

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



## Seleção Recorrente

- Provavelmente o método de melhoramento mais antigo



## Seleção Recorrente

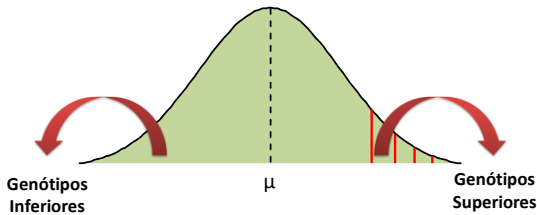
Prof. Fernando Angelo Piotto

[fpiotto@gmail.com.br](mailto:fpiotto@gmail.com.br)

Piracicaba, 10 de junho de 2016

## Populações Alógamas

- População



## Seleção

- Seleção dos genótipos superiores

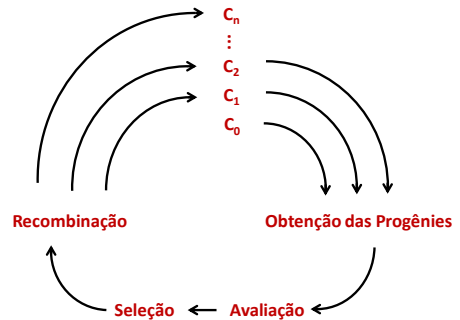


## Seleção Recorrente

- Obtenção das progênes
- Avaliação e Seleção das progênes
- Recombinação das progênes



## Seleção Recorrente



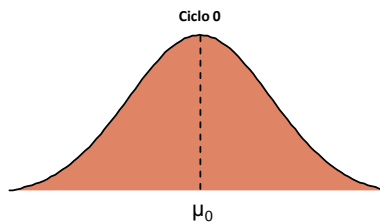
### Aspectos Importantes

- **Aumentar gradativamente a frequência de alelos desejáveis, por meio de repetidos ciclos de seleção, sem reduzir significativamente a variabilidade genética**
- **Três etapas**
  - i) Obtenção de progênies
  - ii) avaliação e seleção de progênies
  - iii) recombinação das progênies superiores (geração seguinte)
- **População melhorada**
  - Novo cultivar
  - Adaptação de germoplasma exótico



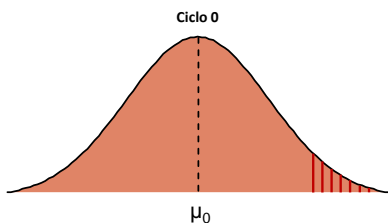
### Seleção Recorrente

- Seleção visando aumentar contínua e progressivamente a frequência de alelos favoráveis em uma população, sem reduzir significativamente a variabilidade



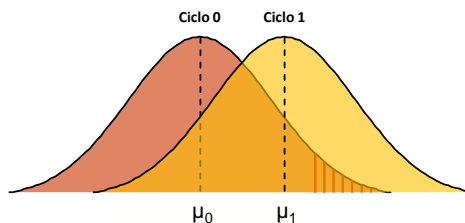
### Seleção Recorrente

- Seleção visando aumentar contínua e progressivamente a frequência de alelos favoráveis em uma população, sem reduzir significativamente a variabilidade



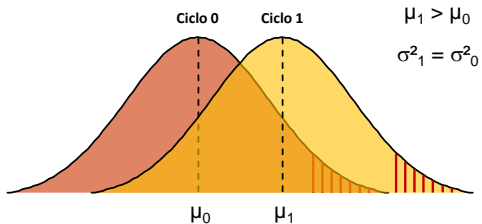
### Seleção Recorrente

- Seleção visando aumentar contínua e progressivamente a frequência de alelos favoráveis em uma população, sem reduzir significativamente a variabilidade



### Seleção Recorrente

- Seleção visando aumentar contínua e progressivamente a frequência de alelos favoráveis em uma população, sem reduzir significativamente a variabilidade



### Seleção Recorrente

Genótipos	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>3</sub>	...	C <sub>n</sub>
f(AA)	0,16	0,39	0,53	...	1,00
f(Aa)	0,48	0,47	0,39	...	0,00
f(aa)	0,36	0,14	0,08	...	0,00

