	vvrr

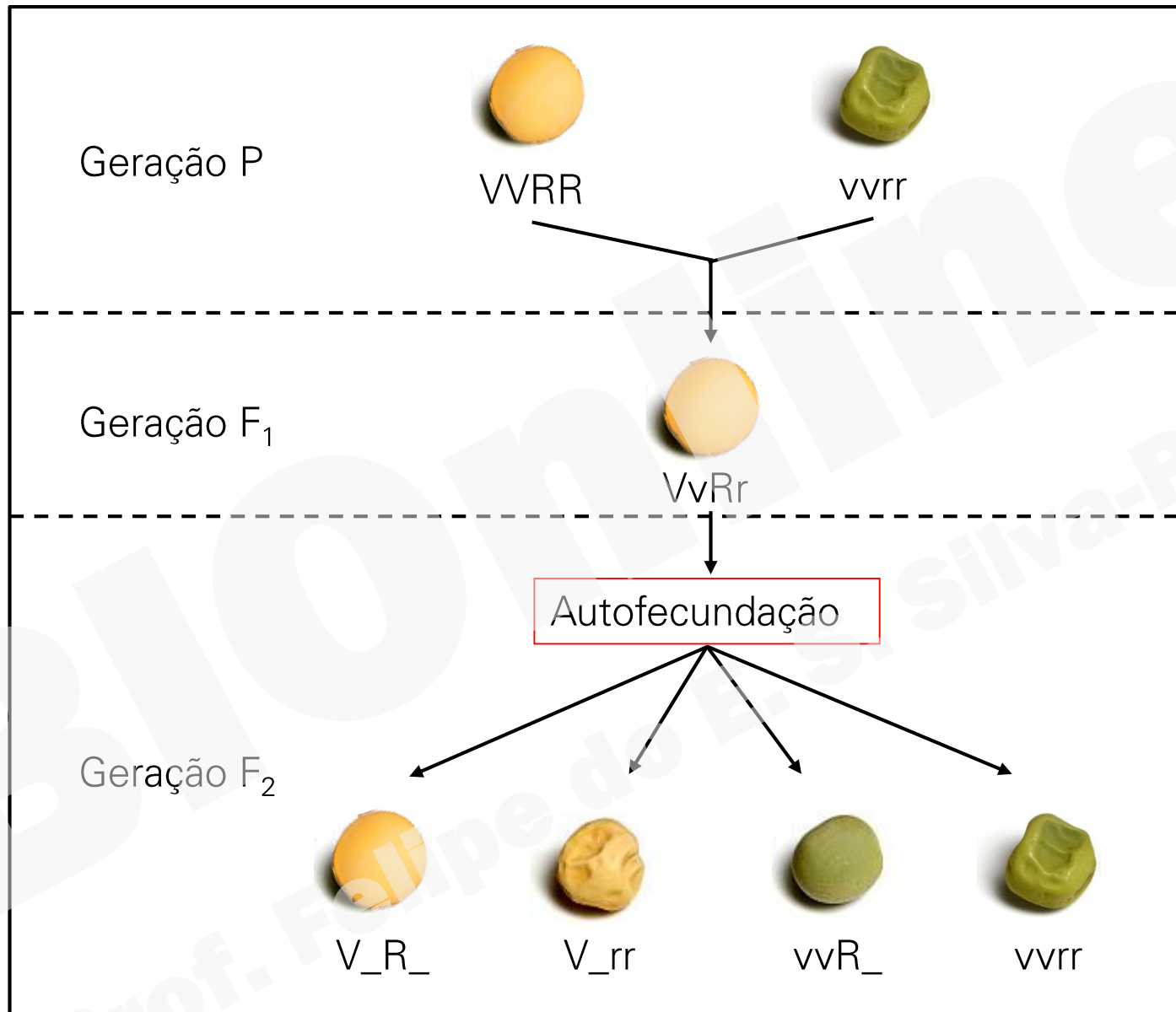
9/16 = sementes amarelas e lisas

3/16 = sementes verdes e lisas

3/16 = sementes amarelas e rugosas

1/16 = sementes verdes e rugosas

$F_2 = 9 : 3 : 3 : 1$



SEGREGAÇÃO INDEPENDENTE DE 3 PARES DE ALELOS

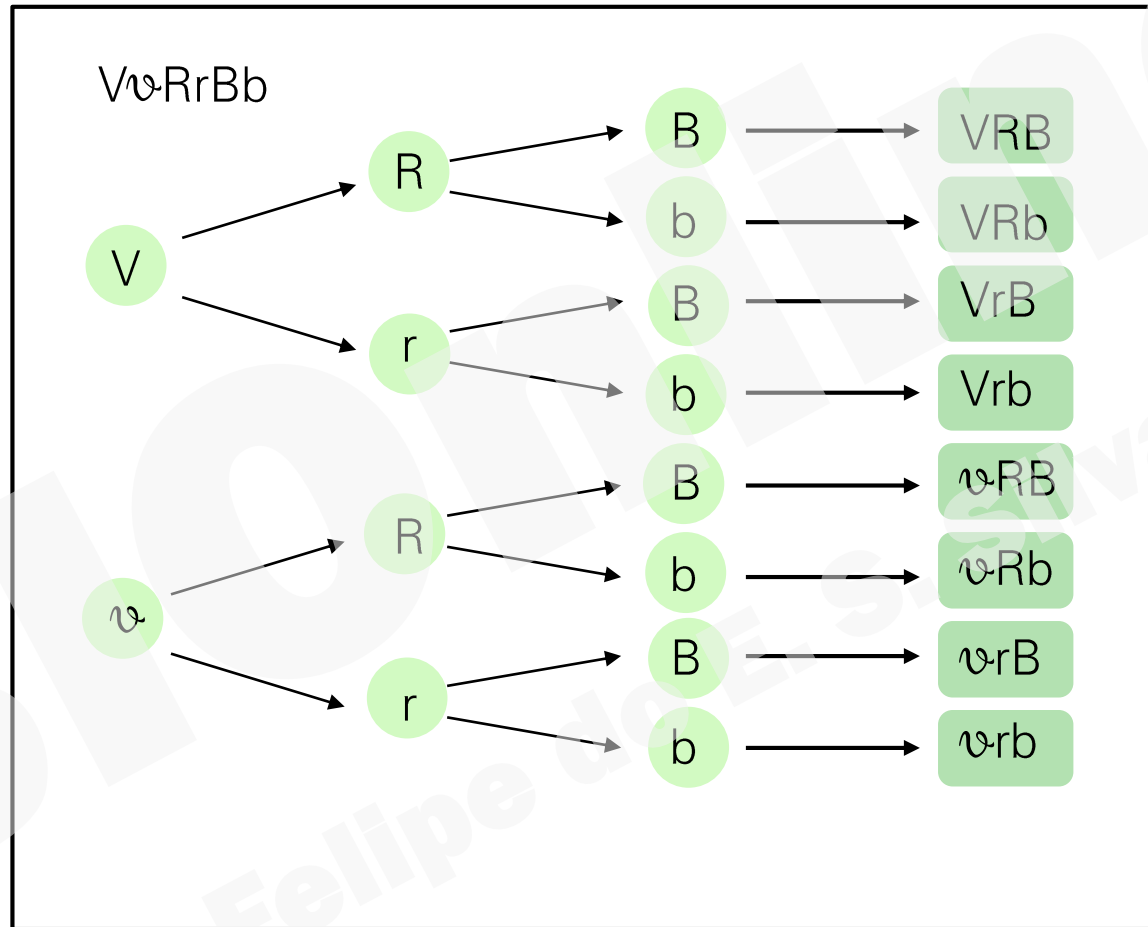
- i. cor dos cotilédones (amarelo e verde)
- ii. textura (lisa ou rugosa)
- iii. cor da casca (cinza ou branca)

VVRRBB x vvrrbb

♀♂	vrb	vrb	vrb	vrb	vrb	vrb	vrb	vrb
VRB	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb
VRB	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb
VRB	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb
VRB	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb
VRB	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb
VRB	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb
VRB	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb	VvRrBb

F₁: VvRrBb

DIAGRAMA RAMIFICADO



INTERAÇÕES DE GENES NÃO-ALELOS

INTERAÇÃO GÊNICA

Quando ocorrem casos em que dois ou mais genes, localizados ou não no mesmo cromossomo, agem conjuntamente na determinação de uma característica, fala-se em interação gênica.

