



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



Linhas Puras e Seleção Massal

Prof. Roberto Fritsche-Neto

roberto.neto@usp.br

Piracicaba, 13 e 14 de abril de 2020

Métodos de melhoramento

- **Objetivo:** desenvolver cultivares superiores aos atuais
- *Aumentar a frequência de alelos favoráveis nas populações*
- **Basicamente três modos:**

1. Introdução de plantas

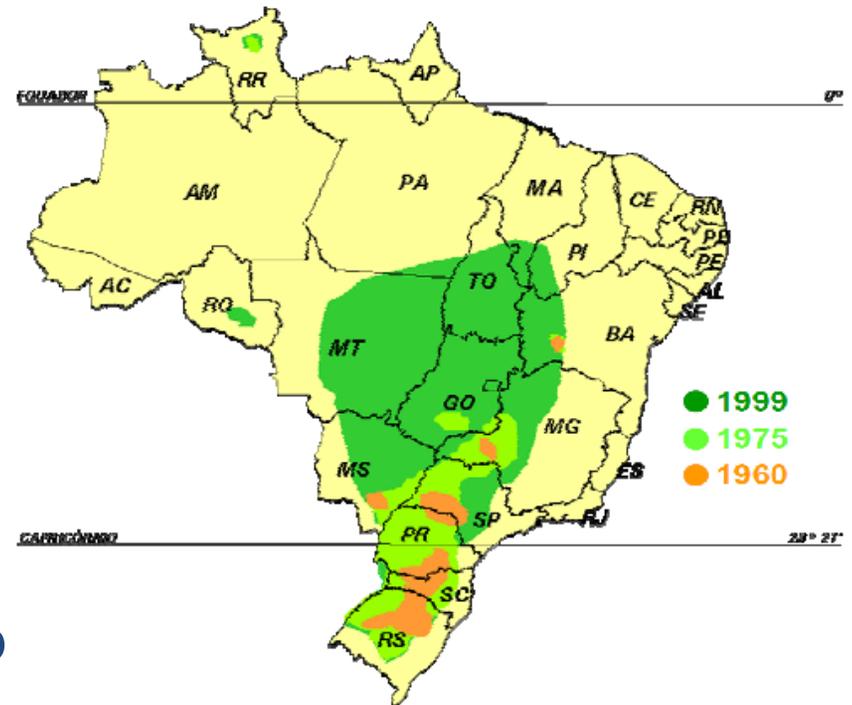
- *espécies pouco melhoradas*
- *em migração agrícola*

