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

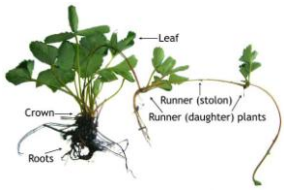
→ Sexuada ou Assexuada

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



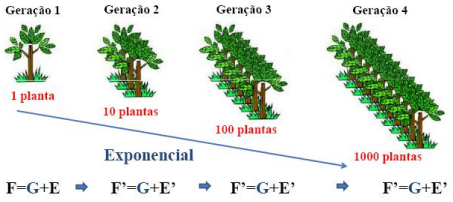
Propagação Vegetativa

Reprodução integral do Genótipo



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, ...
  - 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

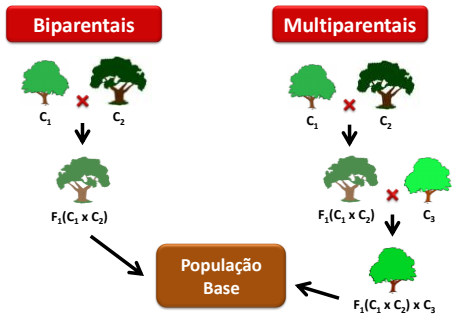
Seleção de Genitores

- **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

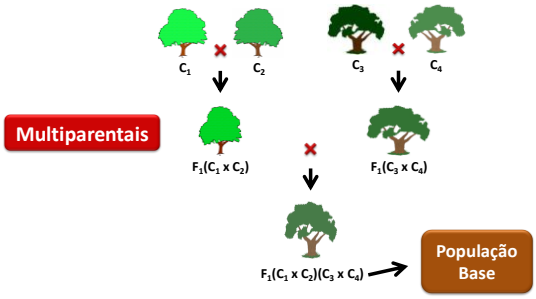
Formação das Populações

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

Cruzamentos

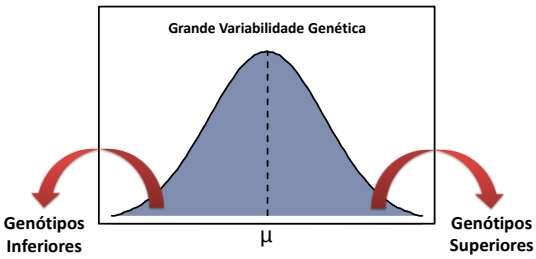


Cruzamentos



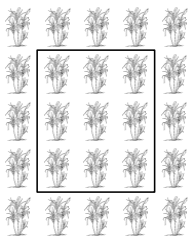
Formação das Populações

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



Etapas da Seleção

1ª Etapa

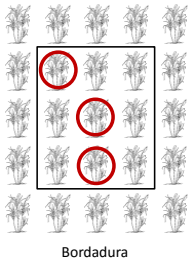


Procedimentos

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

Etapas da Seleção

1ª Etapa



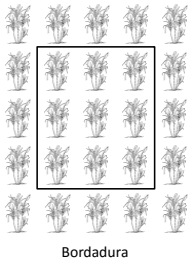
Bordadura

Procedimentos

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

Etapas da Seleção

2ª Etapa



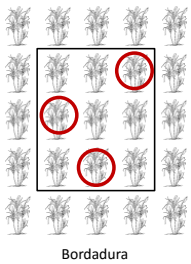
Bordadura

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



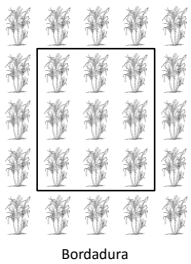
Bordadura

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



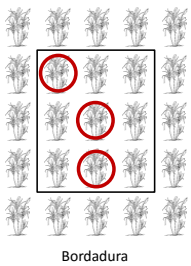
Bordadura

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



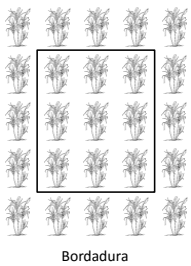
Bordadura

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



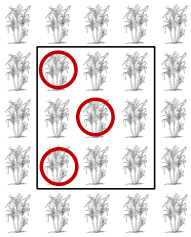
Bordadura

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



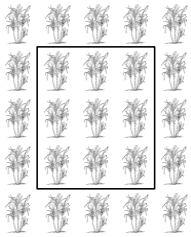
Bordadura

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

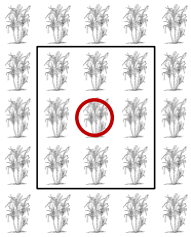
Procedimentos

- 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

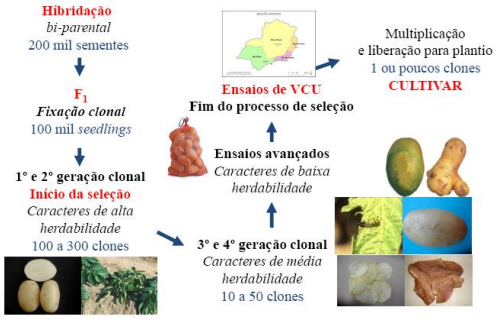
- Aumento no número de repetições
- Aumento no número de locais
- Avaliação: Médias de parcelas e locais
- Seleção do genótipo superior

Nova Cultivar

Hibridação e Fixação Clonal da F_1



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.