

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
MELHORAMENTO ANIMAL

CRUZAMENTOS EM ANIMAIS

1. CRUZAMENTOS

CRUZAMENTOS

É o acasalamento de indivíduos com menor grau de parentesco que a média da população, cujo aproveitamento principal é explorar economicamente o vigor híbrido.

Ex.: duas raças, linhagens, variedades.

- **HABILIDADE COMBINATÓRIA**

Quando por ocasião dos cruzamentos, podem ocorrer determinados efeitos que os filhos de um mesmo progenitor com diferentes grupos de mães, apresentem um determinado grau de superioridade da descendência de um grupo sobre os outros. Chama-se a este fato de **HABILIDADE COMBINATÓRIA**.

- **H.C. ESPECÍFICA:** comprovada entre indivíduos das mesmas linhas ou de grupo (linhas, famílias, raças) entre si. Pode procurar-se habilidade de um linha para dar máximos resultados ao cruzar-se com outra. Neste caso, a superioridade dos indivíduos deve ser atribuída aos efeitos **NÃO ADITIVOS** (dominância, sobredominância e epistasia), assim como os efeitos maternos.
- **H.C. GERAL:** quando uma determinada linha de máximos resultados com várias outras linhas ou grupos. Do ponto de vista genético este tipo de habilidade combinatória é devido precisamente a **AÇÃO ADITIVA** dos genes.

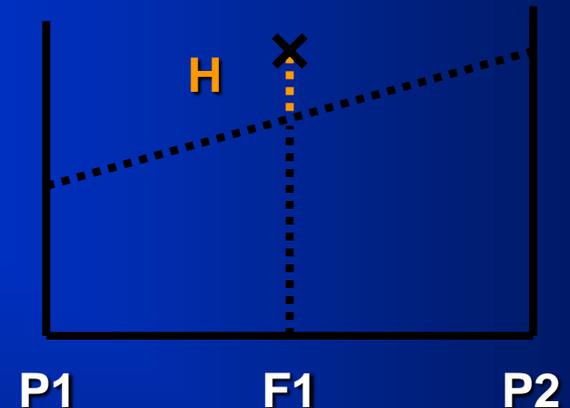
- É na aplicação destes sistemas de reprodução que se baseiam quase todos os métodos modernos para obtenção de FRANGOS produzidos mediante a utilização de cruzamentos comerciais visando à alta produção.
- **Bovinos Leiteiros:** alguns criadores acreditam na existência da habilidade combinatória ao verificarem que certos touros deram resultados favoráveis quando acasalados com vacas de uma determinada família, mas o mesmo não ocorrendo quando acasalados com vacas de outras famílias (**H.C. ESPECÍFICA**)
- Em uma prova de habilidade combinatória, verificou-se que as filhas de um **touro** obtidas com um grupo de **mães meias irmãs** entre si deviam em média **4.960 kg** de leite, enquanto que com **outras mães** as filhas do mesmo touro produziram em média **3.980 kg**.

HETEROSE

É o aumento da produtividade das cruzas (filhos) em relação aos seus pais. É a diferença entre o valor fenotípico dos filhos e a média dos seus pais.

- PRODUÇÃO:
- P1 e P2 => raças iniciais
- P1 x P2 => F1

$$H = XF1 - \frac{(XP1 + XP2)}{2}$$



É proporcional ao aumento da heterozigose na população.

TIPOS DE HETEROSE

- **HETEROSE INDIVIDUAL:** é a melhora da performance, vigor, etc, no animal individual (AB) em relação a média de seus pais ($A + B / 2$) como foi definido anteriormente, e atribuída simplesmente aos genes que o indivíduo possui ($1/2 A \ 1/2 B$) e não aos efeitos maternos, paternos ou ligados ao sexo;
- **HETEROSE MATERNA:** se refere a heterose na população, que é atribuída ao uso de mães cruza (AB) ao invés de mães de uma das raças parentais (A ou B). Este tipo de heterose se manifesta em filhos de mães cruza.
 - Ex.: pode trazer aumento de produção de leite, melhor condições pré-natais, maior habilidade materna, etc.;
- **HETEROSE PATERNA:** é a vantagem que se obtém ao usar pais cruza ao invés de pais puros (A ou B), medido como performance na progênie.
 - Ex.: pode trazer maior fertilidade, qualidade de sêmem, libido, o que implicaria uma maior eficiência reprodutiva do sistema de cria que utiliza pais cruza.

