



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



Melhoramento de Espécies de Propagação Vegetativa

Prof. Roberto Fritsche-Neto

roberto.neto@usp.br

Piracicaba, 26 e 26 de maio de 2020

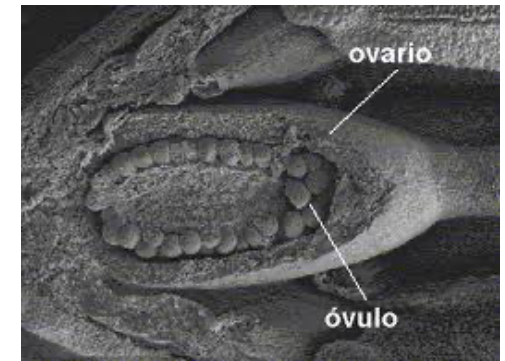
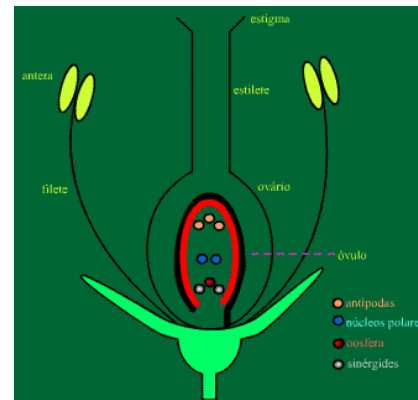
Propagação vegetativa

- Método de multiplicação de plantas
- Reconstitui um indivíduo através da célula, tecido ou órgão
- Gemas, tubérculos, calos, ... - **clone**
- Princípio: **totipotência celular**
- Três tipos:
- **Assexuadas restritas**
- **Facultativas:** *manutenção de características desejadas*
- **Apomíticas**



O que é apomixia?

- **Produção de sementes sem que ocorra a fecundação do embrião – propagação vegetativa via sementes (clones)**



- **Teste de progênie - verificar modo de reprodução**

Progênie homogênea
Clones da mãe
Planta mãe apomítica



Progênie heterogênea
Variabilidade
Planta mãe sexual



Clone

Geração 1



1 planta

Geração 2



10 plantas

Geração 3



100 plantas

Geração 4



1000 plantas

Exponencial

$F=G+A \rightarrow F'=G+A' \rightarrow F'=G+A' \rightarrow F'=G+A'$

Não inclui meiose

O genótipo é transmitido de forma integral a geração seguinte

Origem da variabilidade

- Variabilidade genética - heterozigosidade dos clones

$C_1 A_1 A_2 \times A_3 A_4 C_2$



F_1	A_3	A_4
A_1	$A_1 A_3$	$A_1 A_4$
A_2	$A_2 A_3$	$A_2 A_4$

4^n

1 locus = 4 genótipos

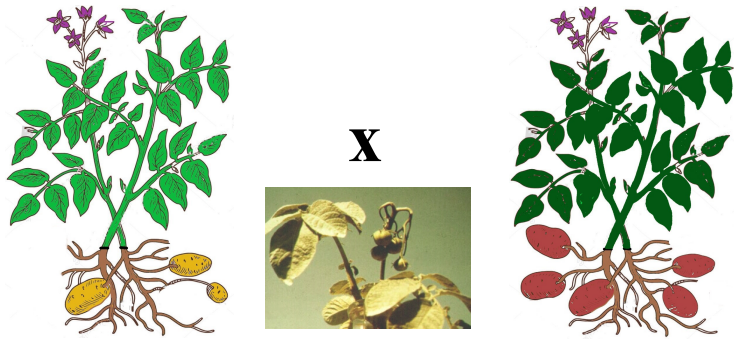
2 loci = 16 genótipos

3 loci = 64 genótipos

Variabilidade genética passível de seleção

Função do número de genes e da divergência dos genitores

Clones altamente heterozigotos \Rightarrow populações altamente heterozigóticas \Rightarrow grande número de genótipos diferentes



Cruzamentos
(*gerar variabilidade*)
Sementes botânicas

F₁



Fixação clonal
Seleção para caracteres qualitativos
Uma observação por genótipo

C₁



C₂



C_n



Seleção para caracteres oligogênicos
Poucas repetições por genótipo

Seleção para caracteres quantitativos
Muitas repetições por genótipo

Clone superior
(cultivar)
Plantio comercial

Estrutura genética

- A maioria são alógamas
- Geralmente são altamente heterozigóticas - **AaBbCc**
- Apresentam alta **heterose**
- Multialelismo – $A_1, A_2, A_3, A_4, \dots$
- *Alta carga genética e depressão por endogamia*
- Muitos são **poliploides**
- **Juvenilidade**

