



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ” – ESALQ
DEPARTAMENTO DE GENÉTICA
LGN 0215 - GENÉTICA**

2ª Aula Prática – Herança Monogênica I

Prof. Michele Jorge Silva Siqueira

2º semestre de 2023

A aula de hoje baseia-se na ocorrência de mutantes naturais de milho que diferem quanto ao conteúdo de carboidratos no endosperma



O caráter enrugado do endosperma em grãos secos é determinado pelo gene *su* ("sugary endosperm").

A ocorrência desse gene em homozigose na semente **aumenta a concentração de açúcares solúveis em água**, principalmente **sacarose**, e **diminui a síntese de amido**, que dá a constituição maciça do grão seco.

Com o aumento do conteúdo de carboidratos solúveis, durante o processo de secagem da semente ocorre a perda de água levando ao **enrugamento**.

P



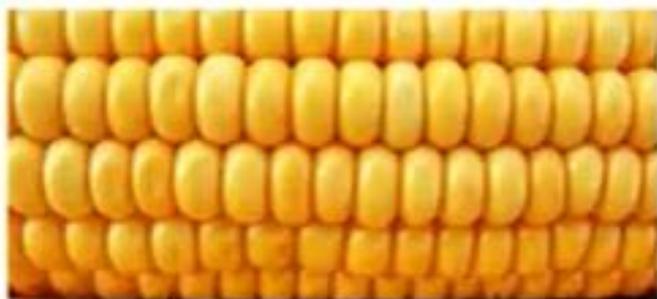
SuSu

X



susu

F1



Susu



F2



	$\frac{1}{2}$ Su	$\frac{1}{2}$ su
$\frac{1}{2}$ Su	$\frac{1}{4}$ SuSu	$\frac{1}{4}$ Susu
$\frac{1}{2}$ su	$\frac{1}{4}$ Susu	$\frac{1}{4}$ susu

Proporção fenotípica: 3:1
 $\frac{3}{4}$ lisa: $\frac{1}{4}$ enrugada

Proporção genotípica: 1:2:1
 $\frac{1}{4}$ SuSu: $\frac{2}{4}$ Susu: $\frac{1}{4}$ susu

Análise Estatística dos Dados

As leis da genética são de natureza estatística

→ Ex: Proporção fenotípica = 3:1
F2 = 100 indivíduos -> 75 : 25



Porém, existem desvios em relação a esses valores!

→ Testes estatísticos comprovarão se os desvios são significativos ou não (se são devido ao acaso ou não)

→ Teste mais indicado: X^2 (Qui-quadrado)

Ex: Flor maravilha

F_2	$\frac{1}{4}$ BB	$\frac{1}{2}$ Bb	$\frac{1}{4}$ bb
	$\frac{1}{4}$ vermelha	$\frac{1}{2}$ rosa	$\frac{1}{4}$ branca

► Observou-se em F_2 :

– 25 Vermelhas; 60 Rosas; 27 Brancas

► Segregação 1 : 2 : 1 ???

As diferenças das frequências observadas e esperadas podem ser atribuídas ao acaso;

Ex: Flor maravilha

Freq Observada (f_o)	Freq. Esperada (f_e)	$(f_o - f_e)$	$(f_o - f_e)^2$	$[(f_o - f_e)^2]/(f_e)$
25	$\frac{1}{4}n = 28$	-3	9	0,32
60	$\frac{1}{2}n = 56$	4	16	0,28
27	$\frac{1}{4}n = 28$	-1	1	0,04
112 (n)	112	0	-	$\chi^2 = 0,64$

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} = 0,32 + 0,28 + 0,04 = 0,64$$

χ^2 calculado (χ^2_c): 0,64

→ Graus de liberdade: número de classes - 1: $3 - 1 = 2$

- Hipótese nula (H_0): A frequência observada = frequência esperada. Ou seja a frequência é 1:2:1.
- Hipótese alternativa (H_1): A frequência observadas \neq frequências esperadas. Ou seja a frequência é \neq de 1:2:1.

Tabela usada para o teste de Qui-quadrado

gl	Probabilidade					
	0,995	0,99	0,975	0,10	0,05	0,01
1	---	---	0,001	2,706	3,841	6,635
2	0,010	0,020	0,051	4,605	5,99	9,210
3	0,072	0,115	0,216	6,251	7,815	11,345
4	0,207	0,297	0,484	7,779	9,488	13,277
5	0,412	0,554	0,831	9,236	11,070	15,086
6	0,676	0,872	1,237	10,645	12,592	16,812
7	0,989	1,239	1,690	12,017	14,067	18,475
8	1,344	1,646	2,180	13,362	15,507	20,090
9	1,735	2,088	2,700	14,684	16,919	21,666
10	2,156	2,558	3,247	15,987	18,307	23,209
11	2,603	3,053	3,816	17,275	19,675	24,725
12	3,074	3,571	4,404	18,549	21,026	26,217

→ Tabela de χ^2 tabelado (X_t^2):

– 5%: 5,99

– 1%: 9,21

$$\begin{array}{l} X_C^2 > X_t^2 \quad \text{Rejeito } H_0 \\ X_C^2 < X_t^2 \quad \text{Rejeito } H_0 \end{array}$$

→ $0,64 < 5,99$: Não rejeita H_0 . Ou seja:

A proporção 1:2:1 explica os resultados do cruzamento.

→ NOTA:

Se χ^2 obtido $>$ χ^2 tabelado:

A segregação não estaria na proporção esperada.

Supondo que você receba outra espiga com sementes lisas e enrugadas. E o número observado é 210 sementes lisas e 190 enrugadas. Complete a tabela abaixo e tire suas conclusões:

Fenótipos	F_o Frequência observada (dados)	F_E Frequência esperada (hipótese)	$F_o - F_E$ (desvio dos dados em relação à hipótese)	$(F_o - F_E)^2$ (desvio ao quadrado)	$\frac{(F_o - F_E)^2}{F_E}$
Lisas	210				
Enrugadas	190				
Total (N)	400	400	zero	Não preencher	$\chi^2 =$

Leitura recomendada

A.J.F. GRIFFITHS, S.R. WESSLER, R.C LEWONTIN, and S.B. CARROLL. Capítulo 2: Herança monogênica. Fundamentos de Genética, 2010.

M.A.P RAMALHO, J.B. SANTOS, and C.A.B.P. PINTO. Capítulo 5: Mendelismo. Genética na Agropecuária, 2004.

M.A.P RAMALHO, J.B. SANTOS, and C.A.B.P. PINTO. Capítulo 7: Biometria. Genética na Agropecuária, 2004.

D.P SNUSTAD and M.J SIMMONS. Capítulo 3: Mendelismo, os princípios básicos da herança. Fundamentos de Genética, 2010.