Ex.: Peso aos 90 dias, 2 raças bovinas

XF1 = 105 kg cruza

XP1 = 90 kg raça1

XP2 = 110 kg raça 2

$$H = 105 - \frac{(90 + 110)}{2} = 5\text{kg} \quad \text{ou}$$

$$H = \frac{105 - 100}{100} \times 100 = 5\%$$

- **EXEMPLOS DE HETEROSE**

- - Suínos: Landrace(LR)
Large White (LW)

Número de leitões desmamados:

$$X(LR) = 12,2 \text{ leitões/parto}$$

$$X(LW) = 11,8 \text{ leitões/parto}$$

$$\text{Cruza } X(LR \times LW) = 12,4 \text{ leitões/parto}$$

Heterose?

a) em número de leitões:

$$H = X(LR \times LW) - \frac{X(LR) + X(LW)}{2} = 12,4 - \frac{12,2 + 11,8}{2}$$

$$H = 12,4 - 12 = 0,4 \text{ leitões}$$

- b) em percentagem:

$$H(\%) = \frac{12,4 - 12}{12} \times 100 = 0,033 \times 100 = 3,3\%$$

CÁLCULO DAS PROPORÇÕES GENÉTICAS

$$A \times B$$

$$\downarrow$$

$$\frac{1A1B}{2 \quad 2}$$

$$\frac{1A1B}{2 \quad 2} \times C$$

$$\downarrow$$

$$\frac{1A1B1C}{4 \quad 4 \quad 2}$$

**Cruzamento triplo ou
Three cross**

$$\frac{1A1B}{2 \quad 2} \times A$$

$$\downarrow$$

$$\frac{3A1B}{4 \quad 4}$$

Retrocruzamento

$$\text{♂ } \frac{1A1B}{2 \quad 2} \times \text{♀ } C$$

$$\downarrow$$

$$\frac{1A1B}{4 \quad 4} + \frac{1C}{2}$$

**Contribuição de
cada raça**

- EXEMPLO 1.

♀ 1Nelore 1Hereford x 1Nelore 3Hereford ♂
 2 2 4 4

1N 1H
 4 4

1N 3H
 8 8



3Nelore 5Hereford (Progenie)
 8 8

BRAFORD

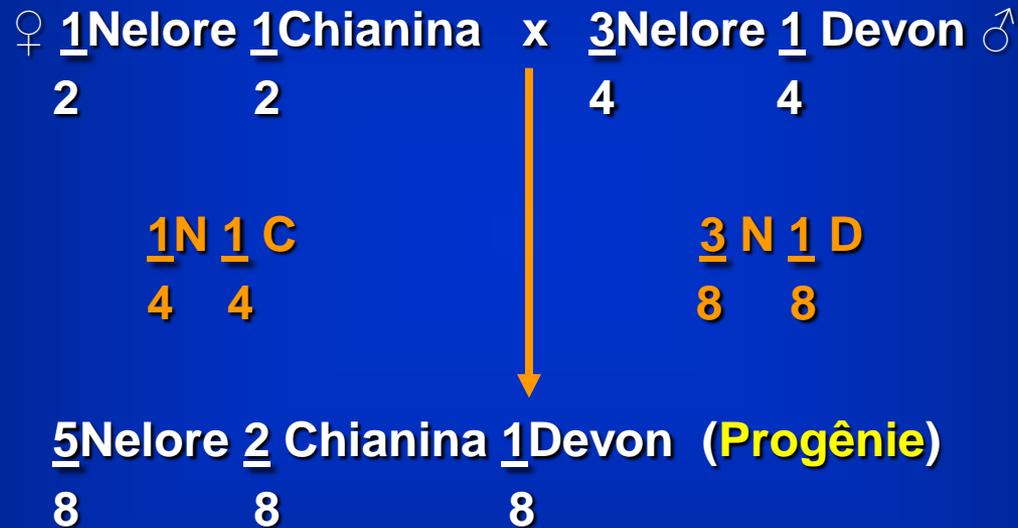
- EXEMPLO 2.