Alelos	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>3</sub>	...	C <sub>n</sub>
f(A)	0,40	0,625	0,725	...	1,00
f(a)	0,60	0,375	0,275	...	0,00

### Aspectos Importantes

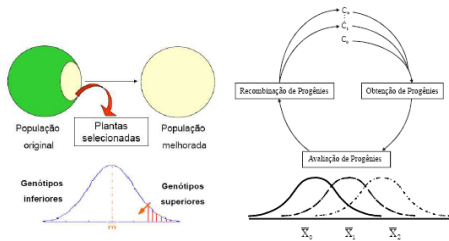
- **Objetivos a longo prazo**
- **Longo tempo para fechar um ciclo**
- **Características quantitativas**
- **Mais utilizado em alógamas**
- **Usada para a melhoria de:**
  - VPA ou linhagens em autógamas (intrapopulacional)
  - Híbridos (interpopulacional)



### Métodos de Seleção Recorrente

- **Procedimentos gerais da Seleção recorrente**
  - Obtenção das progênie
  - Avaliação e Seleção
  - Recombinação
- **Seleção Recorrente Intrapopulacional**
- **Seleção Recorrente Interpopulacional (Recíproca)**

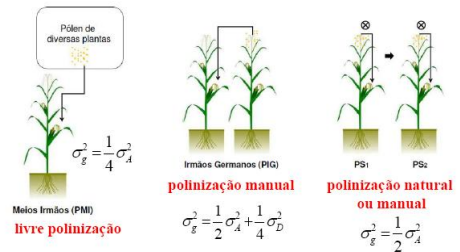
### Métodos de Seleção Recorrente



- **População base – aliar média alta e variabilidade**
- Número de genitores entre 10 e 20
- Pelo menos 2 a 3 ciclos consecutivos

### Seleção Recorrente Intrapopulacional

- **Fase 1: Obtenção das Progênie**



### Seleção Recorrente Intrapopulacional

- **Fase 2: Avaliação e Seleção das melhores Progênie**
  - Depende dos objetivos do programa



### Seleção Recorrente Intrapopulacional

- **Fase 3: Recombinação**
  - Gerar variabilidade para o próximo ciclo
- **Milho: Método Irlandês**
  - Volta ao EHW
  - Um ciclo de acasalamento ao acaso é “suficiente”



### Ganhos com a Seleção Recorrente Intrapopulacional

**Controle Parental**

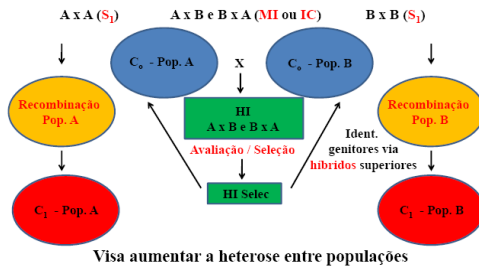
- Proporção da variância aditiva explorada
- **Tamanho efetivo:** avaliação (200) e recombinação (30 a 40)

$$GS = i.k \cdot \frac{\sigma_A^2}{\sigma_F^2}$$

$$Ne = \frac{1}{2F}$$

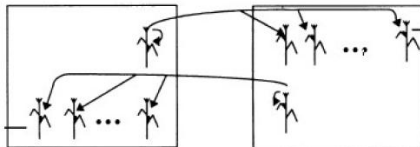
Avaliação	Recombinação	k	Ne	Ne (10% de 200)
MI	MI	½	4	80
MI	S <sub>1</sub>	½	1	20
IC	IC	½	2	40
IC	S <sub>1</sub>	½	1	20
S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	1	1	20

### Seleção Recorrente Recíproca



### Seleção Recorrente Recíproca

- **Fase 1:** Obtenção de progênie interpopulacionais (avaliação) e progênie intrapopulacionais (recombinação)



### Seleção Recorrente Recíproca

- **Fase 2:** Avaliação dos híbridos e identificação dos genitores

- Depende dos objetivos do programa



### Seleção Recorrente Recíproca

- **Fase 3:** Recombinação dos genitores dos melhores híbridos
  - Gerar variabilidade para o próximo ciclo
- **Apenas a progênie das plantas que produziram os melhores Híbridos Interpopulacionais**
  - Dentro de cada grupo heterótico



