



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA
“LUIZ DE QUEIROZ”
DEPARTAMENTO DE GENÉTICA
LGN0313 – Melhoramento genético**



Sistemas reprodutivos

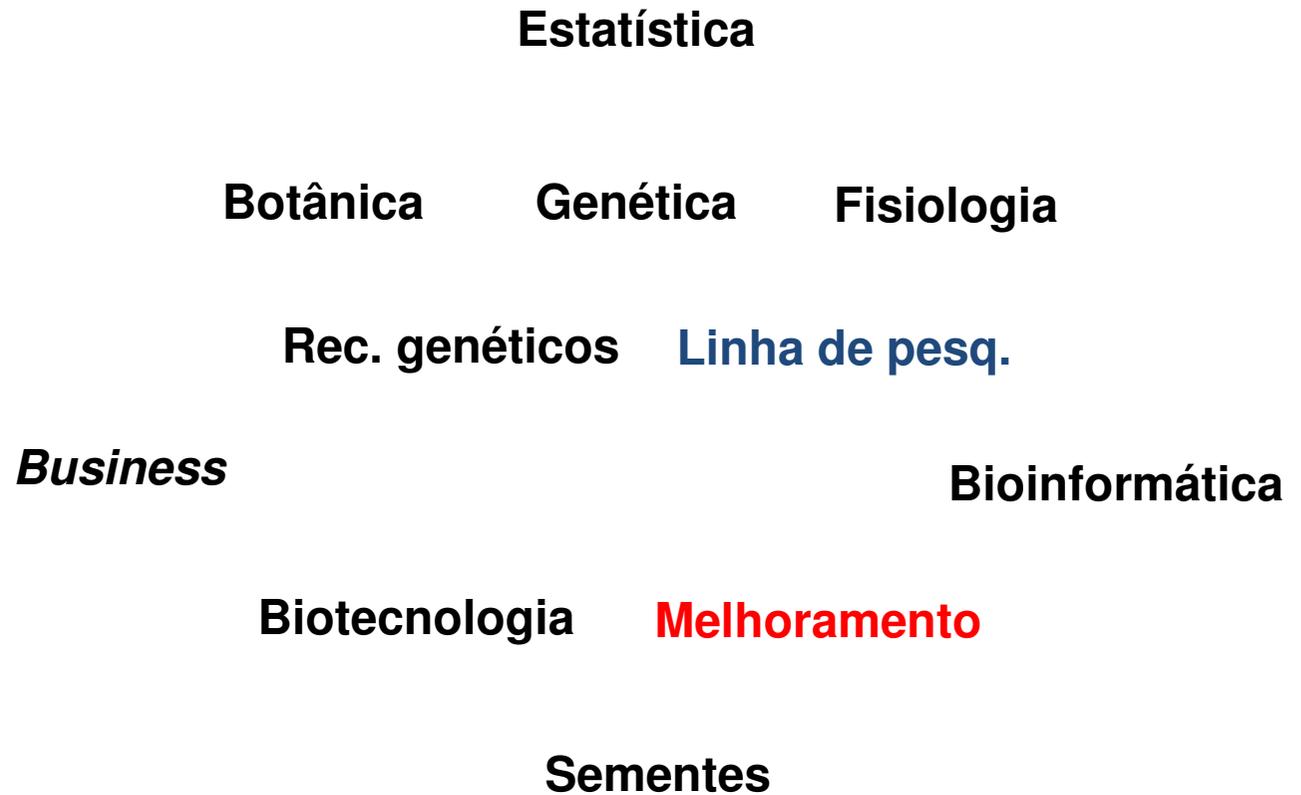
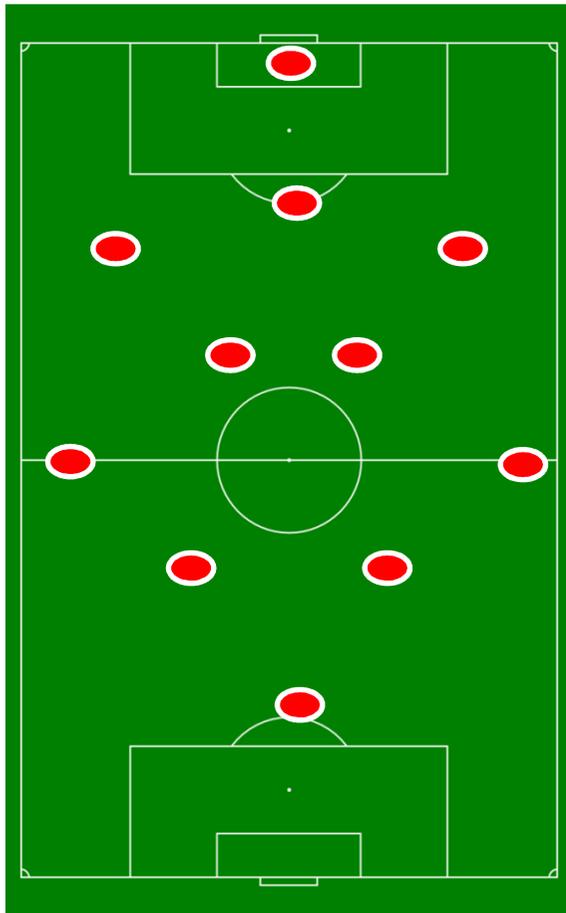
Prof. Roberto Fritsche-Neto

