

C. E. GERAQUE COLLET - CONTEUDO PROGRAMÁTICO – 2º TRIMESTRE/2026		
Profº José Marcondes Gomes Felix	DISCIPLINA : BIOLOGIA	
SÉRIE: 3º	TURMA:	GENÉTICA 2

Segunda lei de Mendel

A segunda lei de Mendel, também chamada de **Lei da Segregação Independente**, foi formulada após análise da herança de mais de uma característica em ervilhas.



A **Segunda Lei de Mendel**, também chamada de **Lei da Segregação Independente**, estabelece que “os fatores (alelos) para duas ou mais características se distribuem independentemente durante a formação dos gametas e se combinam ao acaso”. [Gregor Mendel](#) foi capaz de realizar essas afirmações após estudar dois caracteres ao mesmo tempo.

→ Experimentos de Mendel

Como sabemos, Mendel realizou seus experimentos utilizando ervilhas, as quais possuem várias características que podem ser analisadas. Inicialmente ele estudou apenas uma característica por vez, o que o ajudou na formulação da primeira lei. Posteriormente, ele analisou duas características ao mesmo tempo.

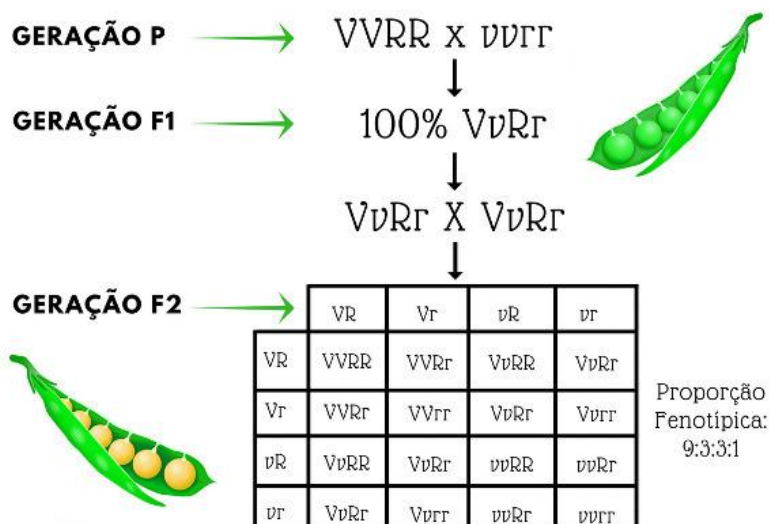
Utilizaremos como exemplos para explicar o experimento de Mendel a cor e o formato das ervilhas. A cor da semente pode ser amarela ou verde, e seu formato pode ser liso ou rugoso. A cor amarela será representada pela letra **V**, enquanto a verde será representada por **v**. Já o formato liso será representado por **R**, e o formato rugoso, por **r**. A cor amarela é dominante sobre a cor verde, e o formato liso é dominante sobre o rugoso.

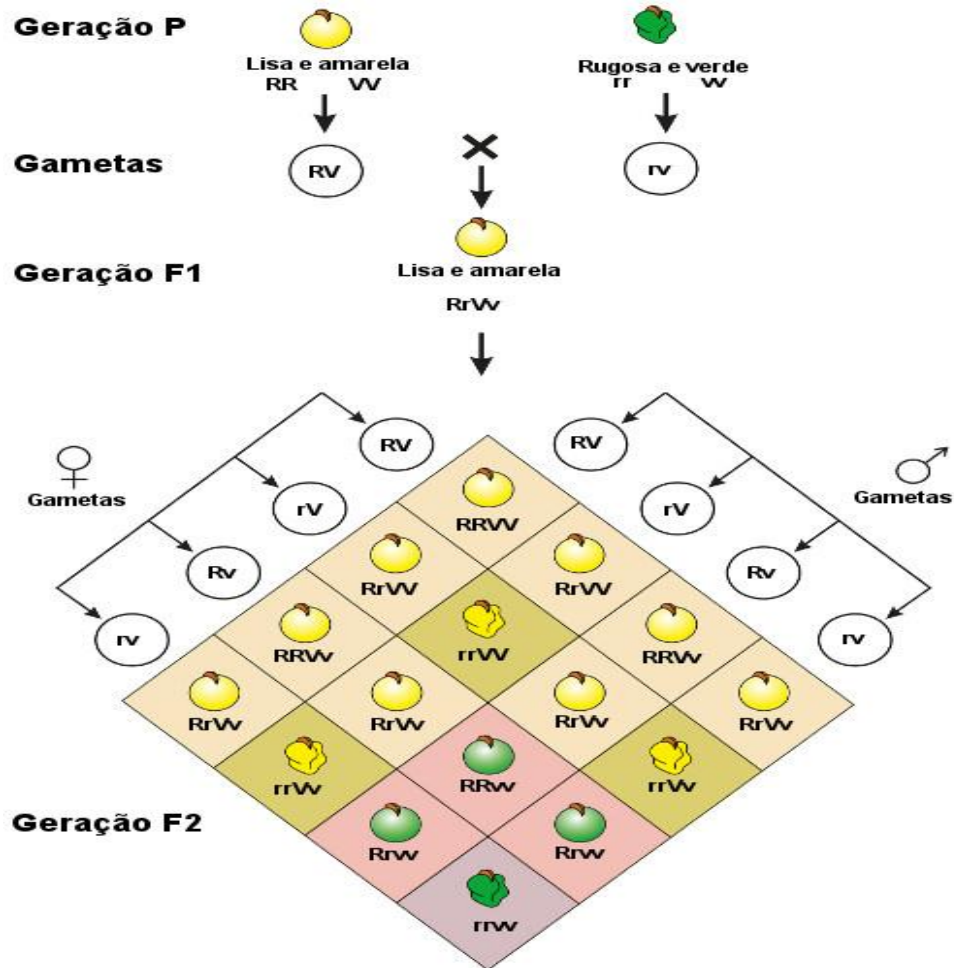
Com base nessas informações, Mendel realizou o cruzamento de duas variedades puras com características diferentes: **um indivíduo amarelo e liso e outro verde e rugoso**. Ao cruzar esses indivíduos, Mendel obteve na geração F1 indivíduos [heterozigotos](#) para as duas características **VvRr**. Esses indivíduos eram, portanto, **di-híbridos**.