INTERAÇÃO GÊNICA NA COR DA PLUMAGEM DE PERIQUITOS

Na determinação das **cores básicas** – verdes, azul, amarela e branca – dos periquitos australianos estão envolvidos apenas dois genes, cada um deles com dois alelos A/a e B/b, que se segregam independentemente.



A_B_



A_bb



aaB_



aabb

INTERAÇÃO GÊNICA NA COR DOS OLHOS HUMANOS

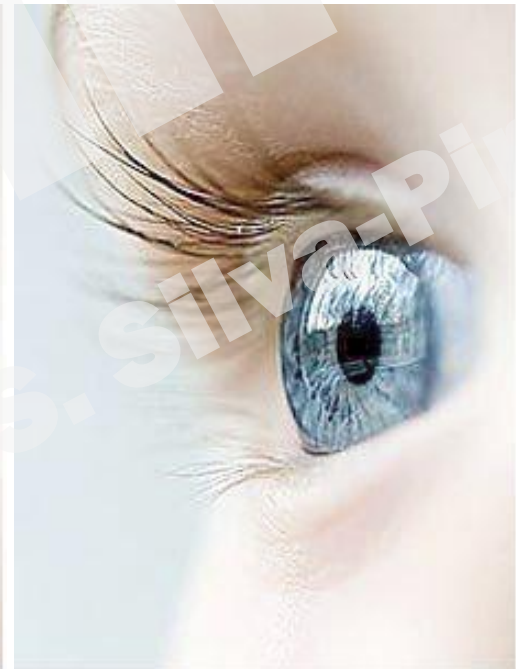
Na determinação das cores dos olhos na espécie humana estão envolvidos dois genes, B/b (*BEY*, do inglês **b**rown **e**ye color gene) e G/g (*GEY*, do inglês **g**reen **e**ye color gene), que atuam na produção de melanina.



B_G_



bbG_



bbgg

EPISTASIA

A epistasia ocorre quando um alelo (epistático) de um gene **altera a expressão** dos alelos (hipostáticos) de outro gene. A epistasia pode ser:

- * Dominante - ocorre com apenas um alelo;
- * Recessiva - ocorre somente em dose dupla.



EPISTASIA DOMINANTE

A cor da abóbora é condicionada por duas enzimas, e o fruto pode apresentar coloração *laranja*, *verde* e *branca*.

Gene	Efeito
I_	Impede a manifestação da cor
ii	Não interfere na manifestação da cor
V_	Produz a cor laranja
vv	Produz a cor verde



V_I_ ou vvI_



V_ii



vvii

EPISTASIA RECESSIVA

Nos cães labradores, apenas dois genes condicionam as três pelagens típicas dessa raça: preta, chocolate e dourada.

Gene	Efeito
B ₋	Produz o pigmento preto
bb	Produz o pigmento marrom
E ₋	Presença dos pigmentos no corpo todo
ee	Presença dos pigmentos no lábio e nariz