roberto.neto@usp.br

Piracicaba, 24 e 25 de fevereiro de 2015

O melhoramento como ciência

- Conceito: arte, ciência e *business*
- Interface com outras ciências – *Esquema 3-6-1*



Contribuições do MP

- Desenvolvimento de cultivares mais produtivos (**eficientes**)
- Elevação do valor econômico das espécies
- Teoria de Malthus
- **TRIGO**: Borlaug - Prêmio Nobel da Paz em 1970

Cultivares semi-anãs:

i) eram mais eficientes fisiologicamente na absorção de N

ii) não acamavam mesmo sob elevadas doses de N

- Os princípios estão nos estudos de **Mendel** e **Darwin**

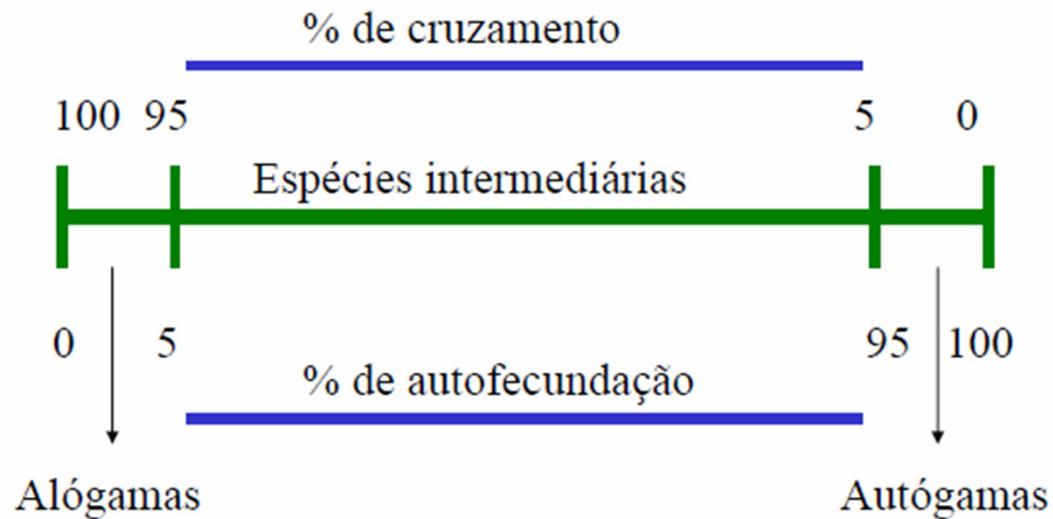
Progresso genético

Tabela 1 - Ano de lançamento, média de produtividade e altura de planta de 10 variedades de trigo lançadas de 1874 a 1986

Cultivar	Ano de Lançamento	Produtividade (kg/ha)	Altura da Planta (cm)
Turkey	1874	1.609	117
Cheyenne	1933	1.547	110
Comanche	1942	1.823	112
Bison	1956	1.944	111
Lancer	1963	1.857	110
Sturdy	1967	2.239	77
Mustang	1984	2.389	83
TAM 107	1985	2.727	83
Victory	1985	2.733	89
Century	1986	2.982	87

Sistemas reprodutivos

- **Assexual** (vegetativa) – *apomixia, tubérculos, gemas...*
Batata, cana-de-açúcar, citros, alho, eucalipto, ...
- **Sexual** (hibridação) – *meiose e variabilidade genética*



- Autógamas - *Arroz, feijão, trigo, soja, tomate, ...*
- Alógamas - *Milho, abóbora, maracujá, cebola, cenoura, ...*
- Mistas - autógama com taxa de alogamia - *Sorgo, algodão...*

