

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
 ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
 DEPARTAMENTO DE GENÉTICA
 LGN0313 – Melhoramento Genético



Melhoramento de Espécies de Propagação Vegetativa

Prof. Fernando Angelo Piotto

fpiotto@gmail.com.br

Piracicaba, 13 de maio de 2016

Introdução

• Modo de reprodução das plantas:

- Autógamas
- Alógamas
- Intermediárias

Sexuada
ou
Assexuada

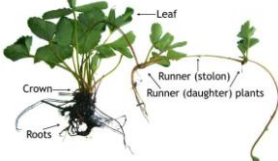
Autofecundação



Introdução

• Propagação Assexuada

- Algumas espécies de plantas possuem a alternativa de serem propagadas vegetativamente



Propagação Vegetativa

• Pode ser realizada através de:

- Bulbos
- Tubérculos
- Rizomas
- Manivas
- Colmos
- Estacas



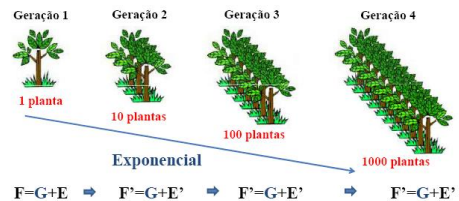
Propagação Vegetativa



Propagação Vegetativa: Clone

• Não inclui meiose

- O genótipo é transmitido de forma integral para a geração seguinte



Exemplos

- *Eucalyptus ssp*



Exemplos

- Cana-de-Açúcar



Exemplos

- Mandioca



Exemplos

- Batata



Exemplos

- **Espécies propagadas assexuadamente**

- Batata-Doce
- Mandioquinha-Salsa
- Bananeira
- *Citrus*
- Palmeiras
 - Pupunha
- Essências florestais
- Plantas medicinais

Propagação Vegetativa

- **Conveniente: Florescimento Normal**
 - Florescimento (meiose, recombinação, segregação) é a fonte principal de variabilidade genética (também para espécies apomíticas facultativas)
 - *Citrus*, cacau, *Eucalyptus*
- **Compensatória: Florescimento Restrito**
 - Cana-de-Açúcar, batata, mandioca
- **Obrigatória: Florescimento Inexistente**
 - Alho, banana, etc

Propagação Vegetativa

• Características

- Geralmente plantas alógamas
- Elevado grau de heterozigose (AaBbCc)
- Elevada carga genética e depressão por endogamia
- Apresentam alta heterose
- Multialelismo – $A_1, A_2, A_3, A_4, \dots$
- Muitos são **poliploides**

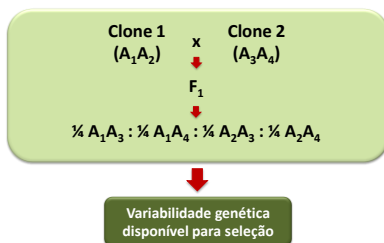
Propagação Vegetativa

• Clones: Não há variabilidade genética



Geração da Variabilidade Genética

• Geração de Variabilidade Genética por meios de cruzamentos



Geração da Variabilidade Genética

• Variabilidade Genética

- Genitores diferem em 1 loco
 - 4 genótipos diferentes
- Genitores diferem em 50 locos
 - 10^{30} genótipos diferentes

Elevada Variabilidade Genética Disponível

Geração da Variabilidade Genética

- Assim, a magnitude da **variabilidade genética liberada pelo cruzamento de cultivares** é função da **heterozigose** e do **número de alelos diferentes por loco**

Seleção de Genitores

• **Necessário considerar**

- Genealogias
 - Divergência Genética
 - Complementaridade
 - Performance
- Evitar cruzamentos aparentados:
Maximizar variabilidade genética e a heterose
Reduzir a endogamia

• **Genitores**

- Cultivares comerciais
- Variedades locais
- Bancos de germoplasma

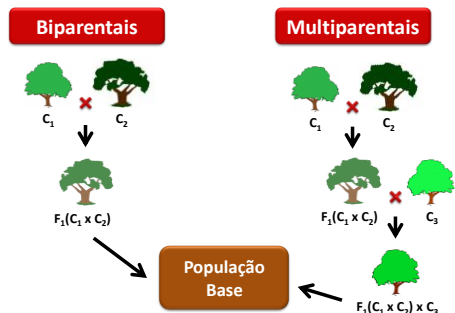
Seleção de Genitores

- Na escolha de genitores para cruzamentos geralmente utilizam-se cultivares comerciais
- **Objetivos:**
 - Aproveitar os benefícios já conseguidos com o melhoramento genético
 - Resistências a doenças, pragas, acamamento, etc
 - Aumentar a probabilidade de concentração de alelos favoráveis em um genótipo
- **Menor variabilidade para caracteres menos complexos**
 - Seleção mais intensa para produtividade nos ensaios finais

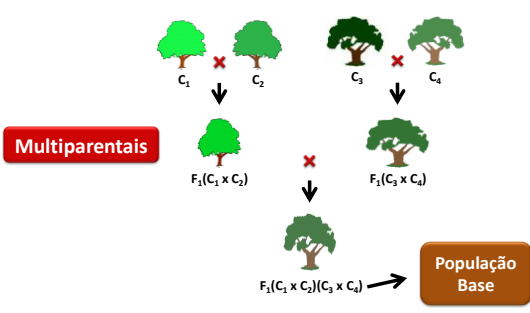
Formação das Populações

- **População base é formada a partir de cruzamentos**
- **Tipos de Cruzamentos**
 - Biparentais (2 genitores)
 - Multiparentais (3 ou mais genitores)