B₋E₋

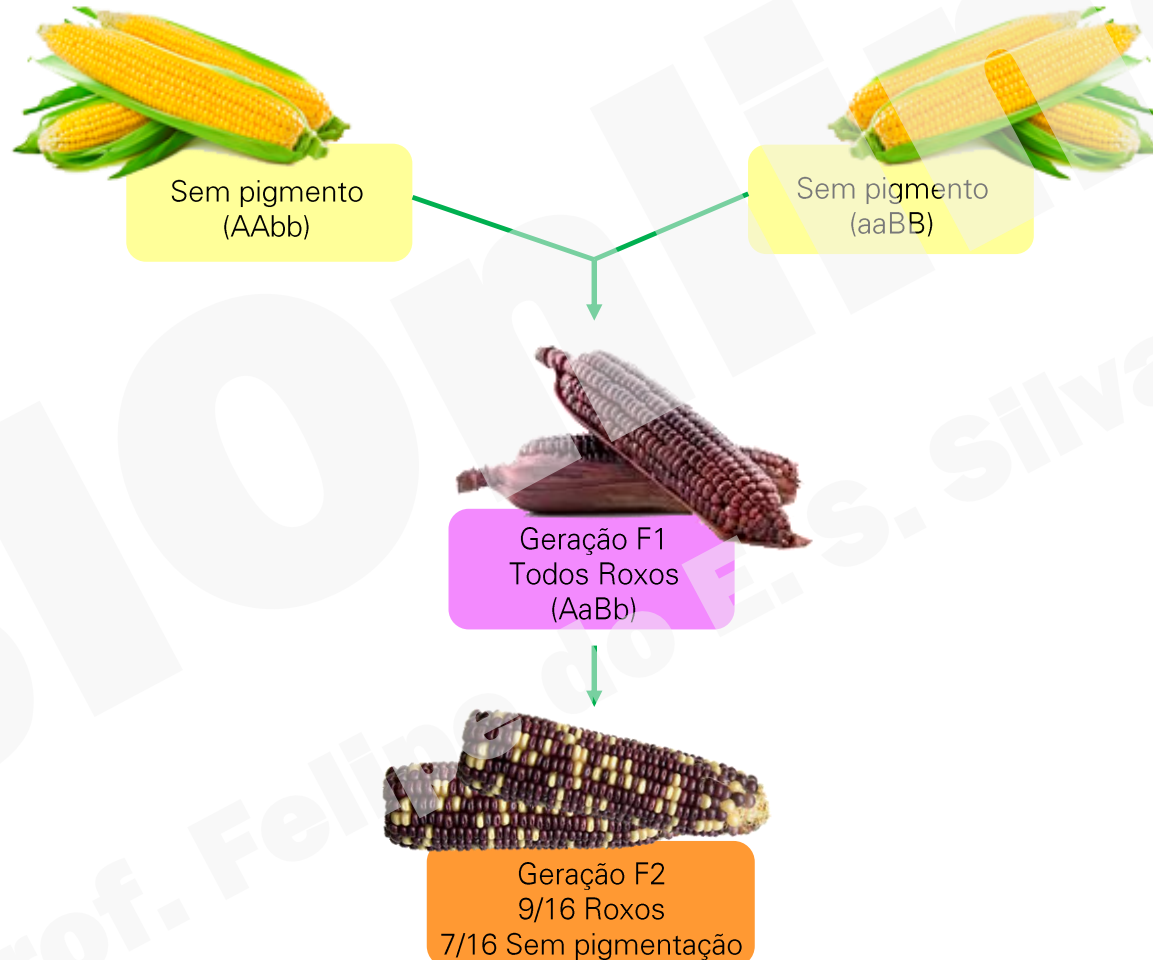
bbE₋

B₋ee

bb^{ee}

COMPLEMENTAÇÃO GÊNICA

No milho dois genes contribuem de maneira complementar para a coloração (A_B_).