♀ 3N 5H x Aberdeen ♂
 8 8

3 N 5 H 1 A
 16 16 2

3 Nelore 5 Hereford 8 Aberdeen (Progenie)
 16 16 16

- EXEMPLO 3.



OBJETIVOS DO CRUZAMENTO

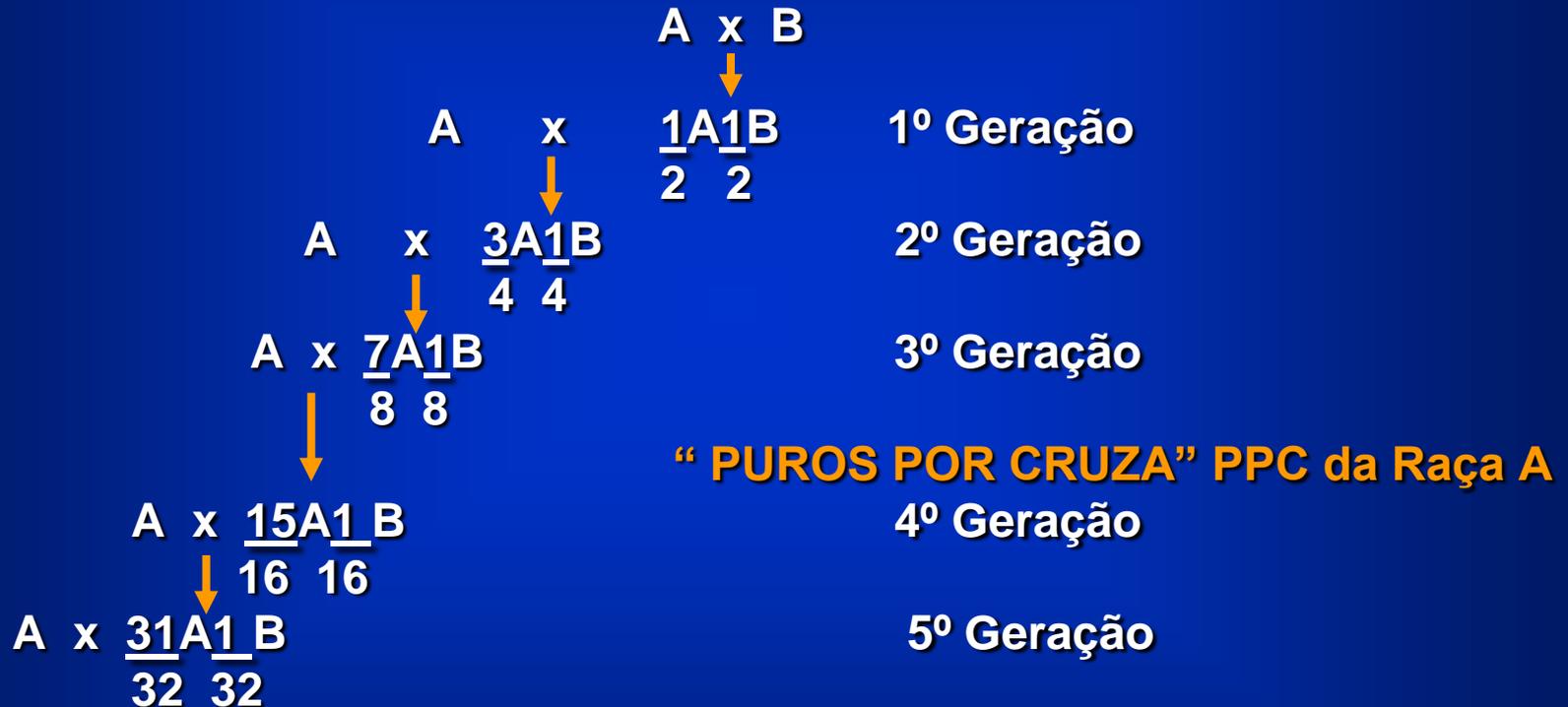
- **A. Substituição de populações => Cruzamentos Absorventes**
- **B. Complementaridade => Combinar características de duas ou mais raças**
- **C. Explorar a Heterose => Cruzamentos comerciais**