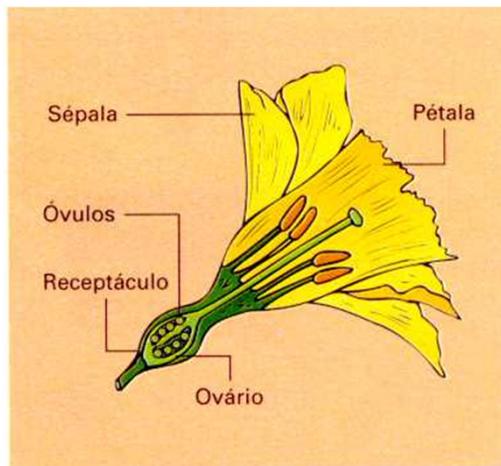
Reprodução x melhoramento

- **Importância – Escolha do método de melhoramento**

Método	Autógama	Alógama	Assexuada
Introdução de plantas	<i>Ocasional</i>	<i>Ocasional</i>	<i>Ocasional</i>
Massal ou linhas puras	<i>Rara</i>	<i>Frequente</i>	<i>Frequente</i>
Hibridação			
<i>População</i>	<i>Ocasional</i>	<i>Rara</i>	<i>Rara</i>
<i>SSD</i>	<i>Frequente</i>	<i>Ocasional</i>	<i>Rara</i>
<i>Genealógico</i>	<i>Frequente</i>	<i>Frequente</i>	<i>Frequente*</i>
<i>Retrocruzamentos</i>	<i>Frequente</i>	<i>Ocasional</i>	<i>Rara</i>
<i>Seleção recorrente</i>	<i>Frequente</i>	<i>Frequente</i>	<i>Ocasional</i>

Principais fatores que condicionam a:

- **Autogamia**
 - **Cleistogâmia:** *fecundação antes da abertura floral*
 - **Estrutura floral:** *“força” a autofecundação*



Feijão

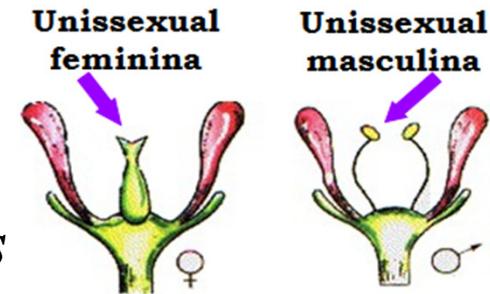


Tomate

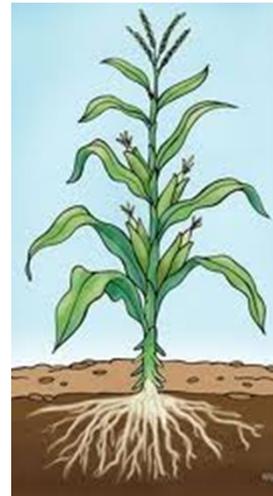
Principais fatores que condicionam a:

- **Alogamia**

- **Dioicia:** *indivíduos com sexos diferentes*
- **Monoicia:** *dois sexos na mesma planta, em flores separadas*
- **Protandria:** *órgão masculino antes do feminino*
- **Protoginia:** *órgão feminino antes do masculino*
- **Macho-esterilidade** – *arroz, sorgo e milho*



