

Cruzamentos para produção de leite

Estratégias de mudança genética

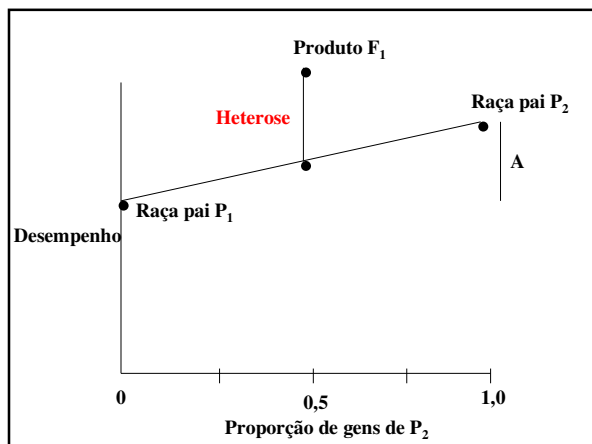
- Importação de nova raça para o sistema
- Seleção no gado nativo (raças indianas)
- Cruzamento visando substituição de raças (cruzamento absorvente)
- Estratégias estáveis de cruzamento de raças européias com animais nativos
- Formação de nova raça (sintéticos)

Quando utilizar cruzamento ?

- Mudar rapidamente as características de uma população sem importação de animais (processo rápido quando comparado com melhoramento por seleção apenas)
- Uniformidade na F_1
- Complementaridade
- Heterose

Possíveis vantagens do cruzamento

- Introduz genes favoráveis de uma raça em outra
- Facilidade de parto quando raças grandes são cruzadas com uma raça menor
- Viabilidade de bezerros
- Redução no tamanho das vacas
- Ganho em saúde, fertilidade e longevidade
- Pode melhorar temperamento e mobilidade
- Podem aumentar o teor de sólidos no leite
- Remove a depressão causada pela consanguinidade (heterose)



Heterose

- Heterose tende a ser maior quando populações com grande diferença na frequência de gens são acasaladas (máxima quando um alelo está fixado em uma população e o outro na outra)
 - Busca-se um par de raças com grande diferença em todos os loci que afetam a característica a ser melhorada e que mostre dominância
- Europeu X Zebu
- Poderia-se selecionar pais por habilidade de combinação

Heterose

Característica	Heterose	Herdabilidade
Saúde (reprodução, sobrevivência)	Alta	Baixa
Ganho de peso Produção de leite	Média	Média
Características de carcaça Composição do leite	Baixa	Alta

Que raças utilizar ?

- Heterose entre raças *Bos taurus* é normalmente muito baixa em comparação a cruzamentos *taurus-indicus*
- Vacas: População nativa (fácil manutenção), alta disponibilidade, adaptabilidade
- Touros: Raças europeias, alta seleção para produção, facilidade de se encontrar reprodutores ou sêmen

Mestiço Leiteiro Brasileiro (MLB)

- Boa produção de leite/carne a baixo custo variável total - 3000 kg/vaca/ano ?
- Boa fertilidade
- Boa taxa de crescimento (peso adulto elevado ?)
- Baixa idade ao primeiro parto (puberdade)
- Alta taxa de sobrevivência
- Facilidade de manejo (pp ordenha)
- Resistência a calor
- Resistência a ectoparasitos
- Mobilidade
- A % ótima de herança exótica é um conceito teórico e flexível. A variação entre genótipos é pequena comparada com a variação dentro de genótipo

Desempenho de 6 grupamentos genéticos Holandês-Zebu em baixo nível de manejo

Grupamento genético	Intervalo entre partos (meses)	Duração da lactação (dias)	Produção de leite (kg)
1/4	18	268	1180
1/2	16.9	375	2636
5/8	19.2	283	1423
3/4	18.9	367	2251
7/8	18.5	304	1672
H	19.2	258	1226

Fonte: Madalena et al, 1990

Início da função sexual em animais de 6 grupamentos genéticos Holandês-Zebu

Grupamento genético	Idade à puberdade (meses)	Peso à puberdade (kg)	Idade à 1ª concepção (meses)
1/4	25.3	309	28.4
1/2	23.8	334	25.4
5/8	26.3	316	28.5
3/4	25.9	311	26.6
7/8	25.5	303	28
H	26.4	298	27.5