TIPOS DE CRUZAMENTO

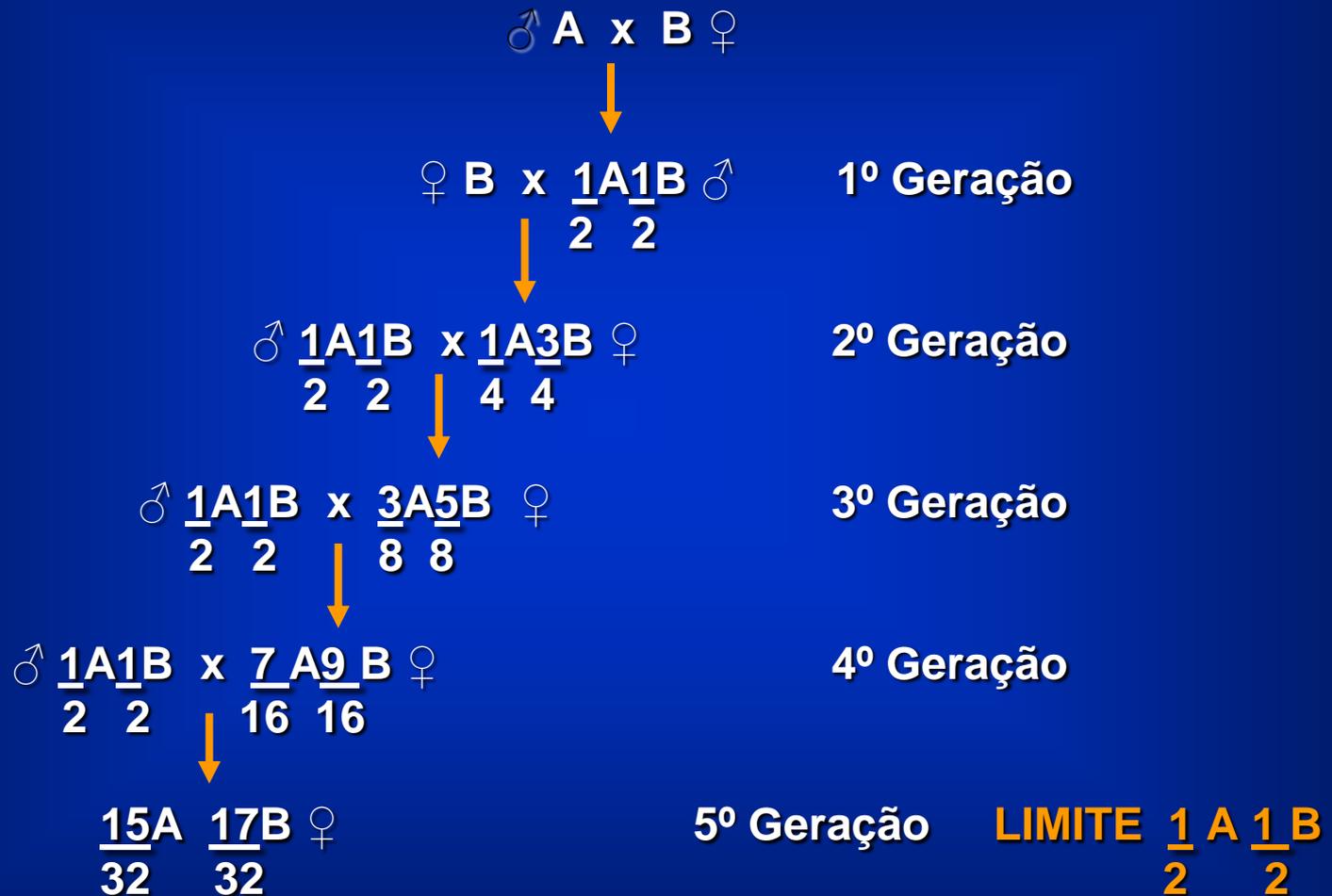
- **A. Substituição de raças**
 - A1. Absorção
 - A2. Absorção por F1
- **B. Formação de raças sintéticas(compostas)**
- **C. Cruzamentos comerciais**
 - C1. Simples 2 raças
 - C2. Simples 4 raças
 - C3. Comerciais com 3 raças
- **D. Rotativos**
 - D1. 2 Raças
 - D2. 3 Raças