Araucária



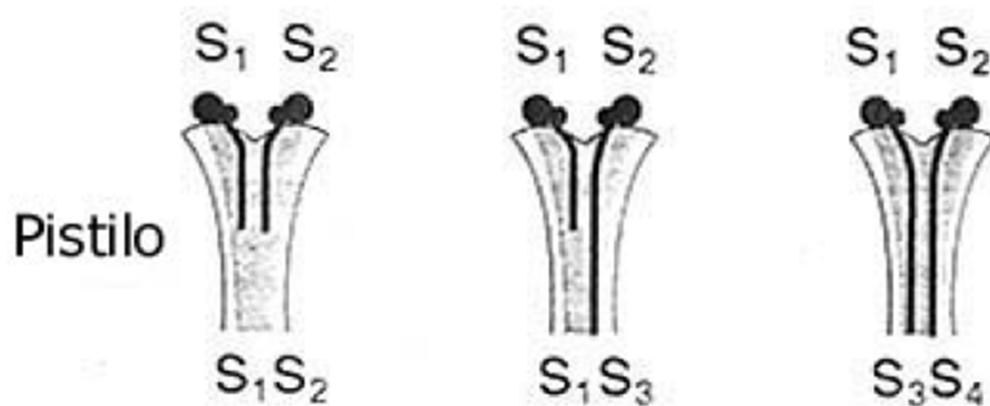
Milho



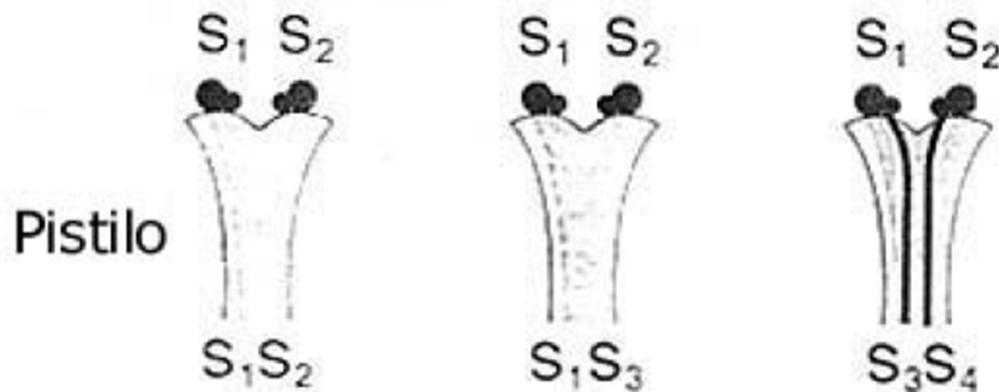
Antúrio

Alógamas: *autoincompatibilidade*

SISTEMA GAMETOFÍTICO



SISTEMA ESPOROFÍTICO



≥ 40 alelos

Controlada por um único alelo S

Quando um grão de pólen contém um alelo S que está presente no estigma, o crescimento do tubo polínico fica paralisado

Sem dominância

Esporofíticos heterozigotos

Ex. maçã, abacaxi e centeio.

Determinada pelos alelos presentes no tecido diplóide da planta mãe

S_1 é dominante sobre S_2 , S_3 e S_4

Com dominância

Ex. Brassicas

Principais fatores que condicionam a:

- **Propagação vegetativa** – problemas reprodutivos, elevada carga genética e vigor híbrido



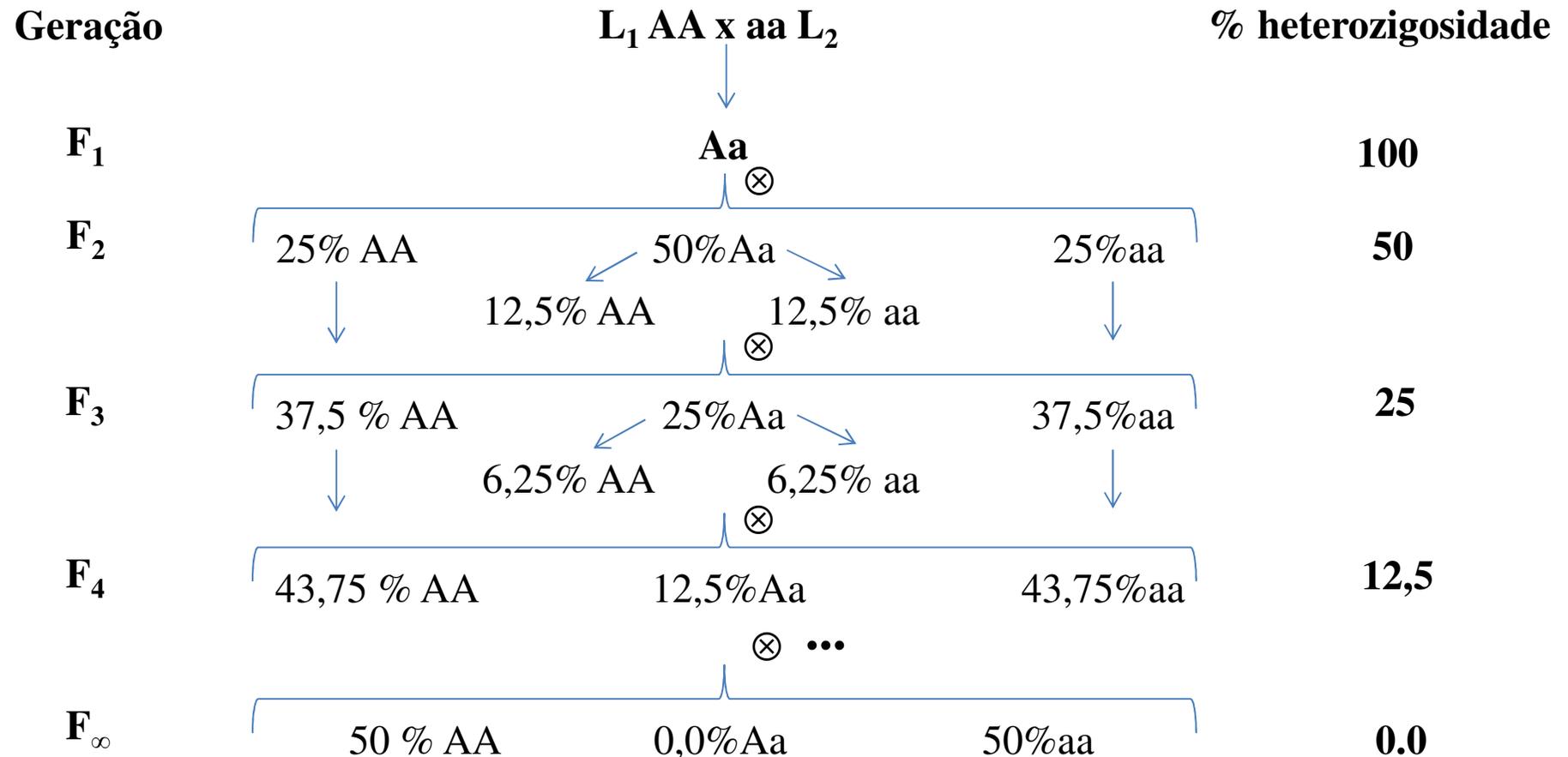
- **Fecundação mista** – monoícia, estrutura floral