Fonte: Teodoro et al, 1984

Cargas parasitárias em novilhas de 6 grupamentos genéticos Holandês-Zebu

Grupamento genético	Média de carrapatos	Média de coopérias	Média de bernes
1/4	44	11917	4.2
1/2	71	4861	4.3
5/8	151	14610	3.9
3/4	223	26115	8.8
7/8	282	26422	7.3
H	501	21938	8.4

Fonte: Lemos et al, 1992

**Facilidade de ordenha manual e
temperamento de 6 grupamentos genéticos
Holandês-Zebu**

Grupo genético	n	Facilidade de ordenha manual (1-macia, 5-dura)	n	Temperamento (1-dócil, 5-temperamental)
1/4	16	3.1	23	3.39
1/2	21	2.37	28	2.01
5/8	12	2.54	16	2.54
3/4	12	2.53	22	2.1
7/8	15	2.25	17	2.09
H	12	1.83	17	1.37

Fonte: Madalena et al, 1989

Estratégias de cruzamento
Produção contínua de F₁

- Sistema de cruzamento mais simples
- Requer população grande da raça nativa mantida em forma pura
- Máximo de heterose
- Uniformidade do rebanho em termos de manejo
- Requer venda da progênie do cruzado - Lucrativo ?
- Operacionalmente difícil

Desempenho de cruzadas F₁ de *Bos indicus* com raças temperadas

Raça temperada	Idade ao 1º parto (meses)	Produção de leite (kg)	Período de lactação (dias)	Intervalo entre partos (dias)
Holandês	33,4	2165	341	429
Suíço	35,3	1921	337	435
Jersey	32,4	1737	326	412

Fonte: Cunningham & Syrstad, 1987

Estratégias de cruzamento
Cruzamento rotacionado com 2 raças

Touro: H H Z H Z
Vaca: Z 1/2HZ 3/4HZ 3/8HZ 11/16HZ etc...

- Requer machos ou sêmen de 2 raças
- 100% de heterose na 1ª geração, 50% na 2ª, 75% na 3ª e gradualmente estabiliza em 67%
- Utilização de touro zebu pode levar a queda no desempenho (Gir leiteiro ?) e temperamento
- Considerando-se a heterose média no rebanho o desempenho pode superar o resultante de formação de novo genótipo

Estratégias de cruzamento
Cruzamento rotacionado com 3 raças

Touro: H S Z H
Vaca: Z 1/2HZ 3/4EZ 3/8EZ etc...

- Requer machos ou sêmen de 3 raças
- Normalmente feito com uma população nativa e duas exóticas
- Se espera pouca heterose quando 2 raças exóticas são acasaladas
- Operacionalmente mais complexo
- Grande variabilidade no desempenho potencial das progênies
- Teoricamente visa evitar queda na resistência e adaptação quando Holandês é utilizado na F₁

**Desempenho de filhas de vacas
Holandês:Gir (1:1) acasaladas com touros
de diferentes raças européias**

	Holandês	Jersey	Suíço
Idade à 1ª cobrição, dias (n)	841 (29)	699 (24)	878 (26)
Peso ao 1º parto, kg (n)	400 (29)	359 (24)	407 (26)
Produção de leite 305 dias, kg (n)	2944 (97)	2882 (118)	2808 (118)

Fonte: Teodoro et al, 1992

Estratégias de cruzamento

Cruzamento absorvente ou contínuo

- Mais de 90% do genótipo da população é substituído com 4 gerações
- Depois de 2-3 gerações a participação de heterose no desempenho é pequena. Utilização de sêmen de alta qualidade é teoricamente recomendável (ação genética aditiva)
- Operacionalmente é simples
- Requer mudança gradativa nas condições de criação
- Requer tempo para conseguir animais de potencial produtivo similar à raça fundadora
- Efeito citoplasmático ?
- Concilia possibilidade de ganho em experiência com criação de gado especializado com ganho genético

Estratégias de cruzamento

Formação de novo genótipo

- Requer macho ou sêmen de 1 raça
- Operacionalmente simples
- Elimina variabilidade de potencial produtivo resultante de cruzamentos rotacionado e absorvente
- % de gens desejáveis pode ser alterada por seleção. Necessita seleção intensa para compensar perda na heterose
- Menor perda em heterose com 50% de fração genética exótica
- Facilmente utilizável em rebanhos pequenos
- Fixação de determinado grupamento genético não tem suporte científico