2. Seleção entre linhas puras

- *variabilidade genética já existente*

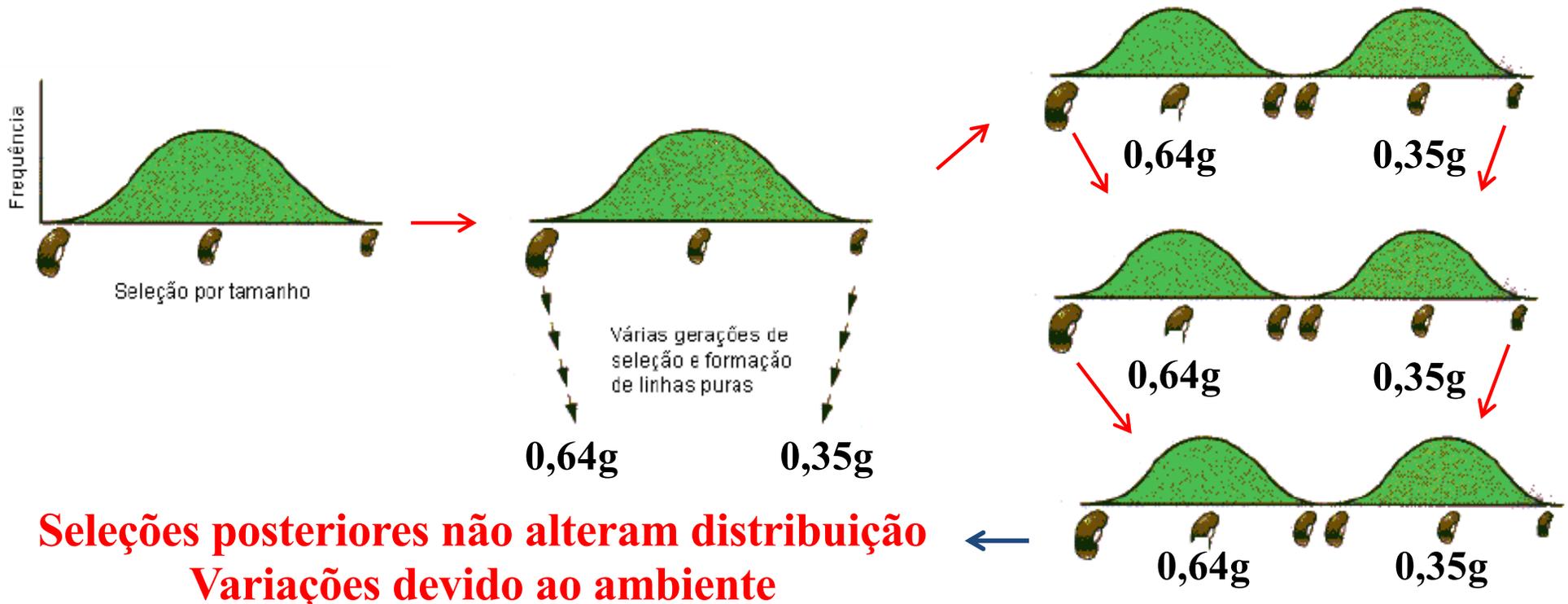
3. Métodos baseados na hibridação

- *cruzamentos entre genitores selecionados*
- *condução de populações segregantes (objetivo e espécie)*



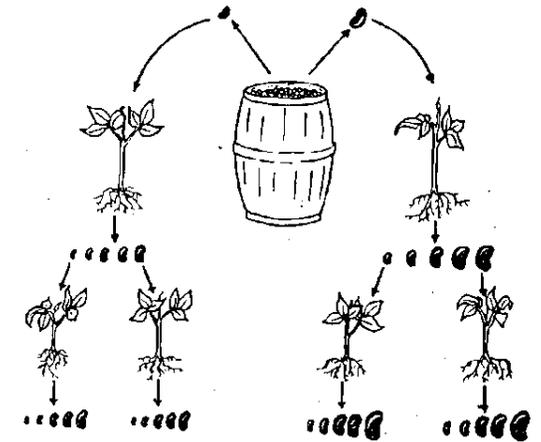
Teoria das linhas puras

- Botânico dinamarquês W. L. Johannsen, em 1903
- Cultivar de feijão *Princess*
- Lote de sementes de diferentes tamanhos
- Efeito da seleção no peso médio das sementes das progênies



Teoria das linhas puras

- Feijoeiro (**autógama**) - as sementes eram homozigotas quanto aos genes que controlam o seu tamanho
- A seleção em uma população heterogênea é efetiva para isolar linhas distintas
- **A seleção dentro destas linhas é ineficiente**



- Johannsen estabeleceu três princípios:

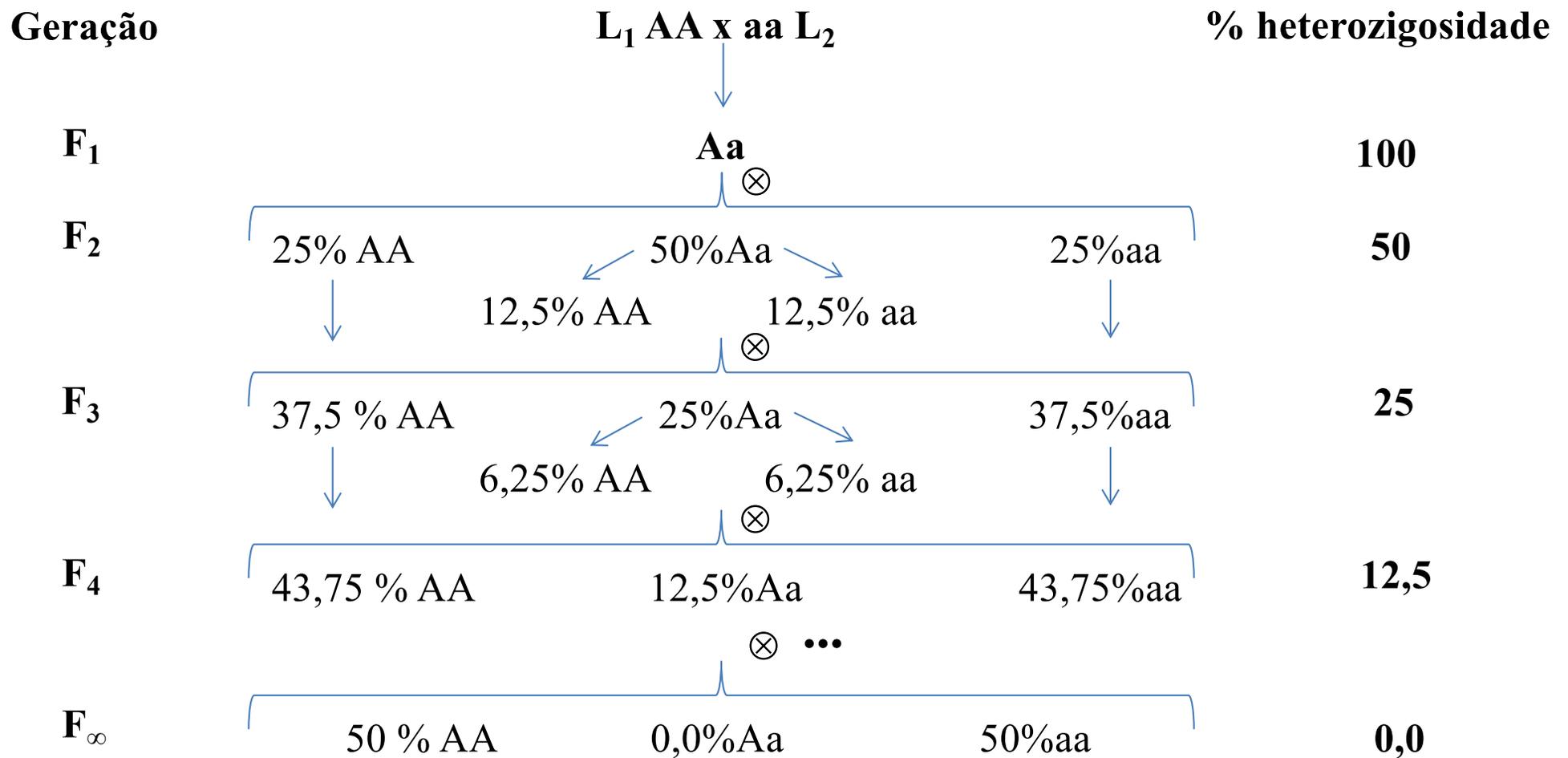
a) há as variações herdáveis e as causadas pelo ambiente

b) a seleção só é efetiva sobre diferenças herdáveis

c) seleção não gera variação

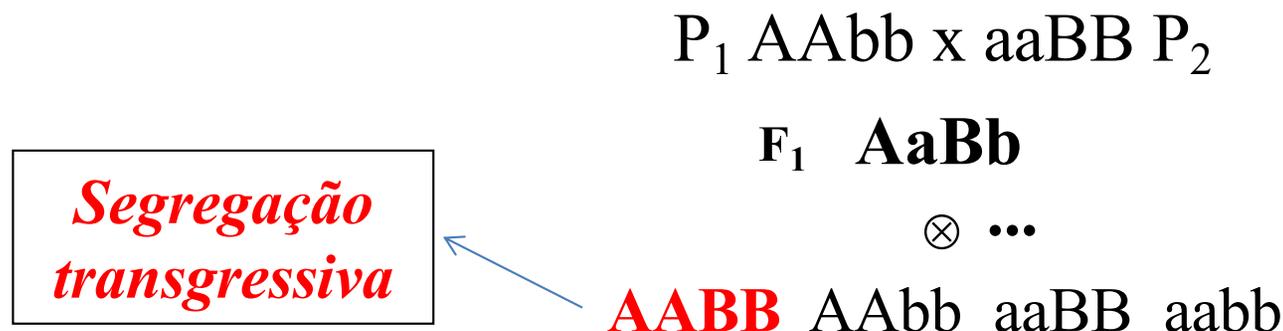
Hibridação e segregação em autógamias

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



Estrutura genética autógamias

- \otimes conduzem à homozigose, mas não à homogeneidade
- Variabilidade genética - *diferentes genótipos homozigóticos*