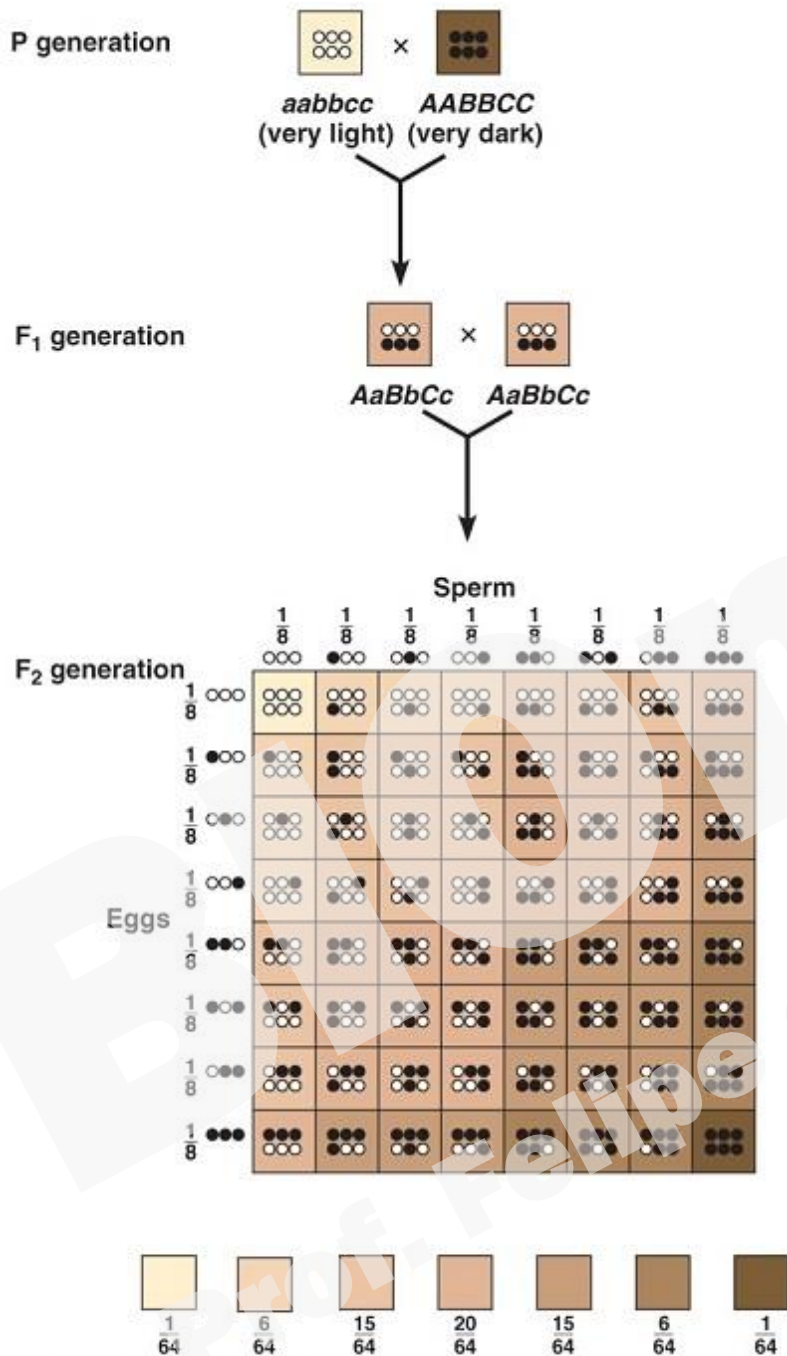


HERANÇA QUANTITATIVA OU POLIGÊNICA

Muitas características dos seres vivos, tais como altura, pelo, cor, etc., resultam do efeito cumulativo de muitos genes, cada um contribuindo com uma parcela no fenótipo.

O grande número de genótipos possíveis, sofrem forte influência do ambiente, o que aumenta ainda mais a gama de variação fenotípica.