Cruzamentos

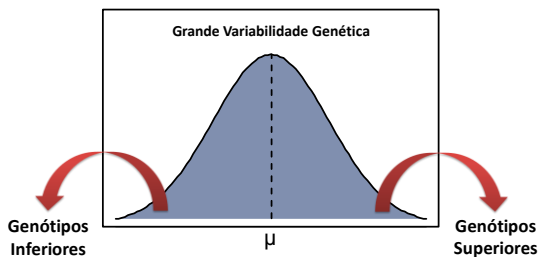


Cruzamentos



Formação das Populações

- **Obtenção de número elevado de indivíduos F_1**



Etapas da Seleção

1ª Etapa

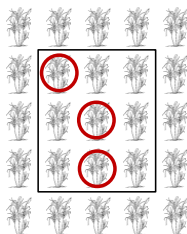
The diagram shows a grid of plants. A central 4x4 area is enclosed in a box and labeled "Bordadura". Red arrows point from the plants in this central area towards the right, indicating the selection process.

Procedimentos

- Semeadura dos indivíduos F_1
- Avaliação: Plantas individuais
- Seleção:
 - Caracteres de alta h^2
- Clonagem
- Multiplicação

Etapas da Seleção

1ª Etapa



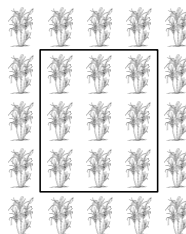
Bordadura

Procedimentos

- Semeadura dos indivíduos F_1
- Avaliação: Plantas individuais
- Seleção:
 - Caracteres de alta h^2
- Clonagem
- Multiplicação

Etapas da Seleção

2ª Etapa



Bordadura

Procedimentos

- Poucas repetições
- Avaliação: Médias de parcelas
- Seleção:
 - Caracteres de alta h^2
 - Caracteres de média h^2
- Clonagem
- Multiplicação

Etapas da Seleção

2ª Etapa



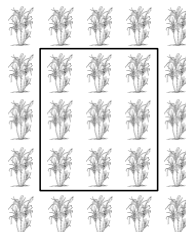
Bordadura

Procedimentos

- Poucas repetições
- Avaliação: Médias de parcelas
- Seleção:
 - Caracteres de alta h^2
 - Caracteres de média h^2
- Clonagem
- Multiplicação

Etapas da Seleção

3ª Etapa



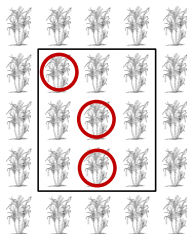
Bordadura

Procedimentos

- Aumento no número de repetições
- Avaliação: Médias de parcelas
- Seleção:
 - Maior intensidade para caracteres de média h^2
 - Menor intensidade para caracteres de baixa h^2
- Clonagem
- Multiplicação

Etapas da Seleção

3ª Etapa



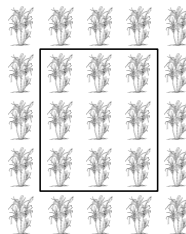
Bordadura

Procedimentos

- Aumento no número de repetições
- Avaliação: Médias de parcelas
- Seleção:
 - Maior intensidade para caracteres de média h^2
 - Menor intensidade para caracteres de baixa h^2
- Clonagem
- Multiplicação

Etapas da Seleção

4ª Etapa



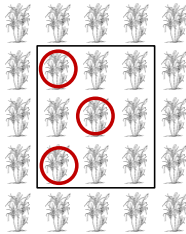
Bordadura

Procedimentos

- Aumento no número de repetições
- Avaliação em diversos locais
- Avaliação: Médias de parcelas e locais
- Seleção:
 - Maior intensidade para caracteres de baixa h^2
- Clonagem
- Multiplicação

Etapas da Seleção

4ª Etapa



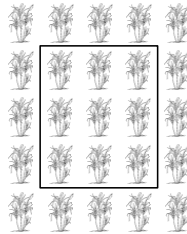
Bordadura

Procedimentos

- Aumento no número de repetições
- Avaliação em diversos locais
- Avaliação: Médias de parcelas e locais
- Seleção:
 - Maior intensidade para caracteres de baixa h^2
- Clonagem
- Multiplicação

Etapas da Seleção

5ª Etapa



Bordadura

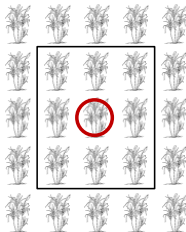
Procedimentos

- Aumento no número de repetições
- Aumento no número de locais
- Avaliação: Médias de parcelas e locais
- Seleção do genótipo superior

Nova Cultivar

Etapas da Seleção

5ª Etapa



Bordadura

Procedimentos

- Aumento no número de repetições
- Aumento no número de locais
- Avaliação: Médias de parcelas e locais
- Seleção do genótipo superior

Nova Cultivar

Hibridação e Fixação Clonal da F₁



Exemplo: Batata



Aspectos Importantes

- **Baseado na seleção individual**
 - Definir os critérios 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 e 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)
 - **Solução:** Ampliar a base genética com introdução de materiais exóticos com potencial para integrar programas de melhoramento

Referências

- Alves SJ, Fonseca Jr NS e Sera T (1999) Melhoramento genético de plantas de reprodução vegetativa. In: Destro D e Montalván R (Ed.) Melhoramento genético de plantas. Editora UEL, Londrina, p. 345-368.
- Borém A e Miranda GV (2013) (6ed.) Melhoramento de plantas. Editora UFV, Viçosa, 523p. (Cap. 27)
- Valois ACC, Paiva JR, Ferreira FR, Filho WSS e Dantas JLL (2001) Melhoramento de espécies alógamas. In: Nass LL et al (Ed.) Recursos genéticos e melhoramento - plantas. Editora Fundação MT, Rondonópolis, p. 283-291.