A. Substituição de raças

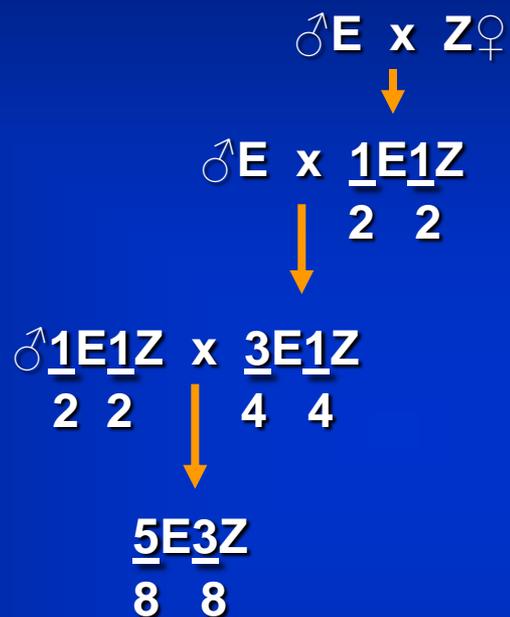
A1. Absorção



A2. Absorção por indivíduos F1



ESQUEMA 2.



Continua: 5E3Z x 5E3Z => 5E3Z
8 8 8 8 8 8

RAÇAS SINTÉTICAS: Braford, Brangus

C. Cruzamentos comerciais

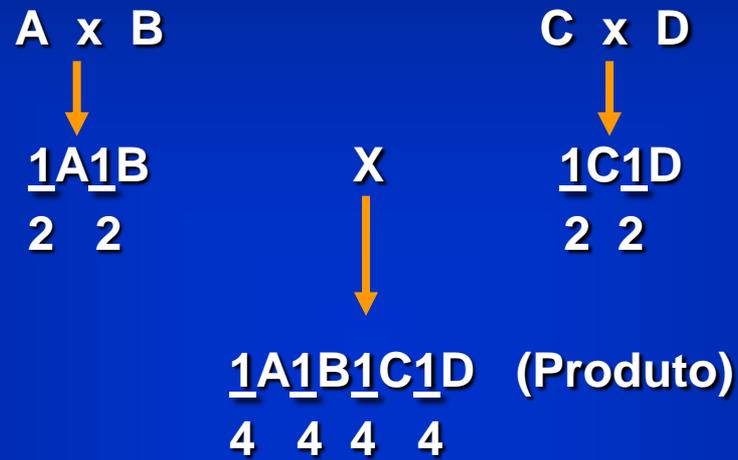
C1. "F1" 2 Raças

$$\begin{array}{c} A \times B \\ \downarrow \\ \frac{1A1B}{2 \quad 2} \text{ (Produto)} \end{array}$$

Meio-sangue: máxima heterose. Depois cruza-se entre meio-sangue.