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

Número de plantas para ter todos os genes favoráveis em indivíduos homozigotos

$$freq(IH) = \left(\frac{2^{m-1} - 1}{2^m} \right)^n$$

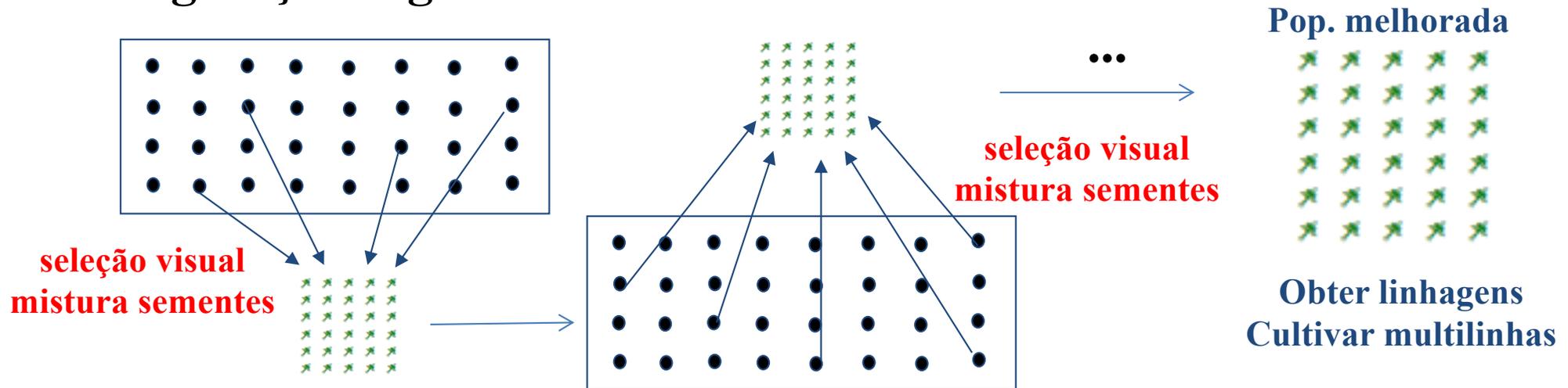
$$n^\circ \text{ plantas} = \frac{\log(1 - 0,95)}{\log(1 - IH)}$$

Geração	2 genes	6 genes	10 genes
F ₂	46	12.269	3.141.251
F ₃	20	1.076	54.473
F ₅	12	281	5.848
F ₇	11	209	3.589
F _∞	10	190	3.100

- **n** é o n° de genes e **m** a geração de \otimes
- Quanto maior o número de genes maior será o número de plantas necessárias
- Com as \otimes diminui o n° de plantas necessárias para manter todos os alelos em homozigose
- O n° de indivíduos na F₂ não necessita ser grande
- Mas deve ser “aumentado” com o avanço das gerações

Método da Seleção Massal

- **Não separa as fases de endogamia e de seleção**
- **Princípio:** melhorar a população por meio da escolha dos fenótipos superiores (**sem repetição ou delineamento**)
- Colher fenótipos **semelhantes** em conjunto para constituir a geração seguinte



- Há dois tipos: *a positiva e a negativa*

Aspectos importantes

- Eficiente em populações heterogêneas:
 - *mistura de linhas puras - autógamias*
 - *purificação de cultivares - autógamias*
 - *indivíduos heterozigóticos- alógamas*
 - *espécies pouco melhoradas*
 - *características de alta herdabilidade*
- **Tempo elevado e ganhos pequenos** $\sigma_F^2 = \sigma_G^2 + \sigma_E^2 + 2COV_{GE}$
- **Fenótipos semelhantes podem ter genótipos distintos**
- **Efeito do espaçamento e local de seleção**
- **Facilidade de condução e baixo custo**

Quais as alternativas?

- **Seleção com base em progênies**
- **Permite repetição, casualização e avaliar em vários locais**

$$\sigma_F^2 = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{ga}^2}{a} + \frac{\sigma_e^2}{ar}$$

- **Uso outros métodos de condução de populações**
- **Seleção auxiliada por marcadores moleculares**
- **Objetivo:** *maximizar os ganhos genéticos*

Referências

Borém, A, Miranda GV, Fritsche-Neto R (2017) (7ed.) **Melhoramento de plantas**. Editora UFV, Viçosa, 543p. (**Cap. 13**)