• COMO DETERMINAR O MODO DE REPRODUÇÃO?

- *Exame da estrutura floral*
- *Exame da polinização*
- *Produção de sementes de plantas isoladas*
- *Autofecundação artificial*
- *Genes marcadores*

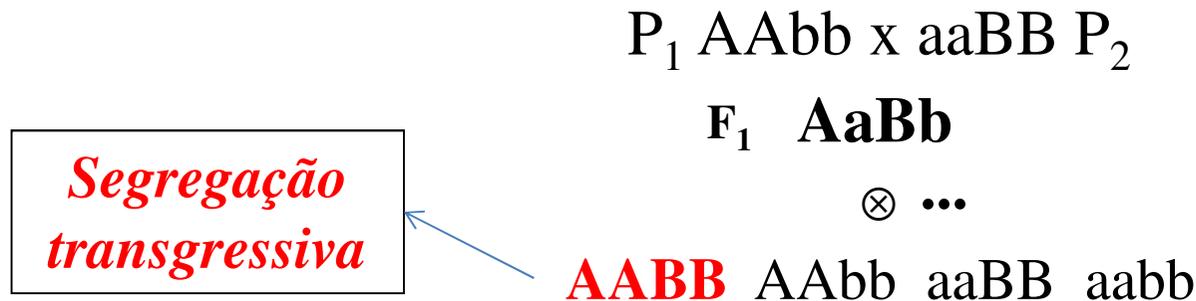
Estrutura genética autógamas

- Frequência de locos heterozigotos (**Aa**) é muito baixa
- A cada geração de \otimes os heterozigotos são reduzidos a metade



Estrutura genética autógamias

- Variabilidade genética - *diferentes genótipos homozigóticos*



- As populações são misturas de linhagens homozigotas
- **Cultivar** – *linhagem ou mistura de linhagens*

Estrutura genética alógamas

- Troca aleatória de alelos entre os indivíduos da população
- Para gerar a **geração seguinte**, os indivíduos, independente da frequência e do sexo, produzem **somente os alelos A ou a**

Gametas ♀

	p (A)	q (a)
♂ p (A)	p ² (AA)	pq (Aa)
q (a)	pq (Aa)	q ² (aa)

- A **variabilidade genética** é devido à presença de genótipos homozigóticos e heterozigóticos
- *Heterose, depressão por endogamia e carga genética*
- **Cultivar** – variedades de polinização aberta ou híbridos

Estrutura genética assexuais

- Obtenção da variabilidade genética

C_1 Aabb x AABb C_2



F_1	AB	Ab
Ab	AABb	AAbb
ab	AaBb	Aabb

- As populações são misturas de clones heterozigotos
- **Cultivar** – *clone superior*

Referências

Borém A e Miranda GV (2013) (6ed.) **Melhoramento de plantas**. Editora UFV, Viçosa, 523p. (**Cap. 1, 2, 5, 15 e 27**)

Coelho ASG e Valva FD (2001) O processo evolutivo e o melhoramento de plantas. In: Nass LL, Valois ACC, Melo IS e Valadares-Inglis MC (Ed.) **Recursos genéticos e melhoramento**. Fundação MT, Rondonópolis, p. 57-78.

Destro D e Montalván R (1999) Modo de reprodução de plantas superiores. In: Destro D e Montalván R (Ed.) **Melhoramento genético de plantas**. Editora UEL, Londrina, p. 9-25.