### Ganhos com a Seleção Recorrente Recíproca

**Controle Parental**

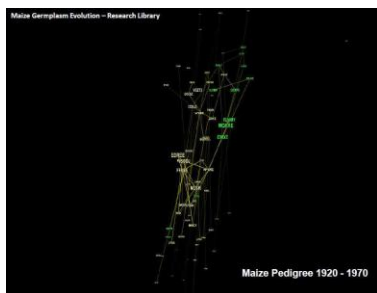
- Proporção da variância aditiva explorada
- **Tamanho efetivo:** avaliação (200) e recombinação (10 a 40)

Avaliação	Recombinação	k	Ne	Ne (10% de 200)
MI	MI	¼	4	80
MI	S <sub>1</sub>	¼	1	20
IC	IC	¼	2	40
IC	S <sub>1</sub>	¼	1	20

$$GS = k_1.c \cdot \frac{\sigma_A^2}{\sigma_{F_2}^2} + k_2.c \cdot \frac{\sigma_{S_1}^2}{\sigma_{F_2}^2}$$

$$Ne = \frac{1}{2F}$$

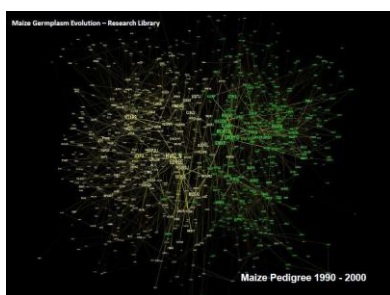
### Exemplo: Germoplasma da DuPont



### Exemplo: Germoplasma da DuPont



### Exemplo: Germoplasma da DuPont



### Referências

- Araújo PM e Paterniani E (1999) Melhoramento de plantas alógamas. In: Destro D e Montalván R (Ed.) Melhoramento genético de plantas. Editora UEL, Londrina, p. 299-341
- Borém A e Miranda GV (2013) (6ed.) Melhoramento de plantas. Editora UFV, Viçosa, 523p. (Cap. 22)
- Destro D e Montalván R (1999) Seleção recorrente em plantas autógamas. In: Destro D e Montalván R (Ed.) Melhoramento genético de plantas. Editora UEL, Londrina, p. 271-282
- Ramalho MAP, Abreu AFB, Santos JB (2001) Melhoramento de espécies autógamas. In: Nass LL, Valois ACC, Melo IS e Valadares-Ingliš MC (Ed.) Recursos genéticos e melhoramento. Fundação MT, Rondonópolis, p. 201-230
- Souza Junior CL (2001) Melhoramento de espécies alógamas. In: Nass LL et al (Ed.) Recursos genéticos e melhoramento - plantas. Editora Fundação MT, Rondonópolis, p. 159-200

### Tamanho Efetivo ( $N_e$ )

#### • Tamanho Efetivo populacional ( $N_e$ )

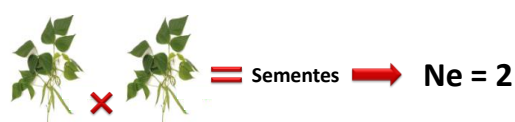
- Mede a representatividade genética contida numa amostra em relação à geração imediatamente anterior



### Tamanho Efetivo ( $N_e$ )

#### • Tamanho Efetivo populacional ( $N_e$ )

- Mede a representatividade genética contida numa amostra em relação à geração imediatamente anterior



### Tamanho Efetivo (Ne)

- **Tamanho Efetivo populacional (Ne)**

- Cruzamentos ao acaso

- Populações alógamas

- $N_f$  = número de fêmeas (genitores femininos)
- $N_m$  = número de machos (genitores masculinos)

$$N_e = \frac{4N_f \cdot N_m}{N_f + N_m}$$

### Tamanho Efetivo (Ne)

- **Tamanho Efetivo populacional (Ne)**

Número de Genitores Masculinos	Número de Genitores Femininos	Ne
1	1	2,00
2	1	2,67
10	1	3,64
50	1	3,92
1000	1	3,99
...	...	...
∞	1	4,00