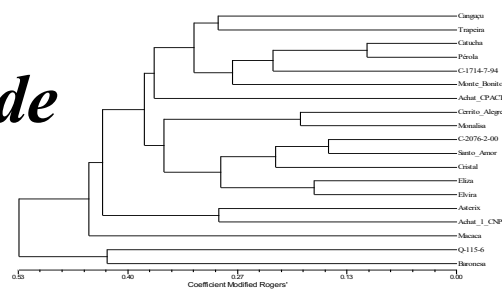
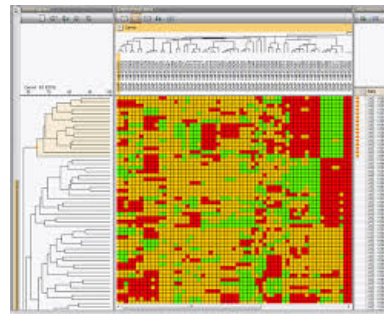
- **Em geral, espera-se maior herdabilidade** $h_g^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2}$

Escolha de genitores

- **Evitar cruzamentos entre aparentados**
- *Maximiza variabilidade genética e a heterose*
- *Reduz a endogamia*

- **Sempre considerar:**

- *Desempenho*
- *Genealogia*
- *Distância genética*
- *Complementariedade*



ÁRVORE A

- Alta produtividade
- Suscetibilidade a doenças
- Qualidade da madeira intermediária



ÁRVORE B

- Baixa produtividade
- Resistência a doenças
- Qualidade da madeira intermediária

F₁



Escolha de genitores

Uso de cultivares comerciais

- *Aproveita o resultado de seleções anteriores*
- *Maior probabilidade de alelos favoráveis*
- *Resistência a algumas pragas e doenças*
- *Menor variabilidade para caracteres menos complexos*
- *Seleção mais intensa para produtividade nos ensaios finais*



Hibridação e fixação clonal da F₁



Exemplo: *Batata*

Híbridação

bi-parental

200 mil sementes



F₁

Fixação clonal

100 mil *seedlings*

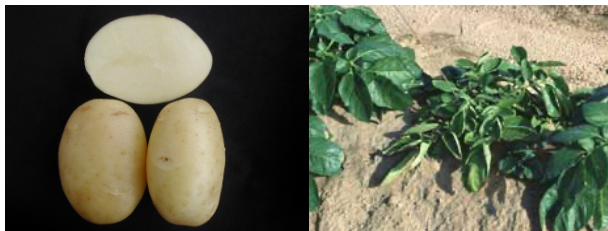


1º e 2º geração clonal

Início da seleção

Caracteres de alta herdabilidade

100 a 300 clones



Ensaio de VCU

Fim do processo de seleção



Ensaio avançado

Caracteres de baixa herdabilidade



3º e 4º geração clonal

Caracteres de média herdabilidade

10 a 50 clones



Multiplicação e liberação para plantio
1 ou poucos clones

CULTIVAR

Aspectos importantes

- **Baseado na seleção individual**
 - *Definir o critério de seleção*
 - *Intensidade e extensão dependem da variabilidade genética*
 - *Pode ser dentro de indivíduo – **mutação em ramo***
- **Assexuadas restritas**
 - *Introdução de germoplasma*
 - *Mutação, variações somaclonais, poliploidia*
 - *Seleção entre os clones*
- **Assexuadas facultativas**
 - *Considerar se é autógama ou alógama*
 - *Efeitos genéticos e hibridação*

Vantagens x Desvantagens

- Vantagens
- *Seleção e multiplicação apenas do melhor clone*
- **Fixa** o efeito genético de todos os caracteres
- *Melhoramento **relativamente** fácil e rápido*

- Desvantagens

- *Alto custo dos propágulos*
- *Redução drástica da variabilidade (**vulnerabilidade genética**)*



Ampliar a base genética com introdução de material exótico com potencial para integrar programas de melhoramento

Referências

Borém, A, Miranda GV, Fritsche-Neto R (2017) (7ed.) **Melhoramento de plantas**. Editora UFV, Viçosa, 543p. (**Cap. 24**)