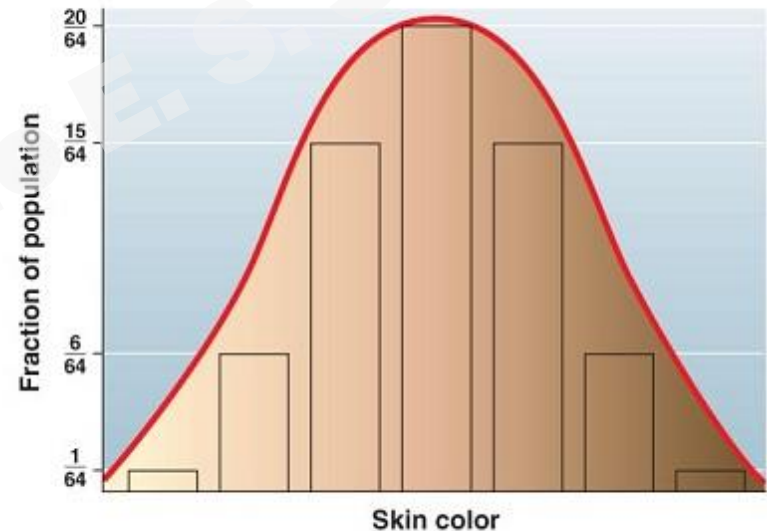




Em 1910, o geneticista Nilsson-Ehle propôs que três genes seriam responsáveis pela cor do grão de trigo. A graduação da cor do grão seria de acordo com o total de alelos contribuintes.

AABBCC
pigmento
Vermelho-escuro

aabbcc
ausência
de pigmento



REFERÊNCIAS

https://vivamelhoronline.files.wordpress.com/2013/05/plano_de_aula_diversidade_na_sala_de_aula.jpg
http://www.tschechische-muenze.eu/Mincovna/Img/Mendel_Au_A.jpg
http://www.prague-mint.eu/Mincovna/Img/Mendel_Au_R.jpg
https://www.gourmetstore.com/sites/default/files/imagecache/product_full/OB20.jpg
https://askabiologist.asu.edu/sites/default/files/resources/articles/mendel/detached_ear.jpg
<http://www.saudedicas.com.br/doencas/demencia-na-doenca-de-huntington-309544>
<http://static-alexandretaleb.gcaminer.com.br/wp-content/uploads/2014/08/sob-as-lentes-de-gustavo-lacerda-albinos-fotografia-arte-livro-alexandre-taleb-6.jpg>
http://www.leapestcontrol.com/images/pest_mouse.jpg
http://bipolarnews.org/wp-content/uploads/2013/02/iStock_000014326423XSmall.jpg
<http://p5.storage.canalblog.com/51/86/491725/28261267.jpg>
<http://www.littlemonsterepc.co.uk/wp-content/uploads/2015/09/Rabbit-1.jpg>
<http://cf.ltkcdn.net/small-pets/images/std/149401-325x307-giant-chinchilla-rabbit2.jpg>
<http://www.pet-owners.co.uk/getattachment/fe01842a-789c-4ede-bcf8-e344853bc475/Himalayan-Rabbit.aspx?maxsize=300>
http://static.memrise.com/uploads/things/images/59820604_150510_1756_14.jpg
http://7.fotos.web.sapo.io/i/Ga30807a5/19361608_zAB6W.jpeg
<http://www.localizaagora.com.br/wp-content/uploads/2015/12/gr%C3%A1vida.jpg>
<http://1.bp.blogspot.com/-V2gVaJTzi4Q/TsWymmmMojgl/AAAAAAAAACpo/-XH82QRvAbl/s400/mujernegradepielblanca.png>
<http://maede2.com.br/wp-content/uploads/2015/06/0000000000000000073.jpg>
<http://www.petsforlife.com.sg/news/uploads/2013/11/1.jpg>
http://www.greybasket.com/image/cache/catalog/Pumpkin_White_jpg_5610d5300d00009a76bf9ba2-262x262.jpeg
<http://globe-views.com/dreams/pumpkin.html>
http://greentrug.mdconcepts.com/wp-content/uploads/2016/04/2356018_original.jpg
<http://cdn2-www.dogtime.com/assets/uploads/gallery/labrador-retriever-dog-breed-pictures/labrador-retriever-dog-pictures-3.jpg>
<http://comidanarede.com.br/wp-content/uploads/2013/06/OMS-lan%C3%A7a-guia-para-combate-a-desnutri%C3%A7%C3%A3o-e-obesidade-infantil-a.jpg>
<https://criancabemnutrida.files.wordpress.com/2014/05/thumb.jpg>
<https://emmepedia.files.wordpress.com/2015/03/fenotipos.jpg>