Mendel então realizou o cruzamento das plantas da geração F1 para compreender como ocorria a transmissão das características. Ele pretendia descobrir se os [alelos](#) V e R eram [herdados](#) sempre juntos ou de forma independente.

Ao realizar o cruzamento entre os indivíduos da F1, ele percebeu que, na descendência F2, obteve resultados que estavam próximos à **proporção fenotípica 9:3:3:1**. Com essa proporção, ele compreendeu que os alelos segregavam-se de maneira independente, uma vez que surgiram mais variações que o esperado se a segregação fosse dependente (observe a figura a seguir).

Mendel testou as várias características das ervilhas, obtendo sempre algo em torno da proporção de 9:3:3:1. Esses vários experimentos foram fundamentais para Mendel compreender que **os alelos segregam-se de maneira independente durante a formação do gameta**.





ESQUEMATIZANDO

(P) $VVRR$ (Semente amarela e lisa) x $vvrr$ (Semente verde e rugosa)

(G) VR x vr

(F₁) $VvRr$ (100% semente amarela e lisa)

F₁ x F₁ $VvRr$ x $VvRr$

(G) VR Vr vR vr x VR Vr vR vr

F_2		VR	Vr	vR	vr
	VR	VVRR	VVRr	VvRR	VvRr
	Vr	VVRr	VVrr	VvRr	Vvrr
	vR	VvRR	VvRr	vvRR	vvRr
	vr	VvRr	Vvrr	vvRr	vvrr

2. Esquematiza-se o quadro de Punnet

Entendendo as combinações

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

Figura 05

3. Analisa-se as diagonais do quadrado, achando os genótipos iguais.

Semente Lisa e amarela: $VVRR + VVRr + VvRr = 9 = 9/16$

Semente Lisa e verde: $vvRR + vvRr = 3 = 3/16$

Semente Rugosa e amarela: $VVrr + Vvrr = 3 = 3/16$

Semente Rugosa e verde: $vvrr = 1 = 1/16$

COMO DESCOBRIR O NÚMERO DE DIFERENTES GAMETAS QUE UM INDIVÍDUO PRODUZ



$$N^{\circ} \text{ de gametas} = 2^n$$

n = número de pares de genes heterozigotos em jogo.

Genótipo	Valor de n	2^n	Número de gâmetas
AA	0	2^0	1
Aa	1	2^1	2
AaBB	1	2^1	2
AaBb	2	2^2	4
AABbCCDd	2	2^2	4
AABbCcDd	3	2^3	8
AaBbCcDd	4	2^4	16
AaBbCcDdEe	5	2^5	32

RESUMO

Segunda Lei de Mendel, também conhecida como **Lei da Segregação Independente**, estabelece que os fatores (genes) para duas ou mais características se segregam (separam) de forma independente durante a formação dos gametas, combinando-se ao acaso para formar a descendência.

Principais temas

- O Princípio do Diíbrido:** Mendel analisou a herança de duas características simultaneamente (como cor e textura de sementes de ervilha). Ao cruzar plantas homozigotas puras dominantes para sementes amarelas e lisas (VVRR) com sementes verdes e rugosas (vvrr), obteve uma geração F1 100% amarela e lisa híbrida (VvRr).
- Como os Cruzamentos são Feitos:** Quando realizamos a autofecundação ou o cruzamento entre os duplo-heterozigotos da geração F1 (VvRr x VvRr), cada indivíduo produz quatro tipos de gametas (VR, Vr, vR, vr) com igual probabilidade (25% cada). Esses gametas são cruzados utilizando um **Quadro de Punnett de 16 casas** para analisar todas as combinações de fertilização possíveis ao acaso.
- Proporção Clássica (9:3:3:1):** O cruzamento gera uma proporção fenotípica clássica e constante de **9:3:3:1**: 9/16 amarelas e lisas (duplo dominante), 3/16 amarelas e rugosas, 3/16 verdes e lisas, e 1/16 verdes e rugosas (duplo recessiva).

4. **Base Cromossômica e Exceções (Linkage):** A segregação independente ocorre fisicamente devido à distribuição aleatória dos cromossomos homólogos durante a anáfase I da meiose. Essa lei aplica-se apenas a genes localizados em cromossomos diferentes. Se os genes estiverem muito próximos no mesmo cromossomo, ocorre **ligação gênica (linkage)**, sendo uma exceção clássica à lei de Mendel.