Ex.: ♂ Ile de France x ♀ Corriedale

C2. "F1" 4 Raças



C3. Comerciais 3 raças

Large White x Landrace



♀ $\frac{1}{2}$ LW $\frac{1}{2}$ LR x DUROC ♂



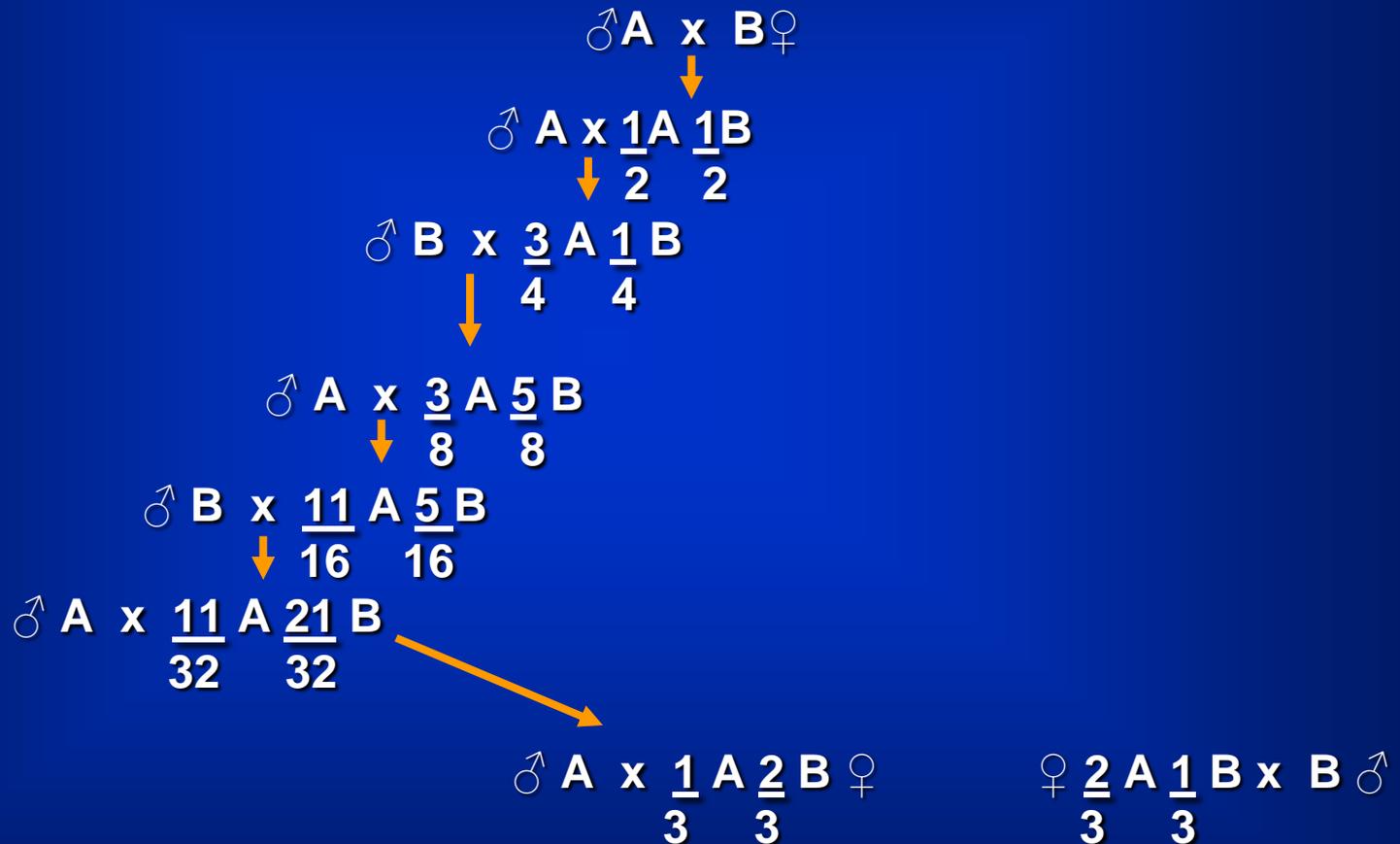
$\frac{1}{4}$ LW $\frac{1}{4}$ LR $\frac{1}{2}$ D ♂ e ♀ Abate

* Complementaridade

* Heterose (crescimento)

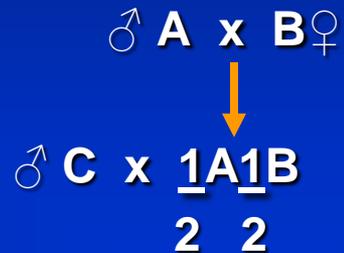
D. Cruzamentos Rotativos

D1. Rotativos 2 raças (bovinos de corte, ovinos carne)



ALTERNANDO A RAÇA DOS TOUROS

D2. Rotativos 3 raças – Threecross (bovinos, ovinos)



Etc x ♂B, ♂A, ♂C, ♂B, ♂A, ♂C, ... Alternando a raça do touro